



**DE RISCO AMBIENTAL A RISCO SOCIALMENTE CONSTRUÍDO:
A RELAÇÃO ENTRE DADOS SOCIOECONÔMICOS E DADOS DE ÁREAS EM SITUAÇÃO DE
RISCO NO DISTRITO FEDERAL**

*FROM ENVIRONMENTAL RISK TO SOCIALLY CONSTRUCTED RISK:
THE RELATIONSHIP BETWEEN SOCIOECONOMIC DATA AND DATA FROM AREAS AT RISK IN THE DISTRITO FEDERAL*

*DEL RIESGO AMBIENTAL AL RIESGO SOCIALMENTE CONSTRUIDO:
LA RELACIÓN ENTRE DATOS SOCIOECONÓMICOS Y DATOS DE ZONAS DE RIESGO EN EL DISTRITO FEDERAL*

VULNERABILIDADES E CRISE SOCIOAMBIENTAL (EIXO 7)

CARVALHO, Sofia Saraiva de

Mestranda em Arquitetura e Urbanismo pela UnB (PPGFAU/UNB)
sofia.carvalho@aluno.unb.br

ANDRADE, Liza Maria Souza de

Professora doutora do PPG/FAU UnB
lizamsa@gmail.com

MORETTI, Ricardo de Sousa

Professor doutor visitante do PPG/FAU UnB
ricardo.moretti@ufabc.edu.br



DE RISCO AMBIENTAL A RISCO SOCIALMENTE CONSTRUÍDO: A RELAÇÃO ENTRE DADOS SOCIOECONÔMICOS E DADOS DE ÁREAS EM SITUAÇÃO DE RISCO NO DISTRITO FEDERAL

RESUMO

O termo “risco socialmente construído” advém do recente entendimento da dimensão social do risco ambiental, onde, a partir das vulnerabilidades sociais, expõe diferentes parcelas da população a diferentes níveis de risco a desastres. Esse artigo buscou traçar a existência de uma relação entre risco a desastres e dados socioeconômicos na capital federal do Brasil. Para isso, foi construído um índice de vulnerabilidade social, a partir de dados socioeconômicos da Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílio (PDAD 2021), que mediu o grau de vulnerabilidade social das Regiões Administrativas do DF, em seguida, foi feito um cruzamento com o dado de áreas em situação de risco mapeadas pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB, 2022). O resultado do cruzamento de dados apontou para a maior ocorrência de áreas de risco nas regiões classificadas de alta e altíssima vulnerabilidade social, acusando a existência da relação entre dados socioeconômicos e dados de áreas em situação de risco no Distrito Federal.

PALAVRAS-CHAVE: risco ambiental. vulnerabilidade social. áreas de risco. dados socioeconômicos. Distrito Federal.

ABSTRACT

The term socially constructed risk comes from the recent understanding of the social dimension of environmental risk, which, based on social vulnerabilities, exposes different portions of the population to different levels of risk to disasters. This article seeks to trace the existence of a relationship between disaster risks and socioeconomic data in the federal capital of Brazil. For this, a social vulnerability index was constructed, based on socioeconomic data from the Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílio (PDAD 2021), which measured the degree of social vulnerability of the Administrative Regions of the DF, and then a cross-reference was made with data on areas at risk mapped by the Serviço Geológico do Brasil (SGB, 2022). The result of data crossing pointed to a greater existence of risk areas in regions classified as high and very high on social vulnerability, indicating the existence of a relationship between socioeconomic data and data from areas at risk in the Federal District.

KEYWORDS: environmental risk. social vulnerability. risk areas. socioeconomic data. Distrito Federal.

RESUMEN

El término riesgo socialmente construido proviene de la comprensión reciente de la dimensión social del riesgo ambiental, que, a partir de las vulnerabilidades sociales, expone a diferentes sectores de la población a diferentes niveles de riesgo de desastres. Este artículo busca rastrear la existencia de una relación entre los riesgos de desastres y los datos socioeconómicos en la capital federal de Brasil. Para ello, se construyó un índice de vulnerabilidad social, a partir de datos socioeconómicos de la Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílio (PDAD 2021), que midió el grado de vulnerabilidad social de las Regiones Administrativas del DF, y luego se realizó un cruce con datos sobre áreas en riesgo mapeadas por el Serviço Geológico do Brasil (SGB, 2022). El resultado del cruce de datos apuntó a una mayor existencia de áreas de riesgo en regiones clasificadas como de alta y muy alta vulnerabilidad social, indicando la existencia de una relación entre los datos socioeconómicos y los datos de áreas de riesgo en el Distrito Federal.

PALABRAS CLAVE: riesgo ambiental. vulnerabilidad social. zonas de riesgo. datos socioeconómicos. Distrito Federal.



INTRODUÇÃO

Este artigo tem como foco principal identificar a existência de uma relação entre risco a desastres e vulnerabilidade social no Distrito Federal a partir da sobreposição do índice de vulnerabilidade social das Regiões Administrativas, construído a partir de dados socioeconômicos da Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílio (PDAD 2021), e do dado de áreas em situação de risco a desastres, mapeadas pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB, antiga CPRM) em 2022. Diante do cenário de intensificação da ocorrência de desastres ambientais e das projeções envolvendo mudanças climáticas, o debate acerca dos impactos desiguais de tais desastres sobre populações com diferentes níveis de vulnerabilidade social tem se ampliado. Esse trabalho busca contribuir na construção do entendimento acerca da dimensão social do risco e se estrutura em três partes principais. Inicialmente será feita uma breve contextualização sobre a temática de risco e vulnerabilidade social e socioambiental, em seguida será apresentada a metodologia desenvolvida para a construção do índice de vulnerabilidade social e aplicação do cruzamento com os dados de risco, e, por fim, serão apresentados os resultados e conclusões do estudo.

