CLIMA E PLANEJAMENTO URBANO NO PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO DE PALMAS (2018)

Sarah Afonso Rodovalho (1); Maria Eduarda Bueno Ribeiro (2); Gabriela Sampaio Freires (3)
(1) Doutora em Desenvolvimento Regional - UFT, Arquiteta e Urbanista, Professora Adjunta no curso de Arquitetura e Urbanismo - UFT, sarahrodovalho@uft.edu.br, Universidade Federal do Tocantins, Quadra 109 Norte, Avenida NS 15, UFT - Campus Universitário de Palmas, Coordenação do Curso de Arquitetura e Urbanismo, Bloco 1, Plano Diretor Norte, 77001-090 - Palmas, TO - Brasil.
(2) Estudante do curso de Arquitetura e Urbanismo - UFT, Bolsista do CNPq - Brasil, eduarda.bueno@uft.edu.br, Universidade Federal do Tocantins.
(3) Estudante do curso de Arquitetura e Urbanismo - UFT, integrante do Programa Voluntário de Iniciação Científica - UFT, sampaio.gabriela@uft.edu.br, Universidade Federal do Tocantins.

RESUMO

O objetivo deste artigo é apresentar como a temática do clima é abordada no Plano Diretor Participativo do Município de Palmas - TO (PDPMP), a Lei Complementar Municipal nº 400, de 2 de abril de 2018, com enfoque na efetividade da aplicação das determinações do Plano e suas motivações. Para tal, foi realizada uma análise documental no texto da Lei do PDPMP a fim de conferir como a temática relacionada ao clima e ao conforto ambiental era abordada no texto da lei. A partir daí, buscou-se compreender a atuação da gestão urbana no sentido de implementar as diretrizes apresentadas no Plano. E também buscou-se compreender como o discurso da temática do clima, mudança climática e conforto ambiental foi construído no processo de revisão do Plano Diretor, evidenciando quais as principais fontes de informações e problemáticas apresentadas. Nestas análises, foi possível observar que a maioria das ações e programas implementados pela gestão municipal no sentido de efetivar o PDPMP foram aqueles relacionados à arborização urbana prevista no plano de arborização em detrimento de outras ações relacionadas à mitigação dos efeitos da mudança climática e da revisão das leis complementares.

Palavras-chave: Planejamento Urbano, Plano Diretor, Clima, Mudanças Climáticas, Conforto Ambiental.

ABSTRACT

The purpose of this article is to present how the climate theme is addressed in the Participatory Master Plan of the Municipality of Palmas - TO (PDPMP), Municipal Supplementary Law nº 400, of April 2, 2018, with a focus on the effectiveness of the application of the determinations of the Plan and its motivations. To this purpose, a documentary analysis was carried out in the text of the PDPMP Law, to check how the theme related to climate and environmental comfort was addressed in the text of the law. From there, we sought to understand the role of urban management in order to implement the guidelines presented in the Plan. It also sought to understand how the discourse on the theme of climate, climate change and environmental comfort was built in the process of reviewing the Master Plan, showing which are the main sources of information and problems presented. In these analyzes it was possible to observe that most of the actions and programs implemented by the municipal management in order to make the PDPMP effective were those related to urban afforestation, foreseen in the afforestation plan in detriment of other actions related to the mitigation of climate change effects and the revision of complementary laws.

Keywords: Urban Planning, Master Plan, Climate, Climate Change, Environmental Comfort.

1 INTRODUÇÃO

A cidade de Palmas teve seu primeiro Plano Diretor pós-estatuto da Cidade aprovado em 2007. Este tinha a previsão de dez anos de vigência, sendo necessária sua revisão em 2017. Entretanto, ainda em meados de 2015, por meio de um processo tumultuado e apressado, a prefeitura de Palmas anuncia sua revisão, tendo os documentos do Plano de Ação Palmas Sustentável como leitura técnica e comunitária. Inicia-se aí um longo período de discussões e manifestações da sociedade civil organizada e do Ministério Público estadual com a prefeitura de Palmas a fim de garantir que o processo participativo para a revisão do Plano Diretor fosse respeitado (RODOVALHO, 2020). Assim, somente em abril de 2018, o processo de revisão do Plano foi completado com a sanção da Lei Complementar 400/2018, que dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município de Palmas-TO (PDPMP).

Esse artigo se justifica pela necessidade de avaliar o papel das determinações de planejamento urbano na produção do espaço urbano em Palmas. No caso específico deste estudo, observa-se a efetividade do PDPMP em propor e implementar medidas relacionadas ao clima, mudança climática e conforto ambiental. Neste sentido, o estudo aqui desenvolvido contribui com uma avaliação do conteúdo do PDPMP, bem como com o processo de sua implementação como política pública. Utiliza a abordagem do clima urbano, conforto ambiental e mudanças climáticas para realizar um recorte temático.

Os resultados encontrados são apresentados seguindo a seguinte estrutura: no item 4.1, apresenta a relação entre o clima e o Plano Diretor Participativo do Município de Palmas, destacando as principais diretrizes e determinações da lei sobre a temática. No item 4.2, apresenta as ações de gestão urbana que foram efetivadas desde a aprovação da lei do PDPMP no sentido de implementá-lo. Destaca ainda outras ações e planos que foram realizados e aprovados anteriormente e que ainda continuam em vigência. Por fim, no item 4.3, apresenta como temática o clima, mudança climática e conforto ambiental abordados e tratados na elaboração da revisão do PDPMP.

2 OBJETIVO

O objetivo desde artigo é apresentar como a temática do clima é abordada no Plano Diretor Participativo do Município de Palmas-TO, a Lei Complementar Municipal nº 400, de 2 de abril de 2018[1], com enfoque na efetividade da aplicação das determinações do plano e suas motivações.

