

Priorização de Bairros por meio do Uso de Geoprocessamento para a Criação de Hortas Urbanas em Betim-MG

Prioritizing Suitable Neighborhoods through Geoprocessing for Urban Garden Development in Betim-MG

Priorización de Barrios mediante Geoprocесamiento para la Creación de Huertos Urbanos en Betim-MG

Grazielle Muniz Miranda¹

Géssica de Oliveira Lopes²

Ângela Terumi Fushita³

RESUMO: As hortas urbanas consistem em uma estratégia promissora visando a adaptação às mudanças climáticas, a redução da vulnerabilidade socioambiental, o incentivo à segurança alimentar e o envolvimento comunitário. Para fortalecer as políticas públicas sociais e ambientais, o objetivo deste trabalho é desenvolver um método para subsidiar a escolha da localização de hortas urbanas comunitárias utilizando critérios de vulnerabilidade socioambiental associados a ferramentas de geoprocessamento. Para tanto, considerou-se o método de Análise Espacial Multicritério (AEMC) e foi gerado um mapa síntese apontando as áreas prioritárias para a criação de hortas urbanas no município. A regional Citrolândia (ao sul do município) apresentou bairros (São Salvador, Conjunto Habitacional Dicalino Cabral e São Jorge) altamente prioritários para a criação de hortas urbanas comunitárias.

PALAVRAS-CHAVES: geoprocessamento; áreas de cultivo; zona urbana; uso do solo.

ABSTRACT: *Urban gardens represent a promising strategy for adaptation to climate change, reducing socio-environmental vulnerability, promoting food security and fostering community development. To strengthen social and environmental public policies, the objective of this work is to prioritize suitable locations for the development of urban agriculture initiatives in the municipality of Betim, Minas Gerais using map algebra based on biotic, abiotic and socioeconomic spatial data of both restriction and significance. As a result, a synthesis map was produced, identifying priority areas for establishing urban gardens in the municipality. The Citrolândia region (south of the municipality) has neighborhoods (São*

¹ Doutorado em Geografia pela Université de Lausanne (UNIL). E-mail: gmunizmiranda@gmail.com.

² Graduação: Tecnologia em Gestão Ambiental pela FATEC – Faculdade de Tecnologia de Jundiaí. Analista de Geoprocessamento na Prefeitura de Bertioga-SP. E-mail: gehlopes.93@gmail.com.

³ Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Docente na Universidade Federal do ABC (UFABC). E-mail: angela.fushita@ufabc.edu.br.

Salvador, Conjunto Habitacional Dicalino Cabral, and São Jorge) with high priority areas for the creation of urban community gardens.

KEYWORDS: geoprocessing; cultivation areas; urban zone; land use.

RESUMEN: Los huertos urbanos representan una estrategia prometedora para la adaptación al cambio climático, la disminución de la vulnerabilidad socioambiental, la promoción de la seguridad alimentaria y el fomento del desarrollo comunitario. Para fortalecer las políticas públicas socioambientales, el objetivo de este trabajo consiste en priorizar los sitios más adecuados para el desarrollo de iniciativas de agricultura urbana en el municipio de Betim, Minas Gerais, utilizando álgebra de mapas basada en datos espaciales bióticos, abióticos y socioeconómicos, considerados como factores de restricción y significación. Como resultado, se elaboró un mapa de síntesis que identifica las áreas prioritarias para el establecimiento de huertos urbanos en el municipio. La región de Citrolândia (al sur del municipio) presentó barrios (São Salvador, Conjunto Habitacional Dicalino Cabral y São Jorge) altamente prioritarios para la creación de huertas urbanas comunitarias.

PALABRAS-CLAVE: geoprocесamiento; zonas de cultivo; zona urbana; uso del suelo.

INTRODUÇÃO

Pesquisadores têm demonstrado que a criação de hortas comunitárias é uma estratégia promissora em áreas urbanas. Dentre seus benefícios, elas podem contribuir para a mitigação e a adaptação às mudanças climáticas (Instituto Escolhas, 2023) (sobretudo ao atenuar os efeitos das ilhas de calor), reduzir a vulnerabilidade socioambiental (Coutinho, Costa, 2011) e incentivar a segurança alimentar e o envolvimento das comunidades locais.

Desse modo, sua criação pode privilegiar grupos sociais historicamente marginalizados, como minorias étnicas ou populações desprovidas economicamente, que são, ao mesmo tempo, vítimas de injustiças ambientais, conforme apontado por Hoffart e Antonello (2022) e Miranda (2020). Destarte, trata-se de uma temática envolvendo conjuntamente aspectos sociais, ambientais e econômicos da realidade complexa (Morin, 2011) e, por isso, as políticas públicas necessitam ser igualmente integradas.

Nesse âmbito, a utilização de ferramentas de geoprocessamento é capaz de considerar múltiplos dados espacializados e alfanuméricos, a fim de contribuir para a escolha locacional de intervenções do Poder Público. Assim, auxiliam na tomada de decisão, no monitoramento e na execução das políticas públicas (Oliveira; Melo, 2024). Em outras palavras, o geoprocessamento pode auxiliar a Administração Pública a gerir de modo eficiente o espaço urbano.

O objetivo principal do trabalho é desenvolver um método para subsidiar a escolha da localização de hortas urbanas comunitárias por meio de critérios de vulnerabilidade socioambiental e ferramentas de geoprocessamento, usando como estudo de caso o município de Betim. Desse modo, busca-se ainda: contribuir para a promoção de políticas

públicas municipais envolvendo aspectos sociais, ambientais e econômicos e auxiliar a escolha da localização de hortas urbanas comunitárias de acordo com critérios socioeconômicos e ambientais nos bairros do município de Betim.

VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL E POLÍTICAS PÚBLICAS

O conceito de vulnerabilidade aparece inicialmente no começo do século passado, atrelado, de acordo com Marandola Junior e Hogan (2005), a eventos naturais, referindo-se à capacidade de resposta das populações frente a um risco ambiental. Nesse contexto, os estudos de natural hazards (eventos físicos extremos que podem gerar danos a pessoas, meio ambiente e infraestruturas) passaram a ter grande destaque, sobretudo frente a situações de mudanças climáticas (Gallina *et al.*, 2016).

Por outro lado, discussões acadêmicas sobre a vulnerabilidade no contexto socioeconômico passam a ganhar força apenas nas últimas décadas. A esse respeito, o conceito de sociedade de risco, criado por Beck (1992) faz referência ao contexto de desenvolvimento técnico-científico atrelado a novos riscos nucleares, químicos, genéticos e econômicos da sociedade.

Atualmente, percebe-se que o conceito de vulnerabilidade perpassa a dicotomia entre o ambiental e o social, sobretudo durante a tomada de decisões e a execução de políticas públicas. No Brasil, por exemplo, na Política Nacional de Assistência Social (PNAS), a vulnerabilidade é entendida no contexto das fragilidades familiares ou individuais frente a situações de violação de direitos sociais e enfraquecimento de vínculos familiares e comunitários (Brasil, 2005). Em outras palavras, limita-se a vulnerabilidade social à renda e às fragilidades afetivas.

Essa falta de integração entre as políticas públicas sociais, econômicas e ambientais é contraditória, pois, por um lado, tem-se a Agenda 21 brasileira (Brasil, 2000) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), por exemplo, que preconizam a necessidade de interconexão das políticas públicas para se atingir um ambiente mais saudável para as populações. Por outro lado, as instituições públicas seguem divisões rígidas por setores que não condizem com a realidade complexa (Miranda, 2021).

No entanto, autores (Habermann; Gouveia, 2008; Hoffart; Antonello, 2021) argumentam que as discussões sobre a vulnerabilidade necessitam ir além da ênfase nos sujeitos vulneráveis, mas incluir os processos que os tornam vulneráveis e as medidas para sua atenuação. Para isso, a execução de políticas públicas necessita priorizar ações que envolvam simultaneamente diferentes temáticas, como a redução da pobreza, a mitigação e a adaptação às mudanças climáticas, o fortalecimento de vínculos comunitários e a educação

ambiental. Por conseguinte, hortas urbanas representam uma estratégia para proporcionar benefícios sociais, ambientais e econômicos à sociedade.

O PAPEL DAS HORTAS URBANAS

Mais da metade da população mundial vive em cidades e, no Brasil, 87% da população reside em áreas urbanas (IBGE, 2022). São muitos os desafios ambientais e sociais impostos por este cenário, como o aumento da demanda por recursos ambientais, a sobrecarga de poluentes e a impermeabilização do solo, entre outros. No entanto, a criação de espaços de cultivo oferece benefícios voltados a cidades mais sustentáveis e resilientes. Neste contexto, Cabral *et al.* (2017) afirmam que Soluções Baseadas na Natureza (SBN), como as hortas urbanas, representam estratégias inovadoras englobando elementos naturais e processos ecossistêmicos, de forma a alcançar metas ambientais e sociais nas cidades.

Outrossim, hortas urbanas alinham-se aos preceitos dos ODS envolvendo metas como erradicação da pobreza, redução das desigualdades e segurança alimentar. Nesse sentido, Garcia, Bógus e Coelho (2024) discutem que as hortas urbanas são relevantes para restaurar a conexão - que vem sendo perdida - entre os indivíduos, os alimentos e o ato de comer. Por isso, integra temas ambientais, alimentares e dietéticos.

As hortas urbanas são igualmente promissoras do ponto de vista climático, graças à transpiração das plantas, ao sombreamento e à redução do efeito das ilhas de calor nos centros urbanos. Contribuem para aumentar a umidade e reduzir o efeito das altas temperaturas.

Também é relevante citar seu papel na regulação hídrica. Auxiliam na infiltração das águas pluviais e, consequentemente, reduzem o risco de inundações. Outro benefício é a possibilidade de realização de atividades educativas que integrem uma visão crítica de educação ambiental voltada para a transformação social e a reconexão com a natureza, conforme abordado por Cereali e Wiziack (2021) e Chierrito-Arruda *et al.* (2024). Podem ser consideradas uma superação a práticas de educação ambiental meramente tradicionais, individualistas e superficiais, pois passam a considerar os indivíduos como atores ativos na produção de alimentos e na transformação de seus territórios.

Nesse âmbito, as hortas urbanas podem representar uma importante ferramenta à Política Nacional de Assistência Social (PNAS). Ainda que esta não as mencione explicitamente, as hortas urbanas podem promover a inclusão social, a segurança alimentar e o fortalecimento de vínculos comunitários, pontos primordiais para a assistência social. Desta forma, podem ser integradas nos serviços de Proteção Social Básica (PSB), no âmbito

dos Centros de Referência de Assistência Social (CRAS), presentes nos territórios socialmente mais vulneráveis dos municípios.

No entanto, destacam-se como desafios para a criação de hortas urbanas: encontrar solo com boa fertilidade, clima adequado para cada cultura e assistência técnica. Ainda assim, a produção de hortaliças em solos de baixa fertilidade com produção orgânica ou agroecológica tende a aumentar a geração de renda, a segurança alimentar e nutricional em áreas periurbanas. Com o uso de compostos orgânicos como estercos e resíduos vegetais e práticas de rotação de culturas e proteção de matas nativas, é possível melhorar o equilíbrio dos agroecossistemas, obter menor custo com o controle de pragas e doenças e alimentos mais saudáveis (Ferrez Júnior, 2021).

