FGV EBAPE

Revista de GESTÃO dos Países de Língua Portuguesa

Artigo

Enfrentamento aos riscos das mudanças climáticas no semiárido brasileiro: a adaptação climática como uma nova agenda governamental

YONARA CLAUDIA DOS SANTOS [1]
ZORAIDE SOUZA PESSOA [1]
EUNICE FERREIRA CARVALHO [1 2]
ERIC MATEUS SOARES DIAS [1]
RYLANNEIVE LEONARDO PONTES TEIXEIRA [1]

[1] Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) / Instituto de Políticas Públicas, Programa de Pós-graduação em Estudos Urbanos e Regionais, Natal – RN, Brasil
[2] Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) / Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, Patos – PB, Brasil

Resumo

A região semiárida do Brasil, historicamente, sofre com os efeitos das grandes secas, sendo acometida por múltiplas condições de vulnerabilidade. As agendas governamentais sofreram mudanças, principalmente pela influência das organizações da sociedade civil, o que permitiu grandes avanços não só para o enfrentamento da seca, mas também para o desenvolvimento desse território. Contudo, a emergência das mudanças climáticas globais representa o agravamento de problemas antigos e o surgimento de novos impactos, suscitando novas estratégias e agendas. Nesse sentido, o presente artigo visa abordar e discutir a transição do paradigma do combate à seca para o da convivência com o Semiárido brasileiro, apresentando a adaptação climática como uma nova agenda a ser adotada pelos governos. Para isso, com base em uma investigação de cunho qualitativo, o instrumento de coleta de dados utilizado foi a pesquisa bibliográfica, com a finalidade de promover uma revisão teórico-analítica sobre o objeto de estudo deste artigo. Os resultados apontam que, apesar dos avanços, o Semiárido brasileiro apresenta um contexto de vulnerabilidades em que as estratégias e as políticas públicas de convivência com o clima ainda não possuem capacidade para lidar com os novos riscos impostos pelas mudanças climáticas. Conclui-se, portanto, que há 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 minimizar as vulnerabilidades associadas à variabilidade climática existente e, paralelamente, aumentar a capacidade adaptativa aos possíveis riscos das mudanças climáticas.

Palavras-chave: Mudanças climáticas. Semiárido. Tecnologias sociais. Adaptação climática.

Artigo submetido em 15 de abril de 2022 e aceito para publicação em 02 de março de 2023.
DOI: https://doi.org/10.12660/rgplp.v22n1.2023.85670

CC BY

Facing the risks of climate change in the Brazilian semiarid region: climate adaptation as a new governmental agenda

Abstract

The semiarid region of Brazil has historically suffered from major droughts, which leads to multiple conditions of vulnerability. Government agendas have undergone changes, mainly due to the influence of civil society organizations, which has allowed for great advances in coping with the drought and developing the territory. However, the emergence of global climate change represents the worsening of old problems and the emergence of new impacts, giving rise to new strategies and agendas. In this sense, this article discusses the transition from the paradigm of combating drought to a notion of coexisting with the Brazilian semiarid region and its characteristics, presenting climate adaptation as a new governmental agenda. This qualitative and bibliographical research offers a theoretical-analytical review of the subject. The findings suggest that, despite the advances, public climate strategies and policies are still unable to cope with the vulnerabilities observed in the Brazilian semiarid and the new risks imposed by climate change. The research points out the need for adaptive measures to the problems of severe droughts, minimizing the vulnerabilities associated with the existing climate variation, and increasing the government's ability to adapt to the risks of climate change.

Keywords: Climate change. Semiarid. Social technologies. Climate adaptation.

Enfrentando los riesgos del cambio climático en el semiárido brasileño: la adaptación climática como nueva agenda gubernamental

Resumen

Históricamente, la región semiárida de Brasil ha sufrido los efectos de grandes sequías, viéndose afectada por múltiples condiciones de vulnerabilidad. Las agendas de gobierno han sufrido cambios, principalmente por la influencia de las organizaciones de la sociedad civil, lo que ha permitido grandes avances, no solo para enfrentar la sequía, sino también para el desarrollo de este territorio. Sin embargo, el surgimiento del cambio climático global representa el recrudecimiento de viejos problemas y el surgimiento de nuevos impactos, dando lugar a nuevas estrategias y agendas. En ese sentido, este artículo tiene como objetivo abordar y discutir la transición de paradigma, del combate a la sequía hacia la convivencia con el semiárido brasileño, presentando la adaptación climática como una nueva agenda que puede ser adoptada por los gobiernos. Para ello, con base en una investigación cualitativa, se colectaron datos utilizando la investigación bibliográfica, con el propósito de promover una revisión teórico-analítica sobre el objeto de estudio de este artículo. Los resultados indican que, a pesar de los avances, el semiárido brasileño aún presenta un contexto de vulnerabilidades, en el que las estrategias y políticas públicas climáticas aún no tienen capacidad para enfrentar los nuevos riesgos impuestos por el cambio climático. Se concluye que existe la necesidad de adoptar medidas adaptativas a los problemas de sequías severas que amenazan la disponibilidad de agua en la región. En este sentido, tales medidas se proponen minimizar las vulnerabilidades asociadas a la variabilidad climática existente y, al mismo tiempo, incrementar la capacidad adaptativa frente a los posibles riesgos del cambio climático.

Palabras clave: Cambios climáticos. Semiárido. Tecnologías sociales. Adaptación climática.

CC BY

INTRODUÇÃO

Historicamente, a região semiárida do Brasil passa por problemas e desafios de ordem ambiental, econômica, social etc., no que diz respeito à sua baixa disponibilidade hídrica (DIAS, 2020). Além das condições climáticas naturais, a intensa degradação ambiental que se dá desde o início do povoamento da região tem se intensificado, causando impactos negativos na disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos. Essa degradação se dá, principalmente, pela combinação de suas características socioculturais e econômicas desenvolvidas, com ênfase nas atividades de agropecuária intensiva e predatória, que têm levado os solos e a vegetação à exaustão (SALES, 2002).

