

JUSTIÇA CLIMÁTICA URBANA: UM OLHAR TERRITORIAL A PARTIR DO DISTRITO FEDERAL^{1,2}

Diego Pereira Lindoso³

Noah Cavalcante y Macena⁴

Júlia Almeida⁵

Juliana Dalboni Rocha⁶

SINOPSE

A mudança do clima ameaça populações e ecossistemas. É na escala local que o impacto se manifesta e a adaptação é executada. Riscos e capacidades se distribuem de forma desigual no território e entre segmentos sociais. Reconhecer essa desigualdade é importante para uma governança adaptativa efetiva. O Distrito Federal é um caso emblemático. O crescimento de Brasília foi caracterizado por um intenso processo de marginalização urbana e criação de imensos contrastes socioeconômicos no território. A elevada concentração de renda nas regiões administrativas mais centrais distorce os indicadores socioeconômicos, o que pode dar a impressão de que a vulnerabilidade social é baixa. Entretanto, um olhar territorial mais detalhado revela grandes contrastes. Este texto reflete a desigualdade da vulnerabilidade social na interface com quatro seguranças: hídrica, energética, alimentar e econômica, discutindo dentro do campo da justiça climática. Para tal, utilizam-se indicadores elaborados a partir de bancos de dados oficiais. Os resultados explicitam a desigualdade territorial do Distrito Federal e apontam para a necessidade de avançar em análises subdistritais para orientar a política pública adaptativa.

Palavras-chave: justiça climática; adaptação; vulnerabilidade.

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/brua32art7>

2. Este trabalho teve o apoio do projeto realizado pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Observatório das Dinâmicas Socioambientais (INCT-Odisseia) intitulado Sustentabilidade e Adaptação às Mudanças Climáticas, Ambientais e Demográficas (Chamada INCT – MCTI/CNPq/Capes/FAPs nº 16/2014), com suporte financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), processo nº 465483/2014-3; da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), processo nº 23.038.000776/2017-54; e da Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAP-DF), processo nº 193.001.264/2017.

3. Professor adjunto da Universidade de Brasília (UnB); e pesquisador do INCT-Odisseia e da Rede Clima, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (Inpe/MCTI). *E-mail:* diego.lindoso@unb.br.

4. Graduando em ciências ambientais na UnB.

5. Engenheira ambiental; e bolsista DTI-B-CNPq do INCT-Odisseia na UnB.

6. Pesquisadora colaboradora plena da UnB; coordenadora-executiva do INCT-Odisseia; e pesquisadora da Rede Clima do MCTI/Inpe. *E-mail:* dalboni.unb@gmail.com.

ABSTRACT

Climate change is one of the greatest challenges facing societies in the 21st century. The related impacts and adaptation actions are local-specific. The risks and capacities are distributed unevenly across the territory and between social segments. Acknowledging such inequality is important for effective adaptive governance. In this context, the Federal District is an emblematic case. Historically, Brasília's growth was characterized by an intense process of urban marginalization and the creation of immense socioeconomic contrasts within its territory. The high concentration of income in the most central regions distorts socioeconomic indicators, which may give the impression that social vulnerability is low. However, a more detailed territorial assessment reveals major contrasts. This work analyzes the inequality of social vulnerability at the interface with four types of security: water, energy, food and economic, discussed within the field of climate justice. The results show evidences on the territorial inequality of the Federal District and point to the need to advance in sub-district analyzes to guide adaptive public policy.

Keywords: climate justice; adaptation; vulnerability.

1 INTRODUÇÃO

A emergência climática é um dos grandes desafios globais no século XXI. Dada a complexidade das dinâmicas climáticas, ecológicas e socioeconômicas que estão na raiz do problema, os esforços de adaptação e mitigação demandam uma ação coordenada em diferentes níveis de decisão e orientada por informações de qualidade à escala apropriada (Ostrom, 2014).

A adaptação climática, em especial, é local-específica e necessita de estratégias ajustadas a cada situação e contexto de risco. Os riscos climáticos e as capacidades adaptativas se distribuem de forma desigual no território, afetando desproporcionalmente os segmentos sociais e as comunidades mais vulneráveis (Sultana, 2021; Thomas *et al.*, 2019).

Nesse contexto, o Distrito Federal é um território emblemático. Ao mesmo tempo que abriga o bairro de maior renda *per capita* do país (Lago Sul), também abriga a maior favela brasileira (Sol Nascente/Pôr do Sol) (Neri, 2023; IBGE, 2010). Embora a sua urbanização tenha sido inicialmente planejada, a expansão da cidade ocorreu de forma rápida e, em grande medida, descontrolada, especialmente nos últimos quarenta anos. Esse processo foi intimamente associado à marginalização da população pioneira empregada na construção de Brasília e de seus descendentes, deslocados para núcleos urbanos periféricos cada vez mais distantes do plano piloto, somado a novos fluxos migratórios em décadas mais recentes (Beú, 2013; Gonzales, 2010). O resultado foi a criação de contextos urbanos de elevada vulnerabilidade socioclimática, distribuídos de forma desigual no território do Distrito Federal (Jatobá, 2024).