De acordo com o SGB, no Distrito Federal, em 2022, aproximadamente 2,1 mil pessoas estavam sujeitas a riscos geológicos de alto nível, dos tipos erosão, deslizamentos, inundações e enxurradas. O serviço mapeou no DF 22 áreas de risco alto e muito alto e 76 áreas de risco médio ou baixo. O Plano de Enfretamento dos Impactos Adversos da Mudança Global do Clima do DF (2021), aponta para as enchentes e inundações como uns dos principais problemas que a capital enfrenta em relação aos impactos dos eventos climáticos extremos. Em paralelo, o Mapa de Desigualdades (INESC, 2022), aponta para um enorme quadro de desigualdade social na capital federal do Brasil, marcada principalmente por questões raciais, de gênero e classe, onde o valor da maior renda per capita, principal indicador de vulnerabilidade social de regiões, soma 16 vezes o valor da menor renda.

Ao longo dos anos, a compreensão acerca dos desastres naturais e do conceito de risco tem se descentralizado do domínio do campo das ciências naturais e aplicadas para o campo das ciências sociais. Isso se deve à evolução do pensamento que considerava os desastres naturais independentes das ações humanas e, atualmente, passou a entender a vulnerabilidade social como fator determinante nas consequências desses desastres (Sulaiman, 2019). O’Riordan (2002) afirma que a vulnerabilidade pode ser entendida como a falta de meios que uma pessoa ou um grupo de pessoas têm de evitar o perigo relacionado a desastres ou ao fato de ter sido forçado a viver em locais em situações de risco. No caso do Brasil, a ocorrência de eventos relacionados a tragédias hidrológicas, geológicas e geotécnicas está intimamente ligado ao modelo de expansão urbana e ocupação de terrenos com alta susceptibilidade ao risco, como fundos de vale e encostas de grandes declividades (Santos, 2012). A população mais pobre e vulnerável, muitas vezes impossibilitada de adquirir terrenos em áreas urbanas regulares, é forçada a ocupar áreas irregulares e zonas periféricas, que frequentemente envolvem questões ambientais delicadas. Esses locais são definidos por Canil e Moretti (2020) como “territórios de exclusão”, marcados por fragilidades ambientais e vulnerabilidades sociais, sem infraestrutura e com pouca assistência do Estado.

O relatório sobre Redução do Risco de Desastres do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (UNDP, 2004), define o risco como a probabilidade de ocorrência de consequências prejudiciais ou perdas humanas, econômicas ou patrimoniais, resultantes da interação entre desastres naturais, ou induzidos pelo homem, e condições de vulnerabilidade. O relatório aponta ainda para o risco expresso pela equação $R = P + V$ (risco= perigo + vulnerabilidade)¹. Portanto, a depender da vulnerabilidade, grupos diferentes submetidos a eventos climáticos de mesma intensidade, experimentam diferentes níveis de risco. Fala-se, portanto, em riscos socialmente construídos, que, decorrentes de ações e decisões humanas, diferenciam-se de riscos naturais. Cardona (2004), aponta

¹Texto original em inglês, trecho traduzido por Carvalho.



para três elementos que compõem a vulnerabilidade a desastres naturais: a exposição física, relacionada à localização; a suscetibilidade socioeconômica e demográfica e a resiliência do grupo populacional afetado a retornar a um estado razoável. Segundo Sulaiman (2019), o conceito de resiliência, entendido como essa capacidade de adaptação e recuperação de uma comunidade diante efeitos negativos de um evento climático, ganhou destaque a partir da conferência Rio+20, em 2012, onde o relatório final apontou para a urgência de uma abordagem de redução de riscos e aumento da resiliência frente aos desastres (NU, 2012 apud Sulaiman, 2019).

O Plano de Enfretamento dos Impactos Adversos da Mudança Global do Clima do DF foi elaborado pelo Governo do Distrito Federal por meio da Secretaria do Meio Ambiente (Sema), com o objetivo de analisar alguns dos principais impactos ambientais esperados para o Distrito Federal nos próximos anos, dentre eles a ampliação na ocorrência de enchentes (Sema, 2021). No documento, eles citam a necessidade de alinhar o planejamento às noções de vulnerabilidade, de sensibilidade, capacidade adaptativa e gestão de risco (Sema, 2021). O plano cita a redução de riscos como “[...] a aplicação de políticas, estratégias e práticas para minimizar as vulnerabilidades e os riscos de desastres na sociedade por meio de prevenção, mitigação [...]” (Sema, 2021, p. 16).

Porém, ao analisar as vulnerabilidades das quais o documento trata, baseando-se na categorização de vulnerabilidades feita por Canil et al (2020), é possível entendê-las como “vulnerabilidades biofísicas ou resultantes”, que, segundo a autora, é uma abordagem de aspecto tecnocrata, onde se interessa saber os resultados finais dos efeitos de um fenômeno em termos de vidas, perdas e danos. A pergunta feita nesse tipo de abordagem seria “quanto um sistema é vulnerável a uma ameaça X ou Y?” (Canil et al. 2020, p. 401). Esse artigo irá tratar das “vulnerabilidades sociais ou inerentes”, que, para a autora, têm como foco a compreensão dos fatores internos que torna um sistema vulnerável a tais ameaças e o questionamento se volta para “por que esse sistema é vulnerável?” (Canil et al. 2020, p. 401). Os dois tipos de vulnerabilidade definidos pela autora estão demonstrados na figura abaixo (Figura 1).

A autora complementa que, a partir da adoção de um desses conceitos para medir e entender a vulnerabilidade de um sistema, em detrimento do outro, há uma influência direta no tipo de intervenção política planejada para agir sobre tais vulnerabilidades. Para Canil e Moretti (2020), os estudos e políticas de planejamento devem se voltar para a qualificação de segurança das áreas problemáticas, reduzindo ao máximo as ações de remoção e reassentamento das famílias, o que constitui um processo traumático e gerador de outros tipos de riscos, de dimensão social.