Os relatos sobre grandes secas no Semiárido são secular e estão largamente presentes na literatura (MARENGO, 2008; MARENGO, CUNHA e ALVEZ, 2016; SANTANA e SANTOS, 2020). Os estudos estimam que podem acontecer 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 participativas, com atuação de organizações da sociedade civil, no intuito de minimizar os impactos da seca, sendo eles os paradigmas de combate à seca e de convivência com o Semiárido (SILVA, 2007, 2018; CARVALHO, 2010). Todavia, os riscos das mudanças climáticas poderão induzir variações na frequência, intensidade, dimensão espacial e duração de eventos climáticos, resultando em extremos sem precedentes e com efeitos adversos em vários sistemas, sobretudo os recursos hídricos, que impõem consequências negativas às populações (IPCC, 2013; BRASIL, 2016) e exigem nova atuação dos governos, com a reorientação de ações que envolvem a gestão hídrica no Semiárido.

Marengo (2008, 2016) 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 por cenários de escassez do ponto de vista natural e socioeconômico, que se sobrepõem, tornando a região extremamente vulnerável. Com isso, ampliam-se os cenários de risco e a potencialização de ocorrência de desastres, principalmente aqueles relacionados com o agravamento da seca nos territórios.

A região semiárida do Brasil apresenta uma vulnerabilidade às mudanças climáticas que varia de média à alta (DARELA FILHO et al., 2016), aliada a uma baixa capacidade de construção e efetivação de políticas públicas e/ou ações de adaptação às mudanças climáticas pelos municípios brasileiros de forma geral. Um exemplo nesse sentido é apontado por Teixeira et al. (2021), ao analisarem que as capitais dos estados do Nordeste do país apresentam pouca ou nenhuma incorporação da questão climática, em especial do ponto de vista da adaptação, em suas agendas governamentais locais. A hipótese é que o mesmo ocorra nos municípios e nas cidades localizadas no Semiárido brasileiro.

Ainda que a demanda por estudos e pesquisas no contexto da adaptação climática continue crescendo para a realidade do Semiárido brasileiro (ANGELOTTI, FERNANDES JÚNIOR e SÁ, 2011), são muitos os desafios e as lacunas para a construção e efetivação de uma agenda de adaptação às mudanças climáticas nessa região, sem contar com a necessidade de reflexões e discussões sobre o tema para posterior criação e implementação de uma agenda político-governamental nessa perspectiva.

Este artigo é, portanto, uma contribuição nesse sentido, cujo objetivo é abordar e discutir a agenda governamental, cujos paradigmas dominantes são o de combate à seca e o da convivência

com o Semiárido brasileiro, apresentando a adaptação climática como uma nova agenda a ser adotada pelos governos.

Sob essa perspectiva, este artigo está estruturado em quatro partes, além desta introdução. A primeira refere-se aos materiais e métodos, apresentando os procedimentos metodológicos e a caracterização da área de estudo. As duas partes seguintes abordam os eixos teóricos a respeito dos paradigmas de combate à seca e de convivência com o Semiárido, bem como os desafios atinentes a um possível terceiro paradigma, que trata da abordagem de antecipação aos riscos mediante práticas adaptativas. A última parte é relativa às conclusões obtidas com esta análise, resultantes da discussão teórico-analítica.

MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

O Brasil é o país com a região de clima semiárido mais populosa do mundo, bem como de maior volume de precipitação pluviométrica (BRITO et al., 2007). O clima semiárido corresponde a mais de 85% dos nove estados do Nordeste brasileiro e parte do Norte do estado de Minas Gerais (Figura 1), conforme a Resolução nº115, de 23 de novembro de 2017, da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), que aprova a Proposição nº 113/2017, que acrescenta municípios à relação aprovada pela Resolução CONDEL nº 107, de 27 de julho de 2017 (BRASIL, 2017a).

No entanto, a área de abrangência do Semiárido está em processo de atualização, com a ampliação do número de municípios de Minas Gerais e a inserção de municípios do estado do Espírito Santo, segundo a Resolução Condel/Sudene nº 150, de 13 de dezembro de 2021, a qual aprova a Proposição nº 151/2021, que apresenta os resultados da revisão da delimitação do Semiárido 2021 (BRASIL, 2021; BRASIL, 2022). Com base no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), em torno de 12% da população total brasileira vive na região em questão, da qual 62% habita a área urbana e pouco mais de 38% vive na área rural.

A região do semiárido brasileiro 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., 2010), em um contexto de territórios com solo argiloso, raso e pedregoso, com uma vegetação caracteristicamente xerófila (ASSIS et al., 2017), ou seja, plantas que estão bem adaptadas a habitats secos, com sobrevivência à baixa quantidade de água. Esse aspecto característico do Semiárido brasileiro marca a intensa variabilidade climática natural do território, por exemplo, chuvas irregulares e longos períodos de estiagem, o que torna a área semiárida brasileira bastante vulnerável aos riscos e potenciais impactos climáticos (MARENGO, 2008; MARENGO et al., 2011).

FIGURA 1

Delimitação do semiárido brasileiro



Fonte: Elaborada pelos autores com base em Brasil (2017b).

ISSN 1677-2067

O Semiárido brasileiro é um território de múltiplas vulnerabilidades em termos sociais, ambientais, econômicos e institucionais, entre outros, além das fragilidades físicas e naturais, características da região, como as secas históricas, a baixa disponibilidade hídrica e o avanço dos processos de desertificação, que se ampliam em decorrência da degradação dos solos e pela interferência antrópica. Esse cenário com tanta precariedade é agravado também por diversos outros fatores, como: i) má governança do setor público; ii) altos índices de pobreza e desigualdade; iii) baixo dinamismo econômico e iv) falta de aplicação de meios para a efetivação de um desenvolvimento sustentável.

Esses aspectos corroboram o fato de que a área apresenta indicação de baixa capacidade de resposta ou atenuação de situações de riscos, inclusive climáticos. Para isso, há a necessidade de pensar, refletir e discutir a construção de uma agenda voltada para as questões climáticas, em especial do ponto de vista da adaptação aos impactos ambientais, fazendo uso de ferramentas metodológicas que sejam capazes de analisar essas questões, conforme desenhado no subtópico, a seguir.

Procedimentos metodológicos

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

Com base em uma revisão teórico-analítica, foi explorada a literatura que trata da transição do paradigma de combate à seca para o paradigma da convivência com o Semiárido. Paralelo a isso, foram apresentadas as abordagens teórico-conceituais atinentes à adaptação climática.

