

## ARTIGO

# Descarbonização: no limiar de um futuro sustentável

## Decarbonization: on the threshold of a sustainable future

Claudio Marques da Silva <sup>\*1</sup>, Odair Marques da Silva<sup>1</sup><sup>1</sup>Universidade Zumbi dos Palmares

### Resumo

O objetivo deste material é analisar a importância da descarbonização como estratégia para combater o aquecimento global e os impactos das mudanças climáticas. O texto explora a relação entre a emissão de gases de efeito estufa, particularmente o CO<sub>2</sub>, e os riscos ambientais, sociais e econômicos, como a perda da biodiversidade, desastres naturais e a aceleração das mudanças climáticas. Destaca também as metas globais estabelecidas pelo Acordo de Paris para limitar o aquecimento a 1,5°C e a necessidade de ações concretas para reduzir as emissões, tanto a nível global quanto local. Aponta a relação entre a justiça racial e as mudanças climáticas, destacando como comunidades marginalizadas, como a população indígena e negra, são as mais afetadas pelos impactos ambientais, sem ter contribuído significativamente para as emissões de carbono. O artigo também analisa o papel estratégico do Brasil, especialmente devido à preservação da Amazônia, e a importância de políticas públicas alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Destaca ainda o papel do setor privado e das organizações da sociedade civil na promoção de práticas sustentáveis e no fortalecimento da resiliência dessas comunidades, abordando também a necessidade de garantir uma transição justa e inclusiva, levando em consideração as desigualdades sociais e raciais.

**Palavras-chave:** Descarbonização; Aquecimento Global; Justiça Racial; Justiça Climática; Sustentabilidade.

### Abstract

The objective of this paper is to analyze the importance of decarbonization as a strategy to combat global warming and the impacts of climate change. The text explores the relationship between greenhouse gas emissions, particularly CO<sub>2</sub>, and the environmental, social, and economic risks, such as biodiversity loss, natural disasters, and the acceleration of climate change. It also highlights the global targets set by the Paris Agreement to limit warming to 1.5°C and the need for concrete actions to reduce emissions, both at the global and local levels. The paper points to the relationship between racial justice and climate change, emphasizing how marginalized communities, such as Indigenous and Black populations, are most affected by environmental impacts, despite contributing little to carbon emissions. The article further examines the strategic role of Brazil, particularly due to the preservation of the Amazon, and the importance of public policies aligned with the Sustainable Development Goals. It also underscores the role of the private sector and civil society organizations in promoting sustainable practices and strengthening the resilience of these communities, while addressing the need to ensure a fair and inclusive transition, taking social and racial inequalities into account.

**Keywords:** Decarbonization; Global Warming; Racial Justice; Climate Justice; Sustainability.

### A descarbonização e sua importância

A humanidade, atualmente, está em meio a um cenário de urgência climática provocado por aquecimento global, em que a temperatura da terra atingiu um aumento de 1°C desde a revolução industrial, e pode chegar a 1,5°C até 2030, o que provoca impactos na biodiversidade de plantas e produção de alimentos, animais, água, oceanos e eventos naturais.

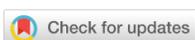
Isto vem ocorrendo por conta de um desequilíbrio no *efeito estufa*. O

*efeito estufa* é um fenômeno natural e possibilita a vida humana na Terra. Ela ocorre quando parte da energia solar que chega ao planeta é refletida diretamente de volta ao espaço. Ao atingir o topo da atmosfera terrestre, parte dela é absorvida pelos oceanos e pela superfície da Terra, promovendo o seu aquecimento. Ou seja, uma parcela desse calor é irradiada de volta ao espaço, mas outra parte é bloqueada pela presença de gases de efeito estufa. O efeito estufa acontece principalmente pela emissão de ga-

\*Autor de correspondência: claudio.silva@zumbidospalmares.edu.br

Citar como: Silva, C. M. & Silva, O. M. (2024).

Descarbonização: no limiar de um futuro sustentável. *Journal of Racial and Ethnic Social Equality*, 3(1), 26 – 31. <https://doi.org/https://doi.org/10.55547/jjrese.v3i1.38>



ses poluentes como metano (CH<sub>4</sub>) e gás carbônico (CO<sub>2</sub>) (Brasil; 2023).