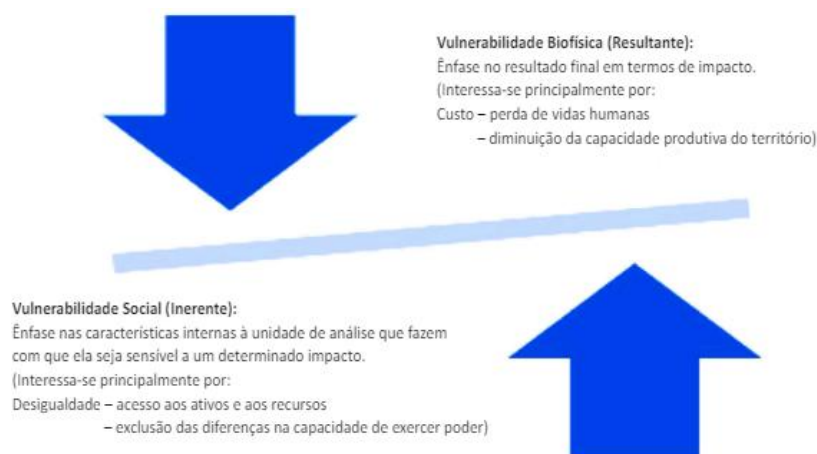




Figura 1 - Tipo de vulnerabilidades apresentadas por Canil et. al (2020). Fonte: Canil et. al, (2020, p. 402).

METODOLOGIA: CONSTRUÇÃO DO ÍNDICE DE VULNERABILIDADE E UTILIZAÇÃO DOS DADOS DE RISCO

A pesquisa possui caráter qualitativo e a metodologia desenvolvida teve como base, além do estudo teórico sobre a temática, outros métodos empregados em avaliações de vulnerabilidade social ou socioambiental em diferentes regiões. A primeira etapa da pesquisa consistiu no levantamento dos dados socioeconômicos das Regiões Administrativas do DF, por meio da Pesquisa Distrital por Amostragem de Domicílio (PDAD), que é realizada a cada dois anos pela Companhia de Planejamento do Distrito Federal (Codeplan). A mais recente apresenta dados de 2021 de 33 Regiões Administrativas do Distrito Federal². A partir desses dados, buscou-se construir um índice de vulnerabilidade para medir o grau de vulnerabilidade de cada região. A PDAD traz diversos indicadores sociais, econômicos e físicos das regiões, dentre os quais foram selecionados indicadores de interesse para esse estudo, baseado em diferentes visões conceituais sobre vulnerabilidade social.

Rodríguez (2000), fala sobre um conjunto de características relacionadas à capacidade das pessoas ou grupo de pessoas de se mobilizarem frente a um desastre, as quais o autor denomina “vulnerabilidades demográficas”. O autor classifica esses aspectos demográficos em três categorias: a) estrutura familiar, onde ele cita o fenômeno da uniparentalidade, principalmente feminina, o que, segundo ele, tende a aumentar a vulnerabilidade daquela família; b) ciclo de vida, que está relacionado à idade das pessoas que compõem as famílias, se forem idosos ou pessoas muito jovens, possuem uma maior dificuldade para dispor de ativos; c) aspectos demográficos tradicionais, que diz respeito ao tamanho da família, pois, como o autor explica, famílias muito numerosas demandam maior manutenção, resultando em menor capacidade de acumulação e, além disso, evidências apontam para um menor rendimento em famílias maiores.

A metodologia do DRI (*Disaster Risk Reduction*), desenvolvida pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (UNDP, 2004), busca aprofundar o entendimento da relação entre desenvolvimento e risco a desastres. A metodologia propõe um índice para mensurar níveis de vulnerabilidade e exposição a riscos de desastres específicos em escala nacional, a partir de uma combinação de 26 variáveis, classificadas em oito categorias: econômica, tipo de atividade econômica, dependência e qualidade do ambiente, demográfica, saúde e saneamento, capacidade de alerta preventiva, educação e desenvolvimento (BRAGA et al. 2006)³. Braga et al. (2006), recomenda que se construa zonas de vulnerabilidade social a partir da aplicação da análise de agrupamento a um conjunto de indicadores socioeconômicos que demonstrem correlações estatísticas relevantes com a vulnerabilidade relativa. Adger et al. (2004), ao descrever a metodologia do projeto *New indicators of vulnerability and adaptive capacity*⁴, desenvolvida por *Tyndall Centre for Climate Change*, apresenta seus três passos chave, que seria a construção de uma base conceitual, o cálculo de indicadores de risco e o desenvolvimento de indicadores de vulnerabilidade. Para essa pesquisa, foram selecionados 23 indicadores do PDAD 2021, relativos a moradores e domicílios e apresentadas no quadro abaixo (Quadro 1).

² Na última realização da PDAD, em 2021, O DF possuía 33 regiões administrativas, em 2023 foram reconhecidas mais duas regiões administrativas, definindo a atual divisão do DF em 35 RAs. Para o estudo serão consideradas as 33 regiões levantadas pelo PDAD 2021.

³ Trechos do relatório traduzidos por Braga et al. (2006).

⁴ Relatório em inglês, trecho traduzido por Carvalho.



Quadro 1 – Indicadores PDAD 2021. Fonte: (2024).

A partir de cada região foram de um sistema de variou de 0 a 5, a pontuação, maior vulnerabilidade. pontuadas em variáveis. O quadro exemplo (quadro de população preta uma variável que vulnerabilidade com maior receberam maiores tratando de renda exemplo, as maiores rendas pontuações. Dessa pontuações foram forma proporcional

É importante ressaltar que, entende-se as limitações de variáveis numéricas para a representação de complexos fenômenos sociais, porém, para fins metodológicos, os valores numéricos contribuem para o entendimento da dimensão dos indicadores.

