

# INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO URBANO EM *CAMPI* UNIVERSITÁRIOS:

APORTES DO MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO À CONSTRUÇÃO DO PLANO DIRETOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

**URBAN PLANNING INSTRUMENTS ON UNIVERSITY *CAMPUS*:**  
CONTRIBUTIONS OF THE DIGITAL ELEVATION MODEL TO THE CONSTRUCTION OF THE URBAN MASTER PLAN OF THE FEDERAL UNIVERSITY OF JUIZ DE FORA

Vicente dos Santos Guilherme Júnior<sup>1</sup>  
Inácio Andruski Guimarães<sup>2</sup>

## RESUMO

Assim como as cidades, os *campi* universitários podem se apropriar do plano diretor como instrumento de planejamento, já que tais arranjos espaciais são perpassados por questões e problemáticas semelhantes. Diante disto, o presente trabalho tem como objetivo discutir a caracterização do relevo do *campus* sede da Universidade Federal de Juiz de Fora, por meio de um Modelo Digital de Elevação (MDE) desenvolvido em Sistema de Informações Geográficas (SIG), como subsídio à construção do plano diretor da instituição. Quanto aos procedimentos, o estudo se delinea como Pesquisa bibliográfica, Pesquisa documental e Pesquisa-ação. O MDE foi construído por meio de interpolação de curvas de nível, a partir de *shapefile* obtido junto à Prefeitura de Juiz de Fora (MG). As análises foram subsidiadas pela construção de mapa altimétrico e mapa de declividade. Constatou-se que 34% da área do *campus* apresenta declividade acima de 30% não sendo, portanto, propícia à ocupação de caráter urbano. Áreas planas, mais favoráveis à ocupação, representam 25% do total, sendo que a maior parte delas já se encontram ocupadas.

**Palavras-chave:** Planejamento Urbano; Plano Diretor; Modelo Digital de Elevação; *Campus* Universitário.

## ABSTRACT

Like cities, university campuses can use the master plan as a planning tool, since such spatial arrangements are permeated by similar issues and problems. In view of this, the present work aims to discuss the characterization of the relief of the main campus of the Federal University of Juiz de Fora, through a Digital Elevation Model (DEM) developed in Geographic Information System (GIS), as a subsidy to the construction of the institution's urban master plan. As for the procedures, the study is outlined as a bibliographical research, documental research and action research. The MDE was constructed through the interpolation of contour lines, from a shapefile obtained from the municipal administration of Juiz de Fora (MG). The analyzes were subsidized by the construction of an altimetric map and a slope map. It was found that 34% of the campus area has a slope above 30% and is therefore not conducive to urban occupation. Flat areas, more favorable to occupation, represent 25% of the total, most of which are already occupied.

**Keywords:** Urban Planning; Urban Master Plan; Digital Elevation Model; University Campus.

---

<sup>1</sup> Técnico Administrativo em Educação na Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Doutorando em Planejamento e Governança Pública pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

<sup>2</sup> Docente no Programa de Pós-graduação em Planejamento e Governança Pública (UTFPR). Doutor em Métodos Numéricos em Engenharia (UFPR).

## 1 INTRODUÇÃO

O planejamento urbano no Brasil está relacionado às práticas e discursos referentes à atuação do Estado sobre a organização dos espaços urbanos (VILLAÇA, 2010), podendo ser entendido como “o conjunto de instrumentos técnicos e normativos que objetivam ordenar o uso do solo urbano e regular as condições para sua transformação e conservação” (VIEIRA; ALVES, 2020, p. 136).

A partir da promulgação da Constituição Federal de 1988, o Plano Diretor (PD) foi alçado à condição de principal instrumento de planejamento urbano no Brasil, associado a outros dispositivos importantes como o Plano Plurianual (PPA), a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA).

Assim como as cidades, os *campi* universitários podem se apropriar do plano diretor enquanto instrumento de planejamento, alinhado ao plano da escala municipal e contemplando questões semelhantes como, circulação, crescimento, uso e ocupação do solo, entre outras (SANTOS, 2011). Isto porquê, os *campi* universitários podem ser considerados recortes das cidades e, portanto, estes arranjos espaciais são perpassados por questões e problemáticas similares (PREDES JÚNIOR, 2015; FERREIRA, 2019; KNOPP; PARAIZO, 2021).