Portanto, o que se tem alertado pela comunidade internacional é que a causa principal do aquecimento global se dá pela emissão de CO<sub>2</sub> na atmosfera provocada pela queima de combustíveis fósseis, carvão, petróleo e seus produtos, e gás natural. A prática de usá-los como fontes de energia se tornou generalizada a partir da Revolução Industrial do século XVIII. O problema, portanto, não é o CO<sub>2</sub> em si, mas o excesso de sua emissão, além do que seria natural. Este excesso eleva o efeito estufa e acelera a elevação da temperatura média global. Vários cientistas renomados mundialmente estimam que a temperatura média do planeta aumentou 0,5°C nos últimos cem anos, e mantendo esse ritmo, a possibilidade é que a temperatura aumente em 4°C até o final deste século, desde que os níveis de emissão permaneçam os mesmos. Nesta rota, as mudanças no clima e o número de desastres naturais, como enchentes, furacões, secas, inundações e temporais, tornaram-se mais frequentes e intensos, resultando em consequências catastróficas para o meio ambiente e a humanidade.

Na busca de tentar conter esse aquecimento global, o *Acordo de Paris* em 2015, assinado por 195 para limitar o aquecimento global em até 2°C. No entanto, conforme assinalado pela UNESCO, esta limitação não é mais suficiente, sendo atualmente necessário não ocorrer nenhuma elevação de carbono acima dos atuais 1,5°C, ou seja, elevação zero. Portanto, a fim de limitar o aquecimento global a 1,5°C em vez de 2°C seria necessário reduzir as emissões globais líquidas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) em cerca de 45% dos níveis de 2010 até 2030, e alcançar emissões de carbono líquido zero até 2050 (Unesco; 2019).

Seguindo este objetivo, o *Pacto para o Futuro* adotado pelos líderes mundiais nas Nações Unidas em 22 de setembro de 2024, pretende prosseguir esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5 graus Celsius acima dos níveis pré-industriais (elevação zero de carbono), reconhecendo que isso reduziria significativamente os riscos e impactos das mudanças climáticas ressaltando que os impactos das mudanças climáticas serão muito menores. Ressaltando que a descarbonização é a nova condição para a viabilidade da vida no planeta (Organização das Nações Unidas; 2024).

Dá a importância crucial da descarbonização não apenas para o meio ambiente, mas para vida humana, tanto no que diz respeito à saúde física como ao ambiente econômico global.

## Processos de descarbonização

No *Pacto para o Futuro*, celebrado pelas Nações Unidas, seus países membros se comprometeram na ação 9 levar adiante uma série de procedimentos visando reduzir os impactos adversos das mudanças climáticas e do aquecimento global, provocados principalmente pelo norte global, afetando toda a humanidade, mas países do sul global, particularmente mais vulneráveis aos impactos adversos das mudanças climáticas, resultantes do aumento contínuo das emissões de gases de efeito estufa. Guiados pelos objetivos da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas e do *Acordo de Paris*, reafirma a importância de acelerar a ação nesta década crítica com base na melhor ciência disponível, promovida por princípio de responsabilidades comuns, mas diferenciadas, e respectivas capacidades, levando em consideração diferentes circunstâncias nacionais e dentro da estrutura do desenvolvimento sustentável estabelece as seguintes ações (Organização das Nações Unidas; 2024):

a) Reafirmar a meta de temperatura do Acordo de Paris de manter o aumento da temperatura média global bem abaixo de 2 graus Celsius acima dos níveis pré-industriais e prosseguir esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5 graus Celsius acima dos níveis pré-industriais, reconhecendo que isso reduziria significativamente os riscos e impactos das mudanças climáticas, e ressaltar que os impactos das mudanças climáticas serão muito menores com o aumento da temperatura de 1,5 graus Celsius em comparação com 2 graus Celsius e resolver prosseguir esforços