Em busca de produções científicas que pudessem compor o arcabouço teórico do artigo, foram realizadas pesquisas relacionadas com o tema em plataformas de bases bibliográficas como o Portal de Periódicos CAPES e o Google Scholar. A fim de afunilar as buscas, foram utilizados termos elementares como: paradigma de combate à seca; convivência com o Semiárido e riscos e adaptação climática no Semiárido.

Nesse sentido, além de artigos, também foram incorporadas ao levantamento bibliográfico produções acadêmicas como dissertações de mestrado e 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, conforme apresentado e discutido nos tópicos em sequência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Transição de paradigmas de enfrentamento às secas: do combate à seca para a convivência com o semiárido

O Semiárido brasileiro é uma região comprometida pelo volume de escoamento de água dos rios, situação que pode ser explicada pela 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 e GARCIA, 2013), marcada por essa deficiência hídrica, que acarreta diferentes tipos de prejuízo para as pessoas que vivem nesse território. Nessa perspectiva, os recursos hídricos sempre foram uma fonte geradora de conflitos, com consequências adversas.

Desde o período colonial, os relatos e as 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 imagético dessa região não passava de "uma terra esturricada, amaldiçoada, esquecida de Deus" (CASTRO, 1967, p. 168). Os períodos de seca e o desamparo dos governos nessa região traziam grandes consequências, como a fome, a desnutrição, a miséria e o êxodo rural (MCBEAN e RODGERS, 2009).

De acordo com Silva (2003), os primeiros registros de ocorrência de seca datam de 1587 e, desde então, elas aparecem como um elemento problemático para a região. No entanto, as secas na região semiárida brasileira só passaram a ser consideradas um problema nacional a partir da segunda metade do século XVIII, fato que só ocorreu depois da 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 Federal passou a reconhecer a seca como um problema e começou a interferir por meio de ações públicas governamentais, parciais e fragmentadas, ao longo do tempo (VILLA, 2000; TRAVASSOS et al., 2013).

A 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 a grande seca do século XIX (MACEDO, 2014). A construção de açudes de pequeno e médio portes, 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 é o Departamento Nacional de Obras contra as Secas (DNOCS). Nesse período, iniciou-se a construção sistemática de açudes, canais, drenos e perfuração de poços (MACEDO, 2014). Essas ações de combate à seca denotam uma visão segmentada e tecnicista em relação aos problemas evidenciados no Semiárido brasileiro (SILVA, 2003, 2007).

Essa perspectiva foi predominante até meados dos anos de 1990, quando novas percepções do Semiárido e das secas, por meio de estudos e da mobilização social, passaram a delinear viés diferente desse. Nesse sentido, a compreensão de que o déficit hídrico no Semiárido brasileiro é uma de suas principais características e está diretamente relacionado com a irregularidade das chuvas e o grau elevado de evapotranspiração (SÁ et al., 2012), aliado a um clima "muito quente e sazonalmente seco, que projeta derivadas radicais para o mundo das águas, o mundo orgânico das

CC BY
ISSN 1677-2067

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 para as grandes obras de combate à seca.

Um grande avanço foi dado em relação ao desenvolvimento de infraestrutura hídrica na região que possibilitou a captação e o armazenamento de água. Porém, tal ação não foi suficiente para superar o problema, sobretudo 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, o que comprometia, 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, v. 18, p. 369).

Todavia, com o advento da Constituição de 1988 e o afloramento do debate internacional sobre 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, que pressionou o Governo Federal por ações imediatas e cobrou a elaboração de um plano de ações permanentes no Semiárido (BURITI e BARBOSA, 2018).

A compreensão do desenvolvimento sustentável que daí começou a ser construída fez surgir também a emergência de um novo paradigma, pautado numa visão mais holística e ecológica (SILVA, 2003; SEIFFERT, 2011). Todo esse movimento significou, sobretudo, pensar a água como uma questão hídrica e sua repercussão nos espaços territoriais situados nos contextos históricos; sociais; políticos e econômicos; culturais; ambientais e singulares, formulando políticas públicas permanentes e mais adequadas às características locais (SILVA, 2007).

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. Nesse ínterim, a ideia de convivência com o Semiárido passa a ser fortalecida, emergindo como um novo paradigma de sustentabilidade (SILVA, 2007).

Fundamenta nos problemas sociais decorrentes das secas que castigavam as populações inseridas no contexto do Semiárido brasileiro, a concepção de convivência com o Semiárido se ampliou mediante mobilização da sociedade civil e de organizações não governamentais ante órgãos dos governos federal e estaduais, a fim de que fossem minimizados os principais problemas enfrentados na região (SILVA, 2007; DINIZ e PIRAUX, 2011).

Atrelada ao contexto de desenvolvimento, a convivência com o Semiárido é pautada na possibilidade e na perspectiva de resgate das relações "de convivência entre os seres humanos e a natureza, de forma sustentável" (DINIZ e PIRAUX, 2011, p. 228). Tal ideia parte justamente desses princípios e em oposição ao modelo de desenvolvimento baseado substancialmente no combate à

seca, que perdurou durante décadas. A proposta de convivência com o Semiárido passou a considerar que o problema da escassez hídrica nessa região, especificamente no Nordeste, não era por falta de chuva, mas pelas más políticas de armazenamento, distribuição e **gestão de água**, além da ausência de técnicas e tecnologias adequadas e contextualizadas com o clima. Nesse sentido, Silva (2003) aponta que:

> A construção da proposta de convivência com o semiárido tem sido feita ao longo do tempo e tem sua gênese nas iniciativas de centros de pesquisa, como a Embrapa, e de organizações não governamentais que vêm desenvolvendo projetos nas áreas de recursos hídricos, produtivas e socioculturais 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), que reúne, atualmente, cerca de 700 organizações não governamentais, igrejas e movimentos sociais (SILVA 2003, p. 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 para a formulação dessas tecnologias e a região do semiárido – algumas já se transformaram em programas, como é o caso, por exemplo, da cisterna de placa para a captação de água de chuva para abastecimento humano no âmbito do programa "Um milhão de cisternas". Alternativas como essa – com estratégias simples de aproveitamento ou reaproveitamento de recursos naturais de fácil acesso no dia a dia das famílias de forma inteligente – facilitam a convivência com o Semiárido e podem evitar o deslocamento das populações para outras regiões (SÁ et al., 2012).

