Revista de Tecnologia & Gestão Sustentável
ISSN 2764-6769 – volume 3, número 8, 2024

Análise comparativa dos Planos de Ação Climática de capitais nordestinas

Comparative analysis of Climate Action Plans in northeastern capitals

Análisis comparativo de los Planes de Acción Climática en las capitales del Nordeste

Isabelle Barbosa de Brito
Bacharelanda em Arquitetura, UFBA, Brasil
isabellebrito@ufba.br

José Célio Silveira Andrade
Professor Doutor, UFBA, Brasil
celiosa@ufba.br

Andréa Cardoso Ventura
Professora Doutora, UFBA, Brasil
andreaventura@ufba.br

Angela Márcia Andrade Silva
Doutora em Engenharia, UFBA, Brasil
amdasilva@ufba.br

RESUMO

As capitais nordestinas enfrentam diversos desafios no combate às mudanças climáticas, abrangendo vários setores na esfera municipal. Além dos desastres ambientais, questões como o descarte irregular de resíduos sólidos e as emissões de gases de efeito estufa pela indústria e transportes demandam atenção. Dessa forma, estratégias para conscientizar a sociedade sobre as mudanças climáticas também são cruciais, e as políticas públicas são ferramentas essenciais nesse contexto. Apesar dos municípios serem os mais favorecidos para enfrentamento das mudanças climáticas, tendo em vista que os impactos ocorrem no próprio município, as prefeituras locais ainda enfrentam vários desafios. Dentre eles, destacam-se os eventos climáticos extremos, a necessidade de combater o descarte inadequado de resíduos, o controle das emissões industriais e a sensibilização das comunidades. Assim, o propósito deste artigo reside na análise dos Planos de Ação Climática (PAC) das capitais nordestinas selecionadas, avaliando suas convergências, divergências, bem como os desafios existentes nesses territórios. Na metodologia, foi realizada uma análise dos PACs das capitais nordestinas selecionadas. Posteriormente, as informações foram dispostas em um quadro identificando as características de cada plano. Em seguida, realizou-se uma análise comparativa entre os planos existentes, avaliando seus pontos fortes e as dificuldades enfrentadas por cada capital. Através desses levantamentos, o presente trabalho visa incentivar a discussão da temática, reduzindo a escassez de estudos sobre o tema, corroborando, portanto, na diminuição das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) e dos impactos causados pelas mudanças climáticas, assim como na melhoria da qualidade de vida das comunidades vulneráveis.
PALAVRAS-CHAVE: Mudanças Climáticas. Plano de Ação Climática (PAC). Capitais Nordestinas.

SUMMARY

Northeastern capitals face several challenges in combating climate change, covering several sectors at the municipal level. In addition to environmental disasters, issues such as the irregular disposal of solid waste and greenhouse gas emissions from industry and transport demand attention. Therefore, strategies to raise society's awareness about climate change are also crucial, and public policies are essential tools in this context. Although municipalities are the most favored in facing climate change, given that the impacts occur in the municipality itself, local city halls still face several challenges. Among them, extreme weather events, the need to combat inadequate waste disposal, control of industrial emissions and community awareness stand out. Thus, the purpose of this article lies in the analysis of the Climate Action Plans (PAC) of the selected northeastern capitals, evaluating their convergences, divergences, as well as the challenges that exist in these territories. In the methodology, an analysis of the PACs of the selected northeastern capitals was carried out. Subsequently, the information was arranged in a table identifying the characteristics of each plan. Then, a comparative analysis was carried out between the existing plans, evaluating their strengths and the difficulties faced by each capital. Through these surveys, this work aims to encourage discussion of the topic, reducing the scarcity of studies on the topic, therefore corroborating the reduction of Greenhouse Gas (GHG) emissions and the impacts caused by climate change, as well as the improving the quality of life of vulnerable communities.
KEYWORDS: *Climate changes. Climate Action Plan (PAC). Northeastern Capitals.*