Indicador		Indicador	
I1	Renda per capita	I13	Percentual de domicílios com ruas de acesso pavimentadas/asfaltadas
I2	Percentual de autônomos (trabalho informal)	I14	Percentual de domicílios com rede de drenagem urbana na rua de acesso
I3	Percentual de pessoas em idade ativa (PIA)	I15	Percentual de domicílios com ruas alagáveis nos arredores
I4	Percentual de pessoas com ensino superior completo (25 anos ou mais)	I16	Percentual de domicílios com abastecimento de água deficiente
I5	Percentual de pessoas que sabe ler e escrever (6 anos ou mais)	I17	Percentual de domicílios com esgoto a céu aberto nos arredores
I6	Percentual de pessoas pretas ou pardas	I18	Percentual de domicílios com entulho nos arredores
I7	Percentual de pessoas com deficiência (PCD)	I19	Percentual de domicílios com problemas de erosão nos arredores
I8	Percentual de pessoas não nascidas no DF (migração)	I20	Percentual de domicílios em área com declividade
I9	Percentual de domicílios com insegurança alimentar grave	I21	Percentual de domicílios com ruas arborizadas nos arredores
I10	Percentual de arranjos domiciliares monoparentais feminino	I22	Percentual de domicílios com jardins ou parques nos arredores
I11	Percentual de arranjos domiciliares com 3 ou mais filhos	I23	Percentual de domicílios com espaços culturais públicos nos arredores
I12	Percentual de domicílios em situação irregular		

selecionados a partir do Elaborado por Carvalho

indicador, as avaliadas através pontuação, que onde quanto maior o grau de Todas as RAs foram relação às 23 abaixo traz um 2). No caso trazido, ou parda, por ser indica maior social, as regiões percentual notas. Já se per capita, por regiões com recebem menores maneira, as distribuídas de para todas as RAs.



Quadro 2 – Sistema de vulnerabilidade das indicadores. Fonte: (2024).

O sistema de construção do vulnerabilidade metodologias anteriormente, de simplificada e com qualitativo. Além como referência o Vulnerabilidade desenvolvido e IPEA (Instituto de Econômica categoriza 16 três dimensões: urbana; capital Para cada utilizam uma varia de 0 a 1, onde 0 corresponde à situação ideal e 1 à pior situação. Dessa forma, atribuem diferentes graus de vulnerabilidade às regiões analisadas.

16 - População negra (pretos e pardos)					
R.A.	Percentual (%)	Pontuação	R.A.	Percentual (%)	Pontuação
SCIA - Estrutural	75.4	5	Núcleo Bandeirante	58.7	3
São Sebastião	74.0	5	Riacho Fundo	58.2	3
Fercal	73.0	5	Gama	56.8	2
Paranoá	70.6	5	SIA	56.6	2
Varjão	70.1	5	Taguatinga	56.3	2
Brazlândia	69.1	5	Vicente Pires	53.8	2
Riacho Fundo II	68.7	4	Arniqueira	52.6	2
Sol Nascente/Pôr do Sol	67.9	4	Guará	47.1	2
Recanto das Emas	66.9	4	Águas Claras	43.5	1
Santa Maria	65.4	4	Cruzeiro	43.0	1
Itapoã	65.2	4	Jardim Botânico	42.2	1
Planaltina	63.2	4	Lago Norte	38.9	1
Sobradinho II	63.0	3	Plano Piloto	37.5	1
Samambaia	61.2	3	Sudoeste/Octogonal	36.3	1
Sobradinho	60.1	3	Park Way	34.3	1
Ceilândia	59.7	3	Lago Sul	32.7	1
Candangolândia	59.3	3	Média DF	57.4	-

pontuação do grau de regiões a partir de cada Elaborado por Carvalho

pontuação para a índice de teve como base as citadas uma maneira mais caráter mais disso, foi utilizado IVS (Índice de Social), divulgado pelo Pesquisa Aplicada), que indicadores em infraestrutura humano e renda. indicador eles pontuação que

Após a etapa de atribuição de pontos, foi feita a classificação e agrupamento das RAs em cinco categorias de vulnerabilidade: altíssima; alta; média; baixa e baixíssima. As RAs que obtiveram maiores médias aritméticas de pontuação foram classificadas como de altíssima vulnerabilidade, enquanto as que obtiveram menores médias, foram classificadas como baixíssima vulnerabilidade. O mapa abaixo (figura 2) traz as RAs por grau de vulnerabilidade social.