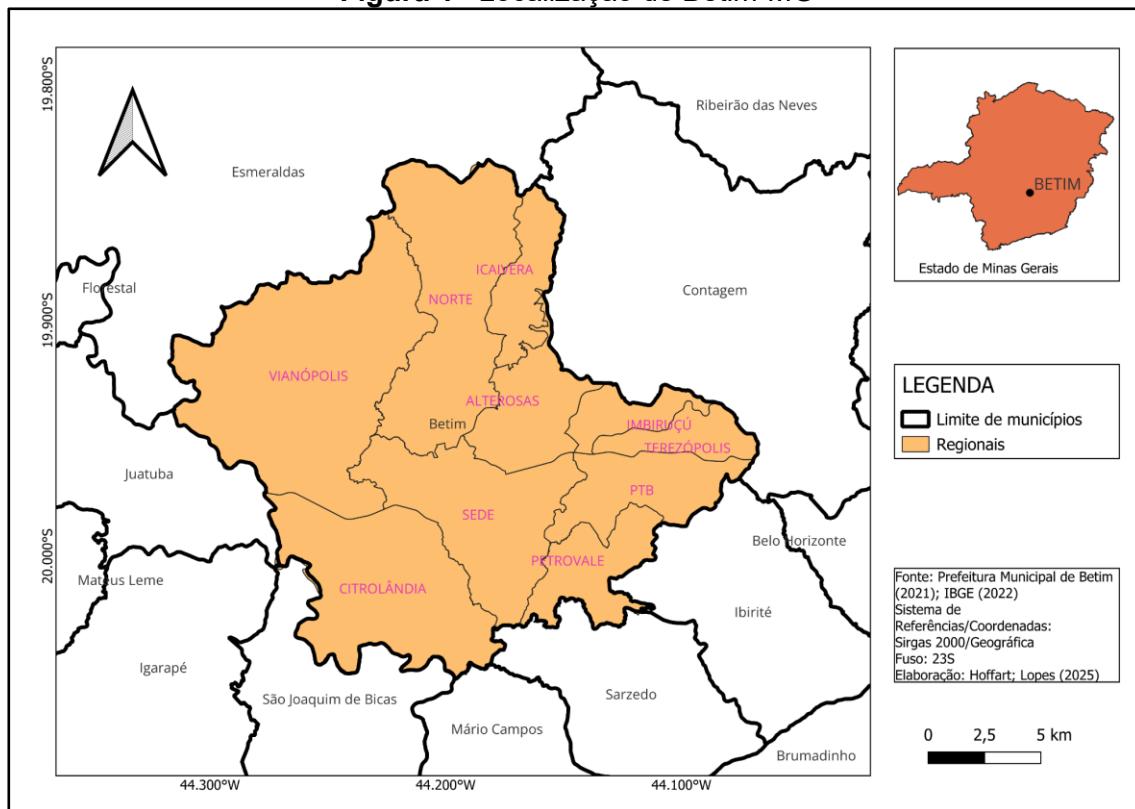
Outro desafio para a promoção da criação de hortas urbanas por parte dos governos locais é o fato das políticas públicas serem majoritariamente setoriais. Por questões de ordem política e burocrática, ainda são escassas as iniciativas de integração entre as diferentes secretarias. Uma alternativa pode ser o desenvolvimento de estudos voltados à priorização de áreas para a criação de hortas comunitárias, a fim de privilegiar bairros em áreas urbanas que sejam preferenciais do ponto de vista social, econômico e ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente, realizou-se levantamento bibliográfico relativo ao estado da arte referente à vulnerabilidade social e ambiental e às hortas urbanas. As buscas concentraram-se sobretudo em artigos científicos recentes. A seguir são detalhadas a área de estudo para o trabalho, a fonte dos dados relevantes para o estudo e a etapa de execução da álgebra de mapas.

Área de estudo

O município de Betim está localizado na Região Metropolitana de Belo Horizonte (Figura 1) e é um dos principais polos industriais do estado de Minas Gerais, apresentando altas taxas de crescimento econômico (Barros; Dutra; Macedo, 2007). Tem como base a indústria automobilística e de serviços vinculados a ela. A localização da FIAT no município motivou o crescimento de bairros em suas proximidades, ao longo da BR-381, que liga São Paulo à capital mineira, aumentando a conurbação com Contagem e, ao mesmo tempo, gerando bolsões de pobreza nesses bairros. Assim como outros municípios situados em regiões metropolitanas no Brasil, possui alta desigualdade social e inúmeros desafios urbanos, conforme discutido por Sposito (2013).