RESUMEN

Las capitales del noreste enfrentan varios desafíos en la lucha contra el cambio climático, que abarcan varios sectores a nivel municipal. Además de los desastres medioambientales, exigen atención cuestiones como la eliminación irregular de residuos sólidos y las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la industria y el transporte. Por ello, las estrategias para sensibilizar a la sociedad sobre el cambio climático también son cruciales, y las políticas públicas son herramientas esenciales en este contexto. Si bien los municipios son los más favorecidos para enfrentar el cambio climático, dado que los impactos ocurren en el propio municipio, las alcaldías locales aún enfrentan varios desafíos. Entre ellos destacan los eventos climáticos extremos, la necesidad de combatir la eliminación inadecuada de residuos, el control de las emisiones industriales y la concientización comunitaria. Así, el propósito de este artículo radica en el análisis de los Planes de Acción Climática (PAC) de las capitales del noreste seleccionadas, evaluando sus convergencias, divergencias, así como los desafíos que existen en estos territorios. En la metodología se realizó un análisis de las PAC de las capitales nororientales seleccionadas. Posteriormente, la información se ordenó en una tabla identificando las características de cada plan. Luego, se realizó un análisis comparativo entre los planes existentes, evaluando sus fortalezas y las dificultades que enfrenta cada capital. A través de estas encuestas, este trabajo pretende incentivar la discusión sobre el tema, reduciendo la escasez de estudios sobre el tema, corroborando así la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y los impactos causados por el cambio climático, así como la mejora de la calidad de la vida. vida de las comunidades vulnerables.

PALABRAS CLAVE*: Cambios climáticos. Plan de Acción Climática (PAC). Capitales del Noreste.*

1. INTRODUÇÃO

Em uma notícia recentemente divulgada pela Secretaria de Mudança do Clima do Ministério do Meio Ambiente, Ana Toni alertou que aproximadamente 3.679 municípios brasileiros, equivalentes a 66% do total de 5.570, não estão preparados para enfrentar as mudanças climáticas. Segundo a notícia, a secretária afirmou que o Governo brasileiro está empenhado em desenvolver métodos e ações que promovam a adaptação das cidades e a mitigação das problemáticas relacionadas ao clima.

Ao longo do tempo, diversas capitais brasileiras têm adotado métodos por meio dos Planos de Ação Climática (PACs), com o objetivo de mitigar e tornar adaptáveis seus territórios frente às mudanças do clima. Apesar da elaboração de planos e ações contra os impactos climáticos, a emergência climática enfrenta diversas dificuldades, uma vez que se trata de um tema que abrange os mais variados setores da sociedade: o social, econômico, político e ambiental, os quais serão apresentados ao longo das análises dos PACs. Assim, enfatiza-se a importância das discussões a respeito da temática, bem como das possíveis melhorias em prol da resiliência urbana.

Dados obtidos por meio dessa pesquisa apontam que o PAC das capitais nordestinas selecionadas para o estudo possuem características semelhantes, como os objetivos (mitigação, adaptação e justiça climática), a governança (revisão periódica do plano, envolvimento de diferentes setores da sociedade e monitoramento das ações), além da metodologia (análise documental existente, diagnóstico local: AIC (Avaliação de Impacto Climático), diagnóstico local: GEE (Inventário de Emissão de GEE), elaboração de cenários, plano de ação preliminar, participação popular, plano de ação climática final e apresentação formal do PAC). Contudo, muitos dos PACs se diferem no quesito dos riscos climáticos (tendência de aquecimento, temperaturas extremas, tendência de seca, precipitação extrema, ciclones, elevação do nível do mar, inundação, deslizamento, qualidade do ar, biodiversidade, queimadas e proliferação de vetores causadores de doenças), e nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (erradicação da pobreza, fome zero e agricultura sustentável, saúde e bem-estar, educação de qualidade, igualdade de gênero, água potável e saneamento, energia limpa e acessível, trabalho decente e crescimento econômico, indústria, inovação e infraestrutura, redução das desigualdades, cidades e comunidades sustentáveis, consumo e produção responsáveis, ação contra mudança global do clima, vida na água, vida terrestre, paz, justiça e instituições eficazes e parcerias em meios de implementação).

Os estudos também evidenciam os principais desafios encontrados por essas capitais no enfrentamento das mudanças climáticas. Entre eles se destacam: aumento e intensificação de eventos climáticos extremos, disparidades socioeconômicas, população residindo em assentamentos precários, deslizamentos e alagamentos em áreas de risco, priorização do transporte individual motorizado em detrimento do transporte público, além das emissões de GEE através das atividades dos municípios, com destaque para o setor de energia e resíduos sólidos. As pesquisas realizadas também apontam que muitos deles possuem um arcabouço legislativo municipal tradicional mínimo, como o Plano Diretor e/ou Lei de Uso e Ocupação do Solo. No entanto, os levantamentos, que serão discutidos mais à frente, revelam que grande parte das populações em algumas cidades reside em áreas de risco.