Deteções e projeções realizadas indicam diferentes cenários climáticos para o Distrito Federal e a Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (Ride) até 2100. As mudanças previstas incluem aumento das temperaturas, redução da umidade relativa do ar, diminuição da quantidade de chuvas concentradas em períodos mais curtos, aumento na frequência de tempestades e estação seca mais prolongada (Menezes *et al.*, 2016).

Entre as projeções, destaca-se aumento nas temperaturas, com expectativa de elevação entre 2 °C e 5 °C, em cenários otimistas, e até 8 °C, em cenários mais pessimistas. A umidade relativa do ar, entre 35% e 55%, pode cair para 20% a 45%. A região deve enfrentar uma redução na precipitação anual, com chuvas mais concentradas em períodos curtos, prolongando a estação seca e aumentando o número de dias de seca. A frequência de noites frias deve diminuir, enquanto as noites e dias quentes se tornarão mais

comuns (Menezes *et al.*, 2016). Esses fatores climáticos, somados às desigualdades socioeconômicas existentes, contribuem para agravar as vulnerabilidades existentes.

O Distrito Federal tem algumas particularidades entre as 27 Unidades da Federação (UFs) brasileiras. Por um lado, como UF, tem estrutura administrativa correspondente, embora com especificidades por abrigar a capital federal. Por outro lado, tem caráter de município (embora não seja administrado como), referido como Brasília. Entretanto, a realidade territorial subjacente à Brasília não se restringe ao plano piloto original, em que se encontram as sedes do Executivo, Legislativo e Judiciário federais, mas abrange uma rede de núcleos urbanos, mais ou menos dispersas no território, com dinâmicas urbanas próprias. Originalmente, esses núcleos eram chamados de cidades satélites e, desde 1992, são denominados regiões administrativas (RAs) (GDF, 2024), sendo o “município” Brasília configurado como uma cidade polinucleada composta de 35 RAs.

A elevada concentração de renda e de serviços nas RAs centrais distorcem positivamente o desempenho de vários indicadores socioeconômicos. Por exemplo, o Distrito Federal tem a maior renda *per capita* do país (R\$ 3.249), embora Itapoã, umas das RAs, apresente renda média de R\$ 161 (Neri, 2023). Quanto à coleta de esgoto, segundo dados da Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios (PDAD), de 2021, 93% dos domicílios do Distrito Federal são atendidos pela rede de saneamento, enquanto na RA Fercal apenas 20% o são (IPEDF, 2021). Assim, a forte segregação espacial e as desigualdades socioeconômicas entre as RAs estão diluídas nos bancos de dados oficiais, causando impressão de que o Distrito Federal apresenta baixa vulnerabilidade social e encontra-se bastante avançado na consecução de vários dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) (O2DS, 2024).

Este trabalho discute a complexidade territorial subdistrital sob o olhar da justiça climática distributiva, destacando a geografia da vulnerabilidade social na sua interface com quatro seguranças-chave: hídrica, energética, alimentar e econômica. Para tal, foram elaborados indicadores a partir do banco de dados PDAD 2021 e do Mapa da Riqueza do Brasil (Neri, 2024), que disponibilizam dados desagregados por RA, para em seguida os interpretar a partir do marco da vulnerabilidade social e das seguranças anteriormente mencionadas. O objetivo é traçar algumas reflexões sobre justiça climática e discutir a inadequação da lógica da gestão da vulnerabilidade do Distrito Federal, enquanto unidade territorial, para enfrentar os desafios da mudança climática.

2 MARCO TEÓRICO

O Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) define risco como o potencial de consequências adversas para sistemas humanos e ecológicos resultante da interação dinâmica entre três aspectos: ameaça, exposição e vulnerabilidade (IPCC, 2019). A ameaça diz respeito à ocorrência de um evento de natureza climática (por exemplo: seca, onda de calor) com potencial de causar impactos. A exposição refere-se à presença de pessoas, meios de vida, ecossistemas, espécies, serviços e infraestruturas em locais que podem ser afetados negativamente pela ameaça.

Já a vulnerabilidade refere-se à propensão do sistema em sofrer impactos, tanto devido a características internas dos sistemas que modulam a propensão ao impacto (sensibilidades) quanto à incapacidade do sistema em evitá-lo ou moderá-lo (capacidade adaptativa) (Lindoso, 2017). Existe uma dimensão da vulnerabilidade que é específica para cada ameaça, e outra que é genérica, também chamada de vulnerabilidade social, que predispõe o sistema ao impacto a perturbações em geral e está relacionada a aspectos socioeconômicos e institucionais estruturais (Ligon e Schecther, 2003).

O campo da justiça climática vem se debruçando sobre a equidade distributiva de riscos e capacidades entre segmentos sociais e territórios, questões relacionadas à justiça processual e às raízes históricas da desigualdade, que expõe sobremaneira populações marginalizadas ao risco climático (Wu, 2024; Klinsky e Mavrogianni, 2020; Yang, 2021). Vários trabalhos da literatura exploram o conceito de justiça climática na perspectiva de “capacidades” trazidas por Amartya Sen. Explicitam o risco da perda das liberdades de escolha, em decorrência dos eventos extremos e a importância de garantir e restaurar as capacidades, após impactos de natureza climática (Alves, 2018).