Ao sugerir o PD como instrumento para o planejamento do *campus*, Ferreira (2019) problematiza a importância da caracterização, dentre outros aspectos, do meio físico que condicione o uso e ocupação do solo. Na mesma esteira, Bartolomei *et. al.* (2022), sugere que a elaboração de planos diretores demanda conhecimento prévio sobre o recorte espacial objeto de planejamento, a partir de diversos dados e informações sobre aspectos ambientais, sociais, econômicos e culturais. Para Schutzer (2012, p.13) “abordar a categoria relevo nas relações entre sociedade e natureza tem sido objeto dos planejadores do espaço territorial brasileiro, em diferentes escalas de projeto de intervenção urbana”.

No caso da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), objeto da investigação aqui empreendida, a necessidade de elaboração de um plano diretor emergiu de um contexto de fragilidades relacionadas à expansão físico-territorial vivenciada pela instituição, destacadamente entre os anos de 2007 e 2014 (SILVA, 2013; GUILHERME JÚNIOR, 2019).

Tal necessidade foi ratificada no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2022-2027, que estabeleceu a construção do Plano Diretor para a instituição como primeira ação estratégica da temática Infraestrutura (UFJF, 2022).

Tendo isto em vista, o estudo ora apresentado foi desenvolvido no âmbito do processo de construção do PD da UFJF que, na ocasião, encontra-se na fase inicial, compreendendo atividades relacionadas à etapa de diagnóstico.

Diante disto, o presente trabalho tem por objetivo geral discutir a caracterização do relevo do *campus* sede da UFJF, por meio de um Modelo Digital de Elevação (MDE) desenvolvido em Sistema de Informações Geográficas (SIG), como subsídio à construção do Plano diretor da instituição.

Os objetivos específicos consistem em (I) discutir a apropriação de instrumentos de planejamento urbano, como o plano diretor, pelos *campi* universitários; (II) abordar a importância da caracterização do relevo para o planejamento territorial urbano; e (III) apresentar e discutir as informações extraídas do MDE elaborado para o recorte espacial ora analisado.

A análise empreendida justifica-se pela relevância de discussões sobre eventuais aportes à construção de planos diretores, de modo que estes sejam mais coerentes com a realidade dos *campi* universitários, assim como das cidades, partindo do pressuposto de que, no que concerne ao planejamento urbano, tais arranjos espaciais apresentam características e demandas semelhantes.

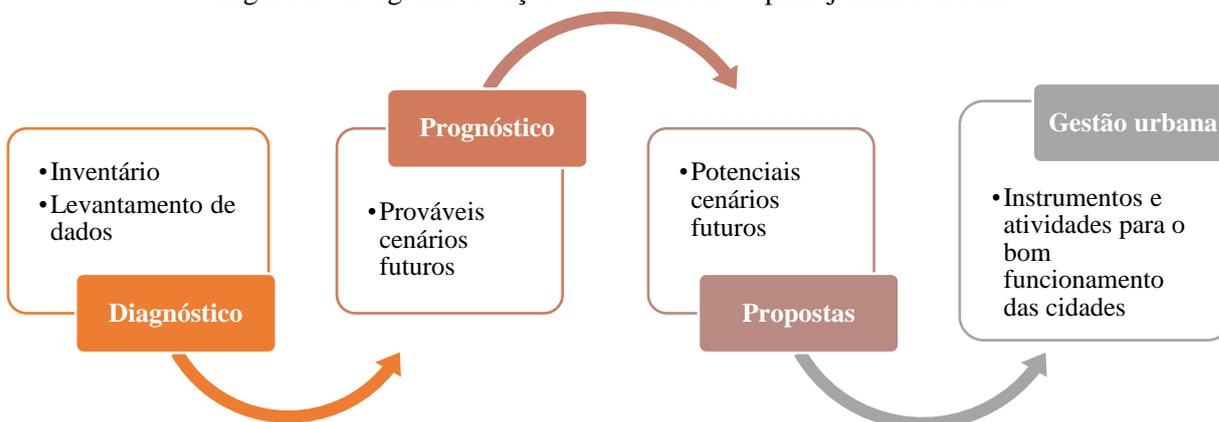
Este artigo se divide em cinco seções incluindo esta introdução. A segunda seção, **fundamentação teórica**, tem por objetivo embasar a discussão do ponto de vista acadêmico. A seção **metodologia**, apresenta a caracterização metodológica da investigação, a caracterização da área estudada e os métodos utilizados. O tópico **resultados e discussão** apresenta e discute os principais resultados da investigação. A última seção, **considerações finais**, concatena os achados, além de sugerir trabalhos futuros.