3 MÉTODO

Inicialmente, para dar conta de seu objetivo, este artigo realizou uma análise documental no texto da Lei Complementar Municipal nº 400, de 2 de abril de 2018, que dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município de Palmas - TO, a fim de conferir como a temática relacionada ao clima e ao conforto ambiental era abordada no texto da lei.

Essa análise buscou no documento do texto da lei complementar os itens que abordavam explicitamente sobre “clima”, “microclima”, “ilha de calor”, “mudanças climáticas”, “resiliência climática”, “conforto ambiental”, “conforto térmico”. Também procurou outros termos que de modo indireto impactam no clima ou na percepção de conforto ambiental como “gases do efeito estufa”[2], “arborização”, “paisagem urbana”, “radiação solar”, “sombra”, “sombreamento”, “permeabilidade” (do solo), “ventilação”, “afastamento” e “calor”.

A partir daí, buscou-se compreender como têm sido as ações de gestão urbana no sentido de implementar as diretrizes apresentadas no Plano. Neste sentido, foram analisadas todas as notícias disponíveis no site oficial da prefeitura de Palmas desde a aprovação do Plano Diretor Participativo do Município de Palmas - TO em abril de 2018 até fevereiro de 2021. Foram incluídas também informações sobre planos anteriores, como o plano de arborização elaborado antes do PDPMP e que é citado no Plano Diretor e continua vigente.

Por fim, buscou-se compreender como o discurso da temática do clima, mudança climática e conforto ambiental foi construída no processo de revisão do Plano Diretor, evidenciando quais as principais fontes de informações e problemáticas apresentadas. Para tal foram estudados os anexos do processo de revisão do Plano disponíveis no site oficial, contendo relatórios de reuniões técnicas e relatórios técnicos sobre as temáticas.

---

[1] Alterada pela Lei Complementar nº 411, de 20/12/2018 (PALMAS, 2018).

[2] No texto da lei aparece a sigla GEE.

4 RESULTADOS

Este item explicita como a temática do clima é considerada no Plano Diretor Participativo de Palmas (2018), busca compreender que efeitos ele consegue implementar na realidade urbana, bem como as motivações da inclusão dessa temática na elaboração do Plano.

4.1 Relação entre o Clima e o Plano Diretor Participativo do Município de Palmas

O Plano Diretor Participativo do Município de Palmas (PALMAS, 2018) aborda em algumas partes do seu texto a temática do clima, mudanças climáticas e conforto ambiental.

Em seus princípios e objetivos, o Plano Diretor (PALMAS, 2018) aborda fatores como mudanças climáticas e conforto com o intuito de promover a qualidade de vida da população através do planejamento urbano. No Art. 5º, que apresenta os seus princípios, o item VIII traz a adaptação e a mitigação dos impactos relacionados às mudanças climáticas no município como tema a ser abrangido transversalmente. Já no Art. 6º, que apresenta os objetivos, consta a promoção da qualidade de vida e do ambiente urbano e rural, por meio da preservação, conservação, manutenção e recuperação dos recursos naturais, em especial a água, do uso de energias e tecnologias sustentáveis e da promoção e manutenção do conforto ambiental; a adoção de medidas mitigadoras e de adaptação para a resiliência climática; e a universalização da mobilidade e acessibilidade, aliada às condições de conforto térmico (PALMAS, 2018).

O assunto volta a ser discutido somente no título IV referente ao meio ambiente e mudanças climáticas. No Art. 93, pontua as diretrizes de preservação e proteção do meio ambiente e para amenizar e adaptar às mudanças climáticas. Entre elas se destaca a necessidade de integrar as estratégias de mitigação e adaptação às mudanças climáticas com outras políticas públicas municipais, estaduais e federais, principalmente aquelas referentes ao meio ambiente, ao ordenamento urbano, às atividades econômicas e aos serviços públicos. Os efeitos das ilhas de calor e de impermeabilização do solo são citados como pontos a serem atenuados e é destacada a importância da promoção da educação ambiental através da conscientização da população quanto à preservação do meio ambiente e seus efeitos nas mudanças climáticas (PALMAS, 2018).

Um ponto importante, amplamente discutido no Plano Diretor, e apresentado como uma das diretrizes para preservação e proteção do meio ambiente e para a mitigação e adaptação aos impactos das mudanças climáticas é a implementação do Sistema Municipal de Infraestrutura Verde (SisMIV). Esse sistema teria por objetivo propiciar maior capacidade de adaptação aos ecossistemas urbanos e rurais para enfrentar as mudanças climáticas, além de manter e recuperar os serviços ambientais, contribuir como elemento de conforto ambiental, desenvolvimento econômico, produção agrícola de baixo impacto e atividade turística e qualificar o espaço urbano. O Plano apresenta também como objetivo do SisMIV fortalecer e ampliar a fiscalização ambiental e o monitoramento com a participação das comunidades. Ainda, apresenta como uma das diretrizes para preservação e proteção do meio ambiente e para a mitigação e adaptação aos impactos das mudanças climáticas, a implementação do Plano de Arborização Urbana de Palmas como instrumento do planejamento e desenvolvimento urbano sustentável, a ser aprovado por lei específica (PALMAS, 2018).

No capítulo único, do título IV, referente ao meio ambiente e mudanças climáticas, o plano apresenta mais detalhes do que deve[ria] ser o SisMIV. Ao abordar infraestrutura verde, no Art. 94, o Plano (PALMAS, 2018) esclarece que seriam redes multifuncionais de fragmentos permeáveis e vegetados, preferencialmente arborizados, podendo incluir espaços públicos ou privados, interconectados de forma a reestruturar o mosaico da paisagem com o objetivo de manter ou restabelecer os processos naturais e serviços ecossistêmicos que afetariam diretamente as mudanças climáticas e, consequentemente, a qualidade de vida da população. No Art. 95, é criado, de fato, o SisMIV que deve[ria] ser detalhado pelo órgão executor da Política Ambiental do Município (PAM), e posteriormente aprovado por meio do poder executivo. No Art. 301, fica estabelecido o prazo de 24 meses para o encaminhamento do projeto de lei com o detalhamento do SisMIV.