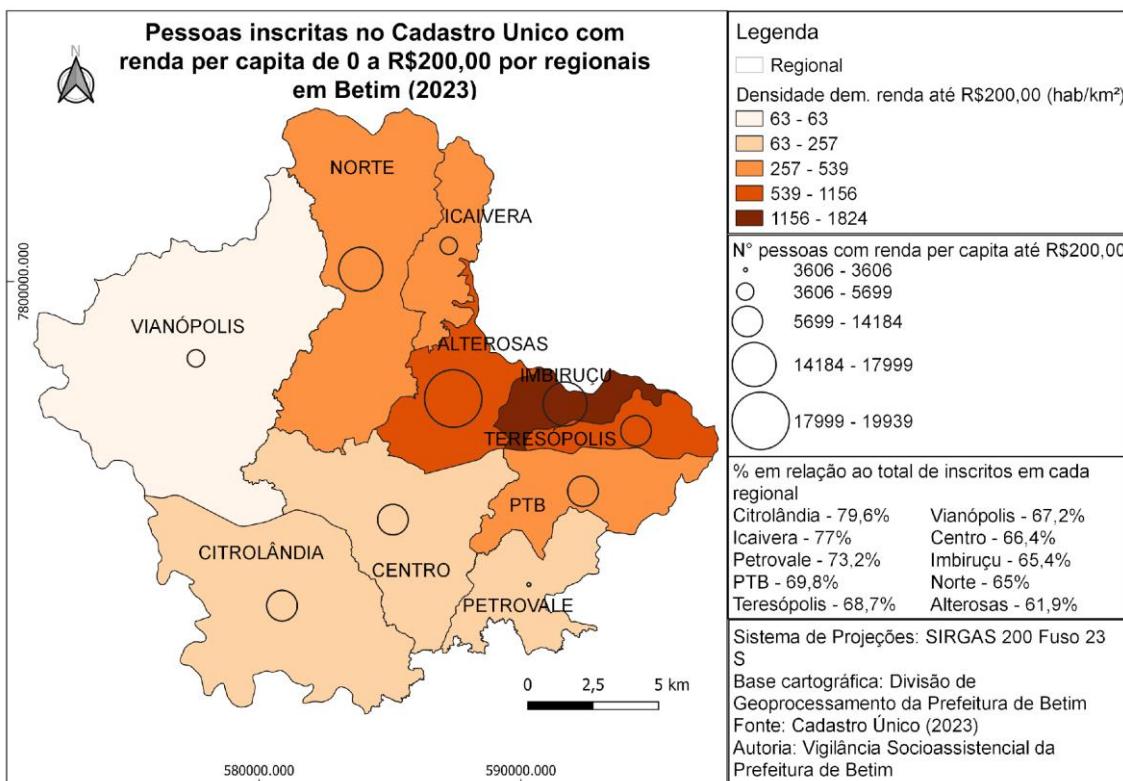
Figura 1– Localização de Betim-MG

Fonte: As autoras.

Sua expansão urbana, na Região Metropolitana de Belo Horizonte, enquadra-se no contexto de macrocefalia urbana descrita por Milton Santos (Santos, 1979). Assim, a paisagem betinense necessita ser compreendida não apenas do ponto de vista ambiental, mas também socioeconômico.

Betim é dividida administrativamente em dez regionais (Alterosas, Centro, Citrolândia, Imbiruçu, Icaivera, Norte, Petrovale, PTB, Teresópolis e Vianópolis). A partir da Figura 2, nota-se que a regional Alterosas possui a maior quantidade bruta de pessoas em situação de extrema pobreza (renda mensal per capita de até R\$200,00) inscritas no Cadastro Único. No entanto, também é a regional mais populosa do município. Ao considerar-se esses números em relação à quantidade total de inscritos no Cadastro Único, nota-se que as regionais Citrolândia e Icaivera possuem maior representatividade, seguidas por Centro - sobretudo pela alta presença de moradores de rua que indicam o endereço de unidade de assistência social para moradores de rua (Centro Pop) - e regional PTB. A maior densidade de pessoas em extrema pobreza em relação à sua população total situa-se à leste de Betim, sobretudo nas regionais Imbiruçu, Teresópolis e Alterosas.

Figura 2 – Pobreza e extrema pobreza em Betim-MG



Fonte: Betim (2022).

Obtenção de dados e álgebra de mapas

Foi realizada álgebra de mapas para a execução da pesquisa, de modo a sobrepor informações geoespaciais de interesse comum por meio de princípios matemáticos. Utilizou-se o Software QGis para o tratamento dos dados geoespaciais e o Google Colab para a criação dos mapas.

Limitou-se para este estudo apenas o limite das áreas urbanas dos bairros betinenses, já que se trata da priorização de bairros para a criação de hortas urbanas. Além disso, entende-se que áreas contendo maior densidade de pessoas em situação de vulnerabilidade social devem ser priorizadas.

Para o desenvolvimento do trabalho, adotou-se o método de Análise Espacial Multicritério (AEMC), conforme proposto por Malczewski (2000). Trata-se de uma abordagem muito utilizada em Sistemas de Informação Geográfica (SIG), por permitir a integração de diferentes critérios e facilita a priorização de áreas, além de auxiliar na identificação das alternativas mais adequadas para determinados contextos territoriais.

Primeiramente foi realizada uma busca em diferentes instituições públicas acerca de dados geoespaciais referentes a dados socioeconômicos (rendimento, uso e cobertura da terra, analfabetismo, população e localização de escolas públicas), abióticos (áreas de risco de escorregamento de encosta e inundação, fatores geomorfológicos, pedológicos e

climáticos e drenagens) e bióticos (vegetação). Para os vetores polígonos realizou-se o tratamento dos dados de acordo com o grau de significância (maior propensão para ter-se hortas no local) ou restrição (impossibilidade de criar hortas no local) de 0 a 100. Por sua vez, para os vetores de linhas e pontos foram criados primeiramente mapas de distância.

A escolha dos indicadores justifica-se pelas variáveis de vulnerabilidade social e ambiental presentes no Diagnóstico Socioterritorial da Prefeitura Municipal de Betim (Betim, 2022), bem como a disponibilidade de dados geoespecializados gratuitos e de fácil acesso. O Quadro 1 detalha os dados coletados, o tratamento realizado e a fonte. No caso da fragilidade ambiental, considera-se processos da morfogênese e pedogênese das unidades de relevo, de acordo com fatores geomorfológicos, pedológicos, climáticos e de uso e cobertura da terra.

Por meio do programa QGis, foram realizadas algumas etapas. Todas as camadas foram recortadas para considerar apenas as áreas urbanas do município. Em seguida, os dados vetoriais foram transformados em dados matriciais (processo chamado de rasterização). Após, foi gerado um mapa de restrição de áreas para a criação de hortas urbanas, bem como um mapa de significância. Por fim, criou-se um mapa síntese, considerando a média simples das áreas de restrição e significância.