Nesse sentido, a discussão sobre justiça climática se confunde com o debate sobre desenvolvimento sustentável. O risco climático ameaça a consecução dos objetivos da Agenda 2030, assim como o descompasso geográfico e, entre os segmentos sociais na implementação da agenda 2030, produz desigualdades territoriais nas vulnerabilidades climáticas.

As abordagens das seguranças hídrica, alimentar e energética fornecem uma interface para analisar a relação entre a agenda do desenvolvimento e da mudança do clima (Araújo *et al.*, 2019). Por um lado, a garantia das seguranças é expressa em ODS específicos (ODS 6 – água limpa e saneamento; ODS 2 – fome zero; ODS 7 – energia acessível e limpa). Por outro, refletem necessidades básicas humanas ameaçadas pela mudança do clima (Iyke, 2024; Babel, 2020; Honkonen, 2017). Ao mesmo tempo, vários dos fatores que influenciam os três aspectos da segurança (acesso, regularidade e qualidade) (Hameed *et al.*, 2019) têm correspondência com aspectos interpretados como sensibilidade climática e capacidade adaptativa.⁷

3 MATERIAL E MÉTODOS

A justiça climática no Distrito Federal será analisada por meio da distribuição de vulnerabilidades sociais entre as suas RAs. A análise é feita a partir de quatro seguranças-chave: energética, alimentar, hídrica e econômica. Para tal, foram identificados indicadores a elas relacionados (quadro 1). Para as seguranças energética, alimentar e hídrica,⁸ utilizou-se a base do PDAD 2021 (IPEDE, 2022). Para a segurança econômica, foi utilizada a base do Mapa da Riqueza do Brasil (Neri, 2023). Os indicadores foram interpretados dentro do marco do risco utilizado pelo IPCC (2019), conforme descrito no quadro 1.

O indicador de segurança alimentar é baseado na porcentagem dos domicílios que relataram insegurança alimentar no PDAD 2021. Há três graus de insegurança: leve, moderado e grave. Para o cálculo do indicador estabeleceu-se uma ponderação gradativa, atribuindo pesos 1, 2 e 3, respectivamente, à insegurança leve, moderada e grave, antes de agregá-los por soma simples. Esse indicador é uma *proxy* da vulnerabilidade social, pois a insegurança alimentar é resultado da deficiência de um conjunto de aspectos socioeconômicos que passam tanto aspectos da sensibilidade⁹ quanto de capacidades.

7. Mais informações disponíveis em: <https://adaptabrasil.mcti.gov.br/>.

8. De acordo com Coutinho *et al.* (2020), as seguranças se relacionam “não somente à disponibilidade dos recursos (água, alimentos e energia), mas também ao acesso e à distribuição justa desses recursos à população, à saúde, à proteção ambiental e ao desenvolvimento econômico, envolvendo questões políticas, conjunturais e institucionais”. Ou seja, é uma evolução sobre as abordagens setoriais.

9. Sensibilidade é um componente da vulnerabilidade relacionado às características internas de um sistema (nesse caso um domicílio) que podem influenciar o grau em que ele é afetado, benéficamente ou adversamente, pelos efeitos da mudança climática (IPCC, 2022).

QUADRO 1

Indicadores utilizados segundo a segurança, dimensão do risco e fonte

Segurança		Indicador	Fonte	Dimensão de risco
Segurança energética		Porcentagem de domicílios integrados à rede elétrica	PDAD, 2021 (tabela A.77)	Capacidade adaptativa
Segurança alimentar		Porcentagem dos domicílios que relataram insegurança alimentar leve, moderada grave	PDAD, 2021 (tabela A.86)	Vulnerabilidade
Segurança hídrica	Abastecimento humano	Porcentagem de domicílios conectados à rede de abastecimento de água	PDAD, 2021 (tabela A.75)	Sensibilidade
		Porcentagem de domicílios com caixa d'água	PDAD, 2021 (tabela A.75)	Capacidade adaptativa
Segurança econômica		Renda <i>per capita</i> (R\$/pessoa/ano)	Mapa da Riqueza (Neri, 2023)	Capacidade adaptativa

Elaboração dos autores.

O índice da segurança hídrica é composto de dois indicadores agregados por uma média simples (quadro 1). O indicador de acesso à rede de abastecimento de água é interpretado como um aspecto da sensibilidade climática dos domicílios, considerando duas condições de oferta de água: i) quando da variabilidade normal das chuvas, a conexão à rede fornece aos domicílios água de forma regular e abundante; e ii) em situação de escassez, a capacidade de gerir os recursos escassos é viabilizada graças a um sistema de abastecimento interligado e à gestão integrada. O indicador de porcentagem de domicílios com caixa d'água reflete um aspecto da capacidade adaptativa. Essa escolha justifica-se pela observação que, durante a crise hídrica de 2016-2018,¹⁰ os domicílios com caixa d'água eram capazes de estocar água nos dias de corte de abastecimento (segundo o rodízio adotado como medida emergencial pela companhia de abastecimento), mantendo assim regularidade no fornecimento de água, enquanto os que não possuíam caixa d'água, ficavam 24h sem água.