2. OBJETIVO

Realizar uma análise comparativa entre os Planos de Ação Climática (PACs) das capitais nordestinas selecionadas, examinando suas convergências, divergências e desafios com base nos levantamentos obtidos.

3. METODOLOGIA

Para realizar a análise comparativa entre os PAC das capitais nordestinas, seguiu-se os procedimentos adotados por Loura et al (2022). Primeiramente, foram recolhidos os planos existentes, seguido por uma revisão bibliográfica para analisar seus métodos. Posteriormente, após a síntese do material obtido, elaborou-se o Quadro 1, na qual os resultados são apresentados, identificando os pontos divergentes e convergentes.

Quadro 1 - Análise dos Planos de Ação Climática (PAC) das capitais nordestinas.

Quesitos Analisados		Planos de Ação Climática (PAC)						
		Salvador (BA)	Aracaju (SE)	Teresina (PI)	Natal (RN)	Recife (PE)	Fortaleza (CE)	João Pessoa (PB)
Escala	Municipal	x	x	x	x	x	x	x
	Metropolitano							
Objetivos	Mitigação	x	x	x		x	x	x
	Adaptação	x	x	x		x	x	x
	Justiça Climática	x	x	x		x	x	x
Governança	Revisão Periódica do Plano	x	x	x			x	x
	Envolvimento Diferentes Setores Sociedade	x	x	x			x	x
	Monitoramento das Ações	x	x	x	x	x	x	x

ISSN 2764-6769 – volume 3, número 8, 2024

Quesitos Analisados		Planos de Ação Climática (PAC)						
		Salvador (BA)	Aracaju (SE)	Teresina (PI)	Natal (RN)	Recife (PE)	Fortaleza (CE)	João Pessoa (PB)
Metodologia	Análise Documental da Legislação Existente	x	x	x	x	x	x	x
	Diagnóstico Local: AIC (Avaliação de Impacto Climático)	x	x	x		x	x	x
	Diagnóstico Local: GEE (Inventário de Emissão de GEE)	x	x	x		x	x	x
	Elaboração de Cenários	x	x	x	x	x	x	x
	Plano de Ação Preliminar	x	x	x		x	x	x
	Participação Popular	x	x	x		x	x	x
	Plano de Ação Climática Final	x	x	x		x	x	x
	Apresentação Formal do PAC	x	x	x		x	x	x
Riscos Climáticos	Tendência de Aquecimento	x	x	x		x	x	x
	Temperaturas Extremas	x		x		x	x	x
	Tendência de Seca	x		x		x	x	x
	Precipitação Extrema	x	x	x			x	
	Ciclones		x				x	
	Elevação do Nível do Mar	x	x	x	x	x	x	x
	Inundação	x	x	x	x	x	x	x
	Deslizamento	x	x	x	x	x	x	x
	Qualidade do Ar	x	x	x			x	
	Biodiversidade	x		x			x	
	Queimadas			x				
	Proliferação de Vetores Causadores de Doenças	x	x	x		x		X
ODS	1 Erradicação da Pobreza	x	x	x		x	x	x

ISSN 2764-6769 – volume 3, número 8, 2024

Quesitos Analisados		Planos de Ação Climática (PAC)						
		Salvador (BA)	Aracaju (SE)	Teresina (PI)	Natal (RN)	Recife (PE)	Fortaleza (CE)	João Pessoa (PB)
	2 Fome zero e agricultura sustentável	x		x			x	x
	3 Saúde e bem estar	x	x	x	x	x	x	x
	4 Educação de Qualidade	x	x	x		x	x	x
	5 Igualdade de Gênero	x						x
	6 Água Potável e Saneamento	x	x	x	x	x	x	x
	7 Energia Limpa e Acessível	x	x	x		x	x	x
	8 Trabalho Decente e Crescimento Econômico	x	x	x		x	x	x
	9 Indústria, Inovação e Infraestrutura	x	x	x		x	x	x
	10 Redução das Desigualdades	x	x	x	x	x	x	x
	11 Cidades e Comunidades Sustentáveis	x	x	x		x	x	x
	12 Consumo e Produção Responsáveis	x	x	x		x	x	x
	13 Ação Contra Mudança Global do Clima	x	x	x	x	x	x	x
	14 Vida na Água	x	x	x		x	x	x
	15 Vida Terrestre	x	x	x	x	x	x	x
	16 Paz, Justiça e Instituições Eficazes	x	x	x	x	x	x	x
	17 Parcerias em Meios de Implementação	x	x	x	x	x	x	x