## 2 INCORPORAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO URBANO POR CAMPI UNIVERSITÁRIOS

As atividades de planejamento podem ser entendidas como conjuntos de medidas, implementadas com base em objetivos preestabelecidos, considerando a disponibilidade de recursos, bem como os fatores externos associados. Com efeito, o planejamento urbano consiste na definição de regras de ocupação do solo, considerando os cenários potenciais, visando manter e aumentar a qualidade de vida dos cidadãos (DUARTE, 2012).

Para Lacerda (2013), o planejamento urbano envolve uma lógica de natureza teórica, interpretativa da produção de conhecimentos e, uma lógica operativa, relacionada à intervenção no espaço urbano. Nesta perspectiva, a Figura 1 sintetiza algumas categorias de ações relacionadas a este campo do conhecimento.

Figura 1: Categorias de ações relacionadas ao planejamento urbano



Fonte: Os Autores (2023), adaptado de Duarte (2012).

Conforme ilustrado na Figura 1, o *diagnóstico* envolve a coleta e sistematização de dados, sendo intrínseco à escala local e à relação com outras regiões. Por sua vez, o *prognóstico* está relacionado à definição do provável cenário futuro, com base no diagnóstico. As *propostas* consistem na categoria de ações em que o cenário futuro previsto se converte em cenário futuro possível, por meio da definição de prioridades de investimentos, alterações legislativas e regulação da ocupação do solo. Já a *gestão urbana* emerge como um conjunto dos instrumentos necessários ao bom funcionamento da cidade, resultantes do planejamento (DUARTE, 2012).

No Brasil, os Planos Diretores sempre tiveram papel de destaque no campo do planejamento urbano, ainda que sua denominação tenha se alterado ao longo do tempo. Entre as décadas de 1930 e 1960, sob a perspectiva de integrar diferentes planos setoriais, o Plano diretor aparece sob as denominações de Plano Urbanístico Básico, Plano Municipal de Desenvolvimento e Planejamento Integrado. Nas décadas de 1960 e 1970, eram os “Superplanos”, que buscavam englobar o maior número possível de questões relacionadas à problemática urbana, contemplando economia, saúde, desenvolvimento econômico, dentre outras (MARICATO, 2000; VILLAÇA, 2010).

Com a promulgação da Constituição Federal de 1988, o plano diretor emerge como instrumento básico de planejamento urbano no Brasil, associado a dispositivos que visam à efetivação da participação social (VILLAÇA, 2010). A Lei 10.257/2001 (Estatuto da Cidade)

ratificou a previsão constitucional ao definir o plano diretor como instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana, sendo obrigatório para cidades:

- I – com mais de vinte mil habitantes;
- II – integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;
- III – onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4o do art. 182 da Constituição Federal<sup>3</sup>;
- IV – integrantes de áreas de especial interesse turístico;
- V – inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional.
- VI – incluídas no cadastro nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos (BRASIL, 2001).

No entanto, Mahler (2015) evidencia que alguns Planos Diretores de universidades brasileiras remontam à instituição deste dispositivo enquanto obrigação legal para a esfera municipal. É o caso, por exemplo, do Plano Diretor da Universidade Mackenzie de 1936; Plano Diretor da Universidade de Brasília (UnB), de 1962; Plano Diretor da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) de 1969; Plano Diretor da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) de 1969.