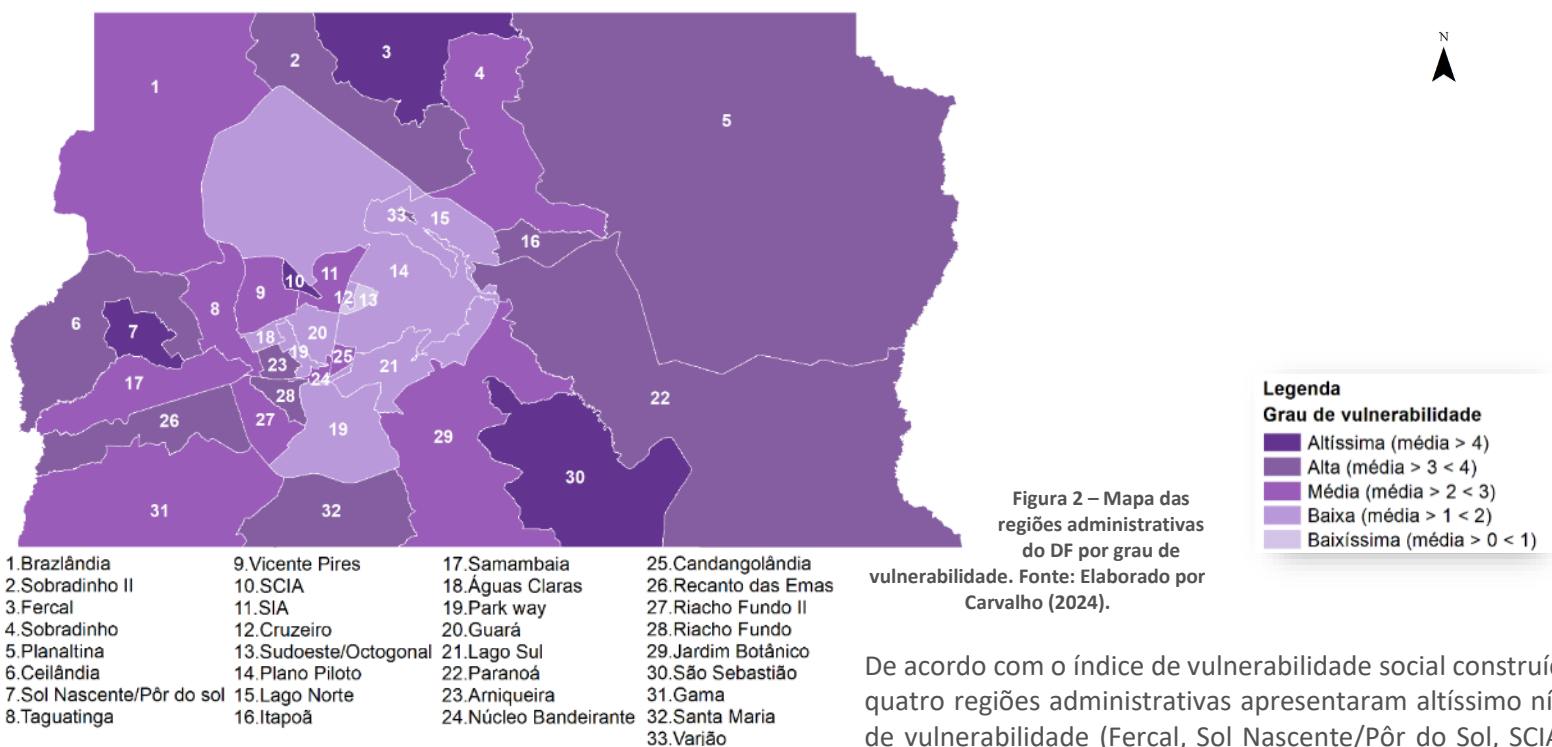


Figura 2 – Mapa das regiões administrativas do DF por grau de vulnerabilidade. Fonte: Elaborado por Carvalho (2024).

- | | | | |
|----------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|
| 1. Brazlândia | 9. Vicente Pires | 17. Samambaia | 25. Candangolândia |
| 2. Sobradinho II | 10. SCIA | 18. Águas Claras | 26. Recanto das Emas |
| 3. Fercal | 11. SIA | 19. Park way | 27. Riacho Fundo II |
| 4. Sobradinho | 12. Cruzeiro | 20. Guará | 28. Riacho Fundo |
| 5. Planaltina | 13. Sudoeste/Octogonal | 21. Lago Sul | 29. Jardim Botânico |
| 6. Ceilândia | 14. Plano Piloto | 22. Paranoá | 30. São Sebastião |
| 7. Sol Nascente/Pôr do sol | 15. Lago Norte | 23. Arniqueira | 31. Gama |
| 8. Taguatinga | 16. Itapoã | 24. Núcleo Bandeirante | 32. Santa Maria |
| | | | 33. Varião |

De acordo com o índice de vulnerabilidade social construído, quatro regiões administrativas apresentaram altíssimo nível de vulnerabilidade (Fercal, Sol Nascente/Pôr do Sol, SCIA e São Sebastião), com médias aritméticas acima de 4. As regiões que apresentaram médias maiores que 3 e menores que 4, foram classificadas como alta vulnerabilidade, resultando em 10 regiões (Varjão, Itapoã, Planaltina, Paranoá, Arniqueira, Riacho Fundo, Recanto das Emas, Santa Maria, Ceilândia e Sobradinho II). O restante das RAs foram classificadas de média a baixa vulnerabilidade, exceto a região Sudoeste/Octogonal, que foi classificada como baixíssima vulnerabilidade, por obter uma média menor que 1. Percebe-se que as regiões com baixa e baixíssima vulnerabilidade estão concentradas na porção mais central do DF, enquanto as de alta e altíssima vulnerabilidade localizam-se, em sua maioria, mais para a periferia.

Os dados de áreas de risco utilizados no estudo são do Serviço Geológico do Brasil (SGB). Em 2022 o SGB fez a Setorização de Áreas de Risco Geológico no Distrito Federal, baseados nas diretrizes estabelecidas na Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei 12.608/2012). O objetivo da setorização, segundo eles, foi identificar porções do território sujeitas a sofrerem perdas ou danos causados por eventos extremos de natureza geológica, a fim de subsidiar decisões relacionadas ao ordenamento territorial e prevenção de desastres. O serviço disponibilizou um relatório técnico apontando metodologia, objetivos, resultados e sugestões a partir do mapeamento e dados vetoriais com a localização das áreas. No próximo item será apresentado o resultado do cruzamento desses dados com o mapa de grau de vulnerabilidade social.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: ANÁLISE DO CRUZAMENTO DE DADOS