Na seção VII do mesmo capítulo, Art. 129, o plano detalha a questão da arborização que é definida como importante instrumento de desenvolvimento urbano sustentável e forma de potencializar a prestação de serviços ambientais. No Art. 130, são estabelecidas diretrizes mínimas orientadas pelo Diagnóstico e Plano da Arborização de Palmas para promover a execução e gestão mais eficientes da arborização no Município, dentre elas estão que o planejamento urbano deve incluir um sistema de arborização prioritariamente em espaços públicos como infraestrutura verde do município; que a arborização garanta um paisagismo funcional que cumpra com o objetivo de amenizar o microclima local; que proporcione maior sombreamento e atenue a incidência da radiação solar, fator que torna preferencial o uso de espécies adaptadas ao clima local (PALMAS, 2018).

No Título V, que trata das demais políticas setoriais, o Capítulo I aborda a mobilidade urbana com as diretrizes no Art. 132. Neste ponto, o Plano Municipal de Arborização é bastante considerado, principalmente

quando aborda que as ciclovias e as calçadas devem ser acessíveis, seguras e sombreadas por arborização. No Art. 133, apresenta que a Lei das Calçadas integrada ao Plano Municipal de Arborização é uma importante estratégia de mobilidade urbana, bem como a implantação da rede cicloviária com arborização das ciclovias e requalificação dos estacionamentos com arborização. O Plano Diretor (PALMAS, 2018) apresenta ainda, no Art. 141, que os entornos dos pontos de parada de transporte coletivo devem receber arborização e também os estacionamentos. No Art.143 consta que inclusive devem preservar a arborização nativa.

No Capítulo II, do Título V, o Art. 144 trata do Desenvolvimento Econômico. Como forma de incentivar a economia a se tornar cada vez mais sustentável, o município deve oferecer incentivos para que as empresas e indústrias adotem tecnologias e atividades de consumo e produção de baixa emissão de gases do efeito estufa (GEE). No Art. 167, apresenta diretrizes para a produção e conservação de energia e os GEE são novamente mencionados. Para promover a conservação e produção de energia de forma que essa se torne cada vez mais sustentável e ainda haja uma redução de GEE, é apresentada como diretriz propor incentivos à substituição de fontes de energias baseadas em combustíveis fósseis por energias limpas e eficientes. Além disso, deve promover o aproveitamento de gás metano produzido em aterros sanitários e de subprodutos do tratamento de esgoto para a geração de energia limpa contribuindo, também, para a redução da emissão dos GEE na atmosfera (PALMAS, 2018).

Já no Capítulo VI, que trata da paisagem urbana, a questão é abordada sob o enfoque da interação dos patrimônios naturais e construídos, incluindo o ser humano. Nesse sentido, o Art. 173 coloca como temática inerente à paisagem urbana pautas como o conforto térmico nos espaços públicos e a caminhabilidade. Assim, apresenta como estratégias relativas à consolidação da paisagem urbana, no Art. 176, incentivos para a adoção de áreas verde públicas por iniciativas privadas e ainda pontua que logradouros e espaços públicos devem seguir uma qualificação mínima de arborização. No Art. 177, que relaciona paisagem urbana e empreendimentos de parcelamento do solo, fica entendido que áreas com maiores concentrações de espécies nativas devem ser transformadas em áreas verdes ou em praças. Além disso, não deverá ser permitido o desmate completo de glebas para implementação de empreendimentos, mas não há oposição de remoção da vegetação para abertura de vias (PALMAS, 2018).

Quando trata do paisagismo urbano, o Art.179 apresenta como benefícios à população a absorção da poluição atmosférica, neutralizando os seus efeitos na população; proteção contra os ventos; sombra e absorção de parte dos raios solares. Para a implementação do paisagismo urbano é previsto pelo Plano Diretor (PALMAS, 2018) o fortalecimento do Plano Municipal de Arborização de forma que seja garantida a sua aplicabilidade em todo o território de Palmas.

Como forma de regular a qualidade térmica, o Plano Diretor estabelece diretrizes para o conforto ambiental do espaço urbano. Dessa maneira, é previsto no Art. 182 que deverão ser usados recursos naturais e construtivos para reduzir a radiação solar e maximizar a ventilação natural. E por meio da Lei de Uso e Ocupação do Solo, devem ser garantidas taxas mínimas de permeabilidade do terreno e incentivo ao uso de materiais adequados. Por fim, que caberá à gestão proporcionar abrigos sombreados ao longo das avenidas para conforto do pedestre.

No Título VI, que trata dos instrumentos para implementação do Plano Diretor (PALMAS, 2018), o Capítulo I aborda os instrumentos de planejamento urbano e destaca na Seção III os planos, programas e projetos da administração municipal. O Art. 230 descreve aqueles planos, programas e projetos específicos que fazem parte do processo de planejamento da política de desenvolvimento de Palmas. Cabe ressaltar o Plano de Arborização, Plano de Ação para Adaptação e Mitigação às Mudanças Climáticas; e o Projeto Pé de Sombra.

O Capítulo II, que trata dos instrumentos de regulação urbanística, tem no Art. 233 que a Lei de Uso e Ocupação do Solo é a lei que complementa as diretrizes previstas no Plano Diretor (PALMAS, 2018) e é nela que se encontram as diretrizes para o manejo e parcelamento do terreno. Por conta disso, é por meio desta que são definidas as taxas de permeabilidade e afastamentos mínimos. Esses parâmetros estão diretamente ligados ao conforto térmico, visto que influenciam na quantidade de área verde e ainda no controle de ventilação e de passagem de radiação solar.