- para limitar o aumento da temperatura a 1,5 graus Celsius;
- b) Acolher com satisfação as decisões adotadas na vigésima oitava sessão da Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas, incluindo as decisões adotadas no âmbito do “Consenso dos EAU”, que inclui o resultado do primeiro balanço global do Acordo de Paris, na quinta sessão da Conferência das Partes, na qualidade de Reunião das Partes do Acordo de Paris;
- c) Reconhecer ainda mais a necessidade de reduções profundas, rápidas e sustentadas nas emissões de gases de efeito estufa, em conformidade com as trajetórias de 1,5 graus Celsius, e convocar as partes a contribuir para os seguintes esforços globais, de forma nacionalmente determinada, levando em consideração o Acordo de Paris e suas diferentes circunstâncias, trajetórias e abordagens nacionais: triplicar a capacidade de energia renovável globalmente e dobrar a taxa média anual global de melhorias na eficiência energética até 2030; acelerar os esforços para a redução gradual da energia a carvão sem redução; acelerar os esforços globalmente para sistemas de energia com emissão líquida zero, utilizando combustíveis de carbono zero e baixo bem antes ou por volta de meados do século; fazer a transição dos combustíveis fósseis nos sistemas de energia, de forma justa, ordenada e equitativa, acelerando a ação nesta década crítica, de modo a atingir o zero líquido até 2050, de acordo com a ciência; acelerar tecnologias de emissão zero e baixa, incluindo, entre outras, energias renováveis, energia nuclear, tecnologias de redução e remoção, como captura, utilização e armazenamento de carbono, particularmente em setores difíceis de reduzir, e produção de hidrogênio de baixo carbono; acelerar e reduzir substancialmente as emissões de dióxido de carbono não-carbono globalmente, incluindo, em particular, as emissões de metano até 2030; acelerar a redução de emissões do transporte rodoviário em uma série de caminhos, inclusive por meio do desenvolvimento de infraestrutura e rápida implantação de veículos de emissão zero e baixa; e eliminar gradualmente os subsídios ineficientes aos combustíveis fósseis que não abordam a pobreza energética ou apenas as transições, o mais rápido possível;
- d) Reconhecer que os combustíveis de transição podem desempenhar um papel na facilitação da transição energética, garantindo simultaneamente a segurança energética;
- e) Enfatizar ainda mais a importância de conservar, proteger e restaurar a natureza e os ecossistemas para atingir a meta de temperatura do Acordo de Paris, inclusive por meio de esforços intensificados para deter e reverter o desmatamento e a degradação florestal até 2030, e outros ecossistemas terrestres e marinhos que atuam como sumidouros e reservatórios de gases de efeito estufa e pela conservação da biodiversidade, garantindo ao mesmo tempo salvaguardas sociais e ambientais, em conformidade com a Convenção Global sobre a Biodiversidade de Kunming-Montreal. Estrutura;
- f) Reafirmar a nossa determinação em estabelecer, na vigésima nona sessão da Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas, uma nova meta coletiva quantificada a partir de um valor mínimo de 100 mil milhões de dólares americanos por ano, tendo em conta as necessidades e prioridades dos países em desenvolvimento;
- g) Reafirmar a natureza nacionalmente determinada das contribuições nacionalmente determinadas e o artigo 4, parágrafo 4, do Acordo de Paris, e encorajar as partes do Acordo de Paris a apresentarem em nossas próximas contribuições nacionalmente determinadas metas ambiciosas de redução de emissões em toda a economia, abrangendo todos os gases de efeito estufa, setores e categorias, alinhadas com a limitação do aquecimento global a 1,5 graus Celsius, conforme informado pela ciência mais recente, à luz das diferentes circunstâncias nacionais;
- h) Melhorar significativamente a cooperação internacional e o ambiente internacional favorável para estimular a ambição na próxima ronda de contribuições nacionalmente determinadas;

- i) Reconhecer que o financiamento da adaptação terá de ser significativamente ampliado para implementar a decisão de duplicar o financiamento da adaptação, para apoiar a necessidade urgente e crescente de acelerar a adaptação e construir resiliência nos países em desenvolvimento, ao mesmo tempo que enfatiza que o financiamento, a capacitação e a transferência de tecnologia são facilitadores essenciais da ação climática e observa que aumentar a provisão e a mobilização de novos e adicionais instrumentos financeiros baseados em subsídios, altamente concessionais e não relacionados à dívida continua sendo essencial para apoiar os países em desenvolvimento, especialmente à medida que eles fazem a transição de forma justa e equitativa;
- j) Operacionalizar e capitalizar ainda mais o novo financiamento acordos, incluindo o Fundo, para responder a perdas e danos;
- k) Proteger todos na Terra por meio da cobertura universal de sistemas de alerta precoce de múltiplos riscos até 2027, inclusive por meio da implementação acelerada da iniciativa Alertas Precoces para Todos.