Fonte: Elaborado pelos autores.

Foram analisados cinco PAC, todos de escala municipal (Salvador/BA; Teresina/PI; Recife/PE; Fortaleza/CE; João Pessoa/PB), além do *"Plano de Resiliência"* de Aracaju/SE e o *"Plano de Contingência para Riscos e Desastres 2022/2023"* que examina os desafios climáticos enfrentados na cidade de Natal/RN, uma vez que ambas as capitais não dispõem de um PAC.

4. RESULTADOS

O PAC de Salvador tem como objetivos centrais a adaptação (i), mitigação (ii) e inclusão (iii). No componente (i), o foco está no desenvolvimento de uma trajetória para tornar a cidade neutra em carbono até 2049. O item (ii) diz respeito à resiliência da capital diante dos impactos gerados pelas mudanças climáticas, tanto presentes quanto futuros. Já o componente (iii) visa à inclusão climática em Salvador, por meio da redução das disparidades socioeconômicas e da melhoria da qualidade de vida para os grupos mais vulneráveis.

Quanto à metodologia de implementação, durante o processo de elaboração do Plano Municipal de Ação de Mudanças Climáticas (PMAMC), a etapa de diagnóstico e engajamento foi subdividida em três frentes de trabalho. A frente 1 concentrou-se no Diagnóstico Local, incluindo o inventário de gases do efeito estufa de Salvador, estudo de cenários de futuras emissões, Diagnóstico de Ação Climática Inclusiva e o Índice de Riscos Climáticos, este último finalizado em julho de 2020. A frente 2 realizou uma Análise de Políticas e Planos Existentes, conduzindo uma pesquisa bibliográfica abrangente e sistemática sobre os principais Planos Setoriais e Instrumentos Regulatórios da Prefeitura de Salvador. O propósito foi analisar as orientações e metas presentes nesses documentos, investigando como estão relacionadas com estratégias de mitigação ou adaptação às mudanças climáticas. A frente 3 foi destinada ao Engajamento e Participação, promovendo a contribuição de diversos setores.

Os desafios mencionados no plano incluem deslizamentos de terra, inundações, ondas de calor, secas, proliferação de vetores causadores de doenças, além da elevação do nível do mar. O PMAMC de Salvador também identificou os principais agentes das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), sendo eles: descarte de resíduos, energia estacionária, transporte, processos industriais e uso de produtos, além da agricultura, floresta e uso da terra (PREFEITURA DE SALVADOR, 2020).

O Plano de Resiliência de Aracaju abrange quatro grupos-alvo: governos e administração pública, ONGs e sociedade, setor privado, e instituições de ensino e pesquisa. Com o objetivo de envolver todos esses grupos, foram estabelecidas seis metas para a implementação do plano: conscientização (compreensão das partes envolvidas sobre assuntos de resiliência), comunicação interna e externa (incentivar, estruturar, manter e estabelecer a comunicação entre os grupos), cooperação (cooperação no desenvolvimento de estratégias e planejamentos, bem como execução de atividades e monitoramento), gestão de conhecimento (intercâmbio de conhecimento valorizando as partes envolvidas), documentação de casos de sucesso (documentar e divulgar casos de sucesso decorrentes das atividades relacionadas ao Plano Local de Resiliência com o propósito de incentivar a troca de perspectivas, ideias, práticas e resultados).