Já o Art. 235 apresenta as diretrizes para os projetos de parcelamento do solo. Nele é reafirmada a prioridade que áreas verdes sejam colocas em locais onde há vegetação remanescente ou ainda conectadas a outras áreas verdes já existentes. Também a exigência para que a massa arbórea seja mantida, como exceção nos empreendimentos para a construção de vias ou ainda para execução de edificações nos lotes, contanto que se mantenha a taxa de permeabilidade estabelecida. O Art. 237 trata do Código de Obras e Edificações e afirma que quando da sua revisão, deve considerar as diretrizes para a paisagem urbana já comentadas aqui. O Art. 238 apresenta como objetivos incentivar as boas práticas para a construção sustentável, usando de materiais e métodos construtivos que tenham a capacidade de refletir e absorver o calor e permitam o aumento da permeabilidade do solo (PALMAS, 2018).

4.2 As Ações da Gestão Urbana no Sentido de Implementar as Diretrizes do Plano Diretor

Este item tem por objetivo apresentar as principais ações da gestão urbana da prefeitura municipal de Palmas de abril de 2018, data da aprovação do Plano Diretor, até fevereiro de 2021, relativas às diretrizes relacionadas à temática do clima, mudanças climáticas e conforto ambiental.

A gestão da cidade deve seguir as diretrizes estabelecidas no Plano Diretor. Uma das principais questões levantadas pelo Plano Diretor de Palmas, no que tange ao aspecto do clima e do conforto ambiental, é a criação do Sistema Municipal de Infraestrutura Verde (SisMIV). A Fundação Municipal de Meio Ambiente (FMA) afirma já ter terminado o processo de elaboração do detalhamento do Sistema, entretanto o processo ainda está nos trâmites administrativos da gestão do executivo, e ainda não foi enviado à Câmara de Vereadores para aprovação como lei. Neste sentido, o prazo de 24 meses previsto no Plano Diretor não foi cumprido.

Entre os vários eixos que são abordados pelo SisMIV, vale destacar o Plano Municipal de Arborização. Este plano foi elaborado em 2016, ainda antes da revisão do Plano Diretor, como medida de compensação ambiental pela construção de uma grande loja de departamentos na capital. O Plano Diretor considerou e incluiu o Plano de Arborização em seu escopo e tem sido um dos únicos direcionamentos que, de fato, têm apresentado significativa implementação.

Neste sentido, a Prefeitura de Palmas tem instaurado programas e ações que buscam implementar o Plano de Arborização visto que têm como objetivo, em sua maior parte, a recuperação de áreas degradadas e ainda amenizar o microclima local por meio de plantio de novas mudas árvores nativas.

Dentre os programas implementados, vale destacar que o projeto paisagístico *Pé de Sombra* tinha como objetivo plantar 36 mil mudas de árvore do período de 2017 a 2018, porém por ter conseguido grande adesão à ação, ele se estendeu até o ano de 2019. O plantio obedeceu ao previsto no Plano de Arborização do município, que identificou o déficit arbóreo nos locais e o tipo de plantas existentes na região, além das particularidades de cada local. O projeto foi criado em 2017 por meio de uma ação da FMA, idealizada pela então primeira-dama Glô Amastha, e teve o projeto paisagístico assinado em parceria entre o Instituto Municipal de Planejamento Urbano de Palmas (IPUP) e o curso de arquitetura da ULBRA (PINHEIRO, 2017).

Foi implementado também, em 2018, o *Programa MudaClima,* um projeto executado pela FMA em parceria com a Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos (SEISP) e IPUP. Seu objetivo principal é reforçar a adesão de Palmas à meta 13 dos 'Objetivos de Desenvolvimento Sustentável' propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU), que trata do Combate às Alterações Climáticas. A meta do Programa era plantar trinta mil mudas de árvores até março de 2020, sendo que seriam plantadas 400 mudas por dia por 17 semanas. O objetivo era a ampliação de áreas arborizadas na Capital e recuperação de áreas degradadas (PINHEIRO, 2019). O trabalho feito a partir do programa é a doação de mudas, sendo que as espécies disponibilizadas são de árvores frutíferas típicas do cerrado.

Outro programa bastante importante é o "*Palmas Mais Verde*". Este tem a finalidade de estabelecer parcerias entre a Prefeitura, por intermédio da FMA, e pessoas físicas ou jurídicas para a preservação, implantação, recuperação e conservação das áreas verdes. Esse instrumento foi instituído no ano de 2002 intitulado de *Programa Adote uma Área Verde*, e apenas no ano de 2017, por meio do decreto municipal 1.490, foi feita sua reestruturação. Desde então vem sendo aplicado pela cidade. Vale ressaltar que o programa antecede a revisão do Plano Diretor, já estando em vigência antes da aprovação da Lei 400/2018.

Esse programa tem como objetivo incentivar a participação da sociedade, em parceria com o Poder Público Municipal, na preservação, implantação, recuperação e conservação das áreas verdes e abertas, incentivar o uso e apropriação da população dessas áreas e demais locais de lazer a fim de cumprir a função social das áreas protegidas, promover a requalificação paisagística e ainda preservar a arborização existente nas áreas públicas e potencializar o plantio de espécies arbóreas, conforme o Plano de Arborização Urbana de Palmas. Outro ponto é que a adesão ao programa traz um *marketing* extremamente positivo para o adotante, e o próprio decreto discorre sobre isso uma vez que estabelece diretrizes sobre como as instituições podem se beneficiar por meio de propagandas alusivas à sua participação do programa.

