

Análise da Atual Legislação Brasileira de Descarbonização para Edificações

Analysis of the Current Brazilian Decarbonization Legislation for Buildings

Análisis de la actual legislación brasileña sobre descarbonización de la edificación

Marina Morgade T. Rodriguez

Arquiteta e Urbanista, UNICAMP, Brasil.
m244881@dac.unicamp.br

Vanessa Gomes Silva

Professora Doutora, UNICAMP, Brasil.
vangomes@unicamp.br

RESUMO

Os compromissos estabelecidos pelos países signatários no Acordo de Paris têm se mostrado insuficientes para o alcance da limitação do aumento de temperatura do planeta até 2050. Para que tal objetivo seja cumprido, é preciso - entre outras medidas públicas - implementar legislações específicas para direcionar e controlar as emissões para o setor da construção civil, devido aos seus conhecidos e significativos impactos. Esta investigação realizou uma revisão de literatura sobre as políticas públicas brasileiras voltadas para a construção e edificações por meio de mapeamento sistemático da literatura. Os resultados apontam para políticas regionais pouco específicas e uma grande lacuna no direcionamento federal. As análises evidenciam também os compromissos para edificações estabelecidos pelo Brasil no Acordo como insubstanciais e a demanda de novas políticas públicas - por meio de um agente central nacional - para implementação de imediato.

PALAVRAS-CHAVE: Acordo de Paris, emissão de carbono, Gases de Efeito Estufa (GEE), edificação, construção, legislação.

SUMMARY

The commitments made by the signatory countries to the Paris Agreement have proved insufficient to limiting the increase in the planet's temperature by 2050. In order to fulfil this objective, it is necessary - among other public measures - to implement specific legislation to target and control emissions in the construction sector, due to its well-known and significant impacts. This research carried out a literature review on Brazilian public policies aimed at construction and buildings. The results point to vague regional policies and a large gap in federal guidance. The analyses also show that the commitments established by Brazil in the Agreement are insubstantial and that new public policies are required - through a central national agent - for immediate implementation.

KEYWORDS: Paris Agreement, carbon emissions, Greenhouse Gases (GHG), building, construction, regulations

RESUMEN

Los compromisos adquiridos por los países firmantes del Acuerdo de París han resultado insuficientes para alcanzar el objetivo de limitar el aumento de la temperatura del planeta de aquí a 2050. Para cumplir este objetivo, es necesario -entre otras medidas públicas- implementar una legislación específica para focalizar y controlar las emisiones en el sector de la construcción, debido a sus conocidos y significativos impactos. Esta investigación realizó una revisión bibliográfica sobre las políticas públicas brasileñas dirigidas a la construcción y los edificios. Los resultados apuntan a políticas regionales poco específicas y a una gran laguna en las orientaciones federales. Los análisis también muestran que los compromisos establecidos por Brasil en el Acuerdo son insustanciales y que se requieren nuevas políticas públicas - a través de un agente nacional central - para su implementación inmediata.

PALABRAS CLAVE: Acuerdo de París, emisión de carbono, Gases de Efecto Invernadero (GEI), edificación, construcción, legislación.

1. INTRODUÇÃO

O Acordo de Paris estabelece o compromisso de limitar o aumento da temperatura do planeta em 2°C acima dos níveis do período pré-industrial até 2050, procurando alcançar os 1,5°C (UNFCCC, 2015). Para isto faz-se necessária a mitigação das emissões líquidas de CO₂ e a redução substancial dos Gases de Efeito Estufa (GEE) (TIRUTA-BARNA, 2021). Neste contexto, as medidas públicas ganham um papel importante para orientação e controle do cumprimento das metas individuais estabelecidas pelos países signatários do Acordo, sendo o período das décadas de 2020-2030 considerado como as decisivo para alcançar os resultados efetivos dentro do prazo estabelecido (IPCC, 2022).

O Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) aponta as edificações e suas atividades com os maiores percentuais de contribuição nas emissões de GEE (IPCC, 2014). As cidades, por sua maior concentração humana e dinâmicas próprias, reúnem boa parte destas emissões que refletem-se também em maiores impactos de eventos extremos decorrentes das mudanças climáticas (HURLIMANN; MOOSAVI; BROWNE, 2021). Exatamente pelo seu volume de emissões, o setor também apresenta um dos maiores potenciais para reverter tal cenário adverso. Para isso, faz-se necessário a implementação de ações rigorosas na construção civil, tanto para reverter emissões atuais quanto para inibir emissões futuras advindas, principalmente, do crescimento populacional e maior acesso à riqueza. Há estimativa do IPCC de que as demandas futuras podem dobrar as emissões de GEE até 2050 (IPCC, 2014).