Quadro 1 – Dados coletados para a priorização de áreas para a criação de hortas urbanas

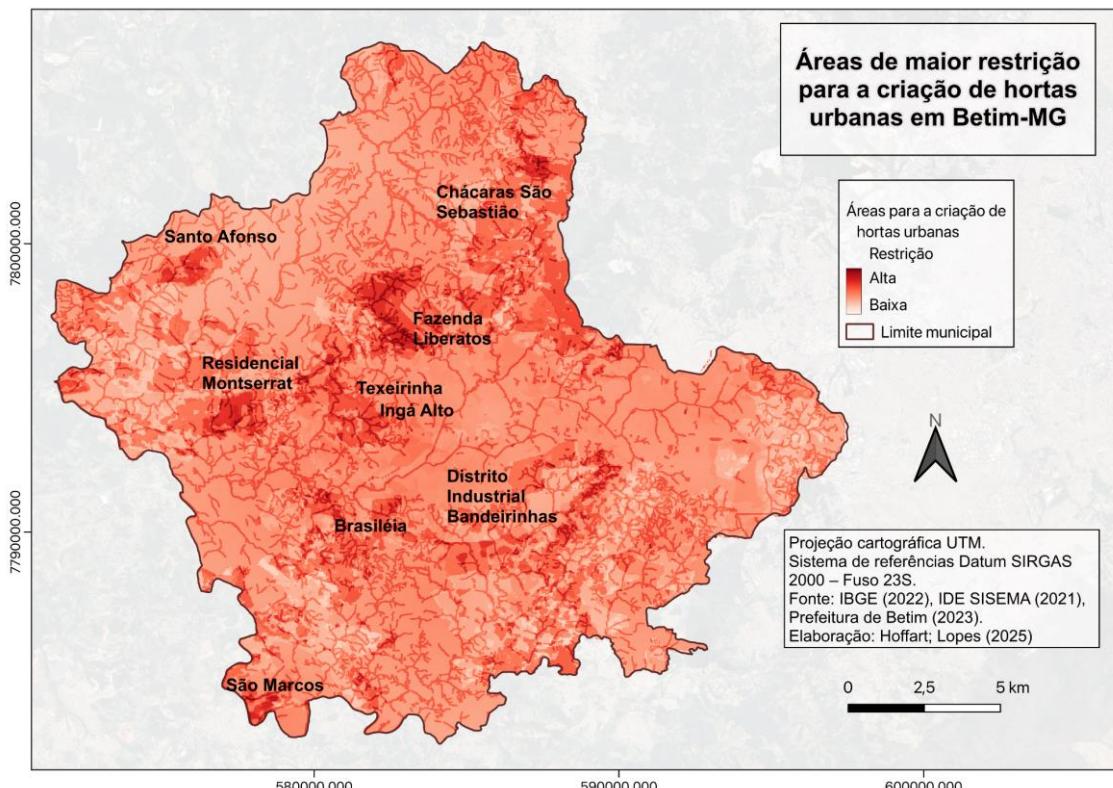
Modelo de integração	Indicador		Significância/restricção	Tratamento	Fonte
Cultural socioeconômico	Rendimento médio do responsável por setor censitário em área urbana		Restrição	0-100	IBGE, 2022
	Densidade populacional por setor censitário em área urbana		Significância	0-100	
	Favelas e comunidades urbanas		Significância	0-100	
	Densidade demográfica de pessoas que não sabem ler nem escrever acima de 15 anos por setor censitários em área urbana		Significância	0-100	
	Uso e Cobertura da Terra	Área urbana	Significância	100	Minas Gerais, 2021
	Uso e Cobertura da Terra	Área consolidada	Significância	100	Minas Gerais, 2021
	Uso e Cobertura da Terra	Área antropizada	Significância	100	Minas Gerais, 2021
	Escolas públicas		Significância	Mapa de distância	Betim, 2022
Abiótico	Drenagens		Restrição	Mapa de distância	Betim, 2022
	Uso e Cobertura da Terra - corpos d'água		Restrição	Mapa de distância	
	Pontos de risco de escorregamento de encosta ou inundação por grau de risco (médio, alto, muito alto)		Restrição	Mapa de distância	Betim, 2022
	Fragilidade Ambiental	Baixa	Restrição	10	
	Fragilidade Ambiental	Moderada	Restrição	50	Minas Gerais, 2021
	Fragilidade Ambiental	Alta	Restrição	80	Minas Gerais, 2021
	Fragilidade Ambiental	Muito alta	Restrição	100	Minas Gerais, 2021
Biótico	Uso e Cobertura da Terra - vegetação		Restrição	10	Minas Gerais, 2021

Fonte: As autoras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapa de restrição para a criação de hortas urbanas no município de Betim (Figura 3) levou em consideração as seguintes variáveis: maior rendimento; existência de vegetação; distância igual ou menor a 30 metros dos corpos hídricos; risco de ocorrência de escorregamento de encosta ou inundação; e fragilidade ambiental.

Figura 3 – Áreas de restrição para a criação de hortas urbanas em Betim – MG



Fonte: As autoras.