No mesmo âmbito de adoção de áreas verdes por parte da iniciativa privada, também é apresentado o *Programa Municipal de Conversão de Multas Ambientais*. Esse programa foi instituído por meio do decreto municipal nº 1.750/2019 e busca dar oportunidade para empresas que receberem qualquer tipo de multa ambiental, aplicada pelo município de Palmas, para que possam converter a autuação em investimentos diretos de serviço de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente, projetos indicados pela FMA ou apresentar projeto ambiental próprio. Além da opção de aderir a uma ação ambiental, a empresa autuada poderá ter abatido até 60% do valor da multa, conforme cada caso, e os projetos são avaliados e fiscalizados por uma comissão própria.

Foi anunciada em abril de 2020 a criação *da Área de Pesquisa e do Jardim Botânico de Palmas*, uma área protegida onde seriam mantidas coleções de plantas cientificamente reconhecidas com a finalidade de estudo, pesquisa e documentação do patrimônio florístico local e nacional, e ainda com vários equipamentos e atrativos turísticos e de lazer. Esse projeto seria executado na Área Verde Urbana do Córrego Prata e ocuparia uma das áreas de 33.91 hectares. Ainda sem projeto apresentado ou obras iniciadas.

Já na Área Verde Urbana do Córrego Brejo Comprido, está prevista a instalação de um *Horto Florestal de Palmas*, que ocuparia um espaço de 13,45 hectares. A criação destes equipamentos está prevista no Plano Diretor como utilização das Áreas Verdes Urbanas (AVU) que podem ser destinadas a hortos florestais, jardins botânicos, áreas de pesquisas, ruas, parques, dentre outros (PINHEIRO, 2020). Apesar desses projetos ainda não terem sido executados, já foram anunciados, porém não há data de previsão de entrega das obras.

Para a preservação de rios e córregos, Palmas apresenta o *Programa Municipal* '*Água Viva'* criado por meio do decreto nº 1.938, de 31 de agosto de 2020. O objetivo é promover a melhoria da qualidade dos recursos hídricos por meio de ações e projetos de recuperação, monitoramento da qualidade e quantidade dos rios. Tem como diretrizes proteger as nascentes e olhos d'água dos córregos e ribeirões do município, assim como toda a sua extensão, envolver os diversos segmentos da comunidade e promover a integração das ações do Programa com os demais programas, planos, políticas e projetos relacionados ao meio ambiente. O Programa é implementado a partir da identificação dos córregos, das nascentes ou olhos d'água em território municipal, de especial interesse para a proteção ambiental e aqueles destinados ao abastecimento público.

Para além de programas e decretos, a Prefeitura Municipal de Palmas, por meio da FMA, realizou ações socioambientais em sua grande maioria voltadas para plantio de mudas como, por exemplo, a ação no *Parquinho da Represa*, setor Flamboyant I, onde a população foi convidada a participar do plantio de árvores típicas do cerrado. Por fim, vale ressaltar que nesses primeiros três anos (dos dez anos) de validade do Plano Diretor de 2018, pouco foi implementado das diretrizes e determinações contidas na lei, além daquelas relacionadas ao Plano de Arborização e às Leis de Uso e Ocupação do Solo e Parcelamento do Solo Urbano já existentes (Quadro 1).

Quadro 1: Síntese com as principais diretrizes e determinações do Plano Diretor (2018) relacionadas ao clima, conforto ambiental e mudanças climáticas e a situação até março de 2021. Com destaque em cinza para as ações iniciadas ou em andamento.

Artigo	Diretriz ou determinação	Situação em março de 2021.
Art. 5º	Adaptação e mitigação dos impactos relacionados às mudanças climáticas.	Nenhuma ação no sentido de implementar
Art. 6º	Promoção da qualidade de vida por meio da preservação, conservação, manutenção e recuperação dos recursos naturais; promoção e manutenção do conforto ambiental; adoção de medidas mitigadoras e de adaptação para a resiliência climática; e a universalização da mobilidade e acessibilidade, aliada às condições de conforto térmico.	
Art. 93	Diretrizes de preservação e proteção do meio ambiente e para amenizar e adaptar as mudanças climáticas.	
Art. 94 e 95	Sistema Municipal de Infraestrutura Verde	Ação iniciada
Art. 129	Arborização é definida como importante instrumento de desenvolvimento urbano sustentável e forma de potencializar a prestação de serviços ambientais.	Ação em andamento
Art. 130	Diretrizes mínimas orientadas pelo Diagnóstico e Plano da Arborização de Palmas.	
Art. 132	Ciclovias e as calçadas devem ser acessíveis, seguras e sombreadas por arborização	Nenhuma ação no sentido de implementar
Art. 133	Lei das Calçadas integrada ao Plano Municipal de Arborização.	
Art. 141	Entornos dos pontos de parada de transporte coletivo devem receber arborização e também os estacionamentos.	
Art. 143	Preservar a arborização nativa.	
Art. 144	Incentivar a economia a se tornar cada vez mais sustentável. Incentivos para que as empresas e indústrias adotem tecnologias e atividades de consumo e produção de baixa emissão de gases do efeito estufa (GEE).	
Art. 167	Propor incentivos à substituição de fontes de energias baseadas em combustíveis fósseis por energias limpas e eficientes.	
Art. 173	Conforto térmico nos espaços públicos e a caminhabilidade.	Ação em ANDAMENTO
Art. 176	Incentivos para a adoção de áreas verde públicas por iniciativas privadas.	
Art. 177	Nos empreendimentos de parcelamento do solo, fica entendido que áreas com maiores concentrações de espécies nativas devem ser transformadas em áreas verdes ou em praças.	Previsto na lei de parcelamento do solo.