O indicador de segurança energética reflete a capacidade adaptativa, já que o acesso à eletricidade é um recurso para adotar várias estratégias adaptativas em resposta a diferentes ameaças climáticas. Por exemplo, em episódios de onda de calor, é insumo para o funcionamento de equipamentos de refrigeração, como ventiladores e ar-condicionado. A eletricidade também é fundamental no bombeamento de água para as caixas d'água. O acesso à informação adaptativa também depende da disponibilidade regular de eletricidade para recarga de aparelhos de comunicação e acesso à informação (por exemplo, alertas da defesa civil), como celulares e computadores.

O indicador de renda *per capita* reflete a capacidade adaptativa econômica, partindo do princípio de que renda é um meio para acessar diferentes estratégias adaptativas associadas às demais seguranças, como aquisição de alimento e água em situação de escassez e inflação, arcar com os custos da eletricidade e conta de água, adquirir bens adaptativos, como caixa d'água e aparelho de refrigeração etc. Portanto, também é um aspecto estrutural, fundamental da vulnerabilidade social.

10. Segundo Lima (2018), analisando a precipitação média anual do Distrito Federal entre 1979 e 2018, o ano hidrológico 2015-2016 apresentou os menores índices pluviométricos da história, atingindo valores de até 800 mm/ano. Com isso, entre 2016 e 2018, o Distrito Federal enfrentou uma grave crise hídrica, o que afetou o sistema de abastecimento de Brasília, especialmente nos reservatórios do Descoberto e de Santa Maria. Em 2017, o nível do reservatório do Descoberto caiu para menos de 20% de sua capacidade máxima, levando o governo do Distrito Federal a declarar situação de emergência e a impor restrições ao uso de água por 180 dias (GDF, 2017).

A base do Mapa da Riqueza (Neri, 2023) disponibiliza dados do Imposto de Renda Pessoa Física (IRPF) gerados pela Receita Federal do Brasil (RFB). Esse cálculo é feito para a população total e considerando apenas os declarantes, visando entender quem está no topo da distribuição de renda e comparar com o restante da população, desconsiderando implicitamente rendas informais e outras não declaradas no imposto de renda. Portanto, cabe a ressalva que a renda *per capita* das RAs está potencialmente subestimada. Mesmo assim, a escolha se justifica por ser o dado atualizado de renda (na escala analisada) mais completo disponível. Para comparação entre as RAs e os demais indicadores, a renda *per capita* foi normalizada entre 0-1, utilizando o método dos máximos e mínimos, segundo a fórmula a seguir. Os demais indicadores já se encontram normalizados (em porcentagem de domicílios).

$$I_r = \frac{V_{obs} - V_{min}}{V_{max} - V_{min}}$$

Em que:

I_r : indicador de renda *per capita*;

V_{obs} : valor observado para a RA;

V_{min} : valor da menor renda *per capita* entre as RAs;

V_{max} : valor da maior renda *per capita* entre as RAs.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

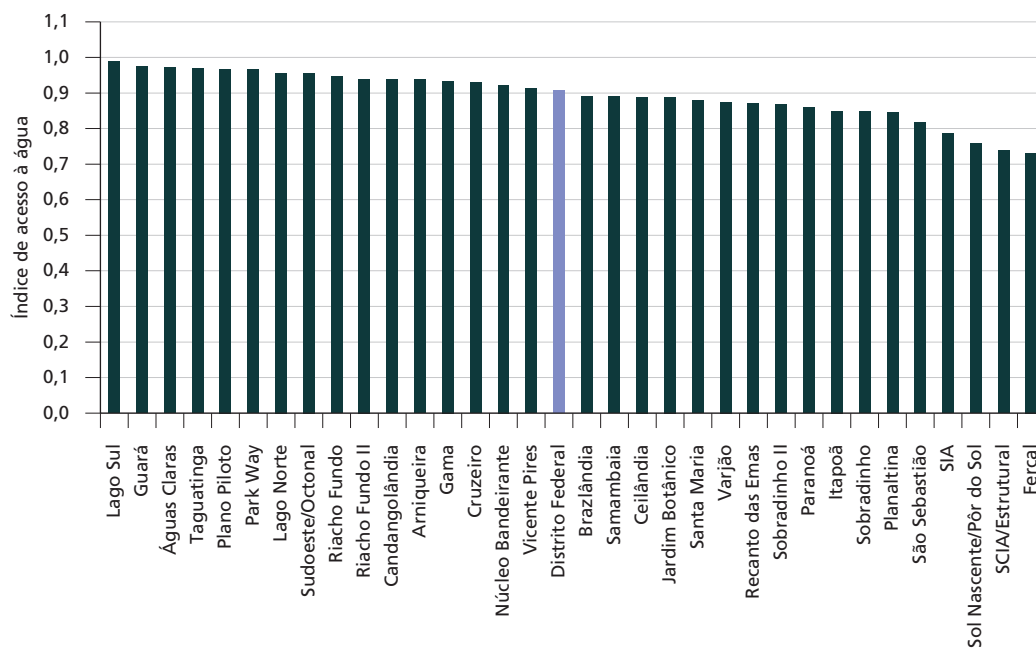
Os dados do PDAD 2021 indicam que 91% dos domicílios do Distrito Federal (rurais e urbanos) são atendidos pela rede de abastecimento de água (gráfico 1). Segundo o SNIS (2023), 99% da população urbana de Brasília conta com atendimento de água encanada, despontando entre as capitais com maior cobertura da rede. O acesso à energia elétrica também é generalizado, com 98% dos domicílios cobertos. Entretanto, o olhar subdistrital aponta que há desigualdades importantes entre as RAs.

