

# ÍNDICE DA VULNERABILIDADE SOCIAL URBANA EM GOIÁS: A GEOGRAFIA DOS RISCOS E DA DESIGUALDADE SOCIAL

Aristóteles Teobaldo Neto

Levindo Cardoso Medeiros

*IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*

## RESUMO

Neste trabalho, o principal objetivo foi elaborar um Índice de Vulnerabilidade Social Urbana (IVSU) em Goiás, na escala do setor censitário, baseado no *SoVI (Social Vulnerability Index)*<sup>®</sup> e no banco de dados do Censo Demográfico 2010. Foi possível concluir que a pobreza, o déficit educacional e a população de cor preta/parda constituíram o principal fator de vulnerabilidade social. Em torno de 23% das pessoas residiam em setores de elevada vulnerabilidade. A desigualdade é sistêmica, mas foi mais grave nas cidades de porte médio e grande. Os 37 municípios mais desiguais corresponderam a 15% do total (246), mas concentraram 73% da população urbana. A natureza dos dados favorece expandir os estudos na escala do tempo (Censos Demográficos) e/ou do espaço (território nacional).

Palavras-chave: Riscos, vulnerabilidade social, Censo Demográfico, Espaços urbanos.

## ABSTRACT

In this work, the main objective was to develop an Urban Social Vulnerability Index (USVI) in Goiás, on the scale of the census sector, based on the *SoVI (Social Vulnerability Index)*<sup>®</sup> and on the 2010 Demographic Census database. It was possible to conclude that poverty, educational deficit and the black/pardo population were the main factor of social vulnerability. Around 23% of people lived in highly vulnerable sectors. Inequality is systemic, but it was more severe in medium and large cities. The 37 most unequal municipalities corresponded to 15% of the total (246), but encompassed 73% of the urban population. The nature of the data favors expanding studies on the scale of time (Demographic Censuses) and/or space (national territory).

Keywords: Risks, social vulnerability, Demographic Census, Urban spaces.

## INTRODUÇÃO

**E**m um mundo cada vez mais urbano, o Brasil é o quarto país com a maior população urbana do mundo, atrás da China, Índia e Estados Unidos da América (UNITED NATIONS, 2015). Os dados do crescimento urbano brasileiro sugerem a dimensão e complexidade dos problemas. Em apenas 6 décadas a população urbana brasileira passou de 36% (1950) para 85% (2010) (IBGE, 2010).

Conforme aponta Dollfus (1972), a análise de qualquer espaço geográfico só se torna inteligível quando realizada no interior de um sistema de escalas de grandeza. Sposito (2017) concorda com Dollfus (1972) especificamente quando trata da necessidade de se olhar as escalas regionais, nacionais e globais, reforçando que não é possível explicar o local pelo local, ou circunscrito às escalas de pequena abrangência espacial.

Trata-se de um convite a buscar compreender os atuais desafios urbanos à luz do processo histórico. Santos e Silveira (2014) destacam que o desenvolvimento da economia brasileira, subordinado ao ordenamento da divisão internacional do trabalho, explica a formação de um território com zonas econômicas de diferentes níveis de tecnificação. Um dos reflexos desse

processo foi o agravamento das disparidades regionais, notadamente com o aumento da importância do Sul e Sudeste. As enormes desigualdades de renda e uma crescente tendência ao empobrecimento das classes subprivilegiadas, a despeito do aumento do Produto Interno Bruto e do Produto Nacional per capita, foram fatores associados a esse processo (SANTOS E SILVEIRA, 2014).

Com esses apontamentos, Milton Santos deixa claro que a produção de riqueza não é correlacionada proporcionalmente à redução da pobreza. O autor evidencia a equação perversa da produção de desigualdades pelo modelo de produção vigente: produção, acumulação e concentração da riqueza sob o domínio de pequenos grupos sociais, em um círculo vicioso que tende cada vez mais a concentrar tanto a riqueza quanto o poder.

O processo brasileiro de urbanização revela uma crescente associação com o da pobreza, cujo *locus* passa a ser, cada vez mais, a cidade, sobretudo a grande cidade. O campo repele os pobres e os trabalhadores da agricultura capitalizada vivem cada vez mais nos espaços urbanos. A indústria se desenvolve com a criação de pequeno número de empregos e o terciário associa formas modernas a formas primitivas que remuneram mal e não garantem a ocupação (SANTOS, 1993, p. 10).

As origens dos problemas urbanos estão diretamente relacionadas ao sistema econômico cujos processos de produção de riqueza estão atrelados a processos de destruição de ecossistemas naturais e precarização das condições do trabalho que geram desemprego, subemprego, pobreza, riscos e vulnerabilidades sociais.

## A PRODUÇÃO DOS ESPAÇOS URBANOS, DOS RISCOS E DAS VULNERABILIDADES.

Os espaços urbanos são resultados de um processo histórico e se reproduzem segundo a lógica da disputa entre diferentes agentes sociais com diferentes interesses. Corrêa (2017) e Carlos (2017) destacam o Estado, o capital e os sujeitos sociais entre os principais agentes, cada qual cumprindo seu papel nesse processo. Rodrigues (2017) descreve as seguintes classes de agentes sociais: *agentes produtores e promotores tipicamente capitalistas* (promotores imobiliários, Estado, proprietários de terra e loteadores); *agentes definidores e determinantes* (Banco Mundial, FMI); agentes que não seguem as normas jurídicas e urbanísticas, produzindo o espaço ilegal, como o das favelas e de ocupação coletiva da terra (p. 214).

“O espaço tornado mercadoria sob a lógica do capital fez com que o uso (acesso necessário à realização da vida) fosse redefinido pelo valor de troca. A produção do espaço se insere na lógica da produção capitalista que transforma toda produção em mercadoria” (CARLOS, 2017, p. 60). Enquanto mercadoria, os fragmentos do espaço urbano são valorizados ou desvalorizados de acordo com os interesses dos “*agentes determinantes*” e os “*agentes produtores*”. É flagrante, nas cidades médias e grandes, o caso dos condomínios residenciais verticais destinados aos consumidores de alta renda, que se multiplicam no entorno dos espaços comerciais e de serviços como *shopping-centers*, contribuindo para o fenômeno da especulação imobiliária, supervalorizando o valor de troca destes espaços e limitando acesso pelo critério do poder aquisitivo. Essa situação da terra urbana como mercadoria, dotada de “valor de troca”, regulado

pelas leis do mercado, destinada ao consumo é frontalmente contraditória à ideia do *direito à moradia*<sup>1</sup>, que pressupõe outra configuração social, baseada na cidadania e não no consumo.

Assim, o espaço urbano brasileiro foi sendo produzido intencionalmente. Santos (1993) concorda que por trás do caos há uma intencionalidade que impõe uma lógica de produção do espaço urbano. O autor relata que a urbanização corporativa (empreendida sob o comando dos interesses das grandes firmas) e a especulação imobiliária são responsáveis pela implantação diferencial dos serviços coletivos (no espaço) e o capitalismo monopolista agrava a diferenciação quanto à dotação de recursos, uma vez que parcelas cada vez maiores da receita pública se dirigem à “*cidade econômica*” em detrimento da “*cidade social*”. Essa lógica resulta num padrão de urbanização que se verifica em todo o território brasileiro:

Com diferença de grau e de intensidade, todas as cidades brasileiras exibem problemáticas parecidas. O seu tamanho, tipo de atividade, região em que se inserem etc. são elementos de diferenciação, mas em todas elas problemas como os do emprego, da habitação, dos transportes, do lazer, da água, dos esgotos, da educação e saúde, são genéricos e revelam enormes carências. Quanto maior a cidade, mais visíveis se tornam essas mazelas (SANTOS, 1993, p. 95).

Santos (1993) evidencia de forma muito competente que a contradição expressa nas variadas formas de riqueza e pobreza é um processo inerente ao modelo de urbanização brasileira, que resulta inevitavelmente em espaços segregados socialmente. Não há dúvidas de que os riscos e vulnerabilidades são consequências desse processo.

Carlos (informação verbal)<sup>2</sup> destaca que a produção do espaço urbano segregado produziu riscos na medida em que as pessoas pobres, impedidas de ocupar áreas destinadas à especulação imobiliária ocupam, sem opção, as áreas mais expostas aos riscos.

## QUADRO GERAL DOS INDICADORES DA VULNERABILIDADE SOCIAL E SUAS LIMITAÇÕES.

Apesar de serem conhecidas as consequências desse modelo de desenvolvimento econômico, parece haver a necessidade de um certo controle ou monitoramento. Por isso, a Organização das Nações Unidas (ONU) tem intensificado a necessidade de os países compreenderem e reduzirem os riscos e vulnerabilidades das comunidades. O documento *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030* (2015), estabelece como prioridade “número um” a compreensão do risco em todos os seus aspectos como: conhecimento das dimensões da vulnerabilidade, capacidade de resposta, exposição de pessoas e comunidades, características do ambiente e dos perigos (UNITED NATIONS, 2015)<sup>3</sup>.

---

1 Artigo 6º, Capítulo II (Dos Direitos Sociais) da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

2 Palestra: **A Gestão dos Riscos Naturais na França**. Moderador Pedro Roberto Jacobi. Expositora: Yvete Veyret. Debatedoras: Ana Fani Alessandri Carlos e Helena Ribeiro. Transmissão ao vivo pela web em 25/06/2015 às 10 horas. [www.iea.usp.br/eventos/eventos-gerais/gestao-riscos-naturais-franca](http://www.iea.usp.br/eventos/eventos-gerais/gestao-riscos-naturais-franca)

3 “Disaster risk management needs to be based on an understanding of disaster risk in all its dimensions of vulnerability, capacity, exposure of persons and assets, hazard characteristics and the environment” (UNITED NATIONS, 2015, p. 13, 36).

Apesar das nuances teóricas e metodológicas entre as diferentes Ciências que tratam do mesmo assunto, há um consenso de que o risco se estabelece na complexa interação entre os sistemas sociais e naturais. O conceito pode ser expresso na seguinte equação:

$$R \text{ (Risco)} = P \text{ (Perigo}^4\text{)} \times V \text{ (Vulnerabilidade Social)}$$

Porém, as abordagens clássicas nos estudos de riscos negligenciaram a dimensão social do risco, que só vinha a ser (mal) conhecida após uma catástrofe. A vulnerabilidade social é um conceito que ganha força como crítica aos paradigmas dominantes nas análises de desastres que historicamente conheciam melhor os processos físicos, em detrimento dos processos sociais (WISNER et al. 2003, MENDES et al. 2011e CUTTER, 2003).

Cutter (1996) admite que a vulnerabilidade é amplamente definida como “potencial para a perda”. Ela é produto das desigualdades sociais que sujeitam a população às perdas causadas por diversos tipos de ameaças de natureza mista, social, tecnológica ou natural (Cutter e Emrich, 2006).

Governos e instituições de todo o mundo têm empreendido esforços para responder às demandas da sociedade por diagnóstico dos riscos e suas dimensões inerentes (*vulnerabilidades e perigos*). Os indicadores são instrumentos importantes que permitem conhecer uma face importante de uma realidade complexa.

No Brasil, destacam-se alguns indicadores sociais e suas finalidades. A *Síntese de Indicadores Sociais (SIS, IBGE)* avalia a qualidade de vida e os níveis de bem estar da população; os *Indicadores Sociais Mínimos (ISM, IBGE)* fornecem informações atualizadas sobre os aspectos demográficos, anticoncepção, distribuição da população por cor ou raça e informações atualizadas sobre trabalho e rendimento, educação e condições de vida; o *Atlas da Vulnerabilidade Social* (IPEA) trata de exclusão social, pobreza multidimensional e vulnerabilidade social; O *IDH-M (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal)* e o *Atlas Brasil* tratam da longevidade, educação e renda. Foram adaptados a partir do IDH Global feito pelo PNUD Brasil, IPEA e Fundação João Pinheiro, (IPEA, PNUD e Fundação João Pinheiro, 2017).

No acordo de cooperação IBGE/CEMADEN foi criada uma metodologia baseada nos dados do Censo Demográfico 2010 e aplicada em 821 municípios prioritários, conforme Plano Nacional de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres GRRD 2012. Foram analisadas as características sociais da população em áreas suscetíveis a desastres (IBGE/CEMADEN, 2018).