A European Commission apresentou a meta de zerar as emissões de carbono de novas edificações até 2030, e descarbonizar todas as demais até 2050. Os esforços atuais têm se mostrado insuficientes para alcançar o Net Zero Carbon Building (NZCB), seja em países em desenvolvimento, frequentemente em estágios incipientes em relação à sustentabilidade e carentes de planos de ação climática para edificações (OHENE et al., 2023), ou industrializados.

Em virtude dos impactos da construção civil associado às projeções futuras de demandas e/ou crescimento, evidencia a importância de políticas públicas nacionais dentro do setor para conter as emissões de GEE e, assim, corroborar para atingir as metas climáticas estabelecidas. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é investigar e analisar as abordagens de políticas públicas brasileiras voltadas para edificações residenciais e/ou comerciais. Para tanto, a metodologia parte de um levantamento bibliográfico e documental de artigos, livros, sensores, normas, matérias jornalísticas e legislações por meio de mapeamento sistemático da literatura.

2. MÉTODO

A metodologia adotada para pesquisa consiste em:

- Levantamento de literatura sobre legislação federal ambiental voltada para redução de emissão de CO₂ oriundo do consumo de energia no contexto da construção civil no Brasil; levantamento de instrumentos legais que abordam direta ou indiretamente a redução de emissão de carbono em edifícios

- Mapeamento de Planos Diretores das cidades com enfoque na redução de emissões urbanas;

- Análise dos dados coletados sobre as políticas públicas ambientais brasileiras para a construção civil; propostas de intervenção e/ou atuação do poder público para alcançar patamares ambientais mais sustentáveis na construção civil.

Os levantamentos contemplaram a busca de palavras-chaves relativas ao assunto abordado (legislação-carbono-edificação; legislação-carbono-construção; Acordo Paris-carbono-Brasil) nos idiomas português e inglês, resultando numa análise de 42 materiais entre instrumentos legais e artigos.

3. LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

Os compromissos específicos assumidos individualmente por cada país no Acordo de Paris são nomeados de Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs - Nationally Determined Contributions em inglês). As metas são reportadas periodicamente, e os países encorajados a revisar e aumentarem os compromissos em suas NDCs ao longo do tempo. No contexto do Brasil, o comprometimento é reduzir as emissões de GEE em 48% e 53% para os anos de 2025 e 2050, respectivamente, em relação aos valores de 2005. Outro compromisso é conquistar emissões líquidas neutras ainda na metade deste século (BNDS, 2023). As reduções previstas correspondem ao equivalente a cerca de 66% de emissões GEE por unidade de PIB para o ano de 2025, e de 75% para 2050 (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, [s.d.]). Para alcançar tais metas, alguns objetivos foram traçados:

- *Contenção do desmatamento, especialmente da Amazônia, restauração e reflorestamento de 12 milhões de hectares de áreas de florestas degradadas;*
- *Ampliação da matriz energética do país com fontes renováveis, considerando 18% de bioenergia sustentável e 45% de energias renováveis até 2030;*
- *Adoção de práticas e tecnologias para melhorar a eficiência energética em diferentes setores, como indústria, transporte e construção.*

Os compromissos estabelecidos estão voltados para a preservação e ampliação de grandes áreas verdes, que capturam CO₂ da atmosfera, e otimização da matriz energética do país com base em fontes de menor emissão. Para concretização do objetivo, torna-se necessária a implementação de legislações nacionais para direcionamento e incentivo à redução de emissões por energia de todos os agentes - públicos e privados. Dentro da temática, observa-se a promulgação de diversas leis federais desde o início deste século, resumidas as principais a seguir.