Para Calderari (2017), no Brasil os *campi* universitários acabaram alçados à condição de “cidades em microescala”, em função de processos históricos, políticos e ideológicos que perpassaram e moldaram a relação cidade/universidade/sociedade. Por esta razão, em muitos casos o planejamento destes arranjos espaciais se dá à luz de instrumentos e estratégias de planejamento urbano, destacadamente, o plano diretor (SILVA; SANTOS, 2022).

Diversos estudos acadêmicos (CAMPOS, 2003; PINTO; BUFFA, 2009; PREDES JÚNIOR, 2015; FERREIRA, 2019; SILVA *et. al.* 2021; SILVA; SANTOS, 2022) reconhecem que os *campi* universitários brasileiros – principalmente das universidades federais – constituem um recorte urbano com características, necessidades e questões semelhantes às cidades.

Para Silva; Santos (2022), embora a elaboração do PD seja uma exigência legal apenas no âmbito municipal, há algum tempo outros espaços organizacionais passaram a utilizá-lo, com destaque para as universidades públicas brasileiras.

<sup>3</sup> Os instrumentos previstos no § 4º, do art. 182 da Constituição Federal consiste no parcelamento ou edificação compulsórios; imposto progressivo no tempo sobre a propriedade urbana; e, desapropriação com pagamento mediante títulos da dívida pública, desde que aprovada pelo Senado Federal. Tais dispositivos são aplicáveis a imóveis urbanos subutilizados ou não utilizados.

Essas passaram a incorporar os planos diretores na gestão dos seus *campi*, significativamente nos anos 1950 e 1960, as voltas com as discussões sobre o ensino superior no Brasil que resultaram na Lei de Reforma Universitária, como ficou conhecida a Lei 5540 de novembro de 1968, que impactou nas questões pedagógicas, assim como nas estruturas físicas universitárias (SILVA; SANTOS, 2022, p.581).

Atualmente, num contexto de consolidação de políticas neoliberais, verifica-se um cenário de redução de recursos públicos a órgãos públicos e autarquias, decorrente de estratégias voltadas à redução do papel do Estado na oferta de serviços. Com efeito, as universidades se veem diante da necessidade de melhorar seu planejamento com vistas à otimização de suas atividades. Assim, a elaboração do PD torna-se premente, por contribuir para a definição de prioridades na solução de problemas físicos e territoriais. (SANTOS, 2011).

Na mesma linha, ao contextualizar o processo de construção do plano diretor do *campus* Arapiraca da Universidade Federal de Alagoas, Ferreira (2019) enfatiza que:

O PD teria por função em um *campus* universitário assegurar as condições para o desenvolvimento e a plena realização das atividades relacionadas às missões e à produção da universidade através de infraestrutura, segurança, informação, qualidade ambiental e demais questões necessárias para o pleno desenvolvimento das ações da Universidade (FERREIRA, 2019, p. 16).

Tischer (2013), destaca que, embora as universidades não sejam legalmente obrigadas a elaborar planos diretores, é fundamental que tais instituições construam estes instrumentos. Isto porquê, embora os *campi* universitários não sejam diretamente suscetíveis à lógica de mercado, o são às políticas e demandas urbanas como, transporte, destinação de resíduos, reservas ambientais, entre outras.

Convergindo para a mesma ideia, Ferreira (2019) problematiza que, a despeito da preponderância do plano diretor como instrumento de planejamento municipal, este documento emerge como estratégia fundamental para a gestão e o planejamento das universidades.

## 2.1 PLANEJAMENTO URBANO E RELEVO

Se por um lado, há sustentação teórica sobre a pertinência e relevância da apropriação do plano diretor pelos *campi* universitários, por outro, diversos estudos apontam a importância da caracterização e representação do relevo como subsídio ao planejamento urbano. É o caso, por exemplo, das investigações empreendidas por Feuerharmmel; Santos; Rodrigues (1995), Robaina; Trentin (2018); Gaberti; Robaina; Trentin; Chavez (2020), dentre outros.