A gestão analítica e proativa de riscos em Aracaju foi concretizada com o desenvolvimento de uma metodologia adaptada à cidade, visando reduzir desastres e fortalecer a resiliência. Essa abordagem é projetada para facilitar sua replicação em outras cidades interessadas, especialmente aquelas nas proximidades. As etapas que compõem a metodologia são: avaliação e resiliência, estratégia de resiliência, planejamento de iniciativas e projetos, identificação dos riscos, análise dos riscos, avaliação dos riscos, tratamento dos riscos, monitoramento e melhoria contínua. Apesar de apresentar diversos riscos climáticos, como tendências a aquecimento, precipitação, ciclones, elevação do nível do mar, inundação, deslizamentos, proliferação de vetores causadores de doenças,

e desafios para melhorar a qualidade do ar, Aracaju adotou uma série de ações voltadas à educação ambiental que favorecem a efetivação do plano na capital. Entre elas, destacam-se a disponibilização de coleta porta a porta para resíduos de difícil destinação, instalação da rede de ecopontos, coleta domiciliar regular, e serviços de monitoramento (PREFEITURA DE ARACAJU, 2020).

O PAC de Teresina abrange diversas ações voltadas ao desenvolvimento sustentável e promoção da justiça social. O plano busca também a participação e representação de todas as comunidades, visando beneficiar a todos de maneira equitativa. Destacam-se objetivos como o estímulo ao uso de bicicletas, a valorização e recuperação dos rios Parnaíba e Poty, a melhoria e incentivo ao uso do transporte público coletivo, o crescimento sustentável e aprimoramento da qualidade de vida das comunidades, o aumento da arborização, o fortalecimento das hortas comunitárias, além da melhoria nas condições de trabalho e mobilidade de mulheres que desempenham atividades com a gestão de resíduos recicláveis. Cada objetivo no plano conta com instrumentos de viabilização e metodologias específicas.

No que diz respeito aos riscos, foi conduzido um workshop presencial para mapear vulnerabilidades, exposições e ameaças conhecidas no município, fornecendo subsídios para análises subsequentes. Dentre os principais resultados identificados estão inundações, alagamentos, arboviroses, deslizamento de materiais sólidos como solos, rochas e vegetação, suscetibilidade às ondas de calor e queimadas. Adicionalmente, o PAC de Teresina inclui eixos estratégicos, como "Teresina Rumo ao Carbono Neutro", "Reduzindo Riscos e Aumentando a Resiliência de Teresina", "Avanços na Governança Climática", "Fomento à Economia Verde com Participação Social e Distribuição Equitativa de Benefícios", e "Promoção à Educação Ambiental e Climática" (PREFEITURA DE TERESINA, 2023).

Natal, capital do Rio Grande do Norte, ainda não tem um PAC (TEIXEIRA, PESSOA, DIAS, 2022). Assim, o município dispõe de um Plano de Contingência para os anos 2022/2023 que tem como objetivo estabelecer procedimentos a serem adotados no enfrentamento de riscos e desastres ambientais. Para isso, o plano estabelece os órgãos responsáveis por dar respostas imediatas a cada situação de emergência, bem como monitoramento, alarme, resposta, alerta, ações de socorro, ajuda humanitária, abrigamento e reabilitação de cenários. O documento também lista os principais desastres ambientais ocorridos, além de mencionar os bairros com maior ocorrência desses eventos. Entre os principais cenários de risco, observa-se deslizamento de terra, alagamento e erosão costeira. O Comitê de Gestão de Riscos é formado, majoritariamente, por técnicos das secretarias do município de Natal.

Em relação à metodologia, o plano dividiu em etapas, as quais foram: pré-desastre (monitoramento, alerta, alarme e acionamento dos recursos); ações iniciais pós-desastre (Instalações do Gabinete de Gerenciamento de Crise, Identificação dos Riscos, Dimensionamento do Evento e Levantamento da Necessidade de Recursos, Consolidação do Primeiro Relatório e Organização da Área Afetada); resposta ao desastre (ações de socorro, atendimento pré-hospitalar, evacuação e assistência às vítimas com cadastros das famílias atingidas, abrigamento, recebimento, organização e distribuição de doações, atendimento médico/hospitalar, manejo de mortos e atendimento a crianças e adolescentes, idosos, pessoas com deficiência física); reabilitação de cenários e desmobilização (PREFEITURA NATAL, 2022).