Artigo	Diretriz ou determinação	Situação em março de 2021.
Art.179	Fortalecimento do Plano Municipal de Arborização, de forma que seja garantida a sua aplicabilidade em todo o território de Palmas.	Ação em andamento
Art. 182	Define uso de recursos naturais e construtivos para reduzir a radiação solar e maximizar a ventilação natural, taxas mínimas de permeabilidade do terreno e incentivo ao uso de materiais adequado.	Nenhuma ação no sentido de implementar
Art. 230	Apresenta planos, programas e projetos específicos que fazem parte do processo de planejamento da política do desenvolvimento de Palmas.	Ações somente ligadas ao plano de arborização
Art. 233	Importância da adequação da Lei de Uso e Ocupação do Solo	Nenhuma ação no sentido de implementar
Art. 235	Afirma diretrizes aos projetos de parcelamento do solo.	Previsto na lei de parcelamento do solo.
Art. 237	Revisão do Código de Obras e Edificações	Ação iniciada
Art. 238	Incentivar as boas práticas para a construção sustentável, usando materiais e métodos construtivos que tenham a capacidade de refletir e absorver o calor e permitam o aumento da permeabilidade do solo.	Nenhuma ação no sentido de implementar
Art. 301	Prazo de 24 meses para encaminhamento de projeto de lei de detalhamento do SisMIV	Prazo não cumprido

Fonte: Palmas (2018). Elaborado pelas autoras, 2021.

Assim, fica claro que muitas outras determinações e diretrizes do Plano Diretor ainda não começaram a ser implementadas. Vale ressaltar a necessidade de envio do projeto de lei de detalhamento do SisMIV à Câmara de Vereadores, bem como revisão das leis de Uso e Ocupação do Solo, Parcelamento do Solo Urbano e Código de Obras e Edificações, de modo a se adequarem ao Plano Diretor e conterem as melhores práticas relativas ao clima, ao conforto ambiental e às mitigações dos efeitos da mudança climática.

4.3 O clima, mudança climática e conforto ambiental na Elaboração do Plano Diretor

Após o estudo das diretrizes e determinações do Plano Diretor sobre a temática do clima, mudança climática e conforto ambiental, bem como a avaliação da implementação de ações no sentido de efetivar o descrito no plano, esse artigo buscou compreender de que maneira esses assuntos foram estudados e considerados no processo da revisão do Plano Diretor Participativo do Município de Palmas. Nesse sentido, seguem as principais discussões e fontes de informações levantadas durante o processo de revisão do Plano Diretor que culminou na inclusão da temática do clima, mudança climática e conforto ambiental em seu produto final, a Lei Complementar nº 400/2018.

Em busca das diretrizes que definiriam o eixo de mudanças climáticas do Plano Diretor Participativo de Palmas, uma reunião técnica (relatada no anexo 166) e cinco relatórios de leituras técnicas abordando informações relevantes para o assunto (anexos 167 a 171) foram realizados. A reunião aconteceu no dia 3 de maio de 2017 e contou com a presença de pesquisadores e demais conhecedores de meio ambiente e mudanças climáticas (COSTA, 2017a), enquanto nos relatórios de leituras técnicas, que ocorreram entre os dias 9 e 22 de maio de 2017, foram analisados estudos sobre o clima, a vegetação e a emissão de gases de efeito estufa (GEE) na região (COSTA, 2017b; COSTA, 2017c; COSTA, 2017d; COSTA, 2017e; COSTA, 2017f).

Os 17 estudiosos do meio ambiente registrados no anexo 166 como participantes da reunião técnica abordaram assuntos relacionados ao aumento da temperatura e sua relação com o grande número de veículos em circulação e com a falta de arborização. Foi destacada a falta de medidas de conservação de árvores e mananciais, além do combate às queimadas. A promoção da educação ambiental foi apontada como essencial para conscientizar a população quanto à influência das mudanças climáticas na qualidade de vida (COSTA, 2017a). Dentre os pontos abordados nessa reunião, quase todos foram contemplados no texto final da lei 400/2018. Destaca-se que o grande número de veículos em circulação não é tratado diretamente relacionado ao clima, mas se pode considerar que está incluso nas medidas de redução dos GEE.

Os anexos 167 e 168 levantam dados dos estudos "O Campo Térmico de Palmas/TO em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: Contribuições ao Planejamento Urbano." (FREITAS, 2015 *apud* COSTA, 2017b) e "A Influência da Vegetação sobre o Clima Urbano de Palmas" (PAZ, 2009 *apud* COSTA, 2017c), respectivamente. Diante disso, tais anexos apontam os principais fatores responsáveis pelas mudanças climáticas no município de Palmas (Quadro 2).

Quadro 2: Fatores responsáveis pelas mudanças climáticas em Palmas - TO citados nos anexos 167 e 168

Fatores diretamente relacionados ao aumento de temperatura	Fatores diretamente relacionados à queda de temperatura
Pouca arborização e permeabilidade	Adensamento arbóreo
Alta densidade de ocupação	Áreas permeáveis
Tráfego intenso de veículos	Corpo hídrico

Fonte: Freitas, 2015 e PAZ, 2009 citados em Costa, 2017b e COSTA, 2017c. Elaborado pelas autoras, 2021.

Diante das condições supracitadas, os aspectos de urbanização se mostram entre os principais responsáveis pelas alterações das temperaturas do ar (COSTA, 2017c). Os estudos destacam ainda a interferência da morfologia urbana na circulação dos ventos e no aumento de superfícies de absorção de radiação solar, fazendo referência ao processo de verticalização (COSTA, 2017b; COSTA, 2017c). Aqui novamente é possível observar a fundamentação para o reforço na arborização urbana e questões relacionadas à permeabilidade do solo e à preservação dos mananciais.