Em síntese, as tecnologias sociais presumem 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 para a sustentabilidade, vêm contribuindo para a mudança da realidade da região, alcançando grandes conquistas para o desenvolvimento dos territórios.

A convivência com o Semiárido tem se fortalecido paulatinamente e, aos poucos, vem influenciando o processo de formulação de políticas públicas e ações pautadas no desenvolvimento e na convivência entre os sistemas natural e humano (DINIZ e PIRAUX, 2011). Sua idealização baseia-se 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 a 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 a convivência com a variabilidade climática natural do Semiárido, a garantia da segurança hídrica e 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, com secas mais prolongadas e recorrentes.

Antecipação aos riscos climáticos: a emergência da adaptação climática

Pesquisas realizadas no campo das mudanças climáticas evidenciam situações de impacto predominantemente desfavorável aos ecossistemas e sistemas humanos (LAVRATTI e PRESTES, 2010). Isso significa que os efeitos decorrentes das alterações no clima em face do aquecimento global refletirão, sobretudo, nas atividades relacionadas com a "agricultura, a piscicultura e o extrativismo", em virtude de serem mais vulneráveis, no aspecto climatológico (MANTELLI, CASTILHO e GARCIA, 2017). Todavia, também atingirão diretamente "a saúde humana, a configuração das cidades e o próprio processo produtivo" (MANTELLI, CASTILHO e GARCIA, 2017, p. 5).

Os impactos das mudanças climáticas tornam ainda mais vulneráveis os aspectos físicos, econômicos e/ou ambientais de determinado sistema, de modo que ele fica mais suscetível aos riscos climáticos e aos desastres naturais (DIAS e PESSOA, 2020). Nesse sentido, as características hídricas sofrem mais ameaças quando as questões de alteração do clima somam-se aos fatores de irregularidade das chuvas, às altas temperaturas e, consequentemente, aos altos índices de evaporação (MARENGO, 2008).

No contexto do Semiárido brasileiro, a seca que ocorreu de 2012 a 2017 provocou inúmeros danos socioambientais e econômicos, tendo em vista o declínio produtivo e as consequentes perdas no âmbito agropecuário, além da baixa significativa nos reservatórios de água, que impactou diretamente o processo de subsistência humana e a dessedentação dos animais, bem como a geração de energia (NYS e ENGLE, 2014; SANTANA e SANTOS, 2020). Além desse cenário de crise climática representado pela seca, o Semiárido brasileiro é ainda caracterizado "por uma série de desigualdades e ocupado por áreas de agricultura irrigada e mecanizada" (MILHORANCE et al., 2019, p. 176).

Esse contexto de desigualdade, mais uma vez, provoca discussão sobre a distinção dos impactos das mudanças climáticas diante do aspecto e da 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 com a capacidade adaptativa de determinado sistema (ENGLE, 2011).

Diante dos desafios já existentes na região semiárida, principalmente no que tange às ações de enfrentamento à seca, novos problemas emergem, ampliando o cenário de múltiplas vulnerabilidades. Essa emergência evidencia os danos que as mudanças climáticas provocam nos ecossistemas, os quais resultam no aumento intenso da temperatura e causam grandes secas cada vez mais constantes, 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, reduzem a camada vegetal e contribuem para a intensificação do processo de desertificação da região (BUAINAIN e GARCIA, 2013; CASTRO e 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:

CC BY
ISSN 1677-2067

> A ocorrência de eventos extremos, como de escassez hídrica, expõe o despreparo das autoridades para lidar com essas 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 poder lidar com a gestão dos riscos e dos impactos adversos associados às mudanças climáticas (COUTINHO et al., 2021, p. 5).

Desde os anos 1970, a ciência tem avançado no desenvolvimento de modelos de previsão climática (BODANSKY, 2001; LINDOSO, 2015), reforçando, assim, a percepção de que as alterações do clima se referem a um fator de risco ambiental global (DIAS e 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, com o Semiárido brasileiro considerado uma das regiões mais vulneráveis (IPCC, 2007; MARENGO, 2008).

No relatório especial do IPCC, divulgado em 2018, levou-se em consideração o processo de análise e avaliação dos impactos gerados pelo aquecimento global (ALLEN et al., 2018). 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, na 27ª Conferência do Clima da Organização das Nações Unidas (ONU), a COP-27. O Acordo de Paris refere-se aos esforços para que os limites da temperatura média global não ultrapassem 1,5 ºC dos índices de temperatura nos períodos pré-industriais (IPCC, 2018). Dentre esses esforços, citamos nesta discussão as diretrizes de adaptação às mudanças climáticas.

Nesse sentido, Coutinho et al. (2021, p. 8) apontam 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, esperava-se que a elaboração de políticas de adaptação às alterações do clima fosse implementada estrategicamente, com vistas, principalmente, à minimização das vulnerabilidades às quais estão sujeitas as populações (COUTINHO et al., 2021; TEIXEIRA et al., 2021), sobretudo aquelas mais pobres. No entanto, o sexto relatório do IPCC (AR6), divulgado no segundo semestre de 2021, apontou para um cenário pessimista, em que a temperatura da superfície global continuará aumentando e, em todos os cenários climáticos analisados, o aquecimento global excederá a meta de 1,5 ºC ainda neste século, sendo a influência humana um dos principais focos de contribuição para as transformações observadas no clima do globo terrestre (IPCC, 2021).

A adaptação climática, em termos conceituais, pode ser compreendida como o conjunto de elementos que se alinham na intenção de antecipar-se aos impactos inerentes às mudanças climáticas, possibilitando a diminuição de fragilidades (IPCC, 2007; ALLEN et al., 2018). 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 as estratégias de adaptação climática fossem inseridas nas agendas governamentais de forma integrativa à gestão de riscos (BRASIL, 2016), a realidade vivenciada cinco anos depois é bem diferente. Conforme apontam Teixeira et al. (2021), os governos locais (estaduais), numa concepção geral, denotam ineficiência na perspectiva político-governamental de enfrentamento aos riscos das mudanças climáticas, e isso inclui aqueles que atuam no contexto do Semiárido brasileiro.