Como observado, o efeito estufa é um fenômeno natural e fundamental para a manutenção da vida no planeta, no entanto, as atividades humanas ao aumentar a concentração de gases, principalmente, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e metano (CH<sub>4</sub>) na atmosfera, especialmente através da queima de combustíveis fósseis, desmatamento e práticas industriais levando ao aquecimento global e às mudanças climáticas.

Avançar para fontes renováveis de energia, como a solar e a eólica, e melhorar a eficiência no uso de energia, juntamente com a eletrificação dos processos neste tipo de indústria, podem ser mecanismos-chave que podem orientar uma perspectiva mais esperançosa no futuro. No entanto, um desafio-chave que enfrenta tais medidas está no alto custo inicial da tecnologia limpa, além da resistência dos setores mais dependentes de combustíveis fósseis. O mesmo também vale para as tecnologias de captura e armazenamento de carbono (CCS), as quais enfrentam restrições tecnológicas e econômicas para sua implementação.

## A relevância das cidades para a descarbonização

Para além das ações governamentais e de órgãos internacionais, as cidades têm um papel extremamente relevante para a redução das emissões de carbono.

De acordo com a Unesco (2019), atualmente novos atores no combate à mudança climática – grupos não estatais formados por cidadãos, empresários, governos das cidades e universidades – devem assumir a liderança nos esforços de descarbonização. Destacando o papel das cidades, sua relevância é eminente, visto que elas são responsáveis por 3/4 das emissões de gases de efeito estufa e 2/3 do consumo mundial de energia. Cerca de 70% das cidades do mundo já estão sofrendo os efeitos das mudanças climáticas, e quase todas elas estão em risco. Até 2060, mais de 1 bilhão de pessoas, estimadas em cerca de 10% da população mundial, viverão em áreas urbanas costeiras de baixa altitude. E a maioria estará em países em desenvolvimento.

A entidade afirma ainda que as reduções de emissões de carbono podem ser acopladas à reforma dos sistemas de transporte, eficiência energética, gestão integrada de resíduos, promoção da reciclagem e redesenvolvimento da infraestrutura urbana para torná-la sustentável. A construção da resiliência deve começar pelo reconhecimento de que as cidades são sistemas complexos e, portanto, precisam responder de forma complexa aos efeitos das mudanças climáticas. O tratamento envolve a adaptação dos territórios às mudanças climáticas, gestão de riscos e prevenção de riscos; fortalecimento da economia circular e dos sistemas locais; e colocação em operação de sistemas energéticos descentralizados para a produção, distribuição e comercialização de excedentes de energia renovável. O que também é necessário é a educação dos cidadãos, especialmente da geração mais jovem, uma vez que todas essas transições podem ocorrer de

forma ordenada.

Além disso, as cidades que adotarem o caminho da elevação zero de carbono serão necessariamente compelidas a incluir o melhor do planejamento urbano e as tecnologias digitais mais avançadas. Elas terão que começar a eliminar gradualmente os combustíveis fósseis em suas ruas até 2025, comprando apenas ônibus de emissão zero, para que muitas de suas cidades fiquem livres de emissões de carbono até 2030. Elas também terão que descarbonizar os edifícios por meio de regulamentação ou por políticas desenvolvidas para garantir a neutralidade de carbono de novos edifícios até 2030; reduzir 15% per capita na geração de resíduos até 2030, e reduzir pelo menos 50% da quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados por cidade enviados para aterros sanitários ou incineradores. As cidades finalmente deverão buscar ações climáticas de impacto social com benefícios ambientais, sociais, econômicos e de saúde significativos, visando as vidas e os meios de subsistência de pessoas em áreas, principalmente em áreas vulneráveis e de baixa renda.