Em Goiás, o Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos produziu um estudo da Vulnerabilidade Social nos municípios goianos (MACÊDO e LIMA, 2018), baseado nos dados do Censo Demográfico 2010 (IBGE), obtidos por intermédio do *Atlas Brasil/IDHM*. No entanto, a publicação está disponível na escala do município. Em um país marcado pela desigualdade como o Brasil, essa homogeneização maquia as desigualdades internas. Macêdo e

---

4 Não é incomum o tratamento dos termos Risco e Perigo como sinônimos. Isso se deve tanto ao fato de ser um conceito em construção por diferentes áreas do conhecimento, como também em função de nuances na tradução entre diferentes idiomas. Há uma correspondência com o conceito Hazard (inglês), Álea (francês), Ameñaza (espanhol). Mas entre todos, o conceito de Perigo aqui se aproxima mais com a Perigosidade (português de Portugal), conforme definido por Julião et al. (2009, p. 21): “Probabilidade de ocorrência de um processo ou acção (natural, tecnológico ou misto) com potencial destruidor (ou para provocar danos) com uma determinada severidade, numa dada área e num dado período de tempo”.

Lima (2018) reconheceram que bons índices verificados no estudo em Goiás, ao levar em consideração apenas os municípios, escondem as desigualdades das vulnerabilidades intramunicipais.

Apesar de o IBGE disponibilizar um robusto e diversificado banco de dados censitários com cobertura de todo o território nacional, com nível de desagregação intraurbano, por enquanto não existe um indicador de vulnerabilidade social urbana desenvolvido na perspectiva do conceito de risco, aplicável em todo o território nacional na escala do setor censitário (menor unidade territorial de coleta de dados censitários utilizada pelo IBGE). Trata-se de uma lacuna importante que este trabalho pretende preencher.

Quem são os mais vulneráveis? Quais são os fatores mais importantes e como varia a vulnerabilidade social em cada cidade? O índice proposto será capaz de explicar os principais aspectos da vulnerabilidade? Que distância separa os extremos? Essas são as questões centrais deste artigo que tem por principal objetivo elaborar um Índice de Vulnerabilidade Social Urbana brasileira a partir do estudo piloto das cidades de Goiás.

A metodologia proposta, associada às características do banco de dados do Censo Demográfico, é replicável nas diversas escalas do espaço e do tempo<sup>5</sup>.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste trabalho foi empregada a metodologia desenvolvida por Teobaldo Neto (2019), resultante de uma adaptação do *Social Vulnerability Index - SoVI*<sup>®</sup>, elaborado no *Hazards & Vulnerability Research Institute (HVRI)* da *University of South Carolina (US)* e originalmente publicado por Cutter, Boruff e Shirley (2003). A adaptação ao estudo de municípios brasileiros foi favorecida pelas semelhanças no aspecto conceitual, bem como no tipo de banco de dados utilizado. Assim como no Brasil, o censo demográfico nos Estados Unidos da América também faz a cobertura universal a cada dez anos<sup>6</sup>.

O *SoVI*<sup>®</sup> é uma metodologia consolidada e amplamente referenciada em diversos centros de pesquisa no mundo, com destaque para aplicações em Portugal por Julião et al. (2009), Mendes et al. (2009 e 2011) e Cunha (2013); em trabalhos comparativos entre Brasil e Portugal, feitos por Freitas e Cunha (2013). No Brasil, destacam-se os trabalhos aplicados de Almeida (2010), Hummel et al. (2013), Nascimento Júnior (2018) e Rampazzo (2019).

---

5 O censo demográfico é o maior levantamento de dados do País e o único de característica universal, pois visita todos os domicílios. Desde 1940 a periodicidade da coleta se estabilizou em décadas, com aparo na Lei 8.184 de 10/05/1991. Já foram realizadas 12 operações censitárias no Brasil: 1872, 1890, 1900, 1920, 1940, 1950, 1960, 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010. Os anos de 1990 e 2020 foram exceção. A operação de 1990 foi afetada por instabilidade política e o Censo 2020 foi adiado em função das medidas sanitárias de isolamento social por causa da pandemia do Coronavírus (Sars-Cov-2).

6 The [United States Census Bureau](https://www.usa.gov/statistics#item-36987) provides data about the nation's people and economy. Every 10 years, it conducts the Population and Housing Census, in which every resident in the United States is counted. The agency also gathers data through more than 100 other surveys of households and businesses every one to five Years (<https://www.usa.gov/statistics#item-36987>).

Foi realizada minuciosa análise no banco de dados do Censo Demográfico 2010<sup>7</sup> do IBGE, selecionando o conjunto de variáveis indicativas de desvantagens sociais e espaciais, referente aos domicílios e pessoas residentes por setor censitário. Foram identificadas 251 variáveis (coluna CÓD\_IBGE do Quadro 1) reagrupadas em outras 37 variáveis (Coluna CÓD do Quadro 1) distribuídas em 10 categorias da vulnerabilidade social: adensamento populacional, cor/etnia, faixa etária, pobreza, habitação e condições da moradia, saneamento básico, qualidade do ambiente urbano, gênero, educação e saúde. Temas como “Deficiência” (portadores de necessidades especiais), “Orfandade materna”, “Migração” e “Trabalho” são relevantes indicadores da vulnerabilidade social, porém, são coletados de forma amostral no Censo Demográfico e, por isso, não foi possível considerá-los.

As 37 variáveis que dizem respeito a diferentes dimensões da vulnerabilidade poderiam ser diretamente observadas, porém, as análises tornar-se-iam demasiadamente redundantes e exaustivas, além da dificuldade de identificar, enfim, se existem e quais seriam as variáveis mais relevantes?

A aplicação das Análises Fatoriais e Análises de Componentes Principais tem por principal objetivo responder a essas perguntas, por meio de técnicas que proporcionam a eliminação de redundâncias e agrupamento de variáveis em poucos fatores com bastante poder explicativo. As atividades para elaboração do índice, cuja sequência é sucintamente descrita a seguir, foram executadas por meio dos softwares *IBM-SPSS® (Statistical Package for the Social Science)*, planilha eletrônica excel e QGIS.

---

7 No Censo 2010, mais de 190 mil recenseadores visitaram 67,6 milhões de domicílios nos 5.565 municípios brasileiros. Fonte: IBGE (<http://censo2010.ibge.gov.br/>)

Quadro 1 - Variáveis utilizadas para avaliação da Vulnerabilidade Social Urbana em municípios de Goiás (2010).

	CÓD	VARIÁVEIS AGREGADAS	CÓD IBGE	DESCRIÇÃO ORIGINAL DAS VARIÁVEIS (Censo Demográfico 2010 / IBGE)	Fonte	
<b>0 PONDERAÇÃO</b>	T1	Domicílios particulares (urbano)	V001	Total de domicílios particulares permanentes	Básico	
	T2	Domicílios particulares e coletivos (urbano)	V001	Domicílios particulares e domicílios coletivos	Domicílio01	
	T3	População em domicílios particulares	V002	Moradores em domicílios particulares permanentes ou população residente em domicílios particulares permanentes	Básico	
	T4	População total urbana (domicílios particulares +coletivos)	V001	Pessoas Residentes (Pessoas residentes em domicílios particulares e domicílios coletivos )	Pessoa03	
	T5	Mulheres em domicílios particulares e coletivos(urb)	V001	Mulheres em domicílios particulares e domicílios coletivos	Pessoa12	
	T6	Mulheres em domicílios particulares (urb)	V002	Mulheres em domicílios particulares permanentes	Pessoa12	
	T7	Homens em domicílios particulares e coletivos (urb)	V001	Homens residentes em domicílios particulares e domicílios coletivos	Pessoa11	
	T8	Homens em domicílios particulares(urb)	V002	Homens residentes em domicílios particulares permanentes	Pessoa11	
	T9	Pessoas com 7 ou mais anos de idade (urb)	V041 a V134	Pessoas com 7 anos de idade a Pessoas com 100 anos ou mais de idade	Pessoa13	
	T10	Total cor/etnia somados (urb)	V002 a V006	Soma das variáveis de cor branca, preta, amarela, parda e indígena	Pessoa03	
	T11	Pessoas alfabetizadas com 7 ou mais anos de idade (urb)	V004 A V077	Pessoas alfabetizadas com 7 ou mais anos de idade (V004 a V077)	Pessoa01	
<b>1 ADENSAMENTO POPULACIONAL</b>	1	D1	Domicílios com 7 ou mais moradores	V056 Domicílios particulares permanentes com 7 moradores V057 Domicílios particulares permanentes com 8 moradores V058 Domicílios particulares permanentes com 9 moradores V059 Domicílios particulares permanentes com 10 ou mais moradores	Domicilio01	4
<b>2 COR ETNIA</b>	2	C1	Pessoas de cor preta e parda	V003 Pessoas residentes e cor ou raça - preta V005 Pessoas residentes e cor ou raça - parda	Pessoa03	2
	3	C2	Indígenas	V006 Pessoas residentes e cor ou raça - indígena	Pessoa03	1
<b>3 FAIXA ETÁRIA</b>	4	I1	Pessoas de 0 a 18 anos*	V022 Pessoas com menos de 1 ano de idade V035 Pessoas de 1 ano de idade V036 a V052 Pessoas com 2 anos de idade a Pessoas com 18 anos de idade	Pessoa13	19
	5	I2	Pessoas de 60 anos ou mais de idade**	V094 a V134 Pessoas com 60 anos de idade a Pessoas com 60 anos ou mais de idade	Pessoa13	40
<b>4 POBREZA</b>	6	R	Domicílios com rendimento mensal domiciliar per capita de até 1 salário mínimo (SM)	V005 Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de até 1/8 salário mínimo V006 Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 1/8 a 1/4 salário mínimo V007 Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo V008 Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 1/2 a 1 salário mínimo V014 Domicílios particulares sem rendimento nominal mensal domiciliar per capita	DomicilioRenda	5

Continua

	CÓD	VARIÁVEIS AGREGADAS	CÓD IBGE	DESCRIÇÃO ORIGINAL DAS VARIÁVEIS (Censo Demográfico 2010 / IBGE)	Fonte		
<b>5 HABITAÇÃO E CONDIÇÕES DE MORADIA</b>	7	H1	Total de domicílios particulares improvisados	V001	Total de domicílios particulares improvisados	DomicilioRenda	1
	8	H2	Domicílios próprios em aquisição	V007	Domicílios particulares permanentes próprios em aquisição	Domicilio01	1
	9	H4	Domicílios cedidos por empregador	V009	Domicílios particulares permanentes cedidos por empregador	Domicilio01	1
	10	H5	Domicílios cedidos de outra forma	V010	Domicílios particulares permanentes cedidos de outra forma	Domicilio01	1
	11	H6	Domicílios em outra condição de ocupação (não são próprios, alugados, nem cedidos)	V011	Domicílios particulares permanentes em outra condição de ocupação (não são próprios, alugados, nem cedidos)	Domicilio01	1
	12	H7	Domicílios sem energia elétrica	V046	Domicílios particulares permanentes sem energia elétrica	Domicilio01	1
	13	H8	Domicílios com moradia semi - adequada	V204 V205	Domicílios particulares permanentes com moradia semi-adequada – Existe identificação do logradouro Domicílios particulares permanentes com moradia semi-adequada – Não existe identificação do logradouro	Entorno02	2
	14	H9	Domicílios com moradia inadequada	V206 V207	Domicílios particulares permanentes com moradia inadequada – Existe identificação do logradouro Domicílios particulares permanentes com moradia inadequada – Não Existe identificação do logradouro	Entorno02	2
15	H10	Domicílios em Aglomerados Sub Normais AGSN	-	-	Planilha	1	
<b>6 SANEAMENTO BÁSICO</b>	16	SB1	Domicílios SEM abastecimento de água da rede geral	V013 V014 V015	Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da chuva armazenada em cisterna Domicílios particulares permanentes com outra forma de abastecimento de água	Domicilio01	3
	17	SB2	Domicílios com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário SEM esgotamento sanitário via rede geral de esgoto pluvial ou fossa séptica	V019 V020 V021 V022	Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e <u>esgotamento sanitário via fossa rudimentar</u> Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e <u>esgotamento sanitário via vala</u> Domicílios particulares permanentes, com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e <u>esgotamento sanitário via rio, lago ou mar</u> Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e <u>esgotamento sanitário via outro escoadouro</u>	Domicilio01	4
	18	SB3	Domicílios particulares permanentes sem banheiro de uso exclusivo dos moradores e nem sanitário	V023	Domicílios particulares permanentes sem banheiro de uso exclusivo dos moradores e nem sanitário	Domicilio01	1
	19	SB4	Domicílios com lixo não coletado	V038 V039 V040 V041 V042	Domicílios particulares permanentes com lixo queimado na propriedade Domicílios particulares permanentes com lixo enterrado na propriedade Domicílios particulares permanentes com lixo jogado em terreno baldio ou logradouro Domicílios particulares permanentes com lixo jogado em rio, lago ou mar Domicílios particulares permanentes com outro destino do lixo	Domicilio01	5