Na perspectiva de Schutzer (2012):

O relevo deve ser entendido como herança de processos passados, naturais e sociais, e como recurso atual da sociedade, mas também como herança para as sociedades futuras. Neste sentido, ganha relevância a análise das formas de ocupação e de utilização do território, e, contidas dentro dessa categoria, as formas de utilização e de apropriação do relevo (SCHUTZER, 2012, p. 14).

De acordo com Silveira; Cunha (2012) a representação do relevo é importante no sentido caracterizar as áreas propícias ou não à ocupação, além de permitir identificar e monitorar aquelas potencialmente problemáticas em que há ocupação estabelecida. Tais representações vêm se tornando cada vez mais realísticas e precisas por meio da utilização *softwares* e modelos numéricos, que permitem uma série de cálculos e análises automatizados.

Ao analisar a topografia da bacia hidrográfica do Ribeirão do Carmo entre os municípios de Ouro Preto e Mariana, em Minas Gerais, Souza; Sobreira (2017, p. 715) destacam que “a caracterização adequada dos terrenos, por meio de diagnósticos ambientais é imprescindível para que se possa determinar as atratividades para suportar os diversos usos, os impactos resultantes destes usos e as medidas que podem ser adotadas para a prevenção dos problemas”.

Os mesmos autores ainda destacam que:

Incorporar os diagnósticos do meio físico, destacando-se aqui as análises geomorfológicas, na definição dos limites propostos para a expansão urbana dos municípios mostra-se cada dia mais necessário, visando à previsão de condições potencialmente favoráveis à deflagração de processos geológicos e hidrológicos, bem como a adoção de medidas preventivas (SOUZA; SOBREIRA, 2017, p. 715).

Convergindo para a mesma ideia, Gonçalves; Moura (2016, p.146) enfatizam que “o estudo detalhado do meio físico é um instrumento eficaz de gestão territorial, visto que, com base nessas informações podem ser definidas áreas que acomodariam com menor impacto um determinado uso da terra”.

Ao analisarem os subsídios fornecidos pela carta geotécnica de Cuiabá ao processo de construção do plano diretor, Feuerharmmel; Santos; Rodrigues (1995) apontam que aquele documento garantiu “conhecimento prévio das áreas favoráveis ou não à ocupação urbana, apresentando-se como orientação e justificativa da ação pública”.

Para Schutzer (2012), dois métodos relevantes para a análise do relevo merecem destaque. A **compartimentação topográfica**, que pode ser entendida como agrupamento de formas de relevo com características semelhantes, sendo estas decorrentes da ação de diferentes forças ao longo do tempo culminando em formas, traços e altimetrias comuns.

Para Ab’Saber (1969), essa abordagem é imprescindível à compreensão do relevo e à interação com outras disciplinas envolvidas no planejamento territorial, sendo facilitada pelos atuais recursos tecnológicos de sensoriamento remoto e geoprocessamento.

Ainda conforme Schutzer (2012) a **compartimentação ambiental** incorpora a perspectiva da apropriação do relevo pela sociedade urbana, associando-o à “sua aptidão ou fragilidade em responder às funções urbanas que quer dar a sociedade” (SCHUTZER, 2012, p. 19).

Neste sentido, para Gross; Santos; Filho (2016), a declividade do terreno constitui um importante parâmetro a ser considerado no planejamento urbano, sendo a classificação de solos proposta pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), uma das mais utilizadas no Brasil, contemplando as categorias:

**Plano** - superfície de topografia esbatida ou horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos, com expressiva ocorrência de áreas com declives de 0 a 3%;

**Suave ondulado** - superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas e/ou outeiros (elevações de altitudes relativas da ordem de 50 a 100 m, respectivamente), apresentando declives suaves, com expressiva ocorrência de áreas com declives de 3 a 8%.

**Ondulado** - superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas e/ou outeiros, apresentando expressiva ocorrência de áreas com declives entre 8 e 20%.

**Forte ondulado** - superfície de topografia movimentada formada por outeiros e/ou morros (elevações de 100 a 200 m de altitude relativa), com predominância de declives de 20 a 45%.

**Montanhoso** - superfície de topografia vigorosa, com predominância de formas acidentadas, usualmente constituída por morros, montanhas, maciços montanhosos e alinhamentos montanhosos, apresentando desnivelamentos relativamente grandes da ordem de 45 a 75%.