A descarbonização em cidades, na análise de Da Silva (2021) são estratégicas, não somente a nível ambiental, mas também a nível de saúde pública, ao reduzir a incidência de doenças causadas pela poluição atmosférica, bem como a nível de economia local, no que tange à competitividade das cidades em atrair pessoas e empresas. Destaca ainda, que a principal função das cidades será a mitigação e adaptação às mudanças climáticas, e novas tecnologias inteligentes na resolução de problemas urbanos são agora vistas como aplicáveis nas áreas de mobilidade, saúde, uso eficiente de energia e gestão de resíduos, com vista a reduzir as emissões de gases com efeito de estufa e melhorar a capacidade de adaptação. Nesse ambiente, as cidades vêm apresentando um papel mais consciente e colaborativo de suas populações, tanto de cidadãos e outros agentes, como agências governamentais, universidades, grupos comunitários e instituições locais que estão colaborando para gerenciar e/ou monitorar, rastrear e responder a problemas comuns à comunidade.

## Instrumentos para a descarbonização

De acordo com o Instituto de Energia e Ambiente – IEE da Universidade de São Paulo (IEE, 2024), algumas das etapas fundamentais para a transição para uma economia de baixo carbono e para mitigar os impactos das mudanças climáticas, são:

1. **Adoção de Energias Renováveis:** Investir em fontes de energia limpa como solar, eólica, hidrelétrica e biomassa para substituir gradualmente os combustíveis fósseis.
2. **Melhoria da Eficiência Energética:** Implementar tecnologias e práticas que reduzam o consumo de energia, tanto em residências quanto em indústrias, através de isolamento térmico, sistemas de iluminação eficientes e equipamentos energeticamente eficientes.
3. **Eletrificação de Processos Industriais:** Transição de processos industriais intensivos em carbono para métodos que utilizam eletricidade limpa e renovável.
4. **Captura e Armazenamento de Carbono (CCS):** Desenvolver e implementar tecnologias para capturar o CO<sub>2</sub> emitido por fontes industriais e de energia e armazená-lo de forma segura a longo prazo, como em reservatórios geológicos.
5. **Políticas Públicas e Regulamentações:** Implementar políticas governamentais que incentivem a descarbonização, como metas de redução de emissões, subsídios para energias renováveis, impostos sobre carbono e regulamentações ambientais mais rigorosas.
6. **Educação e Conscientização:** Promover a conscientização pública sobre os impactos das emissões de CO<sub>2</sub> e a importância da descarbonização, incentivando mudanças de comportamento e apoio a políticas sustentáveis.

No caso do Brasil, em 2023, com o novo governo, o país retomou a reconstrução da política climática, que tomará contornos mais claros até a COP 30, em Belém, no Pará, quando os países membros da Convenção do Clima deverão trazer novas ambições na forma de uma nova convenção. O governo federal lançou a Lei nº 14.904, de 27 de junho de 2024, que estabelece diretrizes para a elaboração de planos de adaptação à mudança do clima, com o objetivo de implementar medidas para reduzir a vulnerabilidade e a exposição a riscos dos sistemas ambiental, social, econômico e de infraestrutura diante dos efeitos adversos atuais e esperados da mudança do clima, com fundamento na Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC). Os planos de adaptação seguem as diretrizes do *Plano Nacional sobre Mudança Clima - Plano Clima*, instrumento da Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC, instituída pela Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que consolida as estratégias, planos e metas do Poder Executivo federal para a consecução dos objetivos da PNMC e para o alcance das metas decorrentes do Acordo de Paris, submetida à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.

Para atingir seus objetivos climáticos e zerar as emissões líquidas até 2050, de acordo com o *Relatório sobre clima e desenvolvimento para o país* (Banco Mundial; 2023) elaborado pelo Banco Mundial, o Brasil necessita, além de mudanças estruturais, desenvolver medidas econômicas e priorizar também intervenções direcionadas setorialmente. O Relatório destaca dispositivos aplicados nos seguintes setores considerados fundamentais:

**Remoção de carbono da atmosfera por meio de mudança no uso do solo:** plantações e sistemas integrados de manejo da terra, plantio direto, recuperação de pastagens degradadas, áreas protegidas e terras indígenas, restauração de florestas nativas e florestas secundárias.