Continua



	CÓD	VARIÁVEIS AGREGADAS	CÓD IBGE	DESCRIÇÃO ORIGINAL DAS VARIÁVEIS (Censo Demográfico 2010 / IBGE)	Fonte	
7 QUALIDADE DO AMBIENTE URBANO	20	QAU1 Domicílios sem Identificação de Logradouros (na rua)	V003 V005 V007	Domicílios particulares permanentes próprios – Não existe identificação do logradouro Domicílios particulares permanentes alugados – Não existe identificação do logradouro Domicílios particulares permanentes cedidos – Não existe identificação do logradouro	Entorno01	3
	21	QAU2 Domicílios sem Iluminação Pública (na rua)	V009 V011 V013	Domicílios particulares permanentes próprios – Não existe iluminação pública Domicílios particulares permanentes alugados – Não existe iluminação pública Domicílios particulares permanentes cedidos – Não existe iluminação pública	Entorno01	3
	22	QAU3 Domicílios sem Pavimentação (na rua)	V015 V017 V019	Domicílios particulares permanentes próprios – Não existe pavimentação Domicílios particulares permanentes alugados – Não existe pavimentação Domicílios particulares permanentes cedidos – Não existe pavimentação	Entorno01	3
	23	QAU4 Domicílios sem Calçada (na rua)	V021 V023 V025	Domicílios particulares permanentes próprios – Não existe calçada Domicílios particulares permanentes alugados – Não existe calçada Domicílios particulares permanentes cedidos – Não existe calçada	Entorno01	3
	24	QAU5 Domicílios sem Meio fio Guia (na rua)	V027 V029 V031	Domicílios particulares permanentes próprios – Não existe meio-fio/guia Domicílios particulares permanentes alugados – Não existe meio-fio/guia Domicílios particulares permanentes cedidos – Não existe meio-fio/guia	Entorno01	3
	25	QAU6 Domicílios sem Bueiro/boca de lobo (na rua)	V033 V035 V037	Domicílios particulares permanentes próprios – Não existe bueiro/boca-de-lobo Domicílios particulares permanentes alugados – Não existe bueiro/boca-de-lobo Domicílios particulares permanentes cedidos – Não existe bueiro/boca-de-lobo	Entorno01	3
	26	QAU7 Domicílios sem Rampa para cadeirante (na calçada)	V039 V041 V043	Domicílios particulares permanentes próprios – Não existe rampa para cadeirante Domicílios particulares permanentes alugados – Não existe rampa para cadeirante Domicílios particulares permanentes cedidos – Não existe rampa para cadeirante	Entorno01	3
	27	QAU8 Domicílios sem Arborização (na calçada)	V045 V047 V049	Domicílios particulares permanentes próprios – Não existe arborização Domicílios particulares permanentes alugados – Não existe arborização Domicílios particulares permanentes cedidos – Não existe arborização	Entorno01	3
	28	QAU9 Esgoto a Céu Aberto	V050 V052 V054	Domicílios particulares permanentes próprios – Existe esgoto a céu aberto Domicílios particulares permanentes alugados – Existe esgoto a céu aberto Domicílios particulares permanentes cedidos – Existe esgoto a céu aberto	Entorno01	3
	29	QAU10 Lixo acumulado nos logradouros	V056 V058 V060	Domicílios particulares permanentes próprios – Existe lixo acumulado nos logradouros Domicílios particulares permanentes alugados – Existe lixo acumulado nos logradouros Domicílios particulares permanentes cedidos – Existe lixo acumulado nos logradouros	Entorno01	3
8 GÊNERO	30	G1 Domicílios com moradoras do sexo feminino.	V60	Domicílios particulares permanentes sem morador do sexo masculino	Domicilio01	1
	31	G2 Pessoas responsáveis do sexo feminino	V001	Pessoas responsáveis, do sexo feminino	Responsavel01	1
	32	G3 Crianças responsáveis pelo domicílio, do sexo feminino	V002 V003 V004	Pessoas responsáveis com 10 anos de idade, do sexo feminino Pessoas responsáveis com 11 anos de idade, do sexo feminino Pessoas responsáveis com 12 anos de idade, do sexo feminino	Responsavel01	3
	33	G4 Adolescentes responsáveis pelo domicílio, do sexo feminino	V005 V006 V007 V008 V009 V010	Pessoas responsáveis com 13 anos de idade, do sexo feminino Pessoas responsáveis com 14 anos de idade, do sexo feminino Pessoas responsáveis com 15 anos de idade, do sexo feminino Pessoas responsáveis com 16 anos de idade, do sexo feminino Pessoas responsáveis com 17 anos de idade, do sexo feminino Pessoas responsáveis com 18 anos de idade, do sexo feminino	Responsavel01	6
	34	G5 Idosas responsáveis pelo domicílio	V052 a V092	Pessoas responsáveis com 60 anos de idade, do sexo feminino a Pessoas responsáveis com 100 ou mais anos de idade, do sexo feminino	Responsavel01	40

Continua

		CÓD	VARIÁVEIS AGREGADAS	CÓD IBGE	DESCRIÇÃO ORIGINAL DAS VARIÁVEIS (Censo Demográfico 2010 / IBGE)	Fonte	
<b>9</b> <b>EDUCAÇÃO</b>	<b>35</b>	<b>E1</b>	Pessoas NÃO alfabetizadas com 7 ou mais anos de idade	T9 - T11	Pessoas com 7 ou mais anos de idade (T9) - Pessoas alfabetizadas com 7 ou mais anos de idade (T11)	Ponderação	73
	<b>36</b>	<b>E2</b>	Déficit de estabelecimentos de ensino		Total de estabelecimento de ensino por setor censitário (CNEFE - espécie 04 Censo 2010) multiplicado por '-'	CNEFE	1
<b>10</b> <b>SAÚDE</b>	<b>37</b>	<b>S1</b>	Déficit de estabelecimentos de saúde		Total de estabelecimentos de saúde (CNEFE - espécie 05 Censo 2010) multiplicado por '-'	CNEFE	1

Fonte: Adaptado do banco de dados do CNEFE (Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos) e do Censo Demográfico 2010 – IBGE.

1 – Organização do banco de dados do estado de Goiás em uma planilha única (37 variáveis x 7.129 setores urbanos). Os totais absolutos das variáveis foram convertidos em valores relativos, com a moderação que obedeceu à lógica de quanto maior o valor, maior a vulnerabilidade social. A normalização das variáveis foi feita a partir da *regra de três simples*, considerando-se os valores absolutos da ocorrência por setor censitário em relação ao total (de moradores, de domicílios, de estabelecimento de saúde e de estabelecimento escolar).

2 – Calibração do banco de dados. Eliminação de redundâncias e irrelevâncias. Foram avaliados os casos de variáveis com indicativo de redundância, observado através das taxas iguais ou superiores a 0,8 na matriz de correlação, resultante da análise fatorial. Além disso, foi avaliada a taxa de comunalidade. Essa taxa informa sobre a proporção de variâncias de cada variável, explicada pelos fatores retidos. Varia de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, mais explicação está sendo obtida pelo modelo aplicado. Foram eliminadas as variáveis com taxas inferiores a 0,6 (FIGUEIREDO FILHO & SILVA JÚNIOR, 2010 e PESTANA E GAGUEIRO, 2014);

3 – Execução de nova análise fatorial, observando os parâmetros mínimos considerados válidos, entre os quais:

- a) Índice mínimo de 5 para a relação casos/variáveis (HAIR et al, 2006);
- b) Índice de correlação entre as variáveis *KMO* (*Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy*) acima de 0,6 (PESTANA E GAGUEIRO, 2014 e HAIR et al, 2006);
- c) Taxa de 60% de variância acumulada; carga fatorial acima de 1 e análise da dispersão do número de fatores no gráfico de escarpa, para determinar a quantidade de fatores que foram extraídos (HAIR et al, 2006 e FIGUEIREDO FILHO & SILVA JÚNIOR, 2010, p. 168).
- d) Rotação de fatores: Foi feita a opção pela rotação *Varimax*, a mais usada nas referências em estudos de vulnerabilidade, em especial nos trabalhos de Cutter et al. (2003), Hummel et al. (2013) e Freitas e Cunha (2013).

4 – Interpretação e associação de cada fator a determinada categoria da vulnerabilidade social e combinação dos seus *scores fatoriais* em um único valor, de forma que cada setor censitário tenha um índice numérico único em cada fator extraído (colunas SF1, SF2, SF3, SF4 e IVSup - Anexo I), conforme Pestana e Gagueiro (2014).

5 - Integração da base de dados alfanumérica com a base de dados geoespacial do estado de Goiás, em ambiente SIG (QGIS), garantida pelo código de setor censitário comum nas duas bases de dados.

6 – Distribuição dos *scores* em 5 classes de vulnerabilidades (por quebras naturais), com base nos critérios usados por Teobaldo Neto (2019), possibilitando a hierarquização e comparação da vulnerabilidade social intraurbana.

A análise fatorial elaborada por intermédio do *IBM-SPSS*<sup>®</sup> foi considerada muito boa, tendo em vista os resultados terem superados todos os patamares mínimos que qualificam uma boa análise fatorial, conforme literatura consultada. Eliminadas as variáveis redundantes e com baixa comunalidade, houve redução de 37 para 15 variáveis (Anexo I). O índice casos/variáveis foi de 419,3. A nova análise fatorial resultou em taxa de *KMO* de 0,79.

Na tabela 1 podem ser observadas as cargas de cada fator em cada variável, segundo a rotação *varimax* com normalização de *kaiser*. A interpretação dos fatores é feita observando-se em qual ou quais variáveis sua carga é maior. No intervalo de -1 a 1, a lógica é que quanto mais próximo de +/- 1, maior é a contribuição daquela variável dentro daquele fator. São essas cargas que determinam a categoria de vulnerabilidade associada a cada fator.

Tabela 1 - Matriz de componente rotativa e variância explicada por fator.

VARIÁVEIS		CARGAS FATORIAIS				VARIÂNCIA EXPLICADA		
		1	2	3	4	FATORES	%	%
R	Domicílios com rendimento mensal domiciliar per capita de 0 até 1 salário mínimo (SM)	0,88	0,24	0,10	0,06	1 - RENDA, EDUCAÇÃO e COR	33,9	65,8
E1	Pessoas NÃO alfabetizadas com 7 ou mais anos de idade	0,87	-0,21	0,20	-0,02			
C1	Pessoas de cor preta e parda	0,68	0,43	0,06	0,11			
I2	Pessoas de 60 anos ou mais de idade**	-0,13	-0,89	0,09	-0,02	2 - FAIXA ETÁRIA	12,7	
I1	Pessoas de 0 a 18 anos*	0,56	0,72	0,08	0,05			
SB4	Domicílios com lixo não coletado	0,09	0,04	0,92	-0,04	3 - MORADIA E SANEAMENTO BÁSICO	10,8	
H9	Domicílios com moradia inadequada	0,01	0,03	0,91	-0,04			
G2	Pessoas responsáveis do sexo feminino	-0,06	-0,14	-0,08	0,90	4 - GÊNERO FEMININO	8,5	
G4	Adolescentes responsáveis pelo domicílio, do sexo feminino	0,04	0,14	0,03	0,87			
QAU4	Domicílios sem Calçada (na rua)	0,59	0,48	0,28	-0,02	Método de Extração: Análise de Componente Principal. Método de Rotação: Varimax com Normalização de Kaiser. a. Rotação convergida em 5 iterações.		
G1	Domicílios com moradoras do sexo feminino.	-0,41	-0,67	-0,07	0,22			
QAU3	Domicílios sem Pavimentação (na rua)	0,29	0,46	0,47	-0,01			
H7	Domicílios sem energia elétrica	0,12	0,00	0,29	0,01			
QAU10	Lixo acumulado nos logradouros	-0,01	0,34	0,02	0,03			
SB2	Domicílios com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário SEM esgotamento sanitário via rede geral de esgoto pluvial ou fossa séptica	0,63	0,20	0,10	-0,11			

Fonte: CNEFE e Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2010)

Foi gerado um *score fatorial (SF)* (índice numérico) para cada fator em cada setor censitário, apresentados no Anexo I, obtido por meio de uma equação com 5 variáveis, conforme a equação 1.