- *Lei nº 9.991/2000 (BRASIL, 2000):* estabelece que concessionárias e permissionárias de serviços públicos de energia elétrica devem destinar recursos para programas de eficiência energética;

- *Lei nº 10.295/2001 (BRASIL, 2001):* institui o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel), que visa promover a eficiência energética em diversos setores por meio de conscientização e incentivo ao uso de tecnologias eficientes;

- *Lei nº 10.438/2002 (BRASIL, 2002):* institui a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) que financia programas de incentivo à energia renovável e universalização do acesso à

energia elétrica;

- *Lei nº 13.576/2017 (BRASIL, 2017)*: estabelece a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), que incentiva a produção e o uso de biocombustíveis, contribuindo para a ampliação da matriz energética com fontes renováveis;

- *Resolução nº 1.059/2023 da ANEEL (ANEEL, 2023)*: regulamenta o sistema de compensação de energia elétrica para incentivar a geração distribuída a partir de fontes renováveis, como solar, eólica e biomassa, reformando a resolução anterior (482/2012).

O relatório do IPCC sobre Mitigação das Mudanças Climáticas (IPCC, 2022) aponta o fornecimento de energia como o maior responsável pelas emissões globais antrópicas líquidas de GEE no ano de 2019 com o percentual de 34%. Quando levado em conta as emissões oriundas da produção de eletricidade e calor referente aos setores de utilização final da energia, 90% do percentual de energia corresponde à indústria e à construção. Nesse contexto, a construção civil passa de uma contribuição de 6% de GEE mundiais para 16%, ficando abaixo apenas da indústria (24% para 34% balanceado) e agricultura (22%). Vale lembrar que parte da indústria também tem um direcionamento para consumo na execução ou manutenção de edificações, aumentando a contribuição do setor da construção.

Desse modo, o compromisso firmado pelo Brasil junto ao Acordo de Paris voltado para produção de energias com menor impacto ambiental nas emissões de GEE se mostra congruente e de suma importância por ser um dos fatores apontado como de maior contribuição nas emissões globais. Apesar de boa parte das legislações serem sancionadas antes do Acordo, pode-se notar que são voltadas para ampliação de energias renováveis e de maior eficiência. Observa-se ainda que não há políticas voltadas para a redução de consumo de energia direta ou indiretamente dentro do setor da construção civil. Um ponto relevante ao considerar que se trata de um país em desenvolvimento com expansão e criação de novas áreas urbanas ao longo de todo seu território, ampliando produção de novas edificações e construções e, consequentemente, de demandas energéticas.

As estratégias de descarbonização dentro da construção variam conforme a realidade de cada país, como indicadores socioeconômicos, matriz energética e aspectos climáticos (CAMARASA et al., 2022). Os países desenvolvidos - com boa parte de sua infraestrutura e cidades consolidadas - focam na modernização de edificações existentes, principalmente para consumos mais eficientes de energia, seja por meio de fontes mais limpas e/ou troca de tecnologias (ODLAND et al., 2023). Já os países em desenvolvimento, justamente por estarem em expansão urbana e/ou econômica, concentram o maior potencial de mitigação em novas edificações. Estima-se que cerca de 61% das emissões da construção possam ser mitigadas até 2050 por meio de políticas que evitem demandas de energia e materiais (10%), promova a eficiência energética e energia renovável (51%), sendo as décadas de 2020-2030 fundamentais para estruturação necessárias e aprendizagens para capturar integralmente nas edificações o seu potencial de mitigação (IPCC, 2022). O Brasil, em desenvolvimento e com previsão de expansão imobiliária e urbana, demanda firmar planos de desenvolvimento urbano considerando o aumento da demanda energética fruto do seu crescimento (CAMARASA et al., 2022).

Dessa forma, a mitigação das emissões provenientes do crescimento urbano demanda duas principais frentes de atuação. A primeira consiste na implementação ou revisão dos Planos

Diretores das cidades para um direcionamento estratégico do crescimento sustentável. A criação de planos que integrem os diversos aspectos, como mobilidade urbana, uso do solo, meio ambiente e eficiência energética. Paralelamente, a segunda frente requer a implementação de legislações federais específicas, voltadas para o controle das emissões de carbono tanto durante o processo de construção quanto durante a utilização das edificações. Essas regulamentações devem estabelecer padrões rigorosos de eficiência energética, incentivar o uso de tecnologias sustentáveis e promover práticas construtivas ambientalmente responsáveis. Dessa forma, a combinação estratégica de planos diretores abrangentes e legislações específicas proporciona uma abordagem integral para direcionar as municipalidades e controlar eficazmente as emissões de carbono associadas ao crescimento urbano, contribuindo para um ambiente construído mais sustentável.