O PAC de Recife é fundamentado nas premissas orientadoras da ONU-Habitat, que orientam os planos de ação climática para serem ambiciosos, inclusivos, justos, abrangentes, integrados,

relevantes, viáveis, baseados em evidências, transparentes e verificáveis. A elaboração do documento envolveu a análise documental das legislações municipais vigentes, compromissos, inventários, instrumentos de planejamento, e entrevistas com gestores públicos e técnicos da gestão ambiental, utilizando a metodologia Global Protocol for Community-Scale GHG Emissions - GPC.

O plano detalha cada ação, com metas categorizadas em quatro áreas: energia, saneamento, mobilidade e resiliência. Algumas metas notáveis incluem garantir que, até 2037, 100% da eletricidade fornecida à cidade do Recife seja proveniente de fontes renováveis, reduzir em até 50% a disposição de resíduos em aterro até 2050, assegurar que a frota de transporte público seja composta por 100% de veículos elétricos até 2050, e elaborar os Planos Setoriais de Adaptação até 2022. Quanto aos riscos e vulnerabilidades climáticas em Recife, são identificados problemas como inundações, deslizamentos, ondas de calor, doenças transmissíveis, secas meteorológicas e aumento do nível do mar (ICLEI AMERICA DO SUL, 2020).

O principal objetivo do Plano Local de Ação Climática da cidade de Fortaleza é atingir a neutralização de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) até 2050. Alinhado aos Cinco Caminhos do International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI AMERICA DO SUL, 2014) para o desenvolvimento sustentável - baixo carbono, resiliente, circular, equitativo e centrado nas pessoas, além de baseado na natureza - o plano orienta ações estratégicas para tornar Fortaleza uma cidade sustentável e resiliente, alcançando a neutralidade de carbono. Ademais, prioriza a inclusão de todas as comunidades, especialmente as vulneráveis e históricas, respeitando tradições culturais, com o objetivo de transformar Fortaleza em um modelo de sustentabilidade e inclusão social para toda a região metropolitana. O plano é fundamentado em três princípios: justiça climática, soluções baseadas na natureza e economia verde.

O plano abrange as etapas "Analisar e Agir" do Global Covenant of Mayors for Climate & Energy (GCC), desenvolvido pelo ICLEI no âmbito do Projeto Urban-LEDS I 4. Detalhes adicionais podem ser encontrados na Figura 1 abaixo:

Figura 1 - Metodologia Green Climate Cities (GCC).

Fonte: ICLEI (2020).

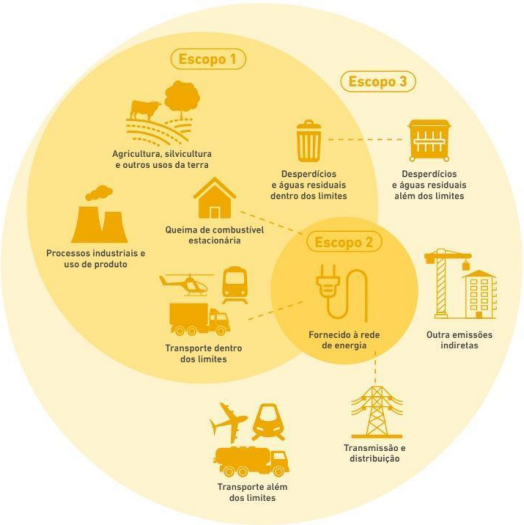
Quanto às ameaças enfrentadas pela capital, destacam-se chuvas extremas, aumento da temperatura, secas prolongadas e elevação do nível do mar. Uma característica crucial no desenvolvimento do plano de Fortaleza foi a divisão do perfil das emissões em cinco setores: Energia Estacionária, Transporte, Resíduos, Processos Industriais e Uso de Produto (IPPU) e Agricultura, Silvicultura e Uso da Terra (AFOLU) (PREFEITURA DE FORTALEZA, 2020).

O PAC de João Pessoa foi estruturado com base em eixos estratégicos, os quais foram elaborados considerando a análise documental do Plano Diretor e os estudos da etapa de Diagnóstico de Análise de Risco e Vulnerabilidade Climática, Pegada Hídrica, Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) e Cenários de Emissões. Os eixos estratégicos foram organizados em um quadro que identifica seus desafios e potencialidades, analisando a situação do ponto de vista das mudanças climáticas.