#### Equação 1 - Geração dos scores fatoriais

$$Z (1 \text{ a } 15) = X_i - X / DP$$

$$SF = (Z1 * CV) + (Z2 * CV) + (Z3 * CV) \dots (Z17 * CV)$$

Z –variáveis standardizadas (ex.: R, E1, C1...)

$X_i$  – Valor original da variável ( $Z_1$  a  $Z_{15}$ )

$X$  – Média da variável

$DP$  – Desvio padrão

$CV$  – Carga por Variável na matrix de coeficiente de score por fator (valores extraídos na Análise Fatorial)

$SF$  – Score Fatorial. É o índice numérico gerado no processo de Análise Fatorial para cada setor censitário, em cada fator extraído (conferir os valores nas colunas  $SF$  para cada fator: 1, 2, 3 e 4).

Uma face da natureza relacional da vulnerabilidade se expressa nessa equação através das variáveis relacionadas ao universo dos dados, como a *média* e o *desvio padrão*. Por isso, a leitura e interpretação da vulnerabilidade é sempre relativa ao recorte espacial e à escala de estudo. Por exemplo, nesse caso em questão, a análise da vulnerabilidade é relativa ao estado de Goiás, mas os resultados seriam variados conforme outros recortes espaciais.

Após extraídos os 4 fatores na análise fatorial, Schmidtlein et al. (2008) apresentaram 3 possibilidades para o cálculo final do índice de vulnerabilidade social: 1 - Soma simples dos scores, 2 - uso do fator 1 porque é o que melhor explica a variabilidade geral dos dados ou 3 - soma ponderada pela carga de variância explicada em cada fator.

Se a opção for pela soma simples, considera-se que todos os fatores contribuem igualmente com o aumento da vulnerabilidade.

Outra opção é admitir o peso desigual de cada fator na contribuição da vulnerabilidade total. Neste caso, há duas possibilidades: uma é considerar apenas o fator que mais explica a variabilidade. Via de regra é o primeiro fator. A terceira opção é uma ponderação entre a primeira e a segunda alternativa, ou seja, é atribuída a carga proporcional de contribuição a cada fator.

Referente às possibilidades apresentadas por Schmidtlein et al. (2008), cabe esclarecer como essa escolha foi feita por alguns casos consultados na literatura (quadro 2).

Quadro 2 – Casos versus variação explicada em cada fator.

Alguns casos aplicados e fonte	Fatores extraídos e percentual de explicação da variabilidade.				
	1	2	3	4	5
1 - Brasil-Goiás. Atual estudo de caso (2021)	33,90%	12,70%	10,80%	8,50%	-
2 - Brasil-MT-Cuiabá (TEOBALDO NETO, 2019)	40,10%	14,50%	12,00%	8,10%	6,80%
3 - Brasil-território nacional (HUMMELL, CUTTER e EMRICH, 2013)	19,50%	17,60%	5,40%	4,90%	4,20%
4 - Brasil-CE-Fortaleza (ALMEIDA, 2010)	21,60%	19,70%	16,70%	15,20%	
5 - EUA-território nacional (CUTTER, 2003)	12,40%	11,90%	11,20%	8,60%	7%
6 - Portugal-território nacional (CUNHA et al. 2010)	29%	19%	10%	7%	6%
7 - Portugal-estudo comparativo com São Paulo (Brasil) (FREITAS e CUNHA, 2013)	26%	18%	13%	10%	9%
8 - Brasil-São Paulo-estudo comparativo com Portugal (FREITAS e CUNHA, 2013)	22%	16%	14%	8%	7%

Constatou-se que nos casos em que a distribuição de explicação entre os fatores foi mais equitativa (3, 4 e 5 no quadro 2), os autores escolheram o critério de soma simples. Nos casos em que a discrepância foi maior entre os fatores (1, 2, 7 e 8), os autores preferiram gerar o índice pela soma ponderada das cargas fatoriais.

É importante destacar que não há uma receita geral e o pesquisador deve testar e analisar criticamente os resultados. É importante também considerar o conhecimento de campo, como destacam Schmidtlein et al. (2008)

Pela sua própria natureza, no entanto, índices são caracterizações sumárias que nem sempre podem fornecer uma compreensão integral das forças motrizes subjacentes à vulnerabilidade social ou sua distribuição na paisagem (p.1112).

A validação da vulnerabilidade representada pelo índice e reproduzida nos mapas só pode ser confirmada a partir de conhecimentos locais da área em questão (p.1110) (tradução nossa<sup>8</sup>).

Considerando esses importantes critérios, concluiu-se que a soma dos *scores fatoriais* ponderados pela variância explicada rotacionadas<sup>9</sup>, gerou os resultados que mais se aproximaram da realidade conhecida. Portanto, foi aplicada a seguinte fórmula:

*Equação 2 – Cálculo final para geração do Índice de Vulnerabilidade Social Urbana em Goiás 2010*

$$IVSU = SF1*(Var f1=22,38\%) + SF2*(Var f2=18,09\%) + SF3*(Var f3=14,34\%) + SF4*(Var f4=10,96\%)$$

IVSU = Índice de Vulnerabilidade Social Urbana

Var f = Percentual de variância rotacionada do fator.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os 4 fatores extraídos da análise fatorial explicam, somados, 65,8% da variabilidade total, conforme destacado na Tabela 1. O **fator 1**, relacionado à vulnerabilidade em função da deficiência de renda, educação e contingente de população preta/parda explica **33,9%** da variabilidade. O **fator 2**, relacionado à vulnerabilidade em função da faixa etária de risco (crianças e idosos) explica **12,6%** da variabilidade. O **fator 3**, relacionado à vulnerabilidade em função do Saneamento Básico e Moradia explica **10,7%** da variabilidade. O **fator 4** relacionado à vulnerabilidade em função do gênero feminino explica **8,4%** da variabilidade.

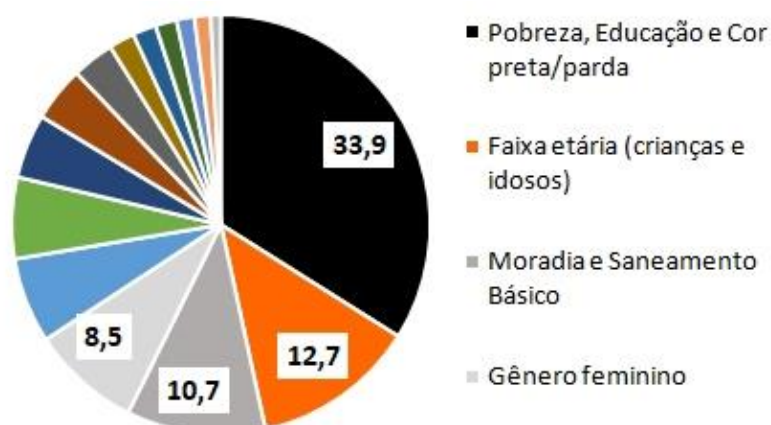
8 By their very nature, however, indices are summary characterizations that may not always provide a complete understanding of the driving forces underlying social vulnerability or its distribution across the landscape (p. 1112). The adequacy of the representation of vulnerability produced by the index and visualization in maps can only be determined by local expert knowledge of an área (p. 1110) (SCHMIDTLEIN et al. (2008)

9 Valores rotacionados de carregamento ao quadrado na Análise Fatorial por fatores: 1 = 22,38%, 2 = 18,09%, 3 = 14,34% e 4 = 10,96%.

A aplicação da técnica estatística Análises de Componentes Principais logrou êxito em favorecer a compreensão da vulnerabilidade social urbana em Goiás a partir de 4 fatores principais, com grande poder explicativo.

O gráfico 1 apresenta as categorias dominantes nos 4 fatores de maior peso. Ficam bem evidenciadas as forças preponderantes das categorias relacionadas à pobreza, déficit educacional e população de cor preta/parda com 33,9%. O peso somado das cargas fatoriais 2 (faixa etária), 3 (moradia e saneamento básico) e 4 (gênero feminino) totalizaram 31,9%, inferior à carga do fator 1.

Gráfico 1 – Autovalores de cada fator, com destaque para os 4 fatores extraídos.



Fonte: Método de Extração: Análise de Componente Principal. Método de Rotação: Varimax com Normalização de Kaiser.

Identificou-se que menos da metade (46,8%) da população vive em setores com baixo e muito baixo IVSU. No extremo mais crítico, identificou-se que 1.254.598 pessoas (23,3%) vivem em setores de alto e muito alto IVSU (tabela 2).

Tabela 2 – Setores e população por grupo de vulnerabilidade: setores urbanos de GO.

População urbana		%	
<b>Muito baixo</b>	854.402	15,8	<b>46,8</b>
<b>Baixo</b>	1.671.472	31,0	
<b>Médio</b>	1.611.795	29,9	<b>29,9</b>
<b>Alto</b>	1.020.631	18,9	<b>23,3</b>
<b>Muito alto</b>	233.967	4,3	
5.392.267			

Fonte: CNEFE e Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2010)

A tabela 3 apresenta o contingente relativo das principais variáveis da vulnerabilidade social para o estado de Goiás na última linha. A estratificação da sociedade em grupos conforme a vulnerabilidade social, permite conhecer como variam os contingentes em cada grupo social (muito alto a muito baixo). Por se tratarem de variáveis indicativas de desvantagens sociais (exceto população de cor branca), quanto maiores os valores, maiores são os obstáculos para acesso à renda, educação, moradia, saneamento básico, qualidade do ambiente urbano, enfim, maiores são as dificuldades para o exercício pleno da cidadania.

Tabela 3 - Contingente das variáveis mais determinantes da vulnerabilidade social, por estrato IVSU-GO.

IVSU-GO Estratos	FATOR 1				FATOR 2		FATOR 3		FATOR 4
	Renda 0 a 1 sm (%)*	Analfabetismo (%)**	População Negra (%)**	População Branca (%)**	Crianças (%)**	Idosos (%)**	Lixo não coletado (%)*	Moradia Inadequada (%)*	Sem Paviment.* (%)
muito baixo	28,6	2,1	36,1	61,9	22,8	13,9	0,1	0,0	0,4
baixo	52,7	5,0	52,1	46,2	28,4	10,1	0,3	0,1	2,1
médio	67,4	7,4	61,5	36,6	33,1	7,8	0,9	0,3	10,9
alto	75,2	8,2	67,4	30,5	37,6	6,0	2,4	0,8	41,3
muito alto	82,6	10,0	70,8	27,0	41,3	5,5	14,4	8,2	65,0
<b>Total Goiás</b>	<b>57,9</b>	<b>6,1</b>	<b>56,1</b>	<b>42,0</b>	<b>31,2</b>	<b>9,0</b>	<b>1,3</b>	<b>0,6</b>	<b>13,7</b>

\* Percentuais referentes ao universo dos domicílios de Goiás

\*\* Percentuais referentes ao universo da população de Goiás

Fonte: Censo Demográfico 2010 (IBGE)

A maioria dos domicílios goianos urbanos (57,9%) possuía renda mensal familiar de 0 a 1 salário mínimo. Mas no grupo social de muito baixo IVSU o índice é de apenas 28,6% e aumenta até chegar a 82,6% no grupo social de muito alto IVSU (82,6%).



No modelo capitalista brasileiro, em que os direitos elementares constitucionais são convertidos em mercadoria, a deficiência de renda significa não ter garantidos os direitos para o pleno exercício da cidadania. Por isso, trata-se de uma grave condição de vulnerabilidade social.