3.1 PLANOS DIRETORES

Os Planos Diretores possuem obrigatoriedade para as cidades com mais de 20 mil habitantes no Brasil. A sua implementação permite o estabelecimento de uma visão estratégica e integrada do desenvolvimento urbano, funcionando também como mecanismo relevante para o planejamento ambiental por unir as dificuldades socioambientais com a promoção da sustentabilidade (SANTOS, R. F., 2004). A alocação eficiente do uso do solo, delineada nos Planos Diretores, favorece a redução da necessidade de deslocamentos diários, promovendo a densificação urbana e fomentando a mobilidade mais eficiente. A integração de áreas verdes e espaços públicos bem planejados contribui não apenas para a qualidade de vida, mas também para a redução do calor urbano e o sequestro de carbono. Outro fator importante é a conexão entre o Plano Diretor com a Lei de Zoneamento e Código de Obras da cidade para inclusão de parâmetros voltados para eficiência energética, e uso de tecnologias ambientalmente responsáveis na construção e operação de edificações. Além de permitir políticas de promoção de edificações com certificações ambientais.

O Plano Diretor Estratégico de São Paulo (PDESP), uma das maiores referências legislativas urbanas para as demais cidades, promulgou em 2014 um novo direcionamento estratégico para a cidade que se encontra atualmente em discussão para revisão (SMUL, 2014). A mitigação dos impactos ambientais é colocada como um dos objetivos estratégicos do plano da cidade:

[...] XI - contribuir para mitigação de fatores antropogênicos que contribuem para a mudança climática, inclusive por meio da redução e remoção de gases de efeito estufa, da utilização de fontes renováveis de energia e da construção sustentável, e para a adaptação aos efeitos reais ou esperados das mudanças climáticas [...]. (SMUL, 2014, p. 5).

Dentre algumas determinações, o PDESP estipula o maior coeficiente de adensamento habitacional e de atividades da cidade ao redor dos eixos de transportes públicos para promover uma maior fruição populacional com menores impactos. Estabelece a ampliação de áreas verdes na cidade com incentivos para proprietários que preservarem áreas importantes ambientalmente para a cidade. Determina ainda que imóveis não utilizados em sua totalidade devem fomentar seu uso no prazo de um ano, uma medida para garantir a função social sem construção de novas edificações. Em suma, pode-se notar que as medidas estipuladas pelo

PDESP corroboram, em alguns aspectos, indiretamente para uma redução das emissões, porém faltam medidas de implementação efetivas para reduções.

Essa conclusão também foi apontada em estudo comparativo das cidades de Goiânia, Salvador, Manaus, São Paulo e Curitiba de como endereçam os assuntos de emergência climática em seus planejamentos estratégicos (SOTTO et al., 2019). Os esforços concentram-se nas esferas das municipalidades por meio de legislações, regulamentos e planos municipais. Entretanto, as determinações são voltadas mais para uma adaptação do que mitigação, carecendo de medidas para coordenar e conectar mais as políticas com intuito de melhores resultados.

Outro ponto de destaque vale para o Plano Diretor do Recife (PDDR), implementado em 2013 e revisado em 2018. A cidade de Recife integrou como uma das cidades-modelo para o projeto Urban-LEDS, uma parceria entre ICLEI (Governos Locais pela Sustentabilidade) ONU-Habitat com financiamento pela Comissão Europeia cujo intuito é fornecer e direcionar políticas de desenvolvimento de baixo carbono para cidades da África do Sul, Índia, Indonésia e Brasil. Nesse contexto, a municipalidade de Recife estabeleceu novas legislações e decretos voltados para a agenda de baixo carbono. O destaque cabe à Lei 18.011/2014 (RECIFE, 2014) que obriga a apresentação de inventário de GEE emitidos por empreendimentos de grande impacto ambiental e criação do Programa de Certificação em Sustentabilidade Ambiental para certificação de construções sustentáveis (PREFEITURA DE RECIFE, 2014). A revisão do PDDR vai de encontro à atualização do planejamento estratégico da cidade, integrando com as agendas climáticas e sustentáveis adotadas nos assuntos subsequentes. Contudo, diversos segmentos estão, todavia, defasados para sua implementação e gerenciamento, como mobilidade urbana, energia e desenvolvimento urbano sustentável (MELO et al., 2022).