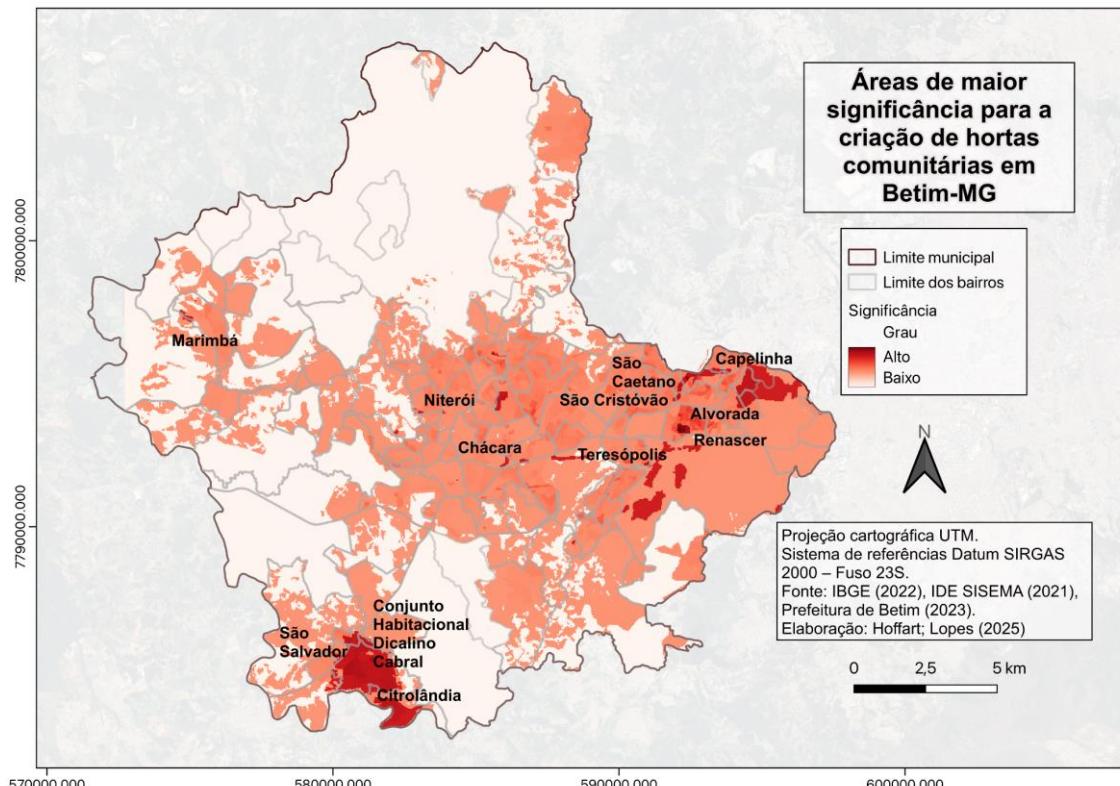
A oeste do município, a regional Vianópolis possui áreas de restrição. Trata-se de uma regional predominantemente rural e com maior densidade de vegetação. Esse fator foi considerado de restrição por entender-se que áreas mais urbanizadas e desprovidas de áreas verdes devem ser prioritárias em detrimento das que já possuem vegetação.

Os bairros com maior restrição são Residencial Montserrat e Fazenda Liberatos - ambos em torno de 65% de restrição, sobretudo pela alta existência de vegetação - seguidos pelo Distrito Industrial Bandeirinhas, principalmente pela proximidade com drenagens. Os demais bairros com alta restrição são: São Marcos, Brasiléia, Teixeirinha e Ingá Alto, todos com mais de 50% de restrição. Isso indica que esses bairros contêm uma combinação de fatores geoespaciais que dificultam ou impedem a criação de hortas, como proximidade a drenagens, áreas de risco geológico ou são ambientalmente mais frágeis ou com alta cobertura vegetal.

Ademais, locais com moradores possuindo maior rendimento médio também indicam menor prioridade de criação de hortas urbanas.

A Figura 4 mostra as áreas contendo maior significância para a criação de hortas urbanas comunitárias em Betim. Considerou-se a maior densidade populacional, bem como a existência de favelas e comunidades urbanas, a densidade de pessoas que não sabem ler nem escrever que são maiores de 15 anos e a maior proximidade de escolas públicas.

Figura 4 – Áreas de significância para a criação de hortas urbanas em Betim – MG

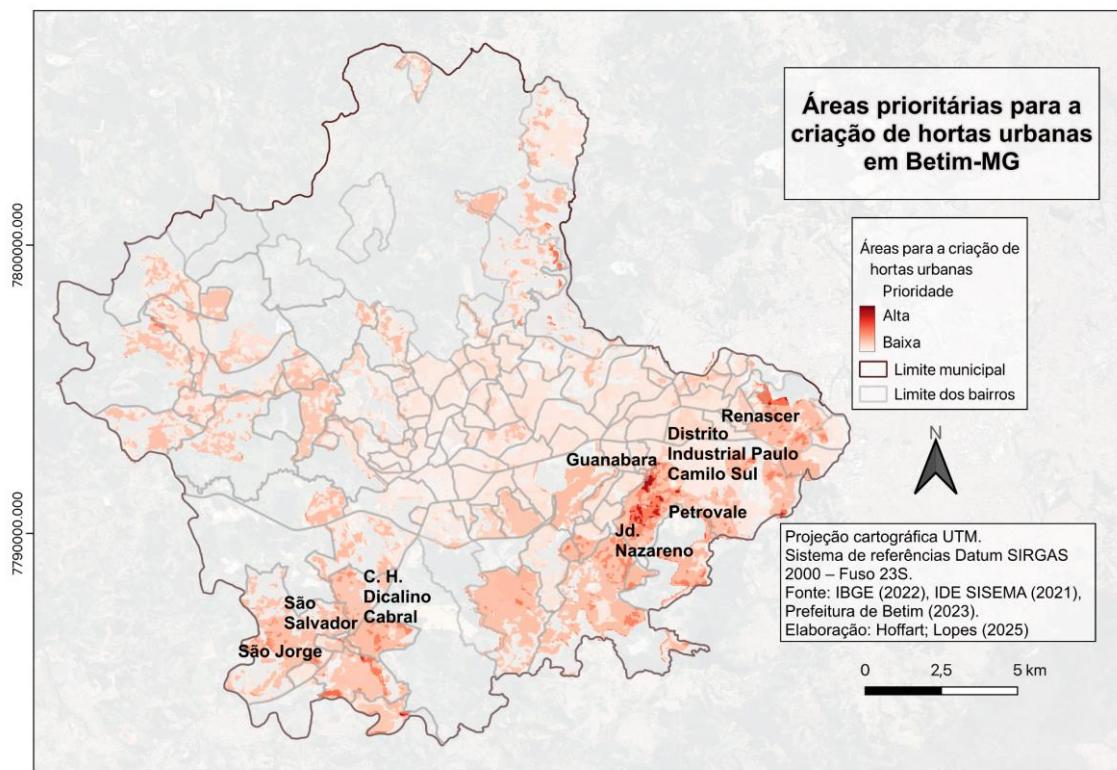


Fonte: As autoras.