Apesar de a maioria da população urbana goiana ser constituída de população de cor preta/parda (56,1%)<sup>10</sup>, no estrato muito baixo IVSU o contingente dessa variável foi de 36,1%, enquanto no estrato muito alto IVSU o contingente de pessoas de cor preta/parda foi de 70,8%. Para comparar, observou-se que o contingente de população branca variou numa tendência oposta: quanto maior a vulnerabilidade, menor o contingente de população de cor branca, conforme as seguintes proporções em cada estrato IVSU: 61,9% (muito baixo), 46,2% (baixo), 36,6% (médio), 30,5% (alto) e 27,0% (muito alto). Isso permite concluir que a vulnerabilidade tem cor. É a população de cor negra que constitui a parte mais vulnerável da sociedade goiana.

Apesar de Goiás ser um dos estados mais urbanizado e industrializado do Brasil, alguns serviços elementares ainda não estão disponíveis para todos. O Censo Demográfico 2010 revelou que faltava coleta de lixo regular em 22.610 domicílios urbanos em Goiás (IBGE, 2011). Isso representava 1,3% dos domicílios, mas o índice foi quase nulo (0,1%) nos domicílios de muito baixo IVSU e 14,4% nos domicílios de muito alto IVSU.

Os idosos e crianças são os grupos etários que apresentam maior dificuldade de mobilidade diante de um perigo. Além disso, tendem a apresentar quadro de saúde mais debilitado.

Mas do ponto de vista da vulnerabilidade, a variável idosos é ambígua pois, se por um lado são mais vulneráveis; por outro, o elevado contingente indica elevada expectativa de vida em função de boas condições sócioeconômicas. Constatou-se uma tendência de redução do contingente de idosos quanto maior o IVSU. No IVSU muito baixo, o contingente de idosos foi de 13,9% enquanto no estrato muito alto IVSU o contingente reduziu para menos da metade (5,5%).

Se o elevado contingente de idosos está associado a boas condições socioespaciais, com as crianças ocorre o contrário. Aumentou o contingente de crianças quanto maiores os índices de vulnerabilidade. O percentual de crianças em setores de muito baixo IVSU foi de 22,8% e foi aumentando gradualmente até atingir 41,3% nos domicílios em setores de muito alto IVSU.

Os diferentes níveis de IVSU evidenciaram que a sociedade estava exposta a riscos e perigos de forma desigual, não por acaso. Inserido na lógica do capitalismo global, os espaços urbanos brasileiros refletem inevitavelmente as desigualdades socioespaciais que tendem a ser mais explícitas quanto maiores são as cidades, conforme Santos (1993) que afirma que quanto maiores as cidades, mais visíveis as mazelas provocadas pelo modelo de produção dos espaços urbanos no Brasil.

Isso ficou bem evidente ao verificar a distância entre os setores de menor e maior IVSU, em cada cidade goiana. Os 37 municípios que figuraram entre os mais desiguais corresponderam a 15% do total de 246 municípios, mas concentraram 73% da população urbana do estado (Tabela 4). Pelo mapa de classificação da desigualdade por município, segundo o IVSU-GO (Figura 1), ficou

---

<sup>10</sup> População goiana em setores urbanos: Branca (2.264.992), Preta (352.259), Parda (2.676.166), Amarela (90.764), Indígena (8.020). Fonte: Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2011).

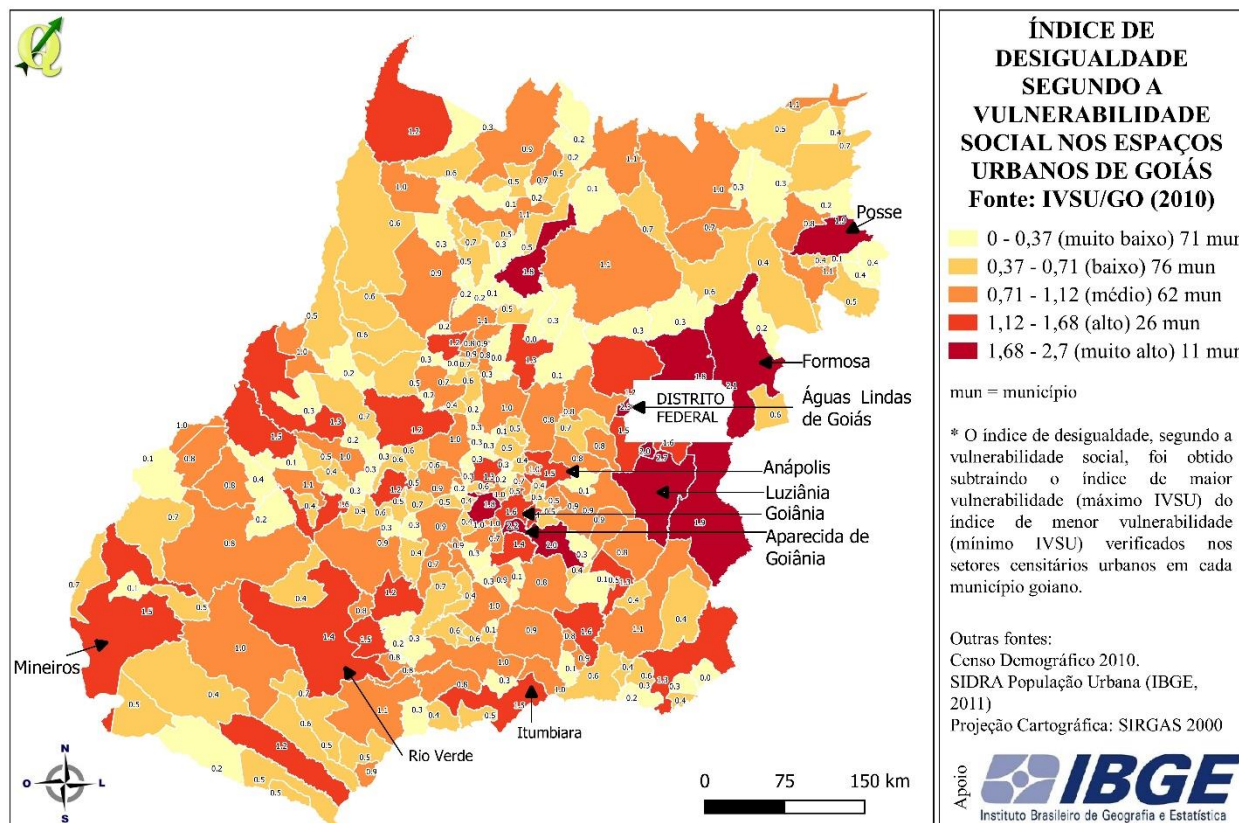
nítido que as cidades mais desiguais estavam concentradas no entorno do Distrito Federal e na região metropolitana de Goiânia.

**Tabela 4 – Municípios mais desiguais, segundo o IVSU-GO (2010).**

Municípios goianos mais desiguais	IVSU max	IVSU min	IVSU max-min	População Urbana 2010	Nível de desigualdade	Desigualdade	municípios		população*	
							total	%	total	%
13 GOIÂNIA	0,81	-0,84	1,65	1.297.076	alto					
3 APARECIDA DE GOIÂNIA	1,59	-0,64	2,23	455.193	muito alto	muito baixa	71	85,0	168.953	27,0
19 ANÁPOLIS	0,8	-0,72	1,52	328.755	alto	baixa	76		369.881	
23 RIO VERDE	0,81	-0,63	1,44	163.540	alto	média	62		927.180	
1 LUZIÂNIA	2,13	-0,57	2,7	162.807	muito alto	alta	26	15,0	2.699.769	73,0
2 ÁGUAS LINDAS DE GOIÁS	2,3	-0,05	2,35	159.138	muito alto	muito alta	11		1.254.931	
12 VALPARAÍSO DE GOIÁS	1,25	-0,43	1,68	132.982	alto		246		5.420.714	
10 TRINDADE	1,25	-0,54	1,79	100.106	muito alto					
5 NOVO GAMA	1,67	-0,3	1,97	93.971	muito alto					
4 FORMOSA	1,57	-0,56	2,13	92.023	muito alto					
17 ITUMBIARA	0,83	-0,7	1,53	88.942	alto					
25 SENADOR CANEDO	0,81	-0,58	1,39	84.111	alto					
30 CATALÃO	0,51	-0,74	1,25	81.064	alto					
9 PLANALTINA	1,66	-0,16	1,82	77.582	muito alto					
16 CALDAS NOVAS	0,75	-0,81	1,56	67.714	alto					
20 SANTO ANTÔNIO DO DESCOBERTO	1,41	-0,09	1,5	56.808	alto					
26 GOIANÉSIA	0,79	-0,55	1,35	55.660	alto					
18 MINEIROS	0,92	-0,6	1,52	48.286	alto					
27 INHUMAS	0,7	-0,63	1,33	45.103	alto					
14 CIDADE OCIDENTAL	1,29	-0,3	1,59	43.654	alto					
8 CRISTALINA	1,47	-0,47	1,94	38.421	muito alto					
22 SANTA HELENA DE GOIÁS	0,75	-0,73	1,48	34.815	alto					
11 URUAÇU	1,44	-0,33	1,76	33.796	muito alto					
29 PIRES DO RIO	0,62	-0,64	1,26	27.094	alto					
34 SÃO LUÍS DE MONTES BELOS	0,72	-0,48	1,2	26.585	alto					
7 POSSE	1,62	-0,32	1,94	23.939	muito alto					
36 GOIÁS	0,82	-0,35	1,17	18.638	alto					
6 BELA VISTA DE GOIÁS	1,41	-0,56	1,97	17.955	muito alto					
33 ACREÚNA	0,71	-0,49	1,2	17.696	alto					
32 SÃO MIGUEL DO ARAGUAIA	0,79	-0,42	1,21	17.661	alto					
35 RUBIATABA	0,78	-0,39	1,17	16.184	alto					
28 JUSSARA	0,83	-0,47	1,3	15.207	alto					
31 PADRE BERNARDO	1,06	-0,18	1,24	10.786	alto					
24 HIDROLÂNDIA	1,05	-0,35	1,4	10.470	alto					
21 MONTES CLAROS DE GOIÁS	1,14	-0,34	1,48	5.325	alto					
37 ITARUMÃ	1	-0,16	1,17	4.078	alto					
15 IVOLÂNDIA	1,49	-0,09	1,58	1.535	alto					

Fonte: Censo Demográfico 2010. SIDRA População Urbana (IBGE, 2011)



Figura 1 – Desigualdade segundo a vulnerabilidade social nos espaços urbanos de Goiás (2010)



Fonte: Censo Demográfico 2010. SIDRA População Urbana (IBGE, 2011). Projeção Cartográfica SIRGAS 2000.

O quadro 3 compara dois setores extremos e expressa em números o abismo que separava os grupos sociais nos extremos da vulnerabilidade social urbana em Goiás.

Quadro 3: Forma e conteúdo das paisagens nos setores extremos de vulnerabilidade social- GO

Paisagem em setor de maior IVSU (2,11) 521250105000076 Luziânia – GO		Paisagem em setor de menor IVSU (-0,83) 520870705040010 Goiânia - GO	
			
Google street view – mai/2012		Google street view – ago/2015	
	IVSU 2,11 %	IVSU -0,83 %	
Renda familiar 0 a 1 salário mínimo	83,8	3,1	
População negra	81,0	11,2	
Pessoas analfabetas	9,4	0,2	
Domicílios sem pavimentação	99,4	-	
Moradia inadequada	87,2	-	
Lixo não coletado	97,8	-	
Crianças	42,5	14,1	
Idosos	5,4	28,2	
População total	649	483	
% Percentual de ocorrência da variável em cada setor censitário.			
Fonte: Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2011)			

Fonte: Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2011)

### A VULNERABILIDADE SOCIAL EM SUA FORMA E CONTEÚDO.

Apesar da impossibilidade de apresentar os resultados na escala do setor censitário para todas as cidades do estado de Goiás, são apresentados os 2 principais mapas da vulnerabilidade social urbana das 2 maiores cidades do estado: Goiânia e Aparecida de Goiânia (Anexo II).

Os mapas do Anexo IIa e Anexo IIb apresentam o índice de vulnerabilidade ponderado pela carga de variância explicada em cada fator. Nas duas maiores cidades do estado fica evidenciado uma forte periferação da vulnerabilidade social. Em Goiânia (Anexo II a) a vulnerabilidade é maior a oeste em direção ao município de Trindade. Em Aparecida de Goiânia (Anexo II b) a vulnerabilidade aumenta no sentido sul. Além disso, o percentual de população em setores de muito alto e alto IVSU é muito maior em Aparecida de Goiânia (35,6%) que em Goiânia (7,4%). As

desigualdades intermunicipais resultam do mesmo processo que reproduz as desigualdades nas diversas escalas de produção do espaço.