Em conclusão, a análise dos Planos Diretores das cidades examinadas revela um engajamento na incorporação de objetivos voltados para a redução das emissões de GEE. Contudo, observa-se uma lacuna significativa na definição de ações concretas e efetivas para a implementação e controle da eficácia desses objetivos, sobretudo no que concerne à construção de edificações. A falta de direcionamento específico nos Planos Diretores para ações tangíveis representa uma incerteza na busca por resultados eficazes na mitigação das emissões de carbono no setor construtivo. A integração de estratégias mais assertivas e orientadas para a efetiva implementação das metas propostas nos Planos Diretores - ainda durante as décadas de 2020-2030 - se configura como uma necessidade premente para assegurar maiores êxitos das iniciativas voltadas para a redução das emissões de GEE até 2050.

3.2 LEGISLAÇÕES FEDERAIS VOLTADAS PARA A CONSTRUÇÃO DE EDIFICAÇÕES

O outro ponto abordado para promover a mitigação de emissões de GEE em decorrência do crescimento das cidades são legislações federais e normativas voltadas para a construção de edificações, principalmente residenciais e comerciais. Ambas medidas, por contemplarem todo o território nacional, permitem um direcionamento e homogeneidade tanto nas ações quanto no cálculo e mensuração das emissões de Gases do Efeito Estufa. O enfoque de um direcionamento para as construções residenciais e comerciais deve-se ao crescimento populacional ocasionar uma maior demanda por terras - e crescimento das cidades

- com verticalização de edificações para comportar as novas demandas de moradia e serviços/comércio. O desenvolvimento das cidades - com maiores rendas - intensifica a demanda por bens de consumo. Além disso, aliada à ampliação dos consumos está a exploração intensiva dos recursos do planeta que em grande parte é finito, como o cimento, areia e aço, um dos principais elementos na construção civil atual. Dessa forma, não somente as emissões provenientes de maior consumo de energia são impactantes, mas também as oriundas da exploração, produção, transporte e execução das edificações.

Esta relação pode ser percebida nos dados apresentados pelo relatório do IPCC (IPCC, 2022). As emissões de GEE em 2019 de edifícios, e o uso de cimento e aço, tanto na construção de novas edificações quanto em reformas, totalizam 12 GtCO₂-eq - cerca de 20% do total. Naquele mesmo ano as emissões de edificações não-residenciais e residenciais aumentaram, respectivamente, 55% e 50% em relação a 1990. O acréscimo é atribuído principalmente pelo aumento da área construída, crescimento populacional, consumo de energia e emissão de calor com contribuições maiores do que as reduções apresentadas nas melhorias de eficiência do setor. Além disso, comparativo de percentuais de contribuição de GEE provenientes das áreas urbanas dos anos 2015-2020 aponta um crescimento de 62% do total global (25GtCO₂-eq) para 72% (29GtCO₂-eq). Os principais fatores impulsionadores do aumento são: população, renda, nível e forma de urbanização dos espaços.

Dentro do cenário legislativo federal voltado para controle de emissões de edificações não foram encontrados registros no presente momento. Entretanto, entrará em votação na Câmara de Deputados, após aprovação dos senadores, a Lei 412/2022 (BRASIL, 2022), que regulamenta o mercado de carbono no Brasil, conhecido como Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE). O texto em aprovação considera como uma das finalidades do Mercado

[...] IV – ampliar a participação da indústria madeireiras e de bioenergia sustentável na matriz de construção civil e energética brasileira, incluídas as fontes alternativas de materiais de construção e energia elétrica, visando reduzir a emissão de gases de efeito estufa, nos termos da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, contribuindo para o desenvolvimento nacional sustentável; [...] (SENADO FEDERAL, 2023, p. 3).