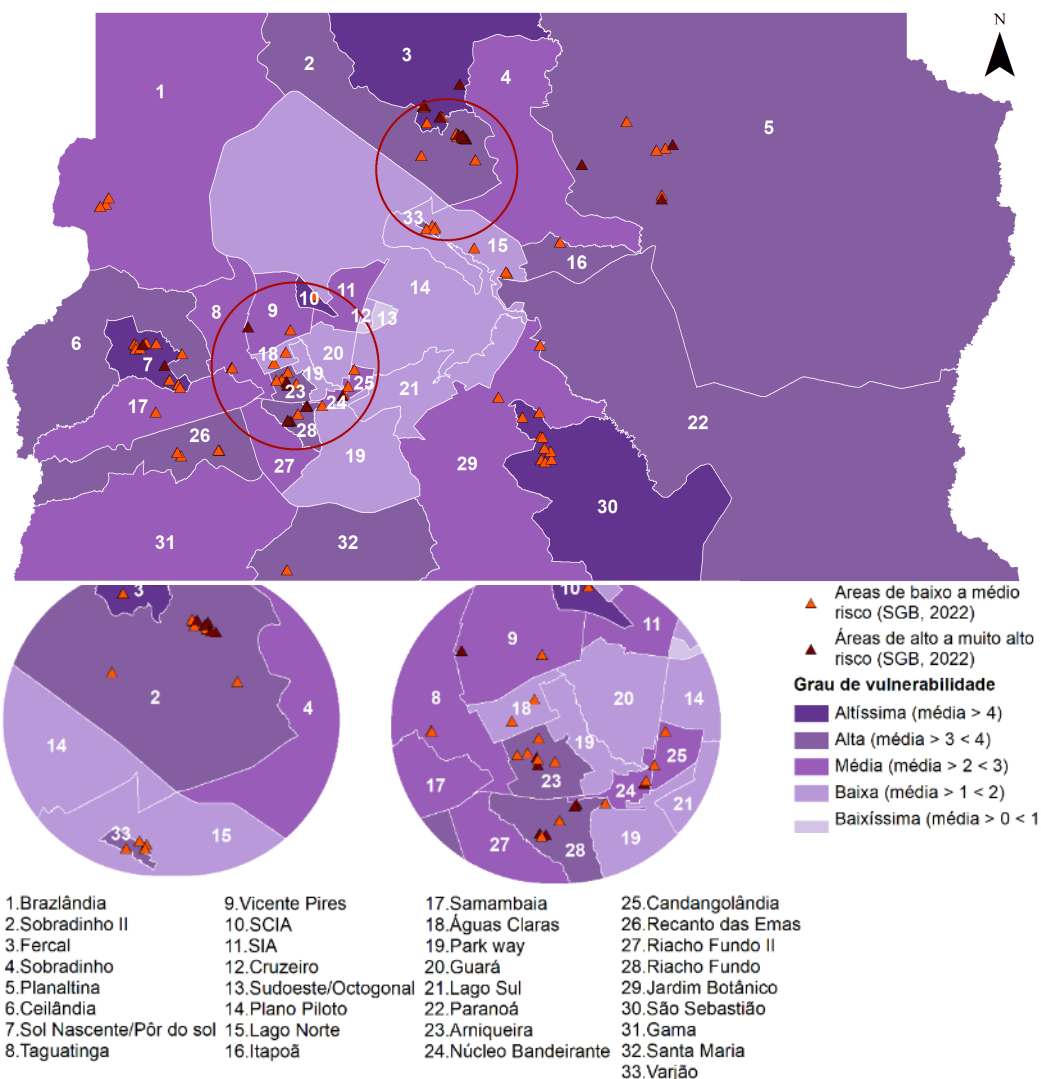


Figura 3 – Mapa do cruzamento do dado de grau de vulnerabilidade com o dado de áreas e situação de risco no DF. Fonte: Elaborado por Carvalho (2024).

A partir do cruzamento de dados, é possível notar que a região de baixíssima vulnerabilidade (Sudoeste/Octogonal) não possui nenhuma área de risco demarcada e, das sete regiões de baixa vulnerabilidade (Lago norte, Guará, Cruzeiro, Plano piloto, Lago sul, Águas claras e Park way), apenas duas possuem áreas de baixo ou médio risco (Lago Norte e Águas claras). Das 11 áreas de média vulnerabilidade (Vicente pires, Brazlândia, Sobradinho, Samambaia, Gama, Taguatinga, Riacho Fundo II, Candangolândia, Núcleo Bandeirante, Jardim Botânico e SIA), sete possuem áreas de risco (Vicente pires, Brazlândia, Samambaia, Taguatinga, Candangolândia,



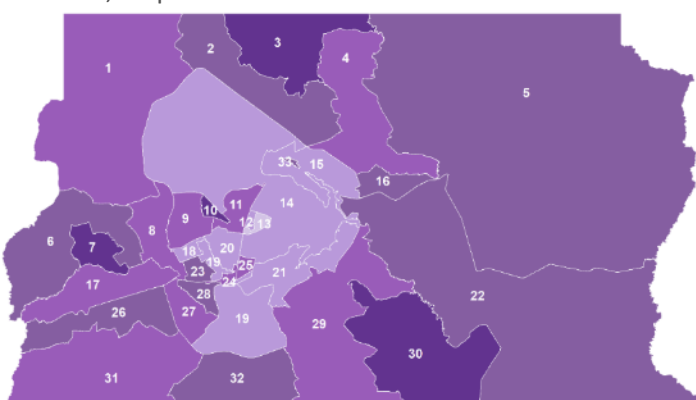
Núcleo bandeirante e Jardim Botânico), duas com riscos de alto ou altíssimo nível (Núcleo Bandeirante e Vicente pires). Ou seja, à medida em que se aumenta o grau de vulnerabilidade analisado, aumenta a recorrência de áreas de risco.