Os mapas do Anexo IIc e Anexo II d referem-se ao fator dominante que melhor explica a variabilidade geral dos dados (33,69%) e tratam da vulnerabilidade em função da deficiência de renda e educação e elevado contingente de população preta e parda.

A análise do mapa final da vulnerabilidade social ponderada pelos 4 fatores principais (Anexo IIa / Anexo IIb) associada ao mapa do fator dominante mais explicativo (Anexo IIc / Anexo II d) responde ao questionamento central para as duas maiores cidades do estado, evidenciando a vulnerabilidade social em sua forma e conteúdo. Ou seja, explica como ela varia dentro da cidade, evidencia seus principais fatores determinantes, quais sejam: a deficiência de renda e educação e, por fim, revela que a população de cor preta e parda são os mais vulneráveis.

Pela impossibilidade de retratar todas as cidades goianas neste formato de publicação, propõe-se a publicação de um *Atlas da Vulnerabilidade Social nas áreas urbanas dos municípios de Goiás*. Neste produto, além da metodologia, seriam apresentados gráficos, tabelas e os mapas IVSU-GO (2010) de cada um dos 246 municípios.

Tendo em vista os resultados apresentados neste artigo, considera-se fundamental apresentar o conjunto de mapas que explicam a vulnerabilidade social urbana em cada município de Goiás no ano de 2010, entre eles: 1. Mapa síntese do Índice de Vulnerabilidade Social Urbana, 2. Mapa do fator dominante (fator 1), 3. Mapa da renda (0 a 1 salário mínimo), 4. Mapa da população não alfabetizada, 5. Mapa da população de cor preta/parda, 6. Mapa do contingente populacional de crianças, 7. Mapa do contingente populacional de idosos, 8. Mapa dos domicílios com lixo não coletado, 9. Mapa de moradia inadequada, 10. Mapa de mulheres responsáveis pelo domicílio.

Como produto do Censo Demográfico 2010, é possível e desejável a geração de um novo Atlas a cada operação censitária, bem como para cada espaço urbano em todo o território brasileiro. O nível robusto de informações inerentes à vulnerabilidade social, disponíveis na escala do setor censitário, representa um rico conhecimento da dimensão social do risco, fundamentais nas ações da Defesa Civil, por exemplo. Além disso, é uma relevante fonte para estudos acadêmicos. Por isso, está em consonância com o princípio 1 da Política de Qualidade do IBGE que pressupõe:

O foco principal da gestão da qualidade é entender e atender as necessidades (atuais e futuras) dos usuários e empenhar-se em exceder suas expectativas, produzindo e disseminando produtos relevantes que acompanhem as mudanças e as demandas da sociedade (IBGE, 2018).

Por fim, mas não menos importante, tal produto se colocaria no contexto de produção de dados e conhecimentos relevantes para o cumprimento das metas nacionais associadas às agendas globais dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e do Marco de Ação Sendai (UNITED NATIONS, 2015), preconizados pela Organização das Nações Unidas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há uma grande diversidade do que se admite como *urbano* e são muitos variados os processos que definem a dinâmica urbana em cada região do estado de Goiás. Por exemplo, há processos específicos que definiram a região metropolitana de Goiânia, diferentes daqueles que formaram o adensamento urbano no entorno do Distrito Federal e de outros que formaram cidades médias e de pequeno porte em outras regiões do estado. Tal fato não invalida o IVSU-GO, apenas não o deixa escapar às limitações inerentes a qualquer modelo.

A leitura da vulnerabilidade a partir do IVSU-GO não pode ser feita de forma isolada por município, mas no contexto do recorte espacial empregado, ou seja, o estado de Goiás. Schmidtlein et al. (2008)<sup>11</sup> chamam a atenção para o caráter relativo da vulnerabilidade social quando ressaltam que o *SoVI*<sup>®</sup> deve sempre ser analisado relativamente ao recorte espacial aplicado, sempre contextualizado em sua totalidade.

Isto posto, conclui-se que o IVSU-GO respondeu de forma adequada aos questionamentos feitos *a priori*: quem são os vulneráveis? Quais são os fatores mais importantes na determinação da vulnerabilidade social? E como varia a vulnerabilidade social dentro do espaço urbano, em cada município do estado de Goiás?

Do ponto de vista do IVSU-GO (2010), em torno de 46% da população urbana residia em setores de baixa vulnerabilidade (baixo e muito baixo IVSU); aproximadamente 30% residia em setores de média vulnerabilidade e, enfim, pouco mais de 23% residia em setores de alta vulnerabilidade social (alto e muito alto IVSU). Essas desigualdades foram constatadas em quase todos os municípios, mas foram mais graves, sobretudo, em cidades médias e grandes.

Do muito baixo para o muito alto IVSU-GO (2010), o percentual de domicílios pobres aumentou quase 3 vezes; o contingente de população preta/parda dobrou e o índice de analfabetismo foi quase 10 vezes maior.

Em relação ao saneamento básico e moradia, a distância que separa os diferentes níveis de vulnerabilidade foi observada pelas variáveis de coleta de lixo e moradia inadequada. O percentual de domicílios não contemplados por coleta de lixo foi mais de 14 vezes maior (14,4%) nos domicílios em setores de muito alto IVSU, comparados com domicílios em setores de muito baixo IVSU. Já o percentual de moradias inadequadas foi 8 vezes maior (8,2%) em setores de muito alto IVSU, comparado com o índice nulo dessa ocorrência em setores de muito baixo IVSU.

Em relação à qualidade do ambiente urbano, observou-se que o índice de domicílios com a rua pavimentada foi mais de 60 vezes maior nos setores de muito alto IVSU (64,96%), em relação à mesma ocorrência em setores de muito baixo IVSU (0,44%).

O percentual de idosos reduziu 2,5 vezes quando se comparou a ocorrência desse contingente etário entre os níveis muito baixo IVSU (13,9%) e muito alto IVSU (5,5%), o que sugere uma redução na expectativa de vida nos estratos mais vulneráveis. Ocorreu o contrário na faixa

---

11 SoVI as an areal measure of vulnerability applies only to the aggregate area as a whole, and does not represent individually based levels of vulnerability.

This forces one to apply results from analyses of areal data only to the study units at which they were conducted (SCHMIDTLEIN et. all, 2008, p. 1101 e 1102).

etária oposta. O contingente de crianças dobrou nos setores em muito alto IVSU, comparado aos setores em muito baixo IVSU.

O IVSU-GO destaca-se como produto inédito, sobretudo pela escala de detalhe, ao nível do setor censitário, que possibilitou evidenciar as desigualdades sociais dentro de uma mesma cidade. Pela característica da geração, possibilita a análise com outras bases de dados geoespaciais favorecendo outros estudos, tais como, disponibilidade de serviços públicos ligados a educação, saúde e lazer nas áreas mais vulneráveis socialmente.

Para além disso, corroborou com as principais teses da Geografia, mais evidentes na teoria da produção do espaço, que relacionam a vulnerabilidade social enquanto resultado de um processo de produção de desigualdades sociais, que resultam em espaços, riscos e perigos também desiguais. Ficou demonstrado que quanto maiores e mais complexos os espaços urbanos, maior tende a ser a distância que separam os grupos sociais, ao ponto de ser admissível que em uma mesma cidade haja pessoas desfrutando de uma qualidade de vida comparável a países ricos enquanto outros grupos estão sobrevivendo em condições comparáveis a países pobres.

Em uma fictícia sociedade igualitária, em que as riquezas e oportunidades fossem equitativamente distribuídas, as diferenças entre as variáveis indicativas de desvantagens sociais seriam nulas. Entretanto, as discrepâncias demonstradas neste estudo indicam as distâncias que separam os grupos que têm garantido o direito à cidade, de outros grupos que têm esse direito negado. É importante ressaltar que essas desigualdades não são frutos do acaso, mas de uma construção social histórica. Sendo as desigualdades sociais um dos mais graves problemas da sociedade brasileira, o seu conhecimento e monitoramento é um requisito fundamental para superar outros tantos graves problemas decorrentes, como as vulnerabilidades e os riscos. A próxima operação censitária permitirá responder algumas questões fundamentais, entre elas: como e quanto evoluíram as desigualdades e as vulnerabilidades sociais?

## AGRADECIMENTOS

Este artigo demonstra a viabilidade da aplicação em escala da metodologia empregada em 1 (uma) cidade, na Tese de doutorado de Teobaldo Neto (2019). Os resultados apresentados para as 246 (duzentas e quarenta e seis) cidades do estado de Goiás só foram possíveis pelo que alcançou essa pesquisa doutorado\* que contou com a orientação da Dra. Margarete C. C. T. Amorim e apoio do IBGE, FAPESP, Universidade de Coimbra (Coimbra - Portugal) e Grupo de Pesquisa GAIA do Programa de Pós Graduação em Geografia da UNESP - Campus Presidente Prudente SP.

Por isso, nossos agradecimentos a essas importantes instituições e, especialmente, à Dra. Margarete Amorim.

\*TEOBALDO NETO, Aristóteles. A geografia do risco e da vulnerabilidade ao calor em espaços urbanos da zona tropical: o caso Cuiabá/MT. 2019. 327p. Tese (doutorado). Programa de Pós-Graduação em Geografia (Área de concentração: Produção do Espaço Geográfico) da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" FCT/UNESP (Presidente Prudente SP). Disponível em <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/181337>. Acesso em nov 2020.

Nota

As opiniões, hipóteses e conclusões ou recomendações expressas neste material são de responsabilidade do(s) autor(es) e não necessariamente refletem a visão da Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de São Paulo (FAPESP) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

## Referências

ALMEIDA, Lutiane Queiroz de. **Vulnerabilidades socioambientais de Rios urbanos: bacia hidrográfica do rio Maranguapinho, região metropolitana de Fortaleza, Ceará 2010.** 278 f. Tese (Doutorado em Geociências e Ciências Exatas). Universidade Estadual Paulista. Campus de Rio Claro. Rio Claro SP.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. **Da “Organização” à “Produção” do Espaço no Movimento do Pensamento Geográfico.** In A Produção do Espaço Urbano: agentes e processos, escalas e desafios. CARLOS, A F A SOUZA, M L, SPOSITO, M E B (org). 1. Ed. 5ª. impressão. São Paulo: Contexto, 2017.

CORRÊA, Roberto Lobato. **Sobre Agentes Sociais, Escala e Produção do Espaço.** In A Produção do Espaço Urbano: agentes e processos, escalas e desafios. CARLOS, A F A SOUZA, M L, SPOSITO, M E B (org). 1. Ed. 5ª. impressão. São Paulo: Contexto, 2017.

CUNHA, L. **Vulnerabilidade: a face menos visível do estudo dos riscos naturais.** In Riscos naturais, antrópicos e mistos. Homenagem ao Professor Fernando Rebelo. Coimbra, 2013, p. 153-165.

CUTTER, S. L. **The vulnerability of Science and the Science of vulnerability.** Annals of the Association of American Geographers, v. 93, n 1. 2003. Disponível on line em <https://doi.org/10.1111/1540-6237.8402002>. Acesso em 6 mar 2018.

CUTTER, S. L. Vulnerability to environmental hazards. **Progress in Human Geography**, v. 20, n. 4, p. 529-539, 1996. DOI: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/030913259602000407>

CUTTER, S. L; BORUFF, J.; SHIRLEY, W. **Social vulnerability to environmental hazards.** Social Science Quarterly, v. 84, n. 2, p. 242-261, 2003. DOI: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1540-6237.8402002>

CUTTER, S. L; BURTON, C. EMRICH, C. **Disaster resilience indicators for benchmarking baseline conditions.** Journal of Homeland Security and Emergency Management, v 7, Article 51, 2010.

CUTTER, S. L; EMRICH, C. T; WEBB, E. J; MORATH, D. **Social Vulnerability to Climate Variability Hazards: A Review of the Literature.** Columbia. Hazards and Vulnerability Research Institute. Final Report to Oxfam America. Department of Geography. University of South Carolina. 2009.