No caso do acesso à rede elétrica, verifica-se que cinco RAs possuem desempenho abaixo da média do Distrito Federal, com destaque para RA SCIA/Estrutural e RA São Sebastião, ambas com menos de 80% dos domicílios conectados à rede. No que tange ao acesso à rede de abastecimento d'água, a desigualdade é mais ampla. Cerca da metade (dezessete) das RAs estão abaixo da média do Distrito Federal, sendo que quatro têm o indicador entre 70%-80%. As RA Sol Nascente e RA SCIA/Estrutural também figuram nessa faixa.

Contudo, observa-se as maiores disparidades entre as RAs no desempenho dos indicadores das seguranças alimentar e econômica. Chama atenção a elevada variância nos valores das RAs. No caso da renda, em um extremo está o Lago Sul (renda *per capita* mensal de R\$ 23 mil), e, no outro extremo, Itapoã (com R\$ 161). O Lago Sul sobressai-se no universo, seguido do bloco de RAs de renda alta, que concentra os funcionários públicos: Lago Norte, Park Way, Jardim Botânico, Plano Piloto e Sudoeste/Octogonal. Dezenove das 35 RAs estão abaixo da média do Distrito Federal e oscilam em patamares igual ou menor que 11% da renda *per capita* da RA mais rica. No conjunto, Itapoã, Varjão, SCIA/Estrutural, Sobradinho e São Sebastião apresentaram os piores desempenhos.

GRÁFICO 1

Resultado do índice de segurança hídrica para 33 RAs do Distrito Federal

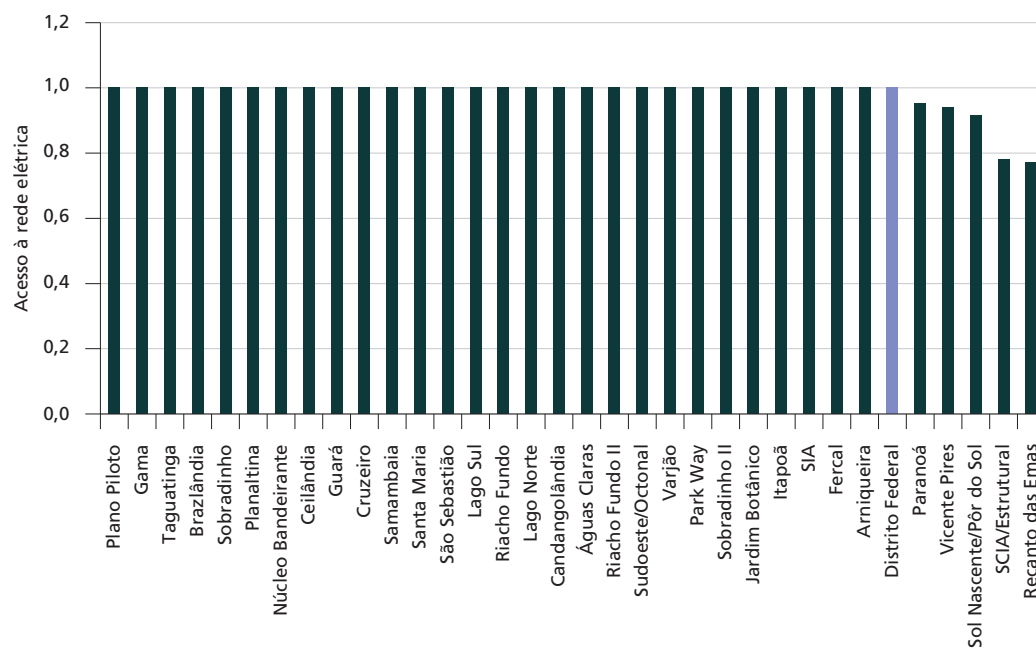


Fonte: Padad, 2021.

Obs.: O resultado para o Distrito Federal é indicado em roxo.