Um dos pilares/eixos abordados no Quadro 1 é a mobilidade e transporte sustentável, qualidade urbana e habitação, áreas verdes e proteção costeira, gestão de riscos climáticos, gerenciamento de resíduos e energia de baixo carbono. É importante destacar que o PAC de João Pessoa estruturou as ações, atribuindo maior prioridade a algumas delas, além de identificar prazos e custos para a implementação das medidas, setores de emissão de GEE relacionados ao eixo, entre outras características.

Outra metodologia adotada no PAC da capital paraibana foi a disposição das Metas Gerais de Mitigação e Adaptação em categorias, sendo elas: gerais, transporte, energia, resíduos, inundação/deslizamento, aumento do nível do mar, proliferação de vetores, ondas de calor e secas. Ao desenvolver o Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) de João Pessoa, optou-se pela metodologia proposta pelo GPC12. Essa abordagem define os escopos de emissão com base nos limites geográficos da cidade ou região das atividades, conforme representado na figura 4 abaixo. No caso específico de João Pessoa, observa-se a aplicação da abordagem BASIC13, a qual engloba as emissões de escopo 1 e 2 dos setores de Energia Estacionária e Transportes, assim como as emissões de escopo 1 e 3 do setor de Resíduos (PREFEITURA JOAO PESSOA, 2023).

Figura 4 - Delimitação dos Escopos considerados no método GPC.



Fonte: Prefeitura João Pessoa (2023, p.32).

4.1. ANÁLISE GERAL DOS PACs

A partir dos estudos realizados em cada PAC, assim como dos dados obtidos para a formulação do quadro analisado no item 3 (metodologia) do presente artigo, pode-se observar as convergências e divergências entre cada plano quanto à escala, objetivos, governança, metodologia, riscos climáticos e ODS.

Em relação à escala, todos os municípios consideraram apenas a escala municipal; nenhum contemplou a escala metropolitana. Nos objetivos, todos os municípios analisados abordaram ações quanto à mitigação, adaptação e justiça climática, com exceção de Natal, que não aborda nenhum dos pilares, tendo em vista que a capital não dispõe de um PAC, mas sim de um plano para contingência de riscos e desastres.

No quesito da governança, Salvador, Aracaju, Teresina, Fortaleza e João Pessoa têm como foco a revisão periódica do plano, o envolvimento de diferentes setores da sociedade, além do monitoramento das ações. Já Natal e Recife abordam somente o pilar do monitoramento das ações.

Quanto à metodologia, todos tratam da análise da legislação existente, diagnóstico local (AIC), diagnóstico local (GEE), elaboração de cenários, plano de ação preliminar, participação popular, plano de ação climática final e apresentação formal do PAC. Contudo, Natal é a única capital que trata somente dos itens de análise da legislação existente e elaboração de cenários.

Nos riscos climáticos, os mais destacados nos planos foram a tendência de aquecimento, elevação do nível do mar, inundações e deslizamentos. Já quanto aos menos apontados, temos a ocorrência de ciclones, perda de biodiversidade e queimadas.

Em relação aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), os municípios contemplam em sua maioria os pilares abordados no Quadro 1, com exceção de Aracaju, que não trata do item de fome zero e agricultura sustentável e igualdade de gênero. Os municípios de Teresina, Natal, Recife e Fortaleza também não tratam sobre o item da igualdade de gênero. Outro ponto a se observar é que Natal, por não dispor de uma PAC, atende somente aos pilares correspondentes à saúde e bem-estar,

água potável e saneamento, redução das desigualdades, ação contra a mudança global do clima, vida terrestre, paz, justiça e instituições eficazes, além de parcerias e meios de implementação.

5. CONCLUSÃO

Os desafios enfrentados pelas capitais nordestinas contra as mudanças climáticas se estendem a diversos setores na esfera municipal. Além dos desastres ambientais, o descarte de resíduos sólidos de forma irregular, a preferência elevada por veículos próprios em vez de transportes públicos e as emissões de gases de efeito estufa pelo setor industrial, assim como as estratégias para conscientização da sociedade em relação às mudanças climáticas, são problemas que as capitais buscam solucionar com a implementação de políticas públicas.

Apesar de a esfera municipal ser a mais favorecida para mobilizar a população local e os diversos setores em prol de mudanças, uma vez que os impactos se manifestam no próprio município, os governos locais ainda enfrentam inúmeros desafios, os quais foram discutidos n as análises de cada PAC ao longo do artigo. Dessa forma, o propósito deste artigo se dá, justamente, na análise dos Planos de Ação Climática (PAC) das capitais nordestinas selecionadas, avaliando suas convergências, divergências, bem como os desafios existentes nesses territórios.