Dessa forma, há uma abertura para ampliar o uso de fontes de energias mais limpas e materiais alternativos dentro da construção civil. Possivelmente as empresas que adotarem tais medidas serão beneficiadas justamente por emitirem menores emissões de carbono, tendendo a vantagens dentro do mercado regulatório - como menores compensações a serem realizadas ou mesmo venda do saldo positivo de seu crédito. Este projeto de lei em específico não determina a aplicação com base no setor pertencente ao agente regulado, mas usando como parâmetro as emissões de carbono equivalente por ano por fonte. O único setor ao qual não se aplica tais medidas é a produção primária dentro da agropecuária. Os agentes considerados regulados são todos os emissores acima de 10 mil toneladas de carbono equivalente ao ano, seja pessoa física ou jurídica. A obrigatoriedade de reporte das emissões caberá às emissões a partir de 25 mil toneladas com apresentação de conciliação periódica de emissões. A sanção desta lei, apesar de não endereçada diretamente às edificações, incentivará construções mais eficientes para menores impactos financeiros - seja vendendo seus créditos, seja reduzindo a compra compensatória - além de maiores atrativos de venda - perante o marketing empresarial de sustentabilidade.

Vale citar ainda a criação do SIDAC (Sistema de Informação do Desempenho Ambiental da Construção), cujo objetivo é criar um banco de dados brasileiro de produtos da construção para auxiliar as tomadas de decisões construtivas considerando o seu desempenho ambiental tanto para menores emissões de carbono quanto na energia incorporada das edificações (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, [s.d.]). A plataforma permite a consulta e emissão de certificado dos indicadores de desempenho ambiental de elementos da construção civil com base na realidade brasileira, emitindo comparativos entre diferentes materiais e cálculos de desempenho ambiental. A criação de uma base nacional de dados primários com um sistema simplificado de consulta permite implementações mais rápidas no dia a dia de projetistas e construtoras para suas tomadas de decisões, refletindo diretamente em escolhas com melhores desempenhos ambientais. Faz-se ainda necessário incentivos públicos para que os integrantes da indústria voltada para a construção civil corroborem na ampliação de dados e sua utilização (BELIZARIO-SILVA et al., 2023).

3.3 RESULTADOS

Diversos estudos apontam uma insuficiência nas NDC's e políticas públicas dos países para alcançar o objetivo de limitar a temperatura do planeta estipulado no Acordo de Paris. Isso representa uma demanda de todas as nações para ampliar suas ações climáticas de grandes alcances (BAPTISTA et al., 2022). Em conjunto, estratégias de cooperação e gerenciamento que ultrapassem os limites administrativos demonstram-se de suma importância para viabilizar as reduções urbanas, vide a conectividade entre diferentes escalas e setores (IPCC, 2022).

O mapeamento das legislações federais brasileiras mostrou a falta de políticas públicas mais específicas - principalmente para a construção e edificações -, cabendo aos estados, cidades e municipalidades a orientação para redução de emissões. Nesse contexto, não há um direcionamento para homogeneidade e conectividade entre as diferentes escalas administrativas nas políticas do país. O governo federal deveria promulgar diretrizes para nortear e embasar todos os estados e municípios - com obrigatoriedade para um número mínimo de habitantes - a criarem suas próprias políticas, fortalecendo ações e intensificando os esforços. A criação de uma Comissão nacional para coordenar todas as frentes nacionais e municipais para regulação, métricas e reporte dos resultados das unidades administrativas pode ser uma maneira eficiente de unificação e ampliação das NDCs. A segmentação da Comissão em diferentes setores poderia colaborar para medidas mais intrínsecas com maiores potenciais de captação de ganhos.

Outro ponto importante para essa implementação seria a exigência nacional para cadastro e atualizações periódicas dos insumos utilizados pela construção civil no SIDAC. A plataforma tem grande potencial de suporte nas tomadas de decisões e criar um banco de dados sólido do país, corroborando para uma análise coesa da Comissão.

Os Planos Diretores em conjunto com o Zoneamento e Código de Obras das cidades podem incluir aspectos específicos para redução das emissões de carbono que englobem desde a concepção até energia de consumo para funcionamento. Na fase de projeto, a comprovação de melhores condições térmicas, morfológicas e escolha dos materiais, por exemplo, para aprovação perante a prefeitura. Otimizações energéticas nas edificações, como com a inclusão

de fontes de baixa emissão. No descarte, pagamento de taxa proporcional ao volume de entulho e descarte emitido para incentivo ao aproveitamento máximo dos materiais com menores emissões. Estes são exemplos de algumas medidas possíveis de serem incorporadas nas legislações locais sob direcionamento da Comissão conforme cada realidade.

