



SESSÃO TEMÁTICA Nº 18 - GESTÃO URBANA E POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS

RISCOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: REFLEXÕES SOBRE AS AGENDAS GOVERNAMENTAIS DE COMBATE, CONVIVÊNCIA E ADAPTAÇÃO¹

Yonara Claudia dos Santos/Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Eunice Ferreira Carvalho/Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Eric Mateus Soares Dias/Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Zoraide Souza Pessoa/Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Resumo:

O presente artigo visa identificar as mudanças nas concepções de enfrentamento à seca e desenvolvimento para a região semiárida brasileira, apontando os novos desafios diante das mudanças climáticas, principalmente na disponibilidade hídrica. Isso porque nas últimas décadas, a formulação de políticas públicas e ações de desenvolvimento para o semiárido, associados à difusão de tecnologias sociais, tem mudado a realidade da região e garantido à população do semiárido, principalmente à população rural, o acesso a terra e à água, ensinando-se a cuidar da terra de maneira sustentável. Todavia, ainda é evidente o grau de vulnerabilidade da região, sobretudo, quando levado em consideração o período de intensa seca, ocorrido entre os anos de 2012 a 2017. A partir de uma revisão teórico-analítica, baseada em uma pesquisa bibliográfica, foi analisada a transição do paradigma de combate às secas para o paradigma da convivência com o semiárido, bem como, foi apresentado os novos desafios que emergem diante do contexto das mudanças climáticas, evidenciando uma nova abordagem com base na antecipação dos riscos, a adaptação climática. Conclui-se, portanto, a necessidade de adoção de medidas adaptativas aos problemas das grandes secas, que ameaçam a disponibilidade hídrica da região. Nesse sentido, tais medidas se propõem a solucionar as vulnerabilidades associadas à variabilidade climática existente, e paralelamente aumentar a capacidade adaptativa aos possíveis riscos das mudanças climáticas.

Palavras-chave: Riscos climáticos. Semiárido. Combate à seca. Convivência e Adaptação.

¹ O presente trabalho foi submetido sob financiamento do Programa de Pós-graduação em Estudos Urbanos e Regionais (PPEUR), com recursos Capes, para a realização da inscrição no evento.

INTRODUÇÃO

A baixa disponibilidade hídrica na região semiárida do Brasil, historicamente desencadeou diversos problemas econômicos e sociais. Esse tipo de clima abrange quase toda a região Nordeste em seus nove estados, e parte de Minas Gerais. A região é caracterizada, principalmente, pelos períodos prolongados de baixa pluviosidade e elevadas temperaturas, que acarretam altos índices de evaporação da água em suas bacias hidrográficas (SANTOS et al., 2009).

Além das condições climáticas naturais, a intensa degradação ambiental que se dá desde o início do povoamento da região, se somam, causando impactos negativos na disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos. Essa degradação se dá, principalmente, pelas atividades econômicas desenvolvidas, em ênfase a agropecuária intensiva e predatória, que tem levado os solos e a vegetação à exaustão (SALES, 2002).

Os relatos sobre grandes secas na região estão largamente presentes na literatura. Estatisticamente, acontecem de 18 a 20 anos de seca a cada cem anos, alternando-se entre anos de seca e anos mais chuvosos (MARENGO, 2008). A literatura aponta dois paradigmas que marcaram a atuação governamental e a promoção de políticas públicas para minimizar os impactos da seca, o ‘combate’ e a ‘convivência’ (SILVA, 2007; CARVALHO, 2010; SILVA, 2018). Todavia, os riscos das mudanças climáticas poderão induzir variações na frequência, na intensidade, na dimensão espacial e na duração de eventos climáticos, resultando em extremos sem precedentes e com efeitos adversos em diversos sistemas, sobretudo, aos recursos hídricos, que impõem consequências negativas às populações (IPCC, 2013; BRASIL, 2017).

Marengo (2008) enfatiza o semiárido brasileiro como uma área de risco (*hotspot*) e bastante vulnerável às mudanças climáticas futuras. Isso porque a região apresenta territórios historicamente marcados pela ocorrência de eventos extremos de seca, e pelos cenários de múltiplas escassezes do ponto de vista natural e socioeconômico. Desse modo, tais escassezes muitas vezes se sobrepõem, tornando a região extremamente vulnerável, potencializando cenários de risco e de situações de desastres, principalmente o agravamento das secas.

Nesse contexto, o artigo pretende **analisar a transição do paradigma de combate às secas para o paradigma da convivência com o semiárido**, a partir de uma revisão teórico-analítica. O presente trabalho propõe-se ainda a apresentar os novos desafios que emergem no contexto das mudanças climáticas, mostrando uma nova abordagem com base na antecipação dos riscos, a adaptação climática.

Este artigo está estruturado em quatro partes, além desta introdutória. A primeira refere-se ao caminho metodológico utilizado para sua composição. Os dois tópicos seguintes abordam os eixos teóricos a respeito dos dois paradigmas governamentais de atenuação à seca e os desafios atinentes ao terceiro paradigma, que trata da abordagem de antecipação aos riscos, mediante práticas adaptativas. O quarto e último tópico apresenta a análise conclusiva, resultante da discussão teórica.

CAMINHOS METODOLÓGICOS

No intuito de alcançar o objetivo proposto, a abordagem metodológica deste artigo segue os parâmetros de natureza qualitativa, uma vez que permite explorar a temática no contexto investigativo e analítico (DESLAURIERS; KÉRISIT, 2008), acerca dos riscos climáticos na região semiárida brasileira, decorrentes das secas. Para isso, a pesquisa bibliográfica foi o principal instrumento utilizado no desenvolvimento do artigo.