**Desmatamento líquido zero,** consistente com a promessa do Brasil de zerar o desmatamento ilegal até 2028 e zerar as emissões líquidas até 2050. Presume-se que o desmatamento legal permaneça constante,<sup>135</sup> e a destinação de áreas protegidas deve aumentar até 2030 e posteriormente permanecer constante. Entre 2030 e 2050, a redução das emissões provenientes do uso do solo e das florestas segue a estimativa de potencial de mitigação com eficiência de custo.

**Agricultura mais produtiva, com desmatamento muito limitado:** O crescimento da produção agrícola após 2028 acontece principalmente por meio de ganhos de produtividade em terras já desmatadas e em áreas disponíveis para o desmatamento legal segundo o Código Florestal (ou seja, terras particulares registradas no Cadastro Ambiental Rural e não destinadas como Área de Preservação Permanente ou Reserva Florestal Legal).

**Um setor de energia totalmente descarbonizado, com 99% de energias renováveis e 1% de energia nuclear,** além do novo fornecimento de hidrogênio verde, permitirá que outros setores, como transporte e indústria, se descarbonizem por meio de eletrificação e mudança de combustível. Presume-se que a descarbonização de sistemas de energia de autogeração e isolados siga, de modo geral, o mesmo caminho que a rede nacional.

**Reduções de emissões em todos os setores, por meio da eletrificação, mudança de combustível e troca de modais:** As emissões dos transportes também são reduzidas por meio da troca de modais do transporte de carga rodoviário para o ferroviário e fluvial/marítimo, e do uso de veículos particulares para o transporte público nas zonas urbanas. As premissas do Ministério da Ciência e Tecnologia para as reduções nas emissões de 2020 a 2050 foram usadas para resíduos (16%), uso de energia na indústria e na agricultura (10% a 20%), produção de combustíveis (23,5%), construção (50%) e emissões fugitivas (90%); pressupõe-se que as emissões de combustíveis de navegação se mantenham constantes.

Assim, além da redução das emissões de carbono, os desafios para o país cumprir o compromisso estabelecido para 2025, quando sediará a COP 30, são imensos. E precisará contar com o apoio e atuação efetiva de setores sociais e comunidades em todos os espaços das cidades para que tais metas sejam alcançadas.

## O custo social da descarbonização

O processo de descarbonização, essencial para mitigar as mudanças climáticas, possui um custo social significativo tanto no Brasil quanto no mundo. O deslocamento de trabalhadores de setores intensivos em carbono, a reestruturação de cadeias produtivas e a necessidade de adaptação de territórios vulneráveis são exemplos dos desafios envolvidos. A questão da justiça racial também se entrelaça com o debate sobre mudanças climáticas, uma vez que comunidades historicamente marginalizadas, como povos indígenas e afrodescendentes, são desproporcionalmente afetadas pelos impactos ambientais, sem, muitas vezes, terem contribuído de forma significativa para as emissões de carbono. Como o geógrafo Milton Santos destaca: "O espaço geográfico é um meio instrumentalizado pelas forças hegemônicas" (O Espaço Dividido, 1979, p. 42), evidenciando como os territórios e seus recursos são manejados por forças internacionais, muitas vezes desconsiderando as populações locais.

No cenário geopolítico, o Brasil desempenha um papel estratégico, pois abriga a Amazônia, considerada o "pulmão do mundo". Suas políticas públicas e industriais precisam estar alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), visando a preservação ambiental e o desenvolvimento social. Medidas como a transição para energias renováveis, deforestamento e uma economia verde são cruciais para minimizar os danos causados pelas mudanças climáticas. Além disso, a implementação de políticas que priorizem a educação ambiental e a proteção de territórios indígenas pode fortalecer o cumprimento dos requisitos globais dos ODS, ao mesmo tempo em que promove a justiça social e ambiental.

Essa integração entre desenvolvimento sustentável, justiça racial e território na política internacional evidencia a necessidade de ações conjuntas para enfrentar a crise climática e suas desigualdades socioeconômicas.

## A descarbonização e as populações periféricas

descarbonização, processo que visa reduzir a emissão de gases de efeito estufa, é essencial para mitigar as mudanças climáticas, mas suas implicações sociais, especialmente para as populações periféricas, são profundas. Populações periféricas, conforme definido pelo IBGE, são aquelas que vivem em áreas urbanas marginalizadas, com acesso limitado a infraestrutura básica, serviços públicos e emprego formal. Essas populações tendem a ser as mais afetadas por crises ambientais, como as inundações e queimadas, que foram intensificadas pela crise climática.