Nesse contexto, as análises feitas nas áreas centrais de Palmas, onde o tráfego de veículos é mais intenso e a vegetação é, em sua maioria, escassa e inadequada para sombreamento, apresentaram a maior amplitude térmica diária do município. Devido aos tipos de clima característicos de Palmas, essa variação é acentuada entre os meses de outono e inverno, gerando um indicativo de possíveis ilhas de calor durante o dia e ilhas de frescor durante a madrugada (COSTA, 2017b).

Os anexos 169, 170 e 171 tiveram como fonte de informações para a leitura técnica o "Estudo 1: Mitigação das Mudanças Climática" (IDOM; COBRAPE *apud* COSTA, 2017d; COSTA, 2017e; COSTA, 2017f), estudo base do projeto *Iniciativa Cidades Emergentes e Sustentáveis (ICES),* no qual Palmas foi inserida com outras quatro cidades, contemplando as cinco regiões do país, que teve como produto final o Plano de Ação Palmas Sustentável, finalizado antes da revisão do Plano Diretor (RODOVALHO, 2020).

Tal estudo aborda pesquisas de emissão de GEE por setor no município de Palmas. Diante do crescente número de automóveis, o setor de transporte se mostra como o maior contribuinte para geração de emissões de GEE, seguido pelo setor de agricultura, florestas e outros usos do solo (AFOLU) (COSTA, 2017d). O déficit do transporte público, ciclovias e calçadas arborizadas é apontado nas leituras técnicas como importante causa do aumento de circulação de automóveis particulares (COSTA, 2017f). O investimento em infraestruturas urbanas é uma forma de estimular a população a adotar novas tipologias de transporte sustentável (COSTA, 2017b).

O AFOLU é apontado como o setor de maior variação nos índices de emissão de GEE, pois apesar da forte tendência de desenvolvimento da criação de bovinos no futuro, o setor apresenta um grande potencial de sequestro de carbono da atmosfera naturalmente realizado pelas florestas (COSTA, 2017d), especialmente em sua fase de crescimento, quando é estimado que cada hectare seja capaz de absorver de 150 a 200 toneladas de carbono (COSTA, 2017f).

São sugeridas, no relatório de leitura técnica, medidas de planejamento territorial que visam a arborização de áreas já urbanizadas e a conservação de árvores em áreas urbanizáveis, a proteção de maciços vegetais nativos e a indicação de áreas degradadas prioritárias para recuperação/reflorestamento como potenciais contribuições para o aumento do sequestro de carbono (COSTA, 2017f), a conscientização ambiental, o incentivo à participação e a cobrança popular para a criação e fiscalização de políticas de preservação ambiental e uso do solo urbano (COSTA, 2017b). Quanto às estratégias urbanísticas que visam a mitigação das altas temperaturas, a presença de árvores se mostrou a mais efetiva (COSTA, 2017c).

Portanto, é proposta a criação de mais parques lineares próximos aos córregos e/ou áreas de proteção ambiental que conservem áreas de nascentes, preservando os mananciais, além da implantação de agrupamentos arbóreos de espécies nativas mais apropriadas ao clima local e que proporcionem maior sombreamento para a circulação de pessoas, bicicletas e veículos, principalmente em áreas de grande adensamento urbano (COSTA,2017a; COSTA, 2017b; COSTA, 2017c).

Por fim, ressalta-se que o Estudo 1: Mitigação das Mudanças Climáticas, realizado no âmbito da ICES como etapa de diagnóstico da elaboração do Plano de Ação Palmas Sustentável, foi a principal fonte de informações para construção dos relatórios técnicos da prefeitura no processo de elaboração do Plano Diretor. Dos seis relatórios estudados, três deles foram elaborados tendo esse estudo como fonte. Complementar a essa observação, se faz necessário compreender, conforme afirma Rodovalho (2020), que o Plano de Ação Palmas Sustentável foi tratado pela gestão municipal como uma importante fonte de dados de diagnóstico para todo o Plano Diretor. Inclusive, uma das metas do Plano de Ação era a Revisão do Plano Diretor.

5 CONCLUSÕES

O presente artigo cumpre seu objetivo de apresentar como a temática do clima é abordada no Plano Diretor Participativo do Município de Palmas-TO, a Lei Complementar Municipal nº 400, de 2 de abril de 2018. Na sequência discute a efetividade da aplicação das determinações do plano em seus três anos de vigência. Por fim, conclui com o resgate do material de leitura técnica produzido pela prefeitura de Palmas a fim de compreender as motivações que levaram à inclusão dos temas relativos ao clima, mudança climática e conforto ambiental no PDPMP.

Dos mais de 300 artigos que compõem a Lei Complementar nº 400/2018, somente 23 tratam de temas relativos ao clima, sendo eles principalmente relacionados ao "clima", "microclima", "ilha de calor", "mudanças climáticas", "resiliência climática", "conforto ambiental", "conforto térmico". "gases de efeito estufa", "arborização", "paisagem urbana", "radiação solar", "sombra", "sombreamento", "permeabilidade" (do solo), "ventilação", "afastamento" e "calor".

Nos três primeiros anos de vigência do PDPMP, as ações da gestão municipal no sentido de implementar as diretrizes e determinações do plano se deram, em sua maioria, no sentido de fomentar e fortalecer o Plano de Arborização, que foi elaborado antes do Plano Diretor, mas mantém sua importância ressaltada no texto final da lei. Neste sentido, a prefeitura de Palmas realizou o *Projeto Pé de Sombra* para o plantio de mais de 36 mil mudas e o *Programa MudaClima,* com a previsão de distribuição de mais trinta mil mudas frutíferas e originárias do cerrado. Além de ações isoladas, a população foi convidada a participar do plantio de árvores típicas do cerrado.