Quanto ao processo de enfrentamento à mudança do clima, a necessidade de atuação na perspectiva de redução da vulnerabilidade climática e socioambiental, na região semiárida brasileira, torna-se inequívoca por parte dos tomadores de decisão. 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), com base em 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 planos de ação e políticas públicas de enfrentamento às mudanças do clima sejam construídos sob a perspectiva de um planejamento de antecipação e prevenção (COUTINHO et al., 2021), sendo pensadas e implementadas práticas adaptativas. Essas práticas, por sua vez, devem estar intrinsecamente relacionadas com o "desenvolvimento local" e a "diminuição das desigualdades" (LAMPIS et al., 2020, p. 90). Desse modo, os autores defendem que:

> A identificação de impactos, vulnerabilidades e, consequentemente, a avaliação de ações de adaptação devem fazer parte tanto 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).

Nessa perspectiva, alguns programas do Governo Federal ganharam destaque na redução de fragilidades no contexto do Semiárido brasileiro, entre eles o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – Pronaf (1995); o Programa Sertão Cidadão – Convívio com o Semiárido e Inclusão Social (2001); o Programa Conviver – Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (2003); Programa de Aquisição de Alimentos – PAA (2003); Programa Bolsa-Família (2003); Programa Água Doce (2004); Programa Um Milhão de Cisternas Rurais – P1MC (1999); e o Programa Uma Terra e Duas Águas – P1+2 (2007) (CAMPOS, 2012). Esses dois últimos são decorrentes de mobilização social mediante iniciativa da Articulação Semiárido Brasileiro (ASA BRASIL), uma rede formada por organizações da sociedade civil que atua na propagação e construção de processos participativos para a formulação de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento sustentável, levando em consideração os aspectos de convivência com o Semiárido (ASA BRASIL, s.d.). Essas estratégias, por exemplo, estão articuladas à disponibilização de linhas de crédito, como o Agroamigo; a auxílios emergenciais pela seca, como o Seguro-Safra; e a ações de educação e de assistência técnica para desenvolvimento de metodologias e tecnologias de manejo (DIAS, 2011; CAMPOS, 2012).

Ante o exposto, embora haja uma significativa efetividade dessas políticas, os índices de pobreza na região semiárida brasileira ainda são altos, o desenvolvimento regional ainda requer grandes investimentos e as políticas de acesso à água ainda precisam avançar consideravelmente. Ressalta-se a ausência de novas propostas nos últimos anos que viessem a preencher essas lacunas de forma vultosa.

Em um cenário de múltiplas incertezas sobre os impactos das mudanças climáticas, é essencial implementar estratégias de adaptação "sem arrependimento" (MILLY et al., 2008). Ou seja, a adoção de estruturas flexíveis capazes de se adaptar mesmo com a indubitabilidade precisa quanto à ocorrência de um aumento de 2 °C ou 3 °C, uma vez que a elevação da temperatura média global

vai ocorrer e deverá comprometer significativamente a segurança hídrica (EAKIN et al., 2014). Desse modo, ressalta-se a importância das tecnologias sociais, mesmo inteirados da existência de diversos outros fatores fundamentais para a construção da capacidade adaptativa, a exemplo da necessidade de mudanças nos arcabouços institucionais, em que será preciso ir além do tradicional para gerenciar os riscos das mudanças climáticas (HILL CLARVIS e ENGLE, 2013).

Sendo assim, com base na Plataforma de Conhecimento em Adaptação à Mudança do Clima (AdaptaCLIMA), apresentamos algumas diretrizes para a adaptação climática no contexto do Semiárido brasileiro, como mostra o Quadro 1:

QUADRO 1

Diretrizes para a adaptação climática no contexto do Semiárido brasileiro

Diretrizes para a adaptação climática	Aplicação
Promover a articulação federativa entre as três esferas de governo	Visando à atuação cooperativa na redução da vulnerabilidade às mudanças do clima, por meio do planejamento e gestão interfederativo entre municípios e estados, integrando, em especial, políticas públicas contextualizadas à região semiárida do Brasil.
Melhorar a gestão de uso e ocupação do solo	Correlacionada à preservação ambiental, limitando a destruição de ecossistemas, o desmatamento e as construções em áreas sensíveis e suscetíveis a desastres 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; coleta e tratamento de efluentes e resíduos mais eficientes. No âmbito rural, ampliar e diversificar os sistemas de abastecimento de água e investir em coleta e tratamento de esgoto.
Promover a agricultura urbana	Como resposta aos problemas de segurança alimentar nas cidades do Semiárido e também aos problemas futuros, provenientes da mudança do clima.
Expandir as áreas verdes e reabilitar áreas urbanas consolidadas	A construção de parques urbanos e a recuperação de áreas degradadas para melhoria da permeabilidade do solo e a proteção dos cursos d'água. As áreas verdes propiciam lazer e cobertura vegetal, auxiliam no conforto térmico e na depuração de poluentes.
Implementar práticas de educação ambiental	Preservação da qualidade ambiental dos ecossistemas e da biodiversidade.
Desenvolver e/ou adaptar tecnologias sociais para o uso sustentável da água e a produção agrícola	Visando à racionalização e à redução de perdas no uso dos recursos naturais, especialmente nos recursos hídricos.
Desenvolver atividades econômicas e de subsistência sustentáveis	A diminuição da pobreza e das desigualdades sociais, por meio da produção e do desenvolvimento sustentável.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em 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, de forma contextualizada com as condições climáticas, sociais, econômicas e culturais das cidades do Semiárido. Ao observar as medidas de adaptação às mudanças climáticas propostas na Plataforma AdaptaCLIMA, pode-se perceber que as ações, se forem e/ou quando forem implementadas, funcionam como uma espécie de cadeia. Isso porque são propostas que conversam e alinham-se entre si, à medida que se observam tais ideias de modo estratégico e colaborativo.