Dessa forma, a proposta de criação de uma Comissão auxiliar a endereçar a temática ambiental de uma maneira estruturada para todos os setores, unidades administrativas (federativas e municipais) e crescimento urbano com intuito de redução de emissões de carbono, seja pelo consumo de energia, seja pelo carbono incorporado em edificações. Esta seria uma maneira de abranger todas as esferas, conectando com os objetivos do país no Acordo de Paris. Um ponto importante seria a necessidade de rápida implementação para viabilizar o atendimento em 2050.

4. CONCLUSÃO

O Brasil, um dos signatários do Acordo de Paris, comprometeu-se com metas de preservação ambiental e uma matriz energética mais eficiente com adoção também de fontes renováveis. As legislações brasileiras refletem com o compromisso de buscar por essa otimização energética, entretanto, não se estendem à mais medidas para alcançar maiores patamares ou mesmo fatores adicionais para garantirmos esforços suficientes, sem menção ou direcionamento dentro do setor da construção civil.

As legislações ambientais de cunho energético verificadas foram sancionadas, boa parte, antes do Acordo de Paris, ficando a dúvida da efetividade do compromisso e ampliação da ambição para alcançar os patamares estabelecidos no compromisso ambiental global.

As décadas de 2020-2030 são apontadas como fundamentais para que sejam alcançadas as metas estabelecidas para 2050. Para isso, políticas públicas devem ser promulgadas durante esse período para sua efetivação a tempo. No Brasil, país em desenvolvimento, as medidas devem direcionar para mitigação de emissões em edificações, e, como visto, não há legislações diretas voltadas para redução de emissões de energia ou materiais direcionadas para o setor.

Os Planos Diretores das cidades analisadas mostraram uma preocupação com a redução de emissões do GEE urbana, mas carecem de medidas específicas para aplicação e controle da efetividade. O PDDR de Recife se mostra como um dos mais avançados em relação às políticas ambientais, demandando, todavia, ampliar para os demais setores urbanos - como a mobilidade.

Em suma, as legislações federais não possuem determinações específicas para redução de emissões de carbono para setor da construção civil nem direcionamentos para as demais instâncias político-administrativas do país, cabendo aos estados, cidades e municípios a orientação (ou não) na busca de melhores resultados ambientais. O governo federal deveria promulgar diretrizes, por meio de um agente centralizador nacional, para que todos os estados e municípios de maior impacto ambiental criassem suas próprias medidas a partir de uma federal. Esse direcionamento nacional permitiria homogeneizar as orientações, métricas e controle de todo o território nacional para cada setor para garantir o cumprimento da redução

de GEE.

Conclui-se ainda que as NDC's e políticas públicas brasileiras relacionadas ao setor da construção civil carecem de uma estruturação e de compromissos mais substanciais que poderiam ser estabelecidos para uma contribuição nacional mais efetiva na limitação da elevação da temperatura do país.

5. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ANEEL. **Resolução Normativa nº 1059, de 7 de fevereiro de 2023**. Aprimora as regras para a conexão e o faturamento de centrais de microgeração e minigeração distribuída em sistemas de distribuição de energia elétrica, bem como as regras do Sistema de Compensação de Energia Elétrica; altera as Resoluções Normativas nº 920, de 2 de fevereiro de 2021, 956, de 7 de dezembro de 2021, 1.000, de 7 de dezembro de 2021, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 fev. 2023. Seção 1, p. 1.

BAPTISTA, L. B. et al. Good practice policies to bridge the emissions gap in key countries. **Global Environmental Change**, v. 73, p. 102472, mar. 2022.

BELIZARIO-SILVA, F. et al. The Sidac system: Streamlining the assessment of the embodied energy and CO2 of Brazilian construction products. **Journal of Cleaner Production**, v. 421, 2023.

BNDS. **Painel NDC - nossa contribuição para as metas de redução de emissões do Brasil**. , 1 dez. 2023. Disponível em: <[BRASIL. **Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000**. Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 jul. 2000. Seção 1, p. 3.](https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/desenvolvimento-sustentavel/resultados/emissoes-evitadas#:~:text=O%20Acordo%20de%20Paris%20foi,%2C%20na%20sigla%20em%20ingl%C3%AAAs).></p></div><div data-bbox=)

BRASIL. **Lei nº 10.295, de 17 de outubro de 2001**. Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 out. 2001. Seção 1, p. 1.