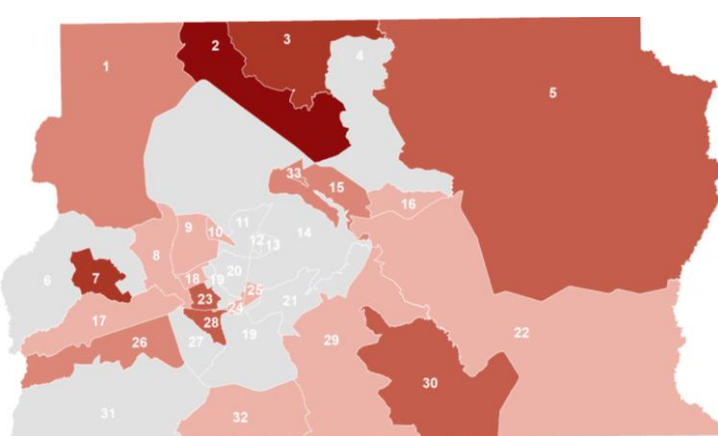
Pelo mapa é possível perceber que as áreas de risco estão bem mais concentradas nas regiões de alta e altíssima vulnerabilidade. Das 10 regiões com alta vulnerabilidade (Sobradinho II, Ceilândia, Santa Maria, Recanto das Emas, Riacho Fundo, Arniqueira, Paranoá, Planaltina, Itapoã e Varjão), apenas Ceilândia não possui áreas de risco. Enquanto todas as áreas de altíssima vulnerabilidade (SCIA, São Sebastião, Sol Nascente/Pôr do Sol e Fercal), possuem áreas de risco. É importante perceber também que todas as áreas de risco consideradas de alto nível estão em regiões de média a altíssima vulnerabilidade, reforçando a relação entre exposição ao risco e vulnerabilidade social.

Foi feita uma comparação do mapa de grau de vulnerabilidade com o mapa de número de áreas de risco por região, demonstrado abaixo (figura 4). Nota-se uma alta compatibilidade entre as regiões de baixa vulnerabilidade (representadas com cores mais claras) e as regiões com nenhuma área de risco (representadas pela cor cinza no mapa inferior), localizadas na porção mais central dos mapas. Há, porém, algumas ressalvas, como as regiões da Ceilândia, Gama, Riacho Fundo II, SIA e Sobradinho, que mesmo não apresentando baixo grau de vulnerabilidade, não apresentam áreas de risco. Além da região Lago Norte, que, apesar de apresentar baixo nível de vulnerabilidade, possui de três a quatro áreas de risco.

Além disso, as três regiões com maiores números de áreas em situação de risco, de 9 a 15, (Sobradinho II, Fercal e Sol Nascente/Pôr do Sol) correspondem a áreas de alta ou altíssima vulnerabilidade social. As regiões de Planaltina, São Sebastião, Arniqueira e Riacho Fundo, apesar de possuírem menor número de áreas de risco que as regiões citadas anteriormente, ainda possuem um valor elevado, se comparadas ao restante, de 5 a 8, e são também regiões de alta e altíssima vulnerabilidade, de acordo com o mapa. Paranoá, Itapoã, SCIA e Santa Maria são áreas com alta vulnerabilidade, mas que apresentam menos áreas de risco, embora existentes.

Ao final do cruzamento de dados, foi feito um mapa de calor a partir da concentração dos pontos das áreas de risco. Tal evento é representado por manchas que variam do verde ao vermelho, da menor à maior incidência. No mapa é possível perceber que a área com maior ocorrência de pontos, corresponde às regiões de Sobradinho II e Fercal, que possuem grau de vulnerabilidade alto e altíssimo, respectivamente.





Legenda

Grau de vulnerabilidade

- Altíssima (média > 4)
- Alta (média > 3 < 4)
- Média (média > 2 < 3)
- Baixa (média > 1 < 2)
- Baixíssima (média > 0 < 1)

Número de áreas de risco

- 0
- 1 - 2
- 3 - 4
- 5 - 8
- 9 - 12
- 13 - 15

Concentração de áreas de risco

- Alta
- Média
- Baixa

áreas

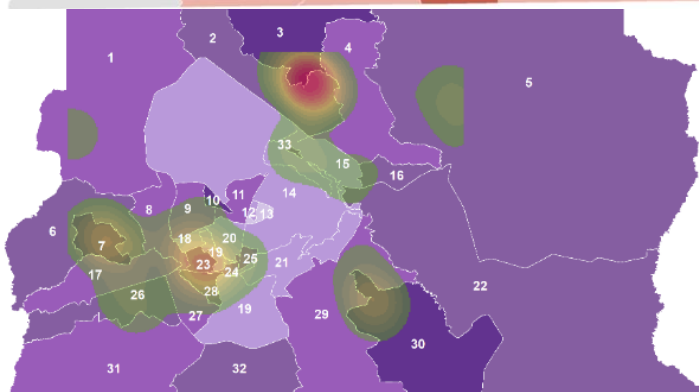


Figura 4 – Comparação entre os mapas de vulnerabilidade social, número de áreas de risco por região e mapa de calor da concentração de de risco. Fonte: Elaborado por Carvalho (2024).

Sobre a mancha amarelada que pega a porção oeste, que representa a segunda maior concentração de pontos, é necessário fazer algumas ressalvas, já que a mancha se estende sobre a região do Park Way, que não possui nenhuma área de risco mapeada. Por estar próxima a regiões com alta concentração de pontos, como Arniqueira e Riacho Fundo, e pela pequena dimensão dessas regiões, o programa utilizado para a elaboração do mapa entende toda aquela área como tendo alta concentração de pontos, sem fazer a distinção de regiões administrativas, como vem sendo feita no presente trabalho. Existem mais duas manchas de tom amarelado, uma na região do Sol Nascente/Pôr do Sol, e outra na região de São Sebastião, ambas de altíssima vulnerabilidade. Na imagem abaixo (figura 5) é possível ver uma das áreas de risco da RA Sol Nascente/Pôr do Sol, região classificada como altíssima vulnerabilidade. Nesse local, a água da chuva chega com muita força, intensificando o processo erosivo.