Os cenários climáticos futuros e seus riscos associados, já bem presentes na região do Semiárido, sobretudo quando relacionados com o 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 socioambientais e climáticos historicamente vivenciados. Por isso, a emergência da adoção de medidas de adaptação às mudanças climáticas realça-se, principalmente, pela necessidade de conservação dos recursos naturais, do manejo adequado do solo e da água, com processos produtivos sustentáveis, e da diminuição das vulnerabilidades socioeconômicas das populações.

CONCLUSÕES

Este artigo foi desenvolvido no intuito de abordar e discutir o 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. Com isso, foi possível compreender que, embora os dois paradigmas apresentem suas particularidades, em termos de conceitos e discussões, as políticas e ações adaptativas tendem a ser mais adequadas ao objetivo de redução das vulnerabilidades, pois contribuem para atuar sobre a redução dos riscos das mudanças climáticas na contemporaneidade.

Diante do exposto, foi possível perceber um panorama da atuação dos governos, diante da problemática da seca, que se deu tanto por intermédio de ações emergenciais como de políticas públicas de desenvolvimento que objetivam a minimização dos efeitos da seca no Semiárido brasileiro. As primeiras ações governamentais foram soluções técnicas que pretendiam vencer as secas para desenvolver a região, o que se convencionou chamar paradigma do combate à seca (SILVA, 2018), que é, até hoje, a ação pública predominante nas agendas governamentais brasileiras em todos os níveis da federação.

Todavia, Silva (2007) desmistifica essa estratégia de combate à seca, afirmando que, além de ineficaz, reproduzia 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), as quais configuram o paradigma de convivência com o Semiárido, sendo ainda residual ou complementar às ações do paradigma dominante.

No entanto, o grande período de seca vivenciado entre 2012 e 2017 evidenciou o grau de vulnerabilidade da região, com inúmeros prejuízos sociais e econômicos, trazendo com mais evidência as questões climáticas como um fator fundamental a ser considerado. Isso se torna preocupante uma vez que as projeções apontam para redução das chuvas em até 40% e, consequentemente, o aumento de temperatura em até 5 ºC 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 da gestão pública – federal, estadual ou municipal – pode contribuir para a emergência de problemas irremediáveis.

Diante disso, a sociedade civil organizada, instituições de pesquisa, universidades, setor privado e os 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 a 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.

Sob a ótica das discussões teórico-analíticas abordadas no presente artigo, quanto à dimensão humana das mudanças climáticas na perspectiva político-governamental de adaptação, buscou-se, com esta abordagem, alcançar um viés contributivo para a literatura nacional no que se refere à inovação das agendas de governo em face da necessidade de enfrentamento aos riscos climáticos, em especial no Semiárido brasileiro, que sofre com o problema das secas e consequente ameaças à disponibilidade hídrica da região. Embora necessárias, as ações e medidas de adaptação às mudanças climáticas ainda não são vistas com urgência nas agendas de governo, o que fragiliza o processo de resposta aos riscos de impactos das mudanças climáticas e amplia as vulnerabilidades socioambientais já existentes na região (TEIXEIRA et al., 2021).

Nesse sentido, as medidas de adaptação se configuram como proposições de atenuação, antecipação e resposta às vulnerabilidades socioambientais, pois quanto menos vulneráveis os territórios, maior sua capacidade de adaptação às mudanças climáticas e mais atenuados são os cenários de desastre provocados pelos riscos climáticos. E isso é válido tanto para o contexto de vulnerabilidades associadas à variabilidade climática, característica do Semiárido brasileiro, quanto para as fragilidades que se acumulam e se sobrepõem em decorrência da ineficiência e/ou dos atrasos de propostas, implantação e implementação de políticas públicas ambientais. Simultaneamente, espera-se que a adaptação climática contribua com o aumento da capacidade adaptativa aos possíveis riscos de impactos gerados pela mudança do clima, sendo necessário que passe a ser um forte componente nas agendas governamentais dos municípios, dos estados e do país,

no contexto da ação pública para o semiárido brasileiro. Ademais, os resultados evidenciados nesta pesquisa permitem o surgimento de novas análises e reflexões, que podem ser discutidas em estudos posteriores.

AGRADECIMENTOS

Este artigo aponta, de forma geral, os resultados decorrentes das discussões associadas aos projetos de pesquisa: 1. "Gestão de riscos, vulnerabilidades socioambientais, sustentabilidade e capacidade adaptativa climática em municípios do Semiárido do Nordeste", que possui apoio financeiro por meio do Edital CNPq/MCTI nº 23/2020 (Processo: 441883/2020-6) e 2. "Desafios para a gestão socioambiental e de adaptação às mudanças climáticas em cenários de riscos e vulnerabilidades socioambientais em municípios do Semiárido do Rio Grande do Norte", com apoio financeiro da Fapern/Capes, por meio do Edital nº 13/2021. Ambos coordenados pela segunda autora, sendo a primeira autora bolsista do projeto 1.

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.

ALLEN, M. R. et al. Framing and context. *In:* MASSON-DELMOTTE, V. P. et al. (eds.). **Global warming of 1.5 °C**: an IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5 °C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2018. p. 49-92. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/9781009157940.003>. Acesso em: 16 mar. 2023.

ANGELOTTI, F.; FERNANDES JÚNIOR, P. I.; SA, I. B. Mudanças climáticas no Semiárido brasileiro: medidas de mitigação e adaptação. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 4, n. 6, p. 1097-111, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v4i6.232763>. Acesso em: 16 mar. 2023.

ASSIS, F. R. V. et al. Índice de vulnerabilidade ambiental na microbacia do Talhado, Santa Luzia, Paraíba. **Acta Brasiliensis**, v. 1, n. 3, p. 8-16, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.22571/Actabra13201747>. Acesso em: 16 mar. 2023.

BARBI, F. **Governando as mudanças climáticas no nível local**: riscos e respostas políticas. 2014. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

BECK, U. **Sociedade de risco**: rumo a uma outra modernidade. 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**. 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. (Eds.). **International relations and global climate change**. Cambridge, MA: The MIT Press, 2001. p. 23-40.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR. **Resolução Condel/Sudene nº 150, de 13 de dezembro de 2021**. Aprova a Proposição nº 151/2021, que trata do Relatório técnico que apresenta os resultados da revisão da delimitação do Semiárido 2021. Brasília, DF: Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/sudene/pt-br/acesso-a-informacao/legislacao/hierarquia/resolucoes-condel/resolucao-condel-sudene-no-150-de-13-de-dezembro-de-2021>. Acesso em: 09 jan. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima**. Brasília, DF: MMA, 2016. (Volume 1: Estratégia Geral).