A partir de uma revisão teórico-analítica, foi explorada a literatura que trata acerca da transição do paradigma de combate às secas para o paradigma da convivência com o semiárido. Paralelo a isso, foram apresentadas as abordagens teórico-conceituais atinentes à adaptação climática, que se compreende como o conjunto de elementos que se alinham na intenção de antecipar-se aos impactos inerentes às mudanças climáticas, possibilitando a diminuição da vulnerabilidade (IPCC, 2007; DI GIULIO; MARTINS; LEMOS, 2016).

Em busca de produções científicas que pudessem compor o arcabouço teórico do artigo, foram realizadas pesquisas relacionadas ao tema, nas plataformas de bases bibliográficas como o *Portal de Periódicos CAPES e Google Scholar*. A fim de afunilar as buscas, foram utilizados termos elementares como “Combate e Convivência com a Seca” e “Riscos e Adaptação climática no Semiárido”.

Nesse sentido, além de artigos também foram incorporados ao levantamento bibliográfico, produções acadêmicas como teses de doutorado. E como aspecto contributivo para a composição teórico-analítica, foi realizada uma análise das medidas de adaptação previstas na Plataforma de Conhecimento em Adaptação à Mudança do Clima, para que se reflita sobre o processo de idealização, planejamento e perspectivas de implementação das políticas adaptativas no Brasil, sobretudo para a região do semiárido.

TRANSIÇÃO DE PARADIGMAS DE ENFRENTAMENTO ÀS SECAS: DO COMBATE À CONVIVÊNCIA

O semiárido nordestino é historicamente uma área afetada por períodos de escassez hídrica, o que tem gerado vários problemas econômicos, ambientais e sociais (MARENGO, 2008). É uma região comprometida em volume de escoamento de água dos rios, situação que pode ser explicada em função da variabilidade temporal das precipitações e das características geológicas dominantes. A maior parte da população rural concentra-se na região semiárida do Nordeste brasileiro (IBGE, 2010; BUAINAIN; GARCIA, 2013), marcada por essa deficiência hídrica, que acarreta em diferentes tipos de prejuízos para as comunidades que vivem nesse território. Nessa perspectiva, os recursos hídricos tendem a se tornar uma crescente fonte de conflitos.

Desde o período colonial, os relatos e imagens sobre o semiárido brasileiro, em sua maioria, enfatizam paisagens naturais desoladoras e o flagelo social da população sertaneja nos períodos de seca, como foi retratado em clássicos da literatura como ‘Os Sertões’ de Euclides da Cunha e ‘Vidas

Secas' de Graciliano Ramos, publicados respectivamente em 1902 e 1938. A seca tornou-se vilã nesse território, onde o imaginário dessa região não passava de “uma terra esturricada, amaldiçoada, esquecida de Deus” (CASTRO, 1967, p. 168). As consequências mais óbvias das grandes secas são a fome, desnutrição, miséria e êxodo rural (MCBEAN; RODGERS, 2009).

De acordo com Silva (2003), os primeiros registros de ocorrência de secas datam de 1587 e desde então elas aparecem como um elemento de desordem. No entanto, as secas na região semiárida brasileira só passaram a ser consideradas como problema nacional a partir da segunda metade do século XVIII, fato que só ocorreu após a grande seca de 1877 a 1879, a qual levou à morte centenas de milhares de pessoas, em uma tragédia com repercussão mundial. (MACEDO, 2014). Só assim o governo passou a reconhecer a seca como um problema e começou a interferir (VILLA, 2000; TRAVASSOS et al., 2013).

O déficit hídrico no semiárido brasileiro é uma de suas principais características e está diretamente relacionado à irregularidade das chuvas e ao grau elevado de evapotranspiração (SÁ et al., 2012). Um clima “muito quente e sazonalmente seco, que projeta derivadas radicais para o mundo das águas, o mundo orgânico das caatingas e o mundo socioeconômico dos viventes dos sertões” (AB’SÁBER, 2003, p. 85) tornando assim, o armazenamento da água da chuva nesse território fundamental. Mas, por muitas décadas, os projetos de desenvolvimento para essa região semiárida do Brasil foram pautados em práticas descontextualizadas, fragmentadas e voltadas apenas às grandes obras de combate à seca.

Uma visão parcial do semiárido, como a região das secas, conduziu a adoção de soluções, cujo núcleo gerador era apenas o combate à seca e aos seus efeitos. Ações emergenciais, de socorro às vítimas, e de infraestrutura hídrica, foram realizadas em benefício das atividades econômicas implantadas desde o período colonial. A construção de açudes de pequeno e médio porte, portanto, dominou o foco das políticas públicas do Nordeste e para isso foi criada a Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas (IOCS), órgão governamental de engenharia, criado em 1909 para atuar na região, que depois se transformou em Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas (IFOCS) e hoje, Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS). A partir desse período, iniciaram-se construções sistemáticas de açudes, canais, drenos e perfuração de poços. Demonstrando assim uma visão que, Manoel Correia de Andrade, chamou de ‘tecnicista’ dos problemas relacionados ao semiárido nordestino. (MACEDO, 2014).

Um grande avanço foi dado em relação ao desenvolvimento de infraestrutura hídrica na região, possibilitando a captação e armazenamento de água. Porém, não foram suficientes para superar o problema, principalmente, nas grandes secas, pois a água armazenada era, em grande parte, perdida pela evaporação. Além disso, os açudes, em sua maioria, foram apropriados pelos grandes proprietários de terra comprometendo, por exemplo, a situação dos pequenos produtores. Em relação a isso, Silva (2003) pontua:

As ações governamentais de intervenção nessa realidade foram sendo construídas com base nas seguintes características: a) o caráter emergencial, fragmentado e descontínuo dos programas desenvolvidos em momentos de calamidade pública; b) as ações emergenciais que alimentam a 'indústria da seca'; e, c) a solução hidráulica, com a construção de obras hídricas, quase sempre favorecendo empreiteiras e a grande propriedade rural. Em todas essas características reproduz-se o uso político do discurso da miséria e do subdesenvolvimento como decorrência direta das secas (SILVA, 2003, p.369).

Todavia, com a Constituição de 1988 e o debate internacional em termos de desenvolvimento sustentável os estados começaram a ter maior importância no arcabouço institucional e no desenvolvimento de uma política de gestão de águas, o que representou um ponto de mudança nas políticas públicas das secas. Além disso, a seca de 1992/1993 provocou uma mudança significativa na reação da sociedade civil organizada, pressionando o governo federal por ações imediatas e cobrando a elaboração de um plano de ações permanentes no semiárido.

As políticas de gerenciamento das águas e do desenvolvimento sustentável foram concebidas em um contexto mundial, a partir da reação da sociedade aos desastres ambientais ocorridos na segunda metade do século XX, colocando em evidência, especificamente na década de noventa, os problemas relacionados ao clima. A compreensão do desenvolvimento sustentável que daí começou a ser construída fez surgir também à emergência de um novo paradigma, pautados numa visão mais holística e ecológica. (SILVA, 2003; SEIFFERT, 2011)

A ampliação e o fortalecimento da infraestrutura hídrica, com uma gestão adequada, constituem requisitos essenciais para esse novo modelo, servindo como elemento básico para minimizar o êxodo rural e promover a interiorização do desenvolvimento. Todo esse movimento significou, sobretudo, pensar água enquanto território, situada em um contexto histórico, social, político e econômico, cultural, ambiental, isto é, formular políticas públicas permanentes adequadas ao local. (SILVA, 2007)

A ideia referente à convivência com o semiárido, parte justamente desse pressuposto, e em oposição às políticas implementadas que buscavam substancialmente o combate à seca, o que perdurou durante décadas. Esse período basicamente desconsiderava que o problema da escassez hídrica no Nordeste brasileiro não era a falta de chuva, mas de políticas de armazenamento, distribuição e gestão, além da ausência de tecnologias adequadas.

Em meio a esse contexto uma estratégia esperada há mais de um século, na última década, ganhou destaque porque se concretiza através da execução do Projeto de Integração de Rio São Francisco² com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, destacando a importância da gestão

² Transposição do Rio São Francisco - um projeto de deslocamento de parte das águas do rio São Francisco, no Brasil, nomeado pelo governo brasileiro como "Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional". "O benefício esperado da transposição é o atendimento das demandas hídricas da população da região, que receberá parte da água do rio São Francisco". As demandas hídricas referem-se a áreas urbanas dos municípios beneficiados, distritos industriais, perímetros de irrigação e usos

dos recursos hídricos com foco na conservação e uso sustentável. Nesse sentido, Silva (2003) aponta que:

A construção da proposta de convivência com o semiárido tem sido construída ao longo do tempo e tem sua gênese nas iniciativas de centros de pesquisa, como a Embrapa, e das organizações não-governamentais que vêm desenvolvendo projetos nas áreas de recursos hídricos, produtivas e sócio culturais em áreas do semiárido brasileiro desde o início da década de 1980. A proposta ganhou impulso significativo no final da década de 1990, com a criação da Articulação no Semiárido (ASA), reunindo atualmente cerca de 700 organizações não-governamentais, igrejas e movimentos sociais (SILVA 2003, 376).

Nesse contexto, as tecnologias sociais que são definidas por Malvezzi (2007 p. 105), como “produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas em interação com a comunidade”, devem representar efetivas soluções de transformação social. Na prática, a questão ambiental é determinante na formulação dessas tecnologias e na região do semiárido, algumas já se transformaram em programas, como é o caso, por exemplo, da cisterna de placa para captação de água de chuva para abastecimento humano, no âmbito do Programa “Um milhão de cisternas”. São alternativas que facilitam a convivência com o semiárido e evitam o deslocamento das populações para outras regiões, com estratégias simples de aproveitamento ou reaproveitamento de recursos naturais de fácil acesso no dia a dia das famílias de forma inteligente (SÁ et al., 2012).

Em síntese, as tecnologias sociais visam o amplo envolvimento da comunidade, garantem uma perspectiva holística e permitem que, com uma única solução integrada, se enfrentem diversos problemas sociais e ambientais encontrados no semiárido brasileiro. Essas tecnologias, associadas à formulação de políticas públicas voltadas à sustentabilidade, vêm contribuindo para mudança da realidade da região, alcançando grandes conquistas para o desenvolvimento dos territórios.

A convivência com o semiárido também vem sendo construída com base nas críticas ao atual padrão civilizatório de desenvolvimento e na formulação do pensamento do desenvolvimento sustentável, destacando, sobretudo, a relação que deve ser estabelecida entre a convivência com o semiárido, a valorização do local e a diversidade cultural. Essa perspectiva é fundamental para compreensão da convivência, considerando que as questões e as soluções devam ser formuladas, antes de tudo, no próprio lugar, valorizando e resgatando os conhecimentos locais.

Nesse sentido, o desenvolvimento da infraestrutura hídrica, as políticas de convivência com o semiárido e os avanços no arcabouço legal-normativo, permitiram grandes passos para convivência com a variabilidade climática natural do semiárido, para garantia da segurança hídrica e para o desenvolvimento da região. Contudo, os cenários climáticos de aumento da temperatura média global, colocam em questão a capacidade da região em lidar com o possível aumento de extremos climáticos, de secas mais prolongadas e recorrentes.

difusos ao longo dos canais e rios perenizados por açudes existentes que receberão águas do rio São Francisco” (CASTRO, 2011, p.8).

ANTECIPAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS: DESAFIOS EMERGENTES

Pesquisas realizadas no campo das mudanças climáticas evidenciam situações de impactos predominantemente desfavoráveis aos ecossistemas e sistemas humanos (LAVRATTI; PRESTES, 2010). Isso implica que os efeitos decorrentes das alterações no clima em face do aquecimento global, refletirão, sobretudo, em atividades relacionadas à “agricultura, a piscicultura e o extrativismo”, em virtude de serem mais vulneráveis, no aspecto climatológico. Todavia, também atingirão diretamente “a saúde humana, a configuração das cidades e no próprio processo produtivo” (MANTELLI; CASTILHO; GARCIA, 2017, p. 05).

Os impactos das mudanças climáticas tornam ainda mais vulneráveis os aspectos físicos, econômicos e/ou ambientais de um determinado sistema, tornando-o mais suscetíveis aos riscos climáticos e aos desastres naturais (UNISDR, 2007; 2009; DIAS; PESSOA, 2020). Nesse sentido, os aspectos hídricos sofrem maiores ameaças quando as questões de alteração do clima somam-se aos fatores de irregularidade das chuvas, às altas temperaturas e conseqüentemente aos altos índices de evaporação (MARENGO, 2008).

No contexto do semiárido do Nordeste do Brasil, a situação de seca ocorrida nos anos de 2012 a 2016, provocou inúmeros impactos socioambientais e econômicos, tendo em vista o declínio produtivo e conseqüente perdas no âmbito agropecuário, além da baixa significativa nos reservatórios de água, que impactaram diretamente o processo de subsistência humana e dessedentação dos animais, bem como na geração de energia (DE NYS; ENGLE, 2014).

Apesar desse cenário de crise climática representada pela seca, a região possui ainda um extenso histórico de desafios enfrentados no processo de transposição das águas do Rio São Francisco. Um exemplo foi a “lentidão da regularização fundiária”, bem como as extensas áreas alagadas em decorrência das barragens. Com isso, a região segue “caracterizada por uma série de desigualdades, e ocupada por áreas de agricultura irrigada e mecanizada” (BRASIL, 2006; MILHORANCE et al., 2019, p. 176).

Esse contexto de desigualdade, mais uma vez provoca a discussão sobre a distinção dos impactos das mudanças climáticas, frente ao aspecto e inserção socioeconômica de uma sociedade. Para Bedran-Martins (2016), a vulnerabilidade associada à pobreza torna quase inexistente a possibilidade de adaptação aos eventos climáticos extremos, além de ampliar a complexidade do processo de restabelecimento de um contexto de vida anterior à ocorrência de um impacto climático, como o caso da seca no semiárido nordestino. Nesse sentido, vê-se que os aspectos socioeconômicos e políticos se relacionam diretamente à capacidade adaptativa de um determinado sistema (ENGLE, 2011).

Diante dos desafios já existentes na região semiárida do Nordeste brasileiro, principalmente no que tange às ações de enfrentamento à seca, novos problemas emergem, ampliando o cenário de múltiplas vulnerabilidades. Essa emergência evidencia os impactos que as mudanças climáticas

provocam nos ecossistemas, os quais resultam no aumento intenso da temperatura, e causam os eventos cada vez mais constantes de grandes secas, ao mesmo tempo em que ocorrem intensos episódios de chuvas, inundações e deslizamentos, em outras regiões do país.

Esses eventos climáticos extremos, como as intensas secas no semiárido, associados aos problemas diversos de mudança, uso e ocupação do solo, reduz a camada vegetal e contribuem para a intensificação do processo de desertificação (BUAINAIN; GARCIA, 2013; CASTRO; SANTOS, 2020), além de ameaçar a segurança hídrica, alimentar e energética da região (IPCC, 2013). Nesse contexto, faz-se necessária a gestão preventiva dos riscos climáticos, de modo que o campo de incertezas e vulnerabilidades seja minimizado (BRASIL, 2016). Em relação a isso, Coutinho et al. (2021), dizem que:

A ocorrência de eventos extremos, como os eventos de escassez hídrica, expõe o despreparo das autoridades para lidar com estas questões, e a falta de uma cultura de prevenção na sociedade. A gestão preventiva dos riscos climáticos ainda está mais na teoria do que nas ações práticas. Se, em alguns casos, estão sendo obtidos resultados positivos, muitos municípios não contam sequer com uma estrutura de defesa civil para poderem lidar com a gestão dos riscos e dos impactos adversos associados às mudanças climáticas (COUTINHO et al., 2021, p. 05).

Desde os anos de 1970, a ciência tem avançado no desenvolvimento de modelos de previsão climática (BODANSKY, 2001; LINDOSO, 2015), ascendendo assim à percepção de que a mudança climática refere-se a um fator de risco ambiental global (DIAS; PESSOA, 2020). O quarto relatório (AR4) do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês), disponibilizado em 2007, já apontava para a ocorrência de eventos climáticos extremos de grandes secas e chuvas intensas, sendo o semiárido brasileiro, uma das regiões mais vulneráveis (MARENGO, 2008).

No sexto relatório (AR6) do IPCC, divulgado em 2018, levou-se em consideração o processo de análise e avaliação dos impactos gerados pelo aquecimento global. Nesse contexto, buscam-se alternativas para intensificar as respostas às ameaças climáticas, visando, em um cenário otimista, atingir uma das metas estabelecidas no Acordo de Paris, em 2015, que se refere aos esforços de não ultrapassar os limites de 1,5°C acima dos índices de temperatura pré-industriais (IPCC, 2018). Dentre esses esforços, ressaltam-se aqui nessa discussão as diretrizes de adaptação às mudanças climáticas. Nesse sentido, Coutinho et al. (2021, p. 08) aponta que “os tomadores de decisão em nível local serão essenciais para que o aquecimento global seja limitado a 1,5°C e para que as comunidades se adaptem às mudanças climáticas”. Com isso, espera-se que a elaboração de políticas de adaptação à mudança do clima sejam implementadas estrategicamente, visando principalmente a minimização das vulnerabilidades, às quais estão sujeitas as populações (COUTINHO et al., 2021), sobretudo àquelas mais pobres.

No Brasil, embora o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA) tenha sido instituído em 2016, com perspectiva de implementação total em quatro anos, e a previsão de que a adaptação climática fosse inserida nas agendas governamentais, de forma integrativa à gestão de riscos (BRASIL, 2016), a realidade vivenciada cinco anos depois, é bem diferente. Na região semiárida do Nordeste brasileiro, apenas os estados da Bahia e Pernambuco (governos estaduais), são evidenciados pela sua associação ao ICLEI América do Sul³, cujas atividades de destaque mais recentes se referem à elaboração de Inventários de Gases do Efeito Estufa (ICLEI, s.d.).

Quanto ao processo de enfrentamento à mudança do clima, torna-se evidente que os tomadores de decisão do semiárido nordestino necessitam intervir urgentemente, em ações que reduzam a vulnerabilidade climática e socioambiental da região. Espera-se, portanto, que as ações de enfrentamento a essas vulnerabilidades ocorram sob a ótica preventiva de antecipação aos riscos climáticos (LAMPIS et al., 2020), a partir de estratégias de adaptação. Como aponta Giddens (2010), os riscos climáticos são provocados pelas ações antrópicas, embora sejam evidenciados na perspectiva de riscos naturais.

Nesse contexto, Beck (2010) aponta que os desastres naturais decorrentes de eventos climáticos, não podem ser tratados como ocorrências acidentais, uma vez que são fatos anunciados e que podem ser evitados. Isso reafirma a necessidade de que os planos de ação e políticas públicas de enfrentamento às mudanças do clima sejam construídos sob a perspectiva de um planejamento de antecipação e prevenção (TORRES; BRAGA, 2019; COUTINHO et al., 2021), sendo pensadas e implementadas práticas adaptativas. Essas práticas, por sua vez, devem estar intrinsecamente relacionadas ao “desenvolvimento local” e à “diminuição das desigualdades” (LAMPIS et al., 2020, p. 90). Desse modo, Lampis et al. (2020) defendem que:

A identificação de impactos, vulnerabilidades e, conseqüentemente, a avaliação de ações de adaptação devem fazer parte da rotina instrumental do gestor público, quanto da sociedade civil, para que o conhecimento produzido apresente clareza sobre qualquer medida selecionada com base nos cenários técnico-científicos apresentados (LAMPIS et al., 2020, p. 90).

A necessidade desse levantamento de soluções em caráter participativo é importante para um alcance mais justo e igualitário das ações, não exibindo unicamente os atributos políticos do problema (NADIR; ARAÚJO, 2020). Além do viés participativo, no levantamento e desenvolvimento de medidas adaptativas, os planos de adaptação devem apresentar propostas e estratégias em diferentes escalas, conforme acrescenta Coutinho et al. (2021):

³ ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade é uma rede global de mais de 2.500 governos locais e regionais comprometida com o desenvolvimento urbano sustentável, que oferece acesso a conhecimento, parcerias e capacitações para gerar mudanças sistêmicas em prol da sustentabilidade urbana (ICLEI, s.d.).

Os planos e estratégias de adaptação municipais precisam chegar à definição de parâmetros para a tomada de decisão em diferentes escalas adaptativas: vulnerabilidade social, normas de desenvolvimento urbano e infraestrutura, planejamento urbano, e delimitar quais regiões, setores, áreas e populações do município deverão ter sua capacidade adaptativa aumentada para reduzir os impactos futuros relacionados a eventos climáticos e meteorológicos projetados, e, indicar quais políticas públicas setoriais deverá aumentar a capacidade adaptativa (COUTINHO et al., 2021, p. 16).

Nesse sentido, o aumento das áreas verdes, a conservação e preservação das bacias, as estratégias de reuso de água e a utilização e fomento às energias renováveis, podem ser citados como ações de cunho adaptativo (ADAPTACLIMA, 2018; COUTINHO et al., 2021), que atingem as várias escalas de atuação e implementação das medidas de adaptação. A Plataforma de Conhecimento em Adaptação à Mudança do Clima (AdaptaCLIMA) apresenta algumas medidas de adaptação no contexto urbano, como mostra o Quadro 1:

Quadro 1. Medidas de adaptação no contexto urbano (AdaptaCLIMA)

MEDIDAS	APLICAÇÃO
Promover a articulação federativa entre as três esferas de governo	Visando à atuação cooperativa na redução da vulnerabilidade à mudança do clima por meio do planejamento e gestão interfederativo entre municípios e estados, em especial das funções públicas de interesse comum em regiões metropolitanas e aglomerações urbanas.
Melhorar a gestão do uso e ocupação do solo	Correlacionada à preservação ambiental associada, em especial, à prevenção de risco em desastres naturais.
Promover a reabilitação de áreas urbanas consolidadas	Áreas degradadas e com infraestrutura instalada, contribuindo para a redução da expansão urbana e da exposição da população a riscos advindos da ocupação de áreas suscetíveis.
Promover obras de contenção de encostas, drenagem urbana e controle de inundações	Essas medidas podem ser mais efetivas se observados os princípios de Adaptação baseada em Ecossistemas.
Adotar conceitos urbanísticos sustentáveis	Com o menor uso de recursos naturais.
Implementar e melhorar os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Nos municípios da região do semiárido, construir sistemas de captação, distribuição e armazenamento de água potável.
Promover a agricultura urbana	Como resposta aos problemas de segurança alimentar no sistema alimentar metropolitano atual e também aos problemas futuros, provenientes da mudança do clima.
Expandir as áreas verdes das cidades	Contribuindo para melhorar a permeabilidade do solo e a proteção dos cursos d'água ainda não canalizados.
Construir parques lineares para recuperar fundos de vales de rios e córregos	Por meio da implantação de áreas de lazer, saneamento e limpeza dos rios. É uma alternativa para resgatar a função de drenagem natural, minimizar os efeitos das enchentes, reduzir áreas de risco, além de acrescentar uma função social a estes espaços.

Fonte: AdaptaCLIMA (2018).

O Quadro 1, apresenta algumas medidas de adaptação a serem implementadas no contexto urbano do país. A primeira delas envolve a gestão integrativa entre os entes federativos das três esferas de governo, no intuito de alinhar as ações de adaptação com foco na redução das vulnerabilidades decorrentes das mudanças climáticas, com ênfase nas regiões metropolitanas e conglomerados urbanos. Essa proposta alinha-se à quarta medida apresentada no Quadro 1, tendo em vista a necessidade de se pensar estratégias que viabilizem a gestão preventiva para o controle de inundações, utilizando-se ainda de um sistema efetivo de drenagem urbana. Isso, se idealizado e implementado de forma colaborativa entre estados e municípios, pode ampliar a efetividade dos resultados. Além do mais, se realizado conforme as diretrizes da adaptação baseada em ecossistemas, prezando-se pela sustentabilidade, vê-se possível o atendimento à nona medida, no que tange a recuperação dos vales, rios e córregos, a partir da construção de áreas limpas e saneadas, que além de incitar a sociabilidade dos espaços, possam estimular o resgate da função natural de drenagem. E desse modo, coopere com para a redução dos impactos das enchentes, assim como a atenuação das áreas de risco.

Ao observar as medidas de adaptação às mudanças climáticas, propostas na Plataforma AdaptaCLIMA, pode-se perceber que as ações, se e/ou quando implementadas, funcionam como uma espécie de cadeia. Isso porque são propostas que conversam e alinham-se entre si, à medida que se observa tais ideias de modo estratégico e colaborativo. Pensar um ambiente urbano sustentável, com o mínimo de utilização de recursos naturais, pensa-se também na necessidade de uma gestão preventiva de antecipação aos riscos e desastres, que mantenha seguros os espaços ocupados. Tal seguridade requer um planejamento estratégico de manutenção e melhoramento do uso e ocupação do solo. Essa manutenção, e conseqüentemente a ideia de sustentabilidade nos espaços urbanos, exige ainda o cuidado e a reparação dos espaços já degradados, a fim de que as áreas de suscetibilidade aos riscos climáticos sejam minoradas.

Frente a isso, espera-se que a gestão preventiva dos estados e municípios, quando aplicada, promova a ampliação das áreas verdes no contexto urbano, de modo que viabilizem o melhoramento da permeabilidade do solo. Ainda se tratando de cidades, aglomerados urbanos e regiões metropolitanas, a resposta que se aponta para os problemas relacionados à segurança alimentar, refere-se ao fomento à agricultura urbana, a fim de que tal prática atue como um fator de atenuação aos problemas futuros advindos das mudanças climáticas. Esses problemas futuros, já bem presentes na região do semiárido, sobretudo quando relacionados ao cenário de *déficit* hídrico da região (MARENGO, 2008), exige um olhar mais crítico para como as gestões se organizam e planejam as ações estratégicas de resposta à intensificação dos problemas climáticos. A medida apontada no Quadro 1, além de citar o melhoramento do sistema de esgotamento sanitário e o manejo dos resíduos sólidos, apontam ainda para a questão hídrica.

Ao relacionar as medidas de adaptação para os municípios do semiárido brasileiro, à questão de escassez hídrica, é válido lembrar-se de uma das principais medidas que se encaixa no eixo de adaptativo para gerenciamento de recursos hídricos. Assim como já mencionado no tópico anterior,

reafirma-se aqui, com base em Marengo (2008, p. 170), a ação da ONG Articulação Semiárido Brasileiro (ASA), mediante o Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC), que teve início em 2003. O programa possibilitou a construção de mais de 200 mil cisternas na região Nordeste, em um período de quatro anos (MARENGO, 2008), sendo uma de suas finalidades a ampliação da prática de convivência com o semiárido (ARTICULAÇÃO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, 2016). Isso resultou na ampliação do acesso a água para consumo humano, principalmente das famílias de baixa renda que residem em comunidades rurais do semiárido brasileiro.

Logo, além da importância de idealizar e implantar um sistema de captação, distribuição e armazenamento de água potável para o semiárido, é válido refletir ainda sobre a necessidade de fomento aos meios de subsistência e produção sustentável. E desse modo, contribuir para que as populações da região convivam com o semiárido, porém estejam asseguradas no âmbito hídrico e alimentar, vislumbrando-se assim a efetiva minimização das vulnerabilidades.

CONCLUSÕES

Este artigo foi desenvolvido no intuito de realizar uma análise do processo de transição do paradigma de combate às secas para o paradigma da convivência com o semiárido, à luz da literatura, inserindo o contexto atual de proposições das ideias, estratégias e medidas de adaptação às mudanças climáticas, que se baseiam na antecipação dos riscos climáticos. A partir disso foi possível compreender que embora cada fase paradigmática apresente sua particularidade, em termos de conceitos e discussões, as políticas e ações adaptativas são as mais adequadas ao objetivo de redução das vulnerabilidades e áreas de suscetibilidade aos riscos climáticos.

Diante do exposto, é possível perceber um panorama da atuação dos governos e das políticas públicas que objetivam a minimização dos efeitos da seca no semiárido e para o desenvolvimento territorial do Nordeste Brasileiro. As primeiras ações governamentais foram soluções técnicas, que pretendiam vencer as secas para desenvolver a região, o que se convencionou chamar de paradigma do combate à seca (SILVA, 2018).

Todavia, Silva (2007) desmistifica essas estratégias de combate à seca, afirmando que, além de ineficazes, reproduziam as estruturas locais de dominação. Diante disso, algumas organizações da sociedade civil e instituições públicas de pesquisa e extensão passaram a formular propostas e realizar projetos com base na ideia de que é possível e necessário conviver com as condições de semiaridez do Nordeste (CARVALHO, 2010, p.8). Nesse sentido, surgiram as tecnologias sociais, que são estratégias, metodologias e técnicas oportunas de reaproveitamento de recursos naturais (SÁ e SOUZA, 2012, p.60).

No entanto, o grande período de seca vivenciado entre 2012-2017, evidenciou o grau de vulnerabilidade da região, com inúmeros prejuízos sociais e econômicos. Isso se torna preocupante

uma vez que as projeções apontam para redução das chuvas em até 40%, e conseqüentemente o aumento de temperatura em até 5°C, no pior cenário de emissão de gases de efeito estufa até o final do Século XXI (MARENGO, 2008).

Diante da temática abordada, e considerando o cenário de risco socioambiental e climático, ao qual a região do semiárido do Nordeste brasileiro está exposta (MARENGO, 2008), é possível confirmar a globalidade do fenômeno das mudanças climáticas. Nesse contexto, os riscos, as vulnerabilidades e os demais fatores que ampliam a composição desse cenário convergem para a ocorrência de eventos naturais e extremos climáticos. A aversão à implantação e implementação de medidas adaptativas, por parte das gestões públicas, sejam elas federal, estadual ou municipal, pode contribuir para a emergência de problemas irremediáveis.

Frente a isso, a sociedade civil organizada, instituições de pesquisa, universidades, setor privado e demais envolvidos possuem um papel importante na produção de respostas à crise climática (BARBI, 2014). Além de desempenharem um papel fundamental na definição de regulações, instituições, normas e modos apropriados de governança climática, os governos são atores fundamentais na produção de respostas aos problemas decorrentes das alterações climáticas.

Portanto, as considerações expostas aqui neste artigo impulsionaram à percepção de que para um problema complexo como a mudança climática, as soluções são igualmente complexas. E isso envolve diversos campos da atividade humana, e diferentes atores e segmentos da sociedade, como agências multilaterais, os governos das três esferas, empresas, associações ou grupos de pressão e a sociedade civil em geral, de modo a esclarecer os fatos que desencadeiam os riscos e determinam as condições para seu enfrentamento.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ADAPTACLIMA. Plataforma de Conhecimento em Adaptação à Mudança do Clima. **Cidades no Contexto da Mudança do Clima**. Disponível em: <<http://adaptaclima.mma.gov.br/cidades-no-contexto-da-mudanca-do-clima>>. Acesso em: 30 jul. 2021.

ADGER, W. N. Scales of governance and environmental justice for adaptation and mitigation of climate change. **Special Issue: 2000 Annual Conference Issue**. V. 13, 921–931, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1002/jid.833>.

ADGER, N. W., NEIL, W. Social capital, collective action, and adaptation to climate change. **Economic Geography**. 79(4), 2003.

ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO. **Sobre nós: ações - PIMC**. [S. l.], [2016]. Disponível em: <<http://www.asabrasil.org.br>>. Acesso em: 31 jul. 2021.

BASSO, L.; VIOLA, E. From co-leader to loner: Brazilian wavering positions in climate change negotiations. In: ISSBENER, L.; LÉNA, P. (ed.). **Brazil in the Anthropocene**:

Conflicts between predatory development and environmental policies. London: Routledge, 177-201, 2017.

BECK, U. **Sociedade de risco**: Rumo a uma outra modernidade. Trad. Sebastião Nascimento. São Paulo: Ed. 34, 2010.

BEDRAN-MARTINS, A. M. B. **Avaliação dos impactos de políticas públicas de transferência de renda na qualidade de vida no semiárido nordestino face às mudanças climáticas**. São Paulo, 2016. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2016.

BODANSKY, D. The history of the global climate change regime. In: **Luterbacher, U.; Sprinz, D. F. International relations and global climate change**. Cambridge, Massachusetts; London: The MIT Press, 2001. p. 23-40.

BRASIL. MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Caderno da Região Hidrográfica do São Francisco**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos, 2006.

BRASIL. MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima**. Volume 1 - Estratégia Geral, 2016.

BUAINAIN, A. M.; GARCIA, J. R. Desenvolvimento rural do semiárido brasileiro: transformações recentes, desafios e perspectivas. *Confins. Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasileira de geografia*, n. 19, 2013.

CARVALHO, L. D. **Ressignificação e reapropriação social da natureza: práticas e programas de "convivência com o semiárido" no território de Juazeiro-Bahia**. (Tese de Doutorado em Geografia). Universidade Federal de Sergipe. 2010.

CASTRO, J. **Sete Palms de Terra e um Caixão**: ensaio sobre o nordeste, área explosiva. 2. Ed. São Paulo: Brasiliense, 1967.

CASTRO, C. N. **Transposição do rio São Francisco: Análise de oportunidade do projeto**. Texto para Discussão, 2011.

CASTRO, F. C.; SANTOS, A. M. Salinidade do solo e risco de desertificação na região semiárida. **Mercator (Fortaleza)**, v. 19, 2020.

COUTINHO, S. M. V. et al. Adaptação às mudanças climáticas no Brasil: complexidade, incertezas e estratégias existentes. **Revista ClimaCom, Coexistências e Cocriações**. Ano 8, no. 20, 2021.

DE NYS, E.; ENGLE, N. L. Convivência com o Semiárido e Gestão proativa da seca no Nordeste do Brasil: Uma nova Perspectiva. **The World Bank**, 2014.

DESLAURIERS, J. P.; KÉRISIT, M. O delineamento de pesquisa qualitativa. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**, v. 2, p. 127-53, 2008.

DIAS, E. M. S.; PESSOA, Z. S. Percepções sobre os riscos das mudanças climáticas no contexto da região semiárida do Rio Grande do Norte, Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 55, 2020.

DI GIULIO, G.; LEMOS, A. M. B.; LEMOS, M. C. Adaptação climática: Fronteiras do conhecimento para pensar o contexto brasileiro. **Estudos Avançados**, v. 30, n. 88, p. 25-41, 2016.

DI GIULIO, G. M. et al. Eventos extremos, mudanças climáticas e adaptação no estado de São Paulo. **Ambiente & Sociedade**, v. 22, 2019.

EAKIN, H.; LEMOS, M. C.; NELSON, D. Differentiating capacities as a means to sustainable climate change adaptation. **Global Environmental Change**, v.27, p. 1-8. jul. 2014.

ENGLE, N. L. Adaptive capacity and its assessment. **Global environmental change**, v.21, n.2, p. 647-656. mai. 2011.

GIDDENS, A. **A política da mudança climática**. Trad. Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

HALLEGATTE, S. Strategies to adapt to an uncertain climate change. **Global environmental change**, v. 19, n. 2, p. 240-247, 2009.

ICLEI. Governos Locais pela Sustentabilidade. **Nossa Rede: Associados**. Disponível em: <<https://americadosul.iclei.org/associados/>>. Acesso em: 30 jul. 2021.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability**. 2007. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/report/ar4/syr/>>. Acesso em: 25 nov. 2020.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the IPCC. **Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers**. 2013. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **SR 15 Special Report: Global Warming of 1.5°C**. Capítulo 4, Seção 4.3., 2018.

LAMPIS, A. et al. A produção de riscos e desastres na América Latina em um contexto de emergência climática. **O Social em Questão**, v. 23, n. 48, p. 75-96, 2020.

LAVRATTI, P. C.; PRESTES, V. B. Diagnóstico de legislação: identificação das normas com incidência em mitigação e adaptação às mudanças climáticas – Desastres. **São Paulo: Instituto Planeta Verde**, 2010.

LINDOSO, D. P. Adaptação à mudança climática: ciência, política e desenvolvimento sustentável. **ClimaCom Cultura Científica**, v. 2, p. 1-21, 2015.

MACEDO, H. P. Uma nova agenda para o semiárido do Nordeste. In: GUIMARÃES, P. F.; AGUIAR, R. A. de; LASTRES, H. M. M. L.; SILVA, Marcelo Machado da. (Orgs). **Um olhar territorial para o desenvolvimento: Nordeste**. Rio de Janeiro: BNDES, 2014, p.388-419.

MALVEZZI, R. **Semiárido: uma visão holística**. Brasília: Confea, 2007.

MANTELLI, G. A. S.; CASTILHO, A. F.; GARCIA, J. M. Uma análise da justiça climática na perspectiva do socioambientalismo brasileiro. **Revista de Direitos Difusos**, v. 67, n. 1, p. 95-115, 2017.

MARENCO, J. A. Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no semi-árido do Brasil. **Parcerias Estratégicas**. Brasília, v.13, n. 27, p.149-176, 2008. Disponível em: <http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/view/329>. Acesso em: 30 jul. 2021.

MCBEAN, G.; RODGERS, C. Climate Hazards and Disasters: the need for capacity building. **Wiley Interdisciplinary Reviews**, v. 1, n. 6, p. 871-884, 2009.

- MILHORANCE, C. et al. O desafio da integração de políticas públicas para a adaptação às mudanças climáticas no semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 24, 2019.
- NADIR, M. Por uma análise das mudanças climáticas no Sul global: caso do Marrocos e do Brasil. **JURIS-Revista da Faculdade de Direito**, v. 30, n. 1, p. 9-42, 2020.
- SÁ, V. C.; SOUZA, B. I. Convivência com o semiárido: Desafios e possibilidades de uma comunidade rural. **Revista de Globalizacion, Competitividad y Gobernabilidad**, v. v.6, p. 46-65, 2012.
- SALES, M. C. L. Evolução dos estudos de desertificação no Nordeste brasileiro. **Revista GEOUSP, Espaço e Tempo**, São Paulo, n. 11, p. 115-126, 2002.
- SANTOS, D. N. et al. Estudo de alguns cenários climáticos para o Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 5, p. 492-500, 2010.
- SEIFFERT, Mari Elizabete B. **Gestão Ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental**. 2ª edição. São Paulo: Atlas, 2011.
- SILVA, R. M. A. Entre o Combate à Seca e a Convivência com o Semi-Árido: políticas públicas e transição paradigmática. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 38, nº 3, jul-set. 2007.
- SILVA, R. M. A. **Entre dois paradigmas: combate à seca e convivência com o semiárido**. Sociedade e Estado, Brasília, v. 18, nº1/2, p. 361-385, jan./dez., 2003.
- SILVA, A. W. A construção do território das secas: as obras de açudagem (1877-1970). In: Ferreira, A. L.; DANTAS, G. A. F.; SIMONIMI, Y. **Contra as secas: técnica, natureza e território**. 1 ed. Rio de Janeiro: Letra Capital INCT/ Observatório das Metrópoles, 2018.
- TORRES, P.; BRAGA, D. Emergência climática paulista entre políticas e planos: a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC) no Plano de Ação da Macrometrópole paulista (PAM). In JACOBI, P.R.; TRANI, E. **Planejando o Futuro Hoje: ODS, adaptação e mudanças climáticas em São Paulo**. IEE/USP, 2019.
- TRAVASSOS, I. S.; SOUZA, B. I.; SILVA, A. B. Secas, desertificação e políticas públicas no semiárido nordestino brasileiro. **Okara: Geografia em debate**, v. 7, n. 1, p. 147-164, 2013.
- UNISDR – United Nations Office for Disaster Risk Reduction. **Gender perspective: Working together for disaster risk reduction**. Geneva: UNISDR, 2007.
- UNISDR – United Nations Office for Disaster Risk Reduction. **Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction: Risk and poverty in a changing climate**. United Nations International Strategy for Disaster Reduction. Geneva, Switzerland: UNISDR, 2009.
- VILLA, M. A. **Vida e morte no sertão: histórias das secas no Nordeste nos séculos XIX e XX**. São Paulo; Ática, 2000.