Figura 5 - Processo erosivo na RA Sol Nascente/Pôr do Sol. Fonte: Valmor Pazos Filho (Plano Comunitário de Redução de Risco no Sol Nascente. Coordenação geral: Liza Andrade) (2024).

CONCLUSÃO

Diante das análises expostas, fica clara a existência de uma relação entre vulnerabilidade social e riscos a desastres no Distrito Federal. Embora a existência dessa relação já fosse esperada como resultado desse estudo, acredita-se que houve um avanço no que diz respeito ao entendimento da dinâmica do fenômeno. Primeiramente pela construção do índice de vulnerabilidade social no contexto do DF e com base em conceitos e métodos utilizados anteriormente para esse tipo de medição. Segundo pela espacialização dos dados, definindo regiões prioritárias para possíveis tomadas de decisões. Finalmente, pela materialização da hipótese, que poderá lançar bases mais concretas para desenvolvimento de políticas de aumento de segurança e redução de riscos aos quais essa população está exposta. A partir do questionamento levantado por Canil et. al (2020) do “por que esse sistema é vulnerável?” é possível estabelecer políticas de diminuição de vulnerabilidade social, reduzindo esse fator na equação “risco= perigo + vulnerabilidade”, exposta anteriormente.



Retomando o debate sobre “vulnerabilidades biofísicas ou resultantes” e “vulnerabilidades sociais ou inerentes” (CANIL et al. 2020), fica evidente que no Plano de Enfretamento dos Impactos Adversos da Mudança Global do Clima do DF, foi adotada uma abordagem voltada a ações de combate às vulnerabilidades biofísicas. O plano cita a redução de vulnerabilidade como “[...] principal elemento comum entra as abordagens de adaptação à mudança do clima e gerenciamento de risco [...]” (Sema, 2021, p. 16), porém, ao apresentar sugestões de ações para redução de vulnerabilidades, não apresenta ações para redução de vulnerabilidades sociais, ou seja, não leva em consideração a relação dessas com o risco a desastres, exposta nesse artigo. O reconhecimento dessa relação se constitui como primeiro passo para uma compreensão mais profunda das ameaças e direcionamento para a implementação de ações que se assentem na prevenção de desastres e no aumento da segurança, que constituem a gestão de riscos sugerida por Canil e Moretti (2020).

REFERÊNCIAS

ADGER, Neil.; BROOKS, NICK.; BENTHAM, Graham.; AGNEW, Maureen.; ERIKSEN, Siri. **New indicators of vulnerability and adaptive capacity**. Norwich: Tyndall Centre for Climate Change Research Technical Report, n. 7, 2004.

BRAGA, Tania; OLIVEIRA, Elzira; GIVISIEZ, Gustavo. “Avaliação de metodologias de mensuração de risco e vulnerabilidade social a desastres naturais associados à mudança climática”. **São Paulo em Perspectiva**. São Paulo, Vol. 20, N. 1, pp. 81-95.

CANIL, Kátia; LAMPIS, Andrea; SANTOS, Kauê. “Vulnerabilidade e a construção social do risco: uma contribuição para o planejamento na macrometrópole paulista”. **Cadernos Metrôpole**. São Paulo: INCT Observatório das Metrôpoles, Vol.22, N.48, pp. 397-416.

CANIL, Kátia; MORETTI, Ricardo. “Desafios para articulação entre cartografias de risco e o planejamento territorial”. **Diálogos Sócioambientais**. São Paulo, Vol. 3, N. 08, p. 19-23, 2020.

CARDONA, Omar. The need for rethinking the concepts of vulnerability and risk from a holistic perspective: a necessary review and criticism for effective risk management. In: [BANKOFF et al.]. **Mapping vulnerability: disasters, development, and people**. Londres: Earthscan Publications, 2004.pp.37-51.

INESC. Instituto de Estudos Socioeconômicos. **Mapa das desigualdades**. Brasília, 2023.

IPEA (Brasil). IVS: Atlas da Vulnerabilidade Social. In: **IVS: Atlas da Vulnerabilidade Social**. [S. l.], 2016. Disponível em: <http://ivs.ipea.gov.br/index.php/pt/sobre>. Acesso em: 12 mar. 2024.

O’RIORDAN, Timothy. Precautionary Principle. In: TOLBA, Mostafa (Ed.). **Encycloedia of Global Environmental Change**. Chichester, UK: John Wiley, 2002. v. 4.

_____. Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios – PDAD. Resultados por RA. Brasília: Companhia de Planejamento do Distrito Federal (CODEPLAN), 2021.

RODRÍGUEZ, Jorge. **Vulnerabilidad demográfica: una faceta de las desventajas sociales**. Série Población y desarrollo. Santiago – Chile, n.5, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 2000.

SANTOS, Álvaro. **Enchentes e deslizamentos: causas e soluções: áreas de risco no Brasil**. São Paulo: Pini, 2012.



SEMA, Secretaria de Meio Ambiente. **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, 2021.

SGB, Serviço Geológico do Brasil. **Setorização de áreas de risco geológico.** Brasília – Distrito Federal, 2022.

SULAIMAN, Samia; JACOBI, Pedro; ALEDO, Antônio. Riscos e desastres naturais: contribuições da Ciência Pós-normal para um novo paradigma de conhecimento e gestão. In: [JACOBI et al.]. **Ciência Pós-Normal: ampliando o diálogo com a sociedade diante das crises ambientais contemporâneas.** São Paulo, 2019. pp. 70 – 88.

UNDP. **Reducing disaster risk: a challenge for development, a global report.** UNDP Bureau for Crisis Prevention and Recovery. New York: UNDP, 2004.