É notável a maior significância em relação aos indicadores socioeconômicos e de vulnerabilidade social nas porções sul e leste do município. Assim, as maiores médias de significância para a criação de hortas urbanas encontram-se nos bairros: Alvorada (38,92%), Conjunto Habitacional Dicalino Cabral (36,62%), Citrolândia (35,12%), Renascer (32,30%), São Salvador (30,77%), São Caetano (30,74%), Capelinha (29,98%), Teresópolis (29,23%) e São Cristóvão (28,87%).

O mapa síntese de áreas prioritárias para a criação de hortas urbanas (Figura 5) aponta os bairros considerados mais estratégicos para a implementação de hortas urbanas, ao demonstrarem uma combinação favorável de baixa restrição para o plantio e, ao mesmo tempo, alta significância social, especialmente para comunidades vulneráveis.

Figura 5 – Áreas prioritárias para a criação de hortas urbanas em Betim – MG



Fonte: As autoras.

Os bairros com maior destaque em relação às médias de prioridade para a criação de hortas urbanas são: Renascer (13,73%), Guanabara (10,49), São Salvador (9,72%), São Jorge (9,36%), Jardim Nazareno (8,76%), Conjunto Habitacional Dicalino Cabral (8,23%), Distrito Industrial Paulo Camilo Sul (8,07%) e Petrovale (8,04%). Isso se deve à combinação favorável referente à baixa restrição para o plantio somada à alta significância social. Consequentemente, indica que a criação de hortas pode ter um impacto mais positivo nesses bairros, especialmente pela presença de comunidades mais vulneráveis. Trata-se de bairros com altas taxas de pobreza e déficit de infraestrutura básica (como saneamento básico, pavimentação e iluminação pública).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerou-se, para a elaboração do trabalho, que áreas mais vulneráveis do ponto de vista socioambiental devem ter prioridade na escolha dos locais para a criação de hortas urbanas. Como benefícios que tais iniciativas podem trazer, é possível incluir o fortalecimento da segurança alimentar, a promoção da educação ambiental e o estímulo aos vínculos comunitários.

Desse modo, foi elaborado um mapa-síntese a partir de dois conjuntos distintos de indicadores: indicadores de restrição (mostram menor prioridade): maior rendimento, proximidade às drenagens, maior fragilidade ambiental, presença de vegetação e áreas de risco de inundação e escorregamento de encosta; e indicadores de significância (refletem maior prioridade): áreas fortemente urbanizadas, elevada densidade de pessoas acima de 15 anos que não sabem ler nem escrever e proximidade a escolas públicas.

O mapa síntese apontou que as áreas prioritárias para a criação de hortas urbanas localizam-se sobretudo em bairros das regionais Citrolândia, ao sul do município (bairros São Salvador, Conjunto Habitacional Dicalino Cabral e São Jorge) e a leste, como regionais Teresópolis (bairros Alvorada e Renascer), PTB (Guanabara e Distrito Industrial Paulo Camilo Sul) e Petrovale (bairro de mesmo nome e Jardim Nazareno). Em comum, possuem alta densidade de pessoas em situação de alta vulnerabilidade social, baixa presença de vegetação e menor probabilidade de riscos geológicos e fragilidade ambiental.

Desse modo, espera-se que os resultados auxiliem a execução de políticas públicas integradoras do ponto de vista social, ambiental e econômico do município, vinculadas por exemplo às secretarias de assistência social e de meio ambiente e desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

- BARROS, Luiza Caldeira de; DUTRA, Luciano Vieira; MACEDO, Diego Rodrigues. Utilização de imagens espectrais de média resolução espacial na análise da expansão urbana do município de Betim (RMBH) por meio de modelo de mistura. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO*, 13., 2007, Florianópolis. **Anais** [...]. São José dos Campos: INPE, 2007. p. 5099-5106.
- BECK, Ulrich. *Risky society*: towards a new modernity. Londres: SAGE Publications, 1992.
- BETIM. Secretaria Municipal de Assistência Social. Seção de Vigilância Socioassistencial. **Diagnóstico Socioterritorial do município de Betim-MG**. Betim: Secretaria Municipal de Assistência Social, 2022.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Política Nacional de Assistência Social – PNAS**: Norma Operacional Básica – NOB/SUAS. Brasília, DF: MDS, 2005.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional. **Agenda 21 brasileira**: bases para a discussão. Brasília, DF: MMA, 2000.
- CABRAL, Maria; COSTA, Sandra; WEILAND, Ulrike; BONN, Aletta. Urban gardens as multifunctional nature-based solutions for societal goals in a changing climate. *In: NORTON, Brendon A.; NELSON, Evan; LARONDELLE, Noémie (ed.). Nature-Based solutions to climate change adaptation in urban areas*. Cham: Springer, 2017. p. 155–170. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/319420699_Urban_Gardens_as_Multifunctional_Nature-Based_Solutions_for_Societal_Goals_in_a_Changing_Climate. Acesso em: 30 jun. 2025.

CEREALI, Mariana; WIZIACK, Suzete Rosana de Castro. Hortas em espaços urbanos como ferramenta de educação ambiental, segurança alimentar e qualidade de vida. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 61–76, 2021. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/352343067>. Acesso em: 30 jun. 2025.