GRÁFICO 2

Resultado do índice de segurança energética para 33 RAs do Distrito Federal

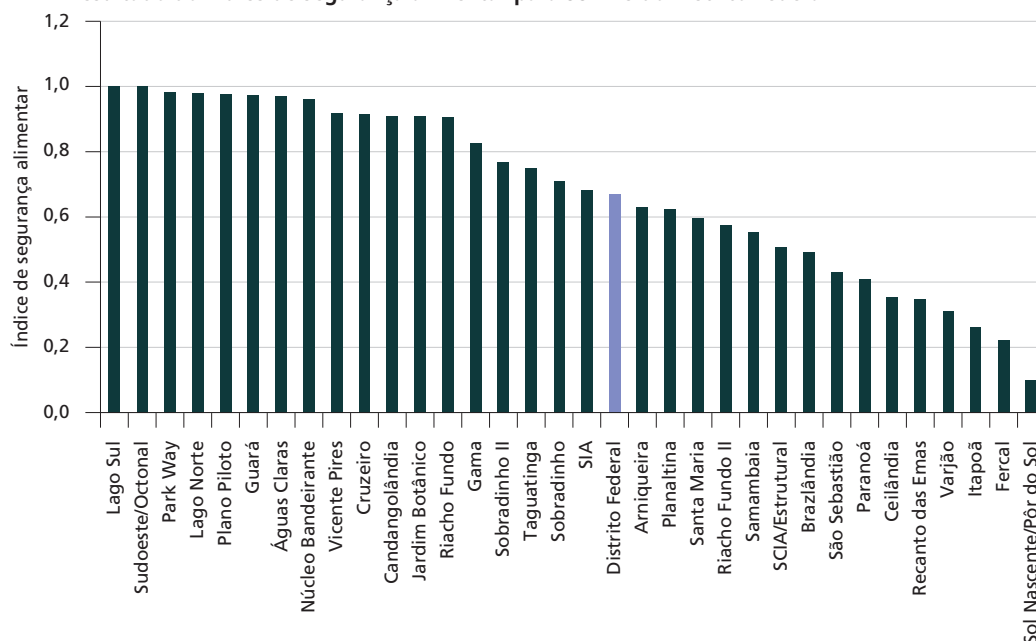


Fonte: Padad, 2021.

Obs.: O resultado para o Distrito Federal é indicado em roxo.

GRÁFICO 3

Resultado do índice de segurança alimentar para 33 RAs do Distrito Federal

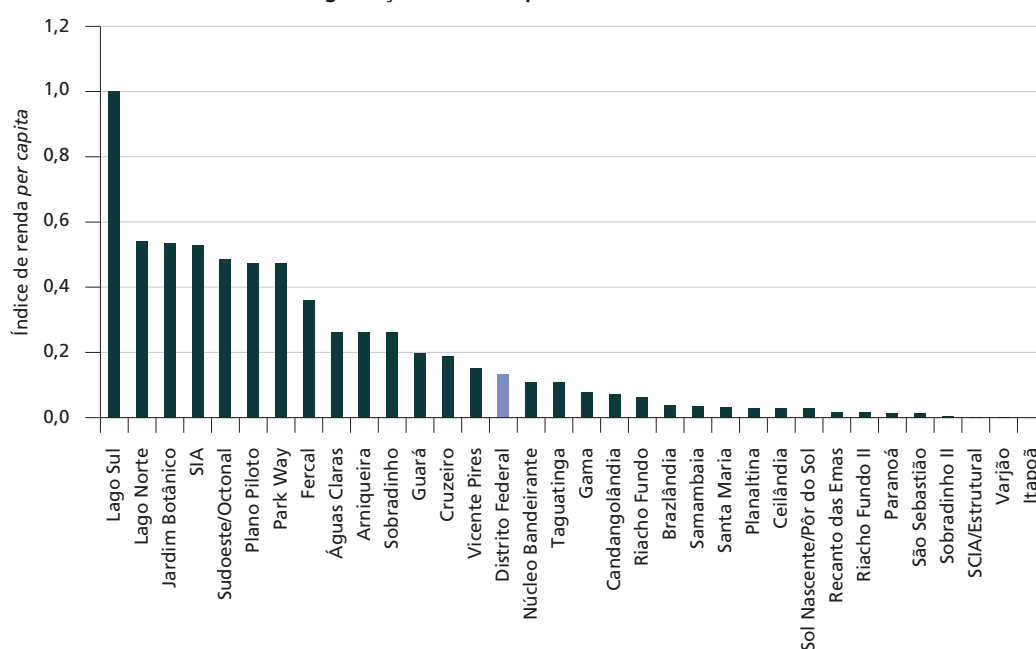


Fonte: Padad, 2021.

Obs.: O resultado para o Distrito Federal é indicado em roxo.

GRÁFICO 4

Resultado do índice de segurança econômica para 33 RAs do Distrito Federal



Fonte: Neri (2023).

Obs.: O resultado para o Distrito Federal é indicado em roxo.

Em grande medida, o desempenho do indicador de segurança econômica é espelhado no indicador de segurança alimentar, embora essa comparação deva ser feita com cautela, dadas as diferenças entre amostras e métodos de coleta de dados. As RAs com pior desempenho foram Sol Nascente/Pôr do Sol, Fercal, Itapoã, Varjão e Recanto das Emas, principalmente pela proporção relativamente elevada (8%-13%) da população que relatou insegurança

alimentar grave. As RAs que apresentaram melhor desempenho refletem o observado para o indicador de segurança econômica.

Embora as causas das desigualdades territoriais refletidas nos indicadores sejam complexas e com nuances que fogem ao escopo deste trabalho, é possível elencar algumas. O pequeno território, a elevada densidade demográfica e a expansão urbana, inicialmente orientada por um planejamento, conferiram um relativo bom desempenho ao Distrito Federal nos indicadores de acesso a infraestruturas e serviços urbanos básicos, como eletricidade e rede de abastecimento d'água. A variância desses indicadores foi menor, oscilando em valores acima de 0,7 e com maiores deficiências nas RAs criadas mais recentemente, fruto da expansão não planejada.