No Brasil, o estado do Rio Grande do Sul sofreu com graves inundações em 2024, afetando milhares de pessoas, principalmente em áreas vulneráveis, e resultando em perdas de vidas e patrimônio. Da mesma forma, as queimadas, exacerbadas pelas mudanças climáticas, devastaram várias regiões do país em 2024, destruindo florestas e contribuindo para a degradação ambiental. O governo federal investiu cerca de R\$ 1,2 bilhão em medidas emergenciais para mitigar os danos, incluindo assistência financeira e apoio logístico às populações afetadas.

Entretanto, políticas públicas mais amplas são necessárias para atender de forma eficaz às populações periféricas em situações críticas. Programas de assistência, como o Bolsa Família e o programa de Auxílio Emergencial, oferecem suporte básico para combater a fome e o desemprego. Além disso, iniciativas voltadas para a criação de moradias seguras, saneamento básico e educação ambiental podem capacitar essas comunidades a lidarem com as consequências das mudanças climáticas. Segundo o IBGE (2020), cerca de 35% da população brasileira vive em condições de vulnerabilidade, destacando a importância dessas políticas.

No setor privado, as empresas podem adotar diretrizes de impacto social ao incorporar práticas sustentáveis em sua produção e marketing. Projetos de neutralização de carbono e investimentos em economia verde podem ser integrados à cadeia produtiva, promovendo responsabilidade ambiental e social. Além disso, a promoção de iniciativas de auto-organização

nas comunidades locais, como a formação de cooperativas e redes de apoio, tem mostrado resultados significativos, permitindo que essas populações compreendam melhor os impactos das mudanças climáticas e contribuam para a descarbonização.

Projetos de educação ambiental, como o "Climáticos", implementado pela Universidade Zumbi dos Palmares, pode ser replicado em diversas localidades para mitigar os efeitos da crise climática e promover a sustentabilidade em comunidades periféricas, incentivando o protagonismo local. Essas iniciativas ampliam as potencialidades criativas e o conhecimento, fortalecendo o engajamento das populações em soluções para seus próprios territórios e criando uma resiliência maior frente aos desafios impostos pelas mudanças climáticas e pela descarbonização.

## Desafios e barreiras na descarbonização

A descarbonização refere-se ao processo de redução ou eliminação das emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) na atmosfera, principalmente através da transição para fontes de energia limpa e tecnologias sustentáveis. No entanto, a sociedade enfrenta inúmeros desafios para dar efetividade a projetos de descarbonização, que envolvem a conciliação de interesses econômicos e sociais. O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 13 da ONU, que trata de ações para combater as mudanças climáticas, requer investimentos significativos em infraestrutura verde e adaptação tecnológica, algo que muitas vezes está fora do alcance de países e setores mais vulneráveis.

As exigências de mercado por parte de empresas privadas também têm crescido, pressionando-as a adotar critérios de ESG (*Environmental, Social, and Governance*). Essas diretrizes não apenas pedem que as empresas reduzam suas emissões de carbono, mas que atuem com responsabilidade social e governança transparente, criando produtos sustentáveis que atendam às demandas dos consumidores e do mercado global. A inclusão das comunidades periféricas é essencial nesse contexto, pois são elas as mais afetadas pelos impactos das mudanças climáticas, enfrentando, muitas vezes, injustiças raciais e sociais. Neste contexto, as organizações da sociedade civil representam papel central na indução de atividades que interajam aos desafios abordados e na promoção de projetos de descarbonização que considerem a justiça racial, garantindo que o desenvolvimento sustentável seja inclusivo e justo para todas as camadas da sociedade. A promoção de uma economia verde, equitativa e responsável depende de ações conjuntas entre governos, empresas, ONGs e comunidades, com foco em sustentabilidade e inclusão.

## Considerações finais

A descarbonização, portanto, ao envolver esforços na redução das emissões de gases de efeito estufa, fundamenta suas práticas no combate às mudanças climáticas e na construção de um futuro sustentável. O debate sobre os processos de descarbonização envolve não apenas a transição para energias renováveis, mas também o desenvolvimento de políticas públicas eficazes e tecnologias verdes. Nesse contexto, as cidades desempenham um papel crucial, pois são grandes fontes de emissão de carbono e precisam adotar instrumentos como transporte sustentável, eficiência energética e urbanização verde para alcançar metas de descarbonização.