CHIERRITO-ARRUDA, Eduardo; ALVES, Gabriela Costa; SILVA, Catherine Menegaldi; ARAUJO, Bárbara Peixoto de Araujo; GROSSI-MILANI, Rute. Afetividade pessoa-ambiente nas hortas comunitárias: promoção da saúde e da sustentabilidade. **Saúde e Debate**, Rio de Janeiro, v. 48, n. 141, p. 1–12, 2024. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/sdeb/2024.v48n141/e8732>. Acesso em: 30 jun. 2025.

COUTINHO, Maura Neves; COSTA, Heloisa Soares de Moura. Agricultura urbana: prática espontânea, política pública e transformação de saberes rurais na cidade. **Revista Geografias**, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 81-97, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.35699/2237-549X.13322>. Acesso em: 30 jun. 2025.

FERREZ JUNIOR, Altamiro Souza de Lima. Importância do cultivo de hortaliças na região metropolitana de São Luís, MA. *In: ENCONTRO PARA RELATOS DE EXPERIÊNCIAS COM PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS EM ÁREAS URBANAS E PERIURBANAS DO MARANHÃO*, 1., 2021, São Luís. **Resumos** [...]. São Luís: Embrapa Cocais, 2023. p. 13-14. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1153516/1/CPACP-Eventos-2-Relatos-Experiencias-Hortalicas-Maranhao-ODS-2-atualizado.pdf>. Acesso em: 31 maio 2025.

GALLINA, Valentina; TORRESAN, Silva; CRITTO, Andrea; SPEROTTO, Anna; GLADE, Thomas; MARCOMINI, Antonio. A review of multi-risk methodologies for natural hazards: consequences and challenges for a climate change impact assessment. **Journal of Environmental Management**, London, v. 168, p. 123–132, Mar. 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479715303650>. Acesso em: 31 maio 2025.

GARCIA, Mariana Tarricone; BÓGUS, Cláudia Maria; COELHO, Denise Eugenia Pereira. **Hortas comunitárias urbanas**: promovendo a saúde e a segurança alimentar e nutricional nas cidades. São Paulo: Instituto de Saúde, 2024. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1563391>. Acesso em: 31 maio 2025.

HABERMANN, Mateus; GOUVEIA, Nelson. Justiça ambiental: uma abordagem ecossocial em saúde. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 42, n. 6, p. 1105–1111, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-89102008000600019>. Acesso em: 31 maio 2025.

HOFFART, Graziele Muniz Miranda; ANTONELLO, Ideni Terezinha. Justiça ambiental e vulnerabilidades socioespaciais: contribuições para a promoção de políticas socioassistenciais. **Sociedade e Território**, Natal, v. 33, n. 3, p. 26–41, 2022. DOI: 10.21680/2177-8396.2021v33n3ID26343. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/sociedadeeterritorio/article/view/26343>. Acesso em: 23 maio 2025.

IBGE. **Censo demográfico 2022**: resultados preliminares. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

INSTITUTO ESCOLHAS. **Hortas urbanas como uma estratégia de combate à fome nas cidades brasileiras**: relatório técnico. São Paulo: Instituto Escolhas, 2023. Disponível em: <https://escolhas.org/wp-content/uploads/2024/08/Relatorio-I-Hortas-urbanas-como-estrategia-de-combate-a-fome.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2025.

MALCZEWSKI, Jacek. On the use of weighted linear combination method in GIS: common and best practice approaches. **Transactions in GIS**, Cambridge, v. 4, n. 1, p. 5-22, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-9671.00035>.

MARANDOLA JUNIOR, Eduardo; HOGAN, Daniel Joseph. Vulnerabilidades e riscos: entre geografia e demografia. **Revista Brasileira de Estudos de População**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 29–53, 2005. Disponível em: <https://www.rebep.org.br/revista/article/view/253>. Acesso em: 31 maio 2025.

MINAS GERAIS. **Geovisualizador IDE-Sisema/MG**. [Belo Horizonte]: IDE-Sisema MG, 2021. Disponível em: <https://visualizador.idesisema.meioambiente.mg.gov.br>. Acesso em: 22 set. 2025.

MIRANDA, Grazielle Muniz. Justiça ambiental: múltiplas abordagens e escalas espaciais. **Terra Livre**, São Paulo, ano 35, v. 1, n. 54, p. 405–433, jan./jun. 2020.

MIRANDA, Grazielle Muniz. Espaços funcionais como modos de governança além de limites físicos e político-administrativos: exemplos no Brasil e na Suíça. **Geografia (Londrina)**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 9–25, 2021. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/40081>. Acesso em: 31 maio 2025.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2011.

OLIVEIRA, Patrick Peres; MELO, Neulerclay Marx Pereira de. O georreferenciamento como ferramenta de apoio na gestão e administração pública auxiliada pela engenharia. **Revista Jurídica do Nordeste Mineiro**, Teófilo Otoni, v. 12, n. 4, p. 1-14, dez. 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/387032622_O_Georreferenciamento_com_o_Ferramenta_de_Apoio_na_Gestao_e_Administracao_Publica_auxiliada_pela_Engenharia. Acesso em: 23 maio 2025.

SANTOS, Milton. **O Espaço dividido**: os dois circuitos da economia urbana dos países subdesenvolvidos. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1979.

SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão Sposito. Segregação socioespacial e centralidade urbana. In: VASCONCELOS, Pedro de Almeida; CORRÊA, Roberto Lobato; PINTAUDI, Silvana Maria, S. M. (org.). **A cidade contemporânea**: segregação socioespacial. São Paulo: Contexto, 2013. p. 61-93.

Recebido: junho de 2025.

Aceito: setembro de 2025.