CUTTER, S. L; FINCH, C. **Temporal and spatial changes in social vulnerability to natural hazards.** Proceedings of the national academy of sciences. The National Academy of Sciences of the USA, v. 105, n. 7, 2008, p. 2301-2306.



CUTTER, Susan L. **A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores**. Revista Crítica de Ciências Sociais [Online], 93 | 2011, colocado online no dia 01 outubro 2012, criado a 08 março 2019. URL : <http://journals.openedition.org/rccs/165> ; DOI : 10.4000/rccs.165

CUTTER, Susan L. **A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores**, *Revista Crítica de Ciências Sociais* [Online], 93 | 2011, colocado online no dia 01 Outubro 2012, criado a 15 Julho 2015. URL : <http://rccs.revues.org/165> ; DOI : 10.4000/rccs.165.

CUTTER, Susan. EMRICH, Chris. **Moral Hazard, Social Catastrophe: The Changing Face of Vulnerability Along the Hurricane Coasts**. *Annals of The American Academy of Political and Social Science* - ANN AMER ACAD POLIT SOC SCI. 604. 2006. DOI: 102-112. 10.1177/0002716205285515.

DOLLFUS, Olivier. **O espaço geográfico**. São Paulo: Difel, 1972.

FIGUEIREDO FILHO, Dalson Brito; SILVA JUNIOR, José Alexandre da. **Visão além do alcance: uma introdução à análise fatorial**. *Opin. Publica*, Campinas , v. 16, n. 1, p. 160-185, June 2010.

FREITAS, Maria Isabel Castreghini. CUNHA, Lúcio. **Cartografia da vulnerabilidade socioambiental: convergências e divergências a partir de algumas experiências em Portugal e no Brasil**. In *urbe*, Rev. Bras. Gest. Urbana [online]. 2013, vol.5, n.1, pp.15-31. ISSN 2175-3369. <http://dx.doi.org/10.7213/urbe.7783>.

HAIR, Jr; BLACK, W. C; BABIN, B. J; ANDERSON, R. E e TATHAM, R. L. **Multivariate Data Analysis**. 6ª edição. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 2006.

HUMMELL, Beatriz L. **Desenvolvimento do Índice de Vulnerabilidade Social (SoVI) para o Brasil**. In I Seminário Internacional de Investigações Sobre Vulnerabilidade dos Desastres Socionaturais - SIIVDS. Florianópolis – Santa Catarina, Brasil. 20 a 22 de Novembro de 2013. Disponível on line em <[https://www.researchgate.net/publication/313862055\\_Desenvolvimento\\_do\\_Indice\\_de\\_Vulnerabilidade\\_Social\\_SoVI\\_para\\_o\\_Brazil](https://www.researchgate.net/publication/313862055_Desenvolvimento_do_Indice_de_Vulnerabilidade_Social_SoVI_para_o_Brazil)> Acesso em mar 2017.

HUMMELL, Beatriz. CUTTER, Susan. EMRICH, Chris. **Social Vulnerability to Natural Hazards in Brazil**. *International Journal of Disaster Risk Science*. 2016. DOI 7. 10.1007/s13753-016-0090-9.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Sinopse do Censo Demográfico 2010**. Disponível em < <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=6&uf=00>> Acesso em 19 mar 2021.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível online em <http://censo2010.ibge.gov.br/resultados> Acesso em 30/03/2021.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais). **População em áreas de risco no Brasil**. Coordenação de Geografia. Rio de Janeiro. 2018. Disponível em <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101589> Acesso em nov 2020.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Geociências do IBGE 2010 a 2019 (folder).

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Política de Qualidade do IBGE**. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Rio de Janeiro. 2018

IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada). PNUD e Fundação João Pinheiro, 2017. **IDH-M. ATLAS BRASIL**. <http://www.atlasbrasil.org.br/acervo/atlas>

IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada). **Atlas da Vulnerabilidade Social (2000, 2010)**. Disponível on line <http://ivs.ipea.gov.br/index.php/pt/>. Acesso em nov/2020.

JULIÃO, R. P. NERY, F. RIBEIRO, J. L. BRANCO, M. C. ZÊZERE, J. L. **Guia metodológico para a produção de cartografia municipal de risco e para a criação de sistemas de informação geográfica (sig) de base municipal**. Autoridade Nacional de Protecção Civil. Setembro 2009. 92 p. Portugal. DOI: [http://dx.doi.org/10.14195/978-972-8330-23-1\\_4](http://dx.doi.org/10.14195/978-972-8330-23-1_4)

MACÊDO, Murilo Rosa. LIMA, Alex Felipe Rodrigues. **A Vulnerabilidade Social nos Municípios Goianos**. INSTITUTO MAURO BORGES DE ESTATÍSTICAS E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. Estado de Goiás. GO.

MENDES, J. M. et al. **Vulnerabilidade social aos riscos naturais e tecnológicos em Portugal**. In: SOARES, C. G. et al. (Org.). Riscos industriais e emergentes. Lisboa: Edições Salamandra, 2009. p. 67-84. Disponível on line em [https://www.academia.edu/875342/Vulnerabilidade\\_Social\\_aos\\_Riscos\\_Naturais\\_e\\_Tecnol%C3%B3gicos\\_em\\_Portugal](https://www.academia.edu/875342/Vulnerabilidade_Social_aos_Riscos_Naturais_e_Tecnol%C3%B3gicos_em_Portugal) Acesso em 6 mar 2019.

MENDES, José Manuel. CUNHA, Lúcio. TAVARES, Alexandre Oliveira. FREIRIA, Susana. **A vulnerabilidade social aos perigos naturais e tecnológicos em Portugal**. In Revista Crítica de Ciências Sociais [Online], 93 | 2011. Disponível em <[http:// rccs.revues.org/90](http://rccs.revues.org/90); DOI: 10.4000/rccs.90. Acesso em mar/2017.

NASCIMENTO JÚNIOR, Lindberg. **Clima urbano, risco e vulnerabilidade em cidades costeiras do mundo tropical: estudo comparado entre Santos (Brasil), Maputo (Moçambique) e Brisbane (Austrália)**. 2018. 171 f. Tese (Doutorado em Geografia). Programa de Pós Graduação em Geografia da Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Estadual Paulista (UNESP). Campus de Presidente Prudente/SP.

PESTANA, M. H., & GAGEIRO, J. N. **Análise de dados para ciências sociais: A Complementaridade do SPSS (6a)**. Lisboa: Edições Sílabo Ltda. 2014. DOI: 10.13140/2.1.2491.7284

RAMPAZZO, Camila Riboli. **Clima urbano, risco climático e vulnerabilidade socioespacial mediados pela produção do espaço urbano em cidades paulistas (São Carlos, Marília e Presidente Prudente)**. 2019. 280 f. Tese (doutorado em Geografia). Programa de Pós Graduação em Geografia da Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Estadual Paulista (UNESP). Campus de Presidente Prudente/SP.

RODRIGUES, Arlete Moysés. **A Matriz Discursiva sobre o “Meio Ambiente”: Produção do Espaço Urbano – agentes, escalas, conflitos**. In A Produção do Espaço Urbano: agentes e processos, escalas e desafios. CARLOS, A F A SOUZA, M L, SPOSITO, M E B (org). 1. Ed. 5ª. impressão. São Paulo: Contexto, 2017.

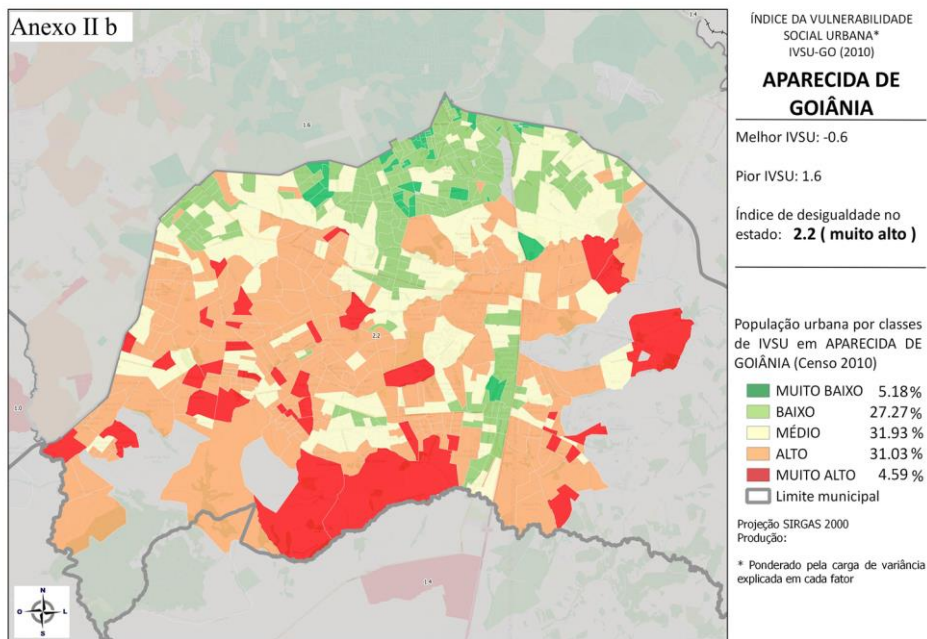
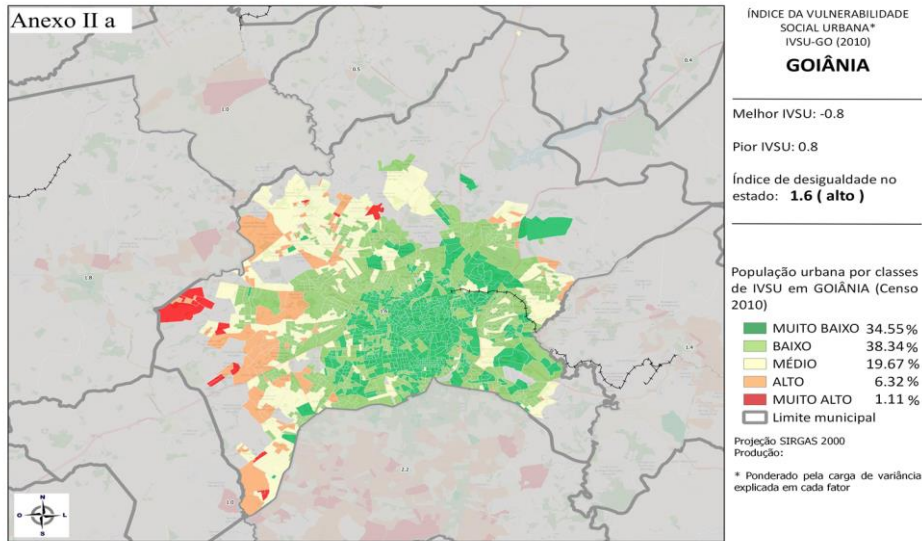
- SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira**. Editora Hucitec. Rio de Janeiro. São Paulo. 1993.
- SANTOS, Milton; SILVEIRA, Maria Laura. **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI**. 18a. ed. Rio de Janeiro: Record, 2014
- Schmidtlein, M. C., Deutsch, R. C., Piegorsch, W. W., & Cutter, S. L. (2008). **A sensitivity analysis of the social vulnerability index**. *Risk Analysis*, 28(4), 1099–1114. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2008.01072.x>
- SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão. **A Produção do Espaço Urbano: escalas, diferenças e desigualdades socioespaciais**. In *A Produção do Espaço Urbano: agentes e processos, escalas e desafios*. CARLOS, A F A SOUZA, M L, SPOSITO, M E B (org). 1. Ed. 5ª. impressão. São Paulo: Contexto, 2017.
- TEOBALDO NETO, Aristóteles. **A geografia do risco e da vulnerabilidade ao calor em espaços urbanos da zona tropical: o caso Cuiabá/MT**. 2019. 327p. Tese (doutorado). Programa de Pós-Graduação em Geografia (Área de concentração: Produção do Espaço Geográfico) da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” FCT/UNESP (Presidente Prudente SP). Disponível em <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/181337>. Acesso em nov 2020.
- UNITED NATIONS. **Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 - 2030**. Sendai. Japan. 2015. Disponível on line em <[https://www.preventionweb.net/files/43291\\_sendaiframeworkfordrren.pdf](https://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf)> Acesso em 19abr2021.
- UNITED NATIONS. **World Urbanization Prospects**. The 2018 Revision. Department of Economic and Social Affairs. Population Division. New York, 2019. Disponível on line em <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf> Acesso em 16 abr 2021.
- VEYRET, Ivette. **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. [tradutor Dilson Ferreira da Cruz] 2 ed. 1a. impressão. São Paulo: Contexto, 2015
- WISNER, Bem. BLAIKIE, Piers. CANNON, Terry. DAVIS, Ian **At Risk: Natural hazards, people's vulnerability and disasters**. 2ª. ed. Londres: Routledge 2003.
- WISNER, Bem. BLAIKIE, Piers. CANNON, Terry. DAVIS, Ian **At Risk: Natural hazards, people's vulnerability and disasters**. 2ª. ed. Londres: Routledge 2003.
- ZUCHERATO, Bruno. **Cartografia da Vulnerabilidade Socioambiental no Brasil e Portugal: Estudo comparativo entre Campos do Jordão e a Guarda**. 2018. 378 f. Tese (Doutorado em Geografia em cotutela entre Universidade de Coimbra e Unesp/Rio Claro). Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. Brasil/Portugal.