Já os indicadores de segurança hídrica e alimentar apresentaram desigualdade territorial mais ampla nos respectivos desempenhos (especialmente, segurança alimentar), que pode ser explicada tanto por aspectos estruturais próprios da vulnerabilidade social, como por razões circunstanciais.

No caso, a pandemia da covid-19 influenciou os resultados da segurança alimentar, pois os dados foram coletados durante ano pandêmico. A pesquisa sobre segurança alimentar foi realizada em julho de 2021, em um dos picos no número de casos (IPEDF, 2023). A população dependente do mercado informal foi duramente afetada pelas restrições de mobilidade e confinamento. Na ocasião, a taxa de desemprego era elevada no Distrito Federal, próxima de 20%, e vinha em uma crescente, e a de informalidade cerca de 30% (IPEDF, 2022; Codeplan, 2021). No que tange à informalidade, mais da metade das RAs (dezoito) superaram a média distrital. Nas RAs Varjão, Fercal, São Sebastião, Itapoã e SCIA/Estrutural, a informalidade encontrava-se entre 40% e 50% da população economicamente ativa, o que provavelmente explica porque essas mesmas RAs apresentaram os piores desempenhos dos indicadores de segurança alimentar e econômica, em 2021.

Se, por um lado, pode-se argumentar que a coleta dos dados socioeconômicos em um ano de pandemia distorce a análise e o gradiente das desigualdades em relação às situações de normalidade, o mesmo argumento pode ser feito para defender que avaliações nesses contextos são de grande utilidade para compreender a vulnerabilidade em situações de desastres de natureza climática. Embora a natureza da ameaça seja diferente entre uma pandemia e um evento extremo climático, a estrutura da vulnerabilidade social é muito parecida. Observar como os indicadores correspondentes se comportam, em situação de estresse, trazem subsídios para refletir a vulnerabilidade e a justiça distributiva no contexto da mudança do clima.

5 CONCLUSÕES

O planejamento do governo do Distrito Federal para o enfrentamento da mudança climática (GDF, 2021), assim como os sistemas oficiais de monitoramento do risco,¹¹ consideram o Distrito Federal como uma unidade territorial agregada, ignorando ou detalhando muito pouco um contexto complexo e desigual entre seus 35 núcleos urbanos. É necessário captar essa desigualdade e evidenciá-la no intuito de fornecer subsídios para avançar em políticas adaptativas efetivas.

Este trabalho buscou contribuir nesse sentido, realizando uma reflexão sobre justiça climática territorial no Distrito Federal a partir de dados oficiais, explorando, particularmente, a interface da vulnerabilidade socioeconômica e as seguranças hídricas, energética,

11. Mais informações disponíveis em: <https://adaptabrasil.mcti.gov.br/>.

alimentar e econômica. Os resultados demonstram uma distribuição desigual das vulnerabilidades entre as RAs, trazendo evidências para as vantagens de integrar a agenda de desenvolvimento social e da adaptação climática, sem perder de vista as vulnerabilidades específicas a cada tipo de ameaça. Pesquisas futuras podem avançar, acoplando avaliações das vulnerabilidades específicas e sociais, espacialmente explícitas no território, tendo em vista garantir, de forma justa e adaptativa, as seguranças-chave para a qualidade de vida da população em um contexto de mudança climática.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M. W. F. M.; MARIANO, E. B. Climate justice and human development: a systematic literature review. **Journal of Cleaner Production**, v. 202, p. 360-375, 2018.
- ARAÚJO, M. *et al.* The socio-ecological Nexus+ approach used by the Brazilian Research Network on Global Climate Change. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 39, p. 62-70, 2019.
- BABEL, M. S. *et al.* Measuring water security: a vital step for climate change adaptation. **Environmental Research**, v. 185, p. 109400, 2020.
- BEÚ, E. **Os filhos dos candangos**: Brasília sob o olhar da periferia. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2013. 144 p.
- CODEPLAN – COMPANHIA DE PLANEJAMENTO DO DISTRITO FEDERAL. Informe econômico. **Pesquisa de Emprego e Desemprego** – PED, n. 238, ano V, 2021. Disponível em: <https://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/05/Informe-economico-Ano-V-238-PED.pdf>. Acesso em: jun. 2024.
- COUTINHO, S. M. V. *et al.* A abordagem Nexus+ aplicada a estudos de impactos, vulnerabilidade e adaptação à mudança do Clima no Brasil. **Sustainability in Debate**, v. 11, n. 3, p. 40-56, 2020. DOI: 10.18472/SustDeb.v11n3.2020.33514. Acesso em: jun. 2024.
- GDF – GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. **Plano de enfrentamento dos impactos adversos da mudança global do clima para reduzir as vulnerabilidades e ampliar a adaptação no distrito federal com foco especial nos eventos climáticos extremos referentes a recursos hídricos e extremos de temperatura**. Brasília: Sema, 2021. Disponível em: <https://www.sema.df.gov.br/wp-content/uploads/2022/03/PLANO-ADAPTACAO-E-BOOK.pdf>. Acesso em: jun. 2024.
- _____. **Geografia**. Brasília: GDF, 2024. Disponível em <https://www.df.gov.br/333/>. Acesso em: jun. 2024.
- _____. **Plano Integrado de Enfrentamento à Crise Hídrica**. Brasília: Ibram, 2017. 91 p. Disponível em <https://www.ibram.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/Plano-27a-ciea.pdf>. Acesso em: jun. 2024.
- GONZALES, S. F. N. As formas concretas da segregação residencial de Brasília. In: PAVIANI, A. **Brasília, ideologia e realidade: espaço urbano em questão**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2010. 392 p.