BRASIL. **Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002**. Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, dá nova redação às Leis no 9.427, de 26 de dezembro de 1996, no 9.648, de 27 de maio de 1998, no 3.890-A, de 25 de abril de 1961, no 5.655, de 20 de maio de 1971, no 5.899, de 5 de julho de 1973, no 9.991, de 24 de julho de 2000, e dá outras providência. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 abr. 2002. Seção 1, p. 2.

RECIFE. **Lei nº 18.011, de 26 de dezembro de 2014**. Dispõe sobre a Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife e dá outras providências. Diário Oficial do Município, Recife, PE, 27 dez. 2014. Seção 1, p. 1.

BRASIL. **Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017**. Dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 dez. 2017. Seção 1, p. 4.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 412, de 25 de fevereiro de 2022**. Regulamenta o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE), previsto pela Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, e altera as Leis nºs 11.284, de 2 de março de 2006; 12.187 de 29 de dezembro de 2009; e 13.493 de 17 de outubro de 2017. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 fev. 2022. Seção 1, p. 1.

CAMARASA, C. et al. A global comparison of building decarbonization scenarios by 2050 towards 1.5–2 °C targets. **Nature Communications**, v. 13, n. 1, p. 3077, 2 jun. 2022.

HURLIMANN, A.; MOOSAVI, S.; BROWNE, G. R. Urban planning policy must do more to integrate climate change adaptation and mitigation actions. **Land Use Policy**, v. 101, p. 105188, fev. 2021.

IPCC. **Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change**. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.: Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>>. Acesso em: 24 jan. 2024.

IPCC. **Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change - Summary for Policymakers**. [s.l.] Intergovernmental Panel on Climate Change, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_SPM.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2023.

MELO, I. S. et al. Adaptação aos Impactos das Mudanças Climáticas na Perspectiva do Plano Diretor da Cidade do Recife. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 23, p. e202140, 12 jan. 2022.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Sidac - Página inicial**. Disponível em: <<https://sidac.org.br/>>. Acesso em: 28 jan. 2024.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Acordo de Paris**. , [s.d.]. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris.html>>. Acesso em: 26 jan. 2024

ODLAND, S. et al. What policies do homeowners prefer for building decarbonization and why? An exploration of climate policy support in Canada. **Energy Policy**, v. 173, p. 113368, fev. 2023.

OHENE, E. et al. Navigating toward net zero by 2050: Drivers, barriers, and strategies for net zero carbon buildings in an emerging market. **Building and Environment**, v. 242, p. 110472, ago. 2023.

PREFEITURA DE RECIFE. **Mudanças Climáticas | Prefeitura do Recife**. Disponível em: <<https://www2.recife.pe.gov.br/taxonomy/term/9099?op=NTI5Mg==>>. Acesso em: 28 jan. 2024.

SANTOS, R. F. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. 1ª ed. São Paulo, Brasil: Oficina de textos, 2004.

SENADO FEDERAL. **Lei Federal 12.187/2022 - Mercado Brasileiro de Redução de Emissões**. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=9076205&ts=1700854996582&disposition=inline&_gl=1*1k7f6q1*_ga*NzE0NDU4MTk2LjE3MDY0MDE0MDM.*_ga_CW3ZH25XMK*MTcwNjQ3ODczOS4xLjEuMTcwNjQ4MDkxMS4wLjAuMA..>. Acesso em: 28 jan. 2024.

SMUL. **Plano Diretor da cidade de São Paulo**. , 31 jul. 2014. Disponível em: <https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/PDE_lei_final_aprovada/TEXT0/2014-07-31%20-%20LEI%2016050%20-%20PLANO%20DIRETOR%20ESTRAT%C3%89GICO.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2024

SOTTO, D. et al. Aligning Urban Policy with Climate Action in the Global South: Are Brazilian Cities Considering Climate Emergency in Local Planning Practice? **Energies**, v. 12, n. 18, p. 3418, 5 set. 2019.

TIRUTA-BARNA, L. A climate goal-based, multicriteria method for system evaluation in life cycle assessment. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 26, n. 10, p. 1913-1931, out. 2021.

UNFCCC. Paris Agreement. . 2015. Disponível em: <https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2023.