Como pontos positivos, a prefeitura manteve o antigo *Programa Adote uma Área Verde*, agora sob a nomenclatura de "*Palmas Mais Verde*", com objetivo de realizar parcerias entre a Prefeitura e a iniciativa privada para implantação e conservação das áreas verdes em Palmas. Neste mesmo sentido, foi criado o *Programa Municipal de Conversão de Multas Ambientais* por meio do qual empresas podem converter autuações em investimentos diretos de serviço de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente. E por fim, foi criado o *Programa Municipal 'Água Viva'* para promover a melhoria da qualidade dos recursos hídricos, com ações e projetos de recuperação, monitoramento da qualidade e quantidade dos rios.

Foram anunciados dois empreendimentos em AVUs em Palmas, a *Área de Pesquisa e do Jardim Botânico de Palmas* e o *Horto Florestal de Palmas*, entretanto ambos foram anunciados e ainda não há data de previsão de entrega das obras. O mesmo acontece com o SisMIV, que já foi detalhado pela FMA e ainda não foi enviado como projeto de lei para a Câmara de Vereadores para aprovação, estando seu prazo já atrasado em um ano.

Vale ressaltar que algumas diretrizes do PDPMP, principalmente aquelas motivadas pelo Estudo 1: Mitigação das Mudanças Climática, relacionados nos Art. 5º, Art. 6º, Art. 93, Art. 144 e Art. 167 (ver Quadro 1) ainda não foram implementadas. Ainda, a sequência de determinações contidas nos Art. 132, Art. 133, Art. 141 e Art. 143, que tratam da integração entre o plano de arborização e a mobilidade urbana, também não apresentaram leis, ações e programas específicos para dar conta de efetivar seus objetivos.

Por fim, a revisão das leis complementares de uso e ocupação do solo, parcelamento do solo urbano e código de obras é vital para implementar as demandas apresentadas nos Art. 182, Art. 233, Art. 235, Art. 237 e Art. 238, que tratam da importância de uso de materiais e técnicas construtivas de melhor desempenho térmico e de conforto ambiental, além de regulamentar de maneira mais efetiva critérios de taxas mínimas de permeabilidade do terreno e ventilação natural. O PDPMP tem ainda sete anos de vigência, e a prefeitura municipal muito trabalho a ser realizado se pretende efetivar as diretrizes e determinações contidas no texto da lei.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, T. G. de B.. **Contribuições de especialistas em reunião técnica ocorrida no dia 03 de maio de 2017**. Anexo 166. Instituto Municipal de Planejamento Urbano de Palmas. Palmas, TO. 2017a.

COSTA, T. G. de B.. **O Campo Térmico de Palmas/TO em Episódios de Primavera-Verão e de Outono- Inverno: Contribuições ao Planejamento Urbano**. Anexo 167. Instituto Municipal de Planejamento Urbano de Palmas. Palmas, TO. 2017b.

COSTA, T. G. de B.. **A Influência da Vegetação sobre o Clima Urbano de Palmas**. Anexo 168. Instituto Municipal de Planejamento Urbano de Palmas. Palmas, TO. 2017c.

COSTA, T. G. de B.. **Cenário Tendencial Esperado para emissão de GEE**. Anexo 169. Instituto Municipal de Planejamento Urbano de Palmas. Palmas, TO. 2017d.

COSTA, T. G. de B.. **Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) no Município de Palmas 2015 - Ano Base 2013**. Anexo 170. Instituto Municipal de Planejamento Urbano de Palmas. Palmas, TO. 2017e.

COSTA, T. G. de B.. **Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) no Município de Palmas 2015 por setor- Ano Base 2013**. Anexo 171. Instituto Municipal de Planejamento Urbano de Palmas. Palmas, TO. 2017f.

PALMAS. **Lei Complementar nº 400, de 02 de abril de 2018**. Plano Diretor Participativo do Município de Palmas-TO. Palmas, 2018. Disponível em: <https://legislativo.palmas.to.gov.br/media/leis/lei-complementar-400-2018-04-02-11-1-2019-18-10-50.pdf>. Acesso: 01 mai. de 2019.

PINHEIRO. G.. **"Uma árvore por pessoa", propõe Glô Amastha durante lançamento do Projeto Pé de Sombra.** Prefeitura Municipal de Palmas, Palmas, Tocantins, 07 set. 2017. Disponível em: <https://www.palmas.to.gov.br/portal/noticias/uma-arvore-por-pessoa-propoe-glo-amastha-durante-lancamento-do-projeto-pe-de-sombra/4268/ >. Acesso em: 24 mar. 2021.

PINHEIRO. G.. **Programa 'Muda Clima' será lançado nesta segunda-feira, 11, durante inauguração de trecho da Avenida NS-04**. Prefeitura Municipal de Palmas, Palmas, Tocantins, 08 nov. 2019. Disponível em: < https://www.palmas.to.gov.br/portal/noticias/programa-muda-clima-sera-lancado-nesta-segunda-feira-11-durante-inauguracao-de-trecho-da-avenida-ns-04/23715/>. Acesso: em 24 mar. 2021.

PINHEIRO. G.. **Palmas terá Jardim Botânico e Área de Pesquisa; lançamento dos projetos acontece nesta quinta-feira, 04**. Prefeitura Municipal de Palmas, Palmas, Tocantins, 04 jul. 2020. Disponível em: <https://www.palmas.to.gov.br/portal/noticias/palmas-tera-jardim-botanico-e-area-de-pesquisa-lancamento-dos-projetos-acontece-nesta-quinta-feira-04/25656/>. Acesso em: 11 mar. 2021

RODOVALHO, S. A.. **A política urbana como instituição: o caso do planejamento e gestão urbanos em Palmas (TO) Pós-Estatuto da Cidade**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Regional). Universidade Federal do Tocantins. PPGDR/ UFT: Palmas, 2020.