Entretanto, o custo social desse processo é elevado, especialmente para as populações periféricas, que são as mais afetadas por eventos climáticos extremos, como enchentes, calor intenso e deslizamentos. Essas comunidades enfrentam desafios ambientais e socioeconômicos, como a falta de infraestrutura adequada para suportar essas mudanças, agravando as condições de vulnerabilidade.

A Universidade Zumbi dos Palmares, com seu foco em inclusão racial e social, fortemente atua com a implantação do "Projeto Climáticos", pro-

cura colaborar significativamente com a sociedade, promovendo pesquisas acadêmicas voltadas para territórios periféricos e o impacto das mudanças climáticas nessas áreas. Ao vincular pesquisas a essas comunidades, a universidade contribui para a elaboração de soluções mais inclusivas e equitativas, focadas na justiça social e ambiental. A pesquisa acadêmica, aliada a políticas públicas eficazes, pode ser um instrumento poderoso para reduzir os impactos da descarbonização, principalmente entre as populações mais afetadas.

## Referências

- Banco Mundial (2023). Relatório sobre clima e desenvolvimento para o país.  
URL: <https://www.worldbank.org/pt/country/brazil/brief/brasil-ccdr>
- Brasil (2023). Efeito Estufa e Aquecimento Global.  
URL: <https://antigo.mma.gov.br/informma/item/195-efeito-estufa-e-aquecimento-global.html>
- Brasil (2024). Lei Nº 14.904, de 27 de junho de 2024. Estabelece diretrizes para a elaboração de planos de adaptação à mudança do clima; altera a Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009; e dá outras providências.  
URL: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2024/lei-14904-27-junho-2024-795864-publicacaooriginal-172234-pl.html>
- Da Silva, A. C. A. V. (2021). *Transições urbanas, um contributo à descarbonização*, Dissertação de mestrado, Universidade do Minho, Portugal. Dissertação de Mestrado.
- IBGE (2020). Síntese de Indicadores Sociais: em 2020, sem programas sociais, 32,1% da população do país estariam em situação de pobreza.  
URL: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/32418-sintese-de-indicadores-sociais-em-2020-sem-programas-sociais-32-1-da-populacao-do-pais-estariam-em-situacao-de-pobreza>
- IEEUSP. Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (2024). Estratégias e impactos da descarbonização para o desenvolvimento sustentável.  
URL: <https://www.iee.usp.br/noticia/estrategias-e-impactos-da-descarbonizacao-para-o-desenvolvimento-sustentavel>
- Organização das Nações Unidas (2024). Pact for the Future that includes a Global Digital Compact and a Declaration on Future Generations.  
URL: <https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/sotf-the-pact-for-the-future.pdf>
- Santos, M. (1979). *O espaço dividido: os dois circuitos da economia urbana dos países subdesenvolvidos*, Editora USP.
- Unesco (2019). Carbono zero, começando pelas cidades!  
URL: <https://courier.unesco.org/pt/articles/courier/2019-3/zero-carbon-starting-cities>

## Autores

**Prof. Dr. Claudio Marques da Silva\***

Mestre em Economia/PUC-SP, Doutor em Educação/Unicamp. Coordenador do Centro de Estudos e Pesquisas em Justiça Racial, Ambiental e Mudanças Climáticas da Universidade Zumbi dos Palmares

**E-mail:** [claudio.silva@zumbidospalmares.edu.br](mailto:claudio.silva@zumbidospalmares.edu.br)

 <https://orcid.org/0000-0001-5889-405X>

**Prof. Dr. Odair Marques da Silva**

Mestre em Gestão/Unicamp, Doutor em Ciências da Cultura/UTAD/Portugal, autor do livro Atlas Geocultural da África, Diretor de Pós-graduação, Pesquisa e Extensão da Universidade Zumbi dos Palmares

**E-mail:** [odair.marques@zumbidospalmares.edu.br](mailto:odair.marques@zumbidospalmares.edu.br)

 <https://orcid.org/0000-0001-5414-5406>

\* Autor de correspondência.