HAMEED, M. *et al.* A review of the 21st century challenges in the food-energy-water security in the Middle East. **Water**, v. 11, p. 682, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/w11040682>. Acesso em: jun. 2024.

HONKONEN, T. Water security and climate change: the need for adaptive governance. **Potchefstroom Electronic Law Journal**, v. 20, n. 1, 2017. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2983026. Acesso em: jun.2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. Brasília: IBGE, 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html>. Acesso em: jun. 2024.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Annex I: glossary. **Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial Ecosystems**, 2019.

_____. **Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability**. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2022.

IPEDF – INSTITUTO DE PESQUISA E ESTATÍSTICA DO DISTRITO FEDERAL. **Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios – PDAD**. Relatório, 2022. Disponível em: https://www.ipe.df.gov.br/wp-content/uploads/2022/05/Relatorio_DF-2021-1.pdf. Acesso em: jun. 2024.

_____. **Trabalho informal no Distrito Federal**. Nota Técnica, 2022, 40 p. Disponível em: <https://www.ipe.df.gov.br/wp-content/uploads/2022/11/NT-Trabalho-Informal-no-Distrito-Federal.pdf>. Acesso em: jun.2024.

_____. **A covid-19 no Distrito Federal**. Relatório, 2023. 60 p. Disponível em: <https://www.ipe.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/Relatorio-A-COVID-19-no-Distrito-Federal.pdf>. Acesso em: jun. 2024.

IYKE, B. N. Climate change, energy security risk, and clean energy investment. **Energy Economics**, v. 129, 2024.

JATOBÁ, S. U. Desigualdades socioespaciais intraurbanas na Brasília Metropolitana. In: PAVIANI, A.; JATOBÁ, S. U. S. **Brasília 60 anos: desigualdade socioespacial em questão**. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 2024. 232 p.

KLINSKY, S.; MAVROGIANNI, A. Climate justice and the built environment. **Buildings and Cities**, v. 1, n. 1, p. 412-428, 2020.

LIGON, E.; SCHECHTER, L. **Measuring vulnerability: the director's cut**. [s.l.]: World Institute for Development Economics Research, 2002.

LIMA, J. E. F. W. *et al.* **Gestão da crise hídrica 2016-2018: experiências do Distrito Federal**. Brasília: Adasa, 2018.

LINDOSO, D. P. Vulnerability and resilience: potentials, convergences and limitations in interdisciplinary research. **Ambiente e Sociedade**, v. 20, p. 127-144, 2017.

MENEZES, L. S. *et al.* **Mudanças climáticas no DF e Ride: detecção e projeções das mudanças climáticas para o Distrito Federal e região integrada de desenvolvimento do DF e entorno**. Brasília: Secretaria do Meio Ambiente, 2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/159656/1/mudancas-climaticas-DF.pdf>. Acesso: jun. 2024.

- NERI, M. C. **Mapa da riqueza no Brasil**. Rio de Janeiro: FGV Social, 2023. 40 p.
- O2DS – OBSERVATÓRIO DOS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **INCT-Odisseia**. [s.l.]: O2DS, 2024. Disponível em: <https://odisseia.unb.br/o2ds/>. Acesso em: jun. 2024.
- OSTROM, E. A Polycentric Approach for Coping with climate change. **Annals of Economics and Finance**, v. 15, n. 1, p. 97-134, 2014.
- SILVA, A.; RODRIGUES, T. F. A segurança energética e um modelo para o futuro da Europa. **Relações Internacionais**, v. 46, p. 11-24, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10362/22949>. Acesso em: jun. 2024.
- SNIS – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE SANEAMENTO. **Painel de Indicadores**. [s.l.]: SNIS, 2023. Disponível em: <http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores-hmg/web/aguaesgoto/mapa-agua>. Acesso em: jun. 2024.
- SULTANA, F. Critical climate justice. **The Geographical Journal**, v. 118, n. 1, p. 118-124, 2022. DOI: 10.1111/geoj.12417. Acesso em: jun. 2024.
- THOMAS, K. *et al.* Explaining differential vulnerability to climate change: a social science review. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change**, v. 10, n. 2, p. e565, 2019.
- WU, W. *et al.* The path to global climate justice: from the perspective of regional discrepancy in embodied carbon emissions. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 105, p. 107410, 2024.
- YANG, H.; LEE, T.; JUHOLA, S. The old and the climate adaptation: climate justice, risks, and urban adaptation plan. **Sustainable Cities and Society**, v. 67, p. 102755, 2021.