Com exceção de Natal e Aracaju, todas as outras capitais analisadas dispõem de um PAC. A capital do Rio Grande do Norte, possui ainda uma lacuna a ser superada nesse quesito, tendo em vista que conta apenas com um documento visando metas como respostas a desastres ambientais e situações de emergência.

Na maioria dos casos, as capitais, na etapa de desenvolvimento da metodologia, envolvem a análise documental existente, diagnóstico local de AIC (Análise de Impacto Climático) e GEE (Inventário de Emissão de GEE), elaboração de cenários, Plano de Ação Preliminar e participação popular. A setorização das ações, elaboração de prazos e custos, categorização com base na escala de relevância, bem como a participação popular, mostraram-se como elementos relevantes no enfrentamento da problemática. Outro ponto a se considerar é a utilização de ferramentas e métodos elaborados por organizações internacionais no enfrentamento das mudanças climáticas, aumentando a possibilidade de sucesso dos PACs.

REFERÊNCIAS

ICLEI AMÉRICA DO SUL. **Primeiro Padrão Global para Medição de Emissões de Gases de Efeito Estufa de Cidades**. São Paulo, 2014. Disponível em: <https://americadosul.iclei.org/lancamento-do-primeiro-padrao-global-para-medicao-de-emissoes-de-gases-de-efeito-estufa-de-cidades/>. Acesso em: 23 jan. 2024.

ICLEI AMÉRICA DO SUL. **Plano de Ação Climática - Recife**. Recife, 2020. Disponível em: <https://americadosul.iclei.org/wp-content/uploads/sites/78/2020/12/20-recife-acaoclimat-1.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2024.

LOURA, Rejane Magiag; FERREIRA, Camila Carvalho; SOUZA, Roberta Vieira Gonçalves de; *et.al*. Análise comparativa de métodos para a elaboração de Planos de Ação Climática em escala municipal e metropolitana. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 19., 2022. **Anais [...]**. Porto Alegre: ANTAC, 2022. p. 1–13. DOI: 10.46421/entac.v19i1.2241. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/entac/article/view/2241>. Acesso em: 23 jan. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACAJU. **Plano de Resiliência**. Aracaju, 2020. Disponível em: <https://www.aracaju.se.gov.br/userfiles/pdf/2022/GuardaMunicipal/Plano_de_Resili%C3%AAncia_novo_web.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA. **Plano Local de Ação Climática de Fortaleza**. Fortaleza, 2020. Disponível em: https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/mudancas-climaticas/plano_local_de_acao_climatica_de_fortaleza_2020.pdf. Acesso em: 23 jan. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA. **Plano de Ação Climática**. João Pessoa, 2023. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1ZxyLWIlSDOtUXUvv_XvSuWD98i-JSSxw/view>. Acesso em: 23 jan. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE NATAL. **Plano de Contingência para Riscos e Desastres 2022-2023**. Natal, 2022. Disponível em: <https://www.natal.rn.gov.br/storage/app/media/semdes/Contingencia/plano_contingencia_riscos_desastres_2022_2023.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SALVADOR. **Plano de Mitigação e Adaptação às Mudanças do Clima em Salvador**. Salvador, 2020. Disponível em: <https://sustentabilidade.salvador.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020-/12/Salvador_Plano_de_Acao.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA. **Plano de Ação Climática: Teresina rumo ao carbono neutro**. Teresina, 2023. Disponível em: <https://docs.google.com/document/d/1U7Yd2cyhF152F2pQZVYBSxSB9Nx2iA8dWRbVtEaL0ZU/edit>. Acesso em: 23 jan. 2024.

TEIXEIRA, L. P.; PESSOA, S.; DIAS, M. S. As mudanças climáticas no planejamento urbano de Natal/RN, Brasil: panorama, desafios e perspectivas. **Revista Espinhaço**, [S. l.], v. 11, n. 1, 2022. DOI: 10.5281/zenodo.6599. Disponível em: <https://revistas.ufvjm.edu.br/revistaespinhaco/article/view/187>. Acesso em: 23 jan. 2024.