BRASIL. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE. **Resolução nº 115, de 23 de novembro de 2017**. Aprova a Proposição nº 113/2017, que acrescenta municípios a relação aprovada pela Resolução CONDEL nº 107, de 27 de julho de 2017. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 05 dez. 2017a. Disponível em: <http://antigo.sudene.gov.br/images/arquivos/semiarido/arquivos/resolucao115-23112017-delimitacaodosemiarido-DOU.pdf>. Acesso em: 28 maio 2019.

BRASIL. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE. **Delimitação do Semiárido**: Mapa. 2017b. Disponível em: <http://antigo.sudene.gov.br/delimitacao-do-semiarido>. Acesso em: 20 set. 2022.

BRITO, L. T. L. et al. **Potencialidades da água de chuva no semiárido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2007.

BUAINAIN, A. M.; GARCIA, J. R. Desenvolvimento rural do semiárido brasileiro: transformações recentes, desafios e perspectivas. **Confins. Revista Franco-Brasileira de Geografia**, n. 19, p. 1-26, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.4000/confins.8633>. Acesso em: 16 mar. 2023.

BURITI, C. O.; BARBOSA, H. A. **Um século de secas**: por que as políticas hídricas não transformaram o semiárido brasileiro? São Paulo: Chiado Books, 2018.

CAMPOS, J. N. B. A evolução das políticas públicas no Nordeste. *In:* MAGALHÃES, A. R. (Eds.). **A questão da água no Nordeste**. Brasília, DF: CGEE, 2012. p. 261-87.

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

CASTRO, F. C.; SANTOS, A. M. Salinidade do solo e risco de desertificação na região semiárida. **Mercator (Fortaleza)**, v. 19, e19002, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.4215/rm2020.e19002>. Acesso em: 16 mar. 2023.

CASTRO, J. **Sete palmos de terra e um caixão**: ensaio sobre o Nordeste, área explosiva. 2a. ed. São Paulo: Brasiliense, 1967.

COUTINHO, S. M. V. et al. Adaptação às mudanças climáticas no Brasil: complexidade, incertezas e estratégias existentes. **Revista ClimaCom, Coexistências e Cocriações**, v. 8, n. 20, p. 1-22, 2021. Disponível em: <http://climacom.mudancasclimaticas.net.br/adaptacao-as-mudancas-climaticas/>. Acesso em: 31 jul. 2021.

DARELA FILHO, J. P. et al. Socio-climatic hotspots in Brazil: how do changes driven by the new set of IPCC climatic projections affect their relevance for policy? **Climatic Change**, v. 136, p. 413-425, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10584-016-1635-z>. Acesso em: 16 mar. 2023.

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. **Mudanças climáticas e recursos hídricos**: percepções sobre riscos climáticos e capacidade adaptativa na região semiárida do Rio Grande do Norte, Brasil. 2020. Dissertação (Mestrado em Estudos Urbanos e Regionais) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.

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, p. 619-643, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v55i0.73783>. Acesso em: 16 mar. 2023.

DIAS, R. B. Tecnologias sociais e políticas públicas: lições de experiências internacionais ligadas à água. **Inclusão Social**, v. 4, n. 2, p. 56-66, 2011. Disponível em: <https://revista.ibict.br/inclusao/article/view/1656>. Acesso em: 30 jul. 2021.

DINIZ, P. C. O.; PIRAUX, M. Das intervenções de combate à seca às ações de convivência com o semiárido: trajetória de "experimentalismo institucional" no semiárido brasileiro. **Cadernos de Estudos Sociais**, v. 26, n. 2, p. 227-238, 2011. Disponível em: <https://periodicos.fundaj.gov.br/CAD/article/view/1457>. Acesso em: 10 fev. 2023.

EAKIN, H. et al. Differentiating capacities as a means to sustainable climate change adaptation. **Global Environmental Change**, v. 27, p. 1-8, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.013>. Acesso em: 16 mar. 2023.

ENGLE, N. L. Adaptive capacity and its assessment. **Global Environmental Change**, v. 21, n. 2, p. 647-656, maio 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.01.019>. Acesso em: 16 mar. 2023.

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

HILL CLARVIS, M.; ENGLE, N. L. Adaptive capacity of water governance arrangements: a comparative study of barriers and opportunities in Swiss and US states. **Regional Environmental Change**, v. 15, p. 517-527, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10113-013-0547-y>. Acesso em: 16 mar. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **Climate Change 2007**: impacts, adaptation and vulnerability. 2007. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar4/syr/>. Acesso em: 25 nov. 2020.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **Climate Change 2013**: the physical science basis. 2013. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>. Acesso em: 27 nov. 2020.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **SR 15 Special Report**: global warming of 1.5 °C. 2018. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-4/>. Acesso em: 30 jul. 2021.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **Climate Change 2021**: the physical science basis. 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>. Acesso em: 13 ago. 2021.

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. Disponível em: <http://osocialemquestao.ser.puc-rio.br/media/OSQ_48_Art_3.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2021.

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. Disponível em: <http://www.planetaverde.org/biblioteca-virtual-apresentacao>. Acesso em: 31 jul. 2021.

LINDOSO, D. P. Adaptação à mudança climática: ciência, política e desenvolvimento sustentável. **ClimaCom Cultura Científica**, v. 2, p. 1-21, 2015. Disponível em: <http://climacom.mudancasclimaticas.net.br/adaptacao-a-mudanca-climatica-ciencia-politica-e-desenvolvimento-sustentavel/>. Acesso em: 31 jul. 2021.

MACEDO, H. P. Uma nova agenda para o semiárido do Nordeste. *In:* GUIMARÃES, P. F.; AGUIAR, R. A.; LASTRES, H. M. M. L.; SILVA, M. M. (Orgs.). **Um olhar territorial para o desenvolvimento**: Nordeste. Rio de Janeiro: BNDES, 2014. p. 388-419. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/2801>. Acesso em: 30 jul. 2021.