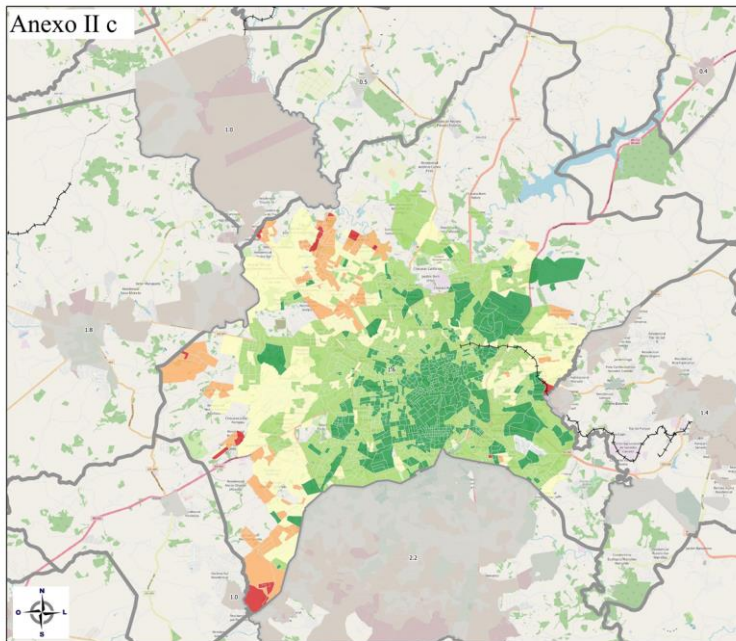
Anexo I

	Pop	Setor Censitário	Município	VARIÁVEIS (%)														FATORES				VULNERABILIDADE SOCIAL			
				R	E1	C1	I2	I1	SB4	H9	G2	G4	QAU 4	G1	QAU 3	H7	QAU 10	SB2	F1	F2	F3	F4	IVSU	IVSup	IVSup grupos
1	483	520870705040010	GOIÂNIA	4,4	0,2	11,2	28,2	14,1	0	0	40,3	0	0	21,4	0	0	0	0	-1,86	-2,45	0,45	-0,40	-4,26	-0,84	MB
2	851	520870705030008	GOIÂNIA	4,7	0,4	6,7	24,2	15,5	0	0	25,6	0	0	13,4	0	0	0	0	-2,04	-1,63	0,34	-1,22	-4,54	-0,84	MB
3	954	520870705040009	GOIÂNIA	1,5	0,4	17,3	27,3	15,3	0	0	34,1	0	0	19,7	0	0	0	0	-1,83	-2,20	0,40	-0,67	-4,30	-0,82	MB
4	36	520450805000061	CALDAS NOV	6,3	0	27,8	25	11,1	0	0	43,8	0	0	31,3	0	0	0	0	-1,76	-2,68	0,41	0,07	-3,97	-0,81	MB
5	424	520870705130053	GOIÂNIA	7,7	0,5	5,4	19,6	14,6	0	0	36,1	0	0	23,2	0	0	0	0	-2,16	-1,77	0,34	-0,52	-4,12	-0,81	MB
6	19	520450805000104	CALDAS NOV	0	0	15,8	10,5	15,8	0	0	41,7	0	0	41,7	0	0	0	0	-2,51	-1,66	0,29	0,24	-3,64	-0,79	MB
7	206	520870705030001	GOIÂNIA	12,5	2,4	18,9	31,6	12,1	0	0	34,7	0	0	12,5	0	0	0	0	-1,30	-2,59	0,40	-0,83	-4,32	-0,79	MB
8	100	520450805000075	CALDAS NOV	5,6	0	27	26	12	0	0	29,6	0	0	18,5	0	0	18,5	1,9	-1,90	-1,79	0,35	-0,82	-4,15	-0,79	MB
9	696	520870705030010	GOIÂNIA	8,5	0,4	20,4	24,9	15,7	0	0	29,5	0	0	17	0	0	0	0	-1,76	-1,84	0,31	-0,89	-4,18	-0,78	MB
10	671	520870705040001	GOIÂNIA	5,5	0	15,8	20,3	17,3	0	0	52,9	0	0	37,8	0	0	0	0	-2,05	-2,40	0,39	0,61	-3,44	-0,77	MB
11	952	520870705040008	GOIÂNIA	5,8	0,4	26,8	26,4	14,7	0	0	41,9	0	0	22,3	0	0	0	0	-1,66	-2,28	0,35	-0,22	-3,80	-0,76	MB
12	595	520870705020009	GOIÂNIA	9,2	0,5	24,9	28,4	15,6	0	0	41,3	0	0	20,2	0	0	0	0	-1,54	-2,36	0,37	-0,30	-3,83	-0,75	MB
13	910	520870705040021	GOIÂNIA	7,4	0,7	17,6	27,6	14,1	0	0	31,1	1,2	0	19,2	0	0	0	0	-1,73	-2,21	0,43	-0,23	-3,74	-0,75	MB
14	457	520870705010034	GOIÂNIA	10,8	0,2	30	18,8	10,5	0	0	54,5	0	0	39,2	0	0	0	0	-1,85	-2,57	0,34	0,76	-3,33	-0,75	MB
15	814	520870705010020	GOIÂNIA	7,5	0,2	29,7	21,7	12,8	0,3	0	50,7	0	0	33,6	0	0	0	0	-1,79	-2,46	0,37	0,45	-3,43	-0,74	MB
16	322	520510905000001	CATALÃO	15,7	1,2	23,9	30,7	15,2	0	0	53,7	0	0	28,4	0	0	0	3,7	-1,27	-3,12	0,44	0,42	-3,54	-0,74	MB
17	666	520870705020010	GOIÂNIA	10,9	0,5	17,6	25,4	15,6	0	0	43,6	0	1,4	19,5	0,5	0	0,5	0	-1,72	-2,08	0,35	-0,24	-3,69	-0,74	MB
18	498	520870705020011	GOIÂNIA	16	1	24,1	24,3	12,9	0	0	42,2	0	0	23	0	0	1,1	1,1	-1,56	-2,28	0,32	-0,19	-3,71	-0,74	MB
19	241	521930805000001	SANTA HELEN	22,3	4,1	26,1	26,6	14,1	0	0	35	0	0	24,3	0	0	1	2,9	-1,03	-2,76	0,32	-0,45	-3,92	-0,73	MB
20	544	520870705020001	GOIÂNIA	6,8	0,4	22,1	24,6	14,7	0	0	49,8	0	1,4	24,2	0	0	0	0	-1,76	-2,25	0,36	0,15	-3,50	-0,73	MB
21	903	520870705040016	GOIÂNIA	4,5	0,3	13,6	23,6	15,7	0	0	49,5	0,3	0	22,7	0	0	0	0	-1,96	-2,04	0,38	0,21	-3,41	-0,73	MB
22	1039	520870705040004	GOIÂNIA	8,1	0,4	20,4	20,4	16,5	0	0	38,8	0	0	22,6	0	0	0	0	-1,91	-1,69	0,27	-0,34	-3,66	-0,73	MB
23	735	520870705010017	GOIÂNIA	5,7	0,4	27,9	18,6	12,7	0	0	52,9	0	0	33,5	0	0	0	0	-1,93	-2,19	0,31	0,54	-3,27	-0,72	MB
24	435	520870705040030	GOIÂNIA	6,3	0,2	17,5	23,9	17,5	0	0	49,1	0	0	23,1	0	0	0	0	-1,86	-2,03	0,34	0,09	-3,45	-0,72	MB
25	442	520870705030003	GOIÂNIA	3,6	0,5	20,6	23,1	20,4	0,7	0	28,6	0	0	14,3	0	0	0	2,1	-1,84	-1,35	0,28	-0,97	-3,88	-0,72	MB
26	735	520870705040003	GOIÂNIA	5,1	0,5	20,3	20,1	17,4	0	0	36,1	0	0	18,8	0	0	0	0	-1,95	-1,43	0,25	-0,54	-3,68	-0,72	MB
27	450	520110805000004	ANÁPOLIS	16,2	0,7	31,1	30,2	17,6	0	0	53	0	0	33,5	1,6	0	0	4,3	-1,22	-3,15	0,43	0,56	-3,37	-0,72	MB
28	777	520870705030007	GOIÂNIA	7,1	0,5	16,1	23,8	13,1	0	0	38,7	0,8	0	16,2	0	0	0	0	-1,90	-1,80	0,36	-0,17	-3,51	-0,72	MB

Obs.: A planilha apresenta dados para cada um dos 7.129 setores censitários do estado de Goiás. Apresentamos aqui somente os primeiros 28 setores devido a necessidade de supressão em função do formato dessa publicação.

## Anexo II





FATOR 1 \*

**GOIÂNIA**

Melhor IVSU: -0.8

Pior IVSU: 0.8

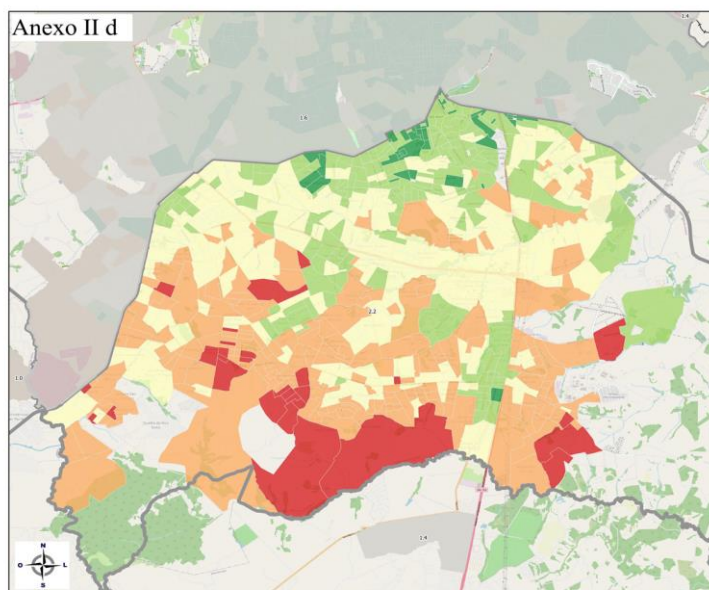
Índice de desigualdade no estado: **1.6 (alto)**

Índice de vulnerabilidade em função da renda, educação e cor preta/parda

- MUITO BAIXO
- BAIXO
- MÉDIO
- ALTO
- MUITO ALTO
- Limite municipal

Projeção SIRGAS 2000  
Produção:

\* Fator que melhor explica a variabilidade geral dos dados (33,69%) e trata da vulnerabilidade em função da deficiência de renda e educação associados a elevado contingente de população preta e parda.



FATOR 1 \*

**APARECIDA DE GOIÂNIA**

Melhor IVSU: -0.6

Pior IVSU: 1.6

Índice de desigualdade no estado: **2.2 (muito alto)**

Índice de vulnerabilidade em função da renda, educação e cor preta/parda

- MUITO BAIXO
- BAIXO
- MÉDIO
- ALTO
- MUITO ALTO
- Limite municipal

Projeção SIRGAS 2000  
Produção:

\* Fator que melhor explica a variabilidade geral dos dados (33,69%) e trata da vulnerabilidade em função da deficiência de renda e educação associados a elevado contingente de população preta e parda.