**Escarpado** - regiões ou áreas com predomínio de formas abruptas, compreendendo escarpamentos tais como: aparados, itaimbés, frentes de cuevas, falésias, vertentes de declives muito fortes de vales encaixados, etc., com declives acima de 75% (EMBRAPA, 1979, p. 27).

É fundamental observar que, a Lei 6.766/79 veda o parcelamento do solo urbano (ou em áreas de expansão urbana) de terrenos cuja declividade seja superior a 30%, exceto se forem atendidas exigências específicas das autoridades competentes (BRASIL, 1979). Em consonância, a lei municipal de Juiz de Fora (MG) nº 10.759/2004, também veda o parcelamento do solo em “terrenos com declividade igual ou superior a 30%, salvo se atendidas as exigências específicas formuladas pelo poder executivo” (PJF, 2004).

Ainda no âmbito legal e normativo, é necessário frisar que conforme o novo Código Florestal Brasileiro, as encostas com declividade superior a 45° (100%) são consideradas Áreas de Preservação Permanente (APP) tanto em solo urbano, quanto rural (BRASIL, 2012).

Em que pesem as restrições legais, verifica-se no Brasil um processo histórico de ocupação de áreas com declividade superior à permitida em lei, sem que tal processo seja

acompanhado por medidas de mitigação de risco ou implementação de soluções técnicas adequadas.

Sobre tal realidade, Souza; Montero; Liesenberg (2007, p. 5533) alertam que “a urbanização em áreas declivosas é considerada a causa primordial de problemas ambientais como os deslizamentos em muitas partes do mundo”.

Frente a este cenário, o Estatuto da Cidade estabeleceu em seu artigo 42-A, inciso II, que os planos diretores devem prever, dentre outros elementos, o “mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos e hidrológicos correlatos” (BRASIL, 2001).

Quanto a isto, Bahia Sechlee (2013) reforça o consenso de que intervenções antrópicas potencializam as instabilidades de encostas, principalmente quando associadas à supressão da cobertura vegetal, à realização de cortes e aterros, bem como à alteração das linhas de drenagem natural.

Neste sentido, Almeida Pequeno; Marques (2020) destacam que o planejamento e a gestão territorial envolvendo áreas declivosas, devem sempre pautar-se por medidas preventivas voltadas à preservação da estabilidade do solo e à execução de sistemas de drenagem capazes de disciplinar as águas pluviais.

Diante da breve discussão aqui empreendida, contata-se que caracterizar o relevo do *campus* sede da UFJF, constitui uma ação pertinente e relevante no sentido de diagnosticar, planejar e gerir os usos e a ocupação do solo.

Na próxima seção, serão apresentados os procedimentos metodológicos que viabilizaram a realização do presente estudo, bem como a classificação metodológica estabelecida.

### 3 METODOLOGIA

Convergindo para o que apontam Gil (2008) e Gerhardt; Silveira (2009), do ponto de vista metodológico, o presente trabalho caracteriza-se pela natureza **qualitativa**, finalidade **aplicada**, nível **exploratório** e método **dedutivo**. Isto porquê, a investigação empreendida caracteriza-se pelo foco no entendimento contextual de um fenômeno; interesse em consequências práticas do conhecimento construído; bem como, no esclarecimento de conceitos e ideias a partir de uma investigação com base empírica.

Quanto aos procedimentos, com base em Tripp (2005), Gerhardt; Silveira (2009), Dresch *et. al.* (2015), é razoável admitir que o estudo se caracteriza como:

- **Pesquisa bibliográfica:** por envolver a realização de pesquisa em trabalhos acadêmicos sobre o tema, principalmente artigos e dissertações. A pesquisa bibliográfica, buscou identificar publicações relevantes e aderentes ao tema na plataforma Dimensions<sup>4</sup>. Considerou-se a ocorrência das palavras-chaves “PLANEJAMENTO”, “RELEVO” e “DECLIVIDADE” nos campos título e resumo/abstract. Utilizou-se o conector booleano “