MALVEZZI, R. **Semiárido**: uma visão holística. Brasília, DF: 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. Disponível em: <http://ibap.emnuvens.com.br/rdd/article/view/193/105>. Acesso em: 31 jul. 2021.

MARENGO, J. A. Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no semiárido 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.

MARENGO, J. A. et al. Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. *In*: MEDEIROS, S. S. et al. (Eds.). **Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas**. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2011. p. 383-422.

MARENGO, J. A.; CUNHA, A. P.; ALVES, L. M. A seca de 2012-15 no semiárido do Nordeste do Brasil no contexto histórico. **Revista Climanálise**, v. 3, n. 1, p. 49-54, 2016.

MCBEAN, G.; RODGERS, C. Climate hazards and disasters: the need for capacity building. **Wiley Interdisciplinary Reviews**, v. 1, n. 6, p. 871-884, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/wcc.77>. Acesso em: 16 mar. 2023.

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, p. 175-195, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/abclima.v24i0.56484>. Acesso em: 16 mar. 2023.

MILLY, P. C. D. et al. Stationarity is dead: whither water management? **Science**, v. 319, n. 5863, p. 573-574, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.1151915>. Acesso em: 16 mar. 2023.

NYS, E. D.; ENGLE, N. L. **Convivência com o semiárido e gestão proativa da seca no Nordeste do Brasil**: uma nova perspectiva. Brasília, DF: Banco Mundial, 2014.

SÁ, V. C.; SOUZA, B. I. Convivência com o semiárido: desafios e possibilidades de uma comunidade rural. **Revista de Globalizacion, Competitividad y Gobernabilidad**, v. 6, p. 46-65, 2012. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/5118/511851334004.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2021.

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. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2002.123650>. Acesso em: 16 mar. 2023.

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. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-43662010000500006>. Acesso em: 16 mar. 2023.

SANTANA, A. S.; SANTOS, G. R. Impactos da seca de 2012-2017 na Região Semiárida do Nordeste: notas sobre a abordagem de dados quantitativos e conclusões qualitativas. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental (IPEA)**, v. 22, p. 119-129, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.38116/brua22art9>. Acesso em: 16 mar. 2023.

SEIFFERT, M. E. B. **Gestão ambiental**: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental. 2a. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

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. Rio de Janeiro: Letra Capital INCT/Observatório das Metrópoles, 2018.

SILVA, R. M. A. Entre dois paradigmas: combate à seca e convivência com o semiárido. **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 18, n. 1/2, p. 361-385, jan./dez. 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-69922003000100017>. Acesso em: 16 mar. 2023.

SILVA, R. M. A. Entre o combate à seca e a convivência com o semiárido: políticas públicas e transição paradigmática. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 38, n. 3, p. 466-485, jul./set. 2007. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/revista/index.php/ren/article/view/539/427>. Acesso em: 25 maio 2021.

TEIXEIRA, R. L. P. et al. Pensando no hoje e no futuro: iniciativas de mudanças climáticas nas capitais do Nordeste do Brasil. **Confins. Revista Franco-Brasileira de Geografia**, n. 52, 2021. Disponível em: <https://journals.openedition.org/confins/41749>. Acesso em: 20 set. 2022.

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. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/okara/article/view/10741>. Acesso em: 20 set. 2022.

VILLA, M. A. **Vida e morte no Sertão**: histórias das secas no Nordeste nos séculos XIX e XX. São Paulo: Ática, 2000.

CC BY

ISSN 1677-2067

YONARA CLAUDIA DOS SANTOS
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7950-4364
Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Estudos Urbanos e Regionais do Instituto de Políticas Públicas (IPP) pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); Mestra em Estudos Urbanos e Regionais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). E-mail: yonaraufrn@gmail.com

ZORAIDE SOUZA PESSOA
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9509-5027
Doutora em Ambiente e Sociedade pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); Professora Associada do Instituto de Políticas Públicas (IPP) pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). E-mail: zoraidesp@gmail.com

EUNICE FERREIRA CARVALHO
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2333-1342
Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Estudos Urbanos e Regionais do Instituto de Políticas Públicas (IPP) pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); Mestra em Economia Rural e Regional pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Professora Adjunta do curso de Administração da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). E-mail: elocarvalho12@gmail.com

ERIC MATEUS SOARES DIAS
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9347-8932
Doutorando no Programa de Pós-graduação em Estudos Urbanos e Regionais do Instituto de Políticas Públicas (IPP) pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); Mestre em Estudos Urbanos e Regionais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). E-mail: ericmateusemsd@gmail.com

RYLANNEIVE LEONARDO PONTES TEIXEIRA
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8635-3234
Doutorando no Programa de Pós-graduação em Estudos Urbanos e Regionais do Instituto de Políticas Públicas (IPP) pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); Mestre em Estudos Urbanos e Regionais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); Professor substituto do curso de Gestão de Políticas Públicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).
E-mail: pontesrylanneive@gmail.com

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Yonara Claudia dos Santos: Conceituação (Liderança); Administração de projeto (Liderança); Supervisão (Liderança); Validação (Liderança); Visualização (Liderança); Escrita - rascunho original (Igual); Escrita - revisão e edição (Igual).

Zoraide Souza Pessoa: Administração de projeto (Suporte); Aquisição de Financiamento (Liderança); Supervisão (Liderança); Validação (Liderança); Visualização (Suporte); Escrita - rascunho original (Suporte); Escrita - revisão e edição (Suporte).

Eunice Ferreira Carvalho: Conceituação (Liderança); Administração de projeto (Suporte); Supervisão (Suporte); Validação (Suporte); Visualização (Suporte); Escrita - rascunho original (Igual); Escrita - revisão e edição (Igual).

Eric Mateus Soares Dias: Conceituação (Liderança); Administração de projeto (Suporte); Supervisão (Suporte); Validação (Suporte); Visualização (Suporte); Escrita - rascunho original (Igual); Escrita - revisão e edição (Igual).

Rylanneive Leonardo Pontes Teixeira: Administração de projeto (Suporte); Supervisão (Suporte); Validação (Suporte); Visualização (Suporte); Escrita - rascunho original (Suporte); Escrita - revisão e edição (Igual).

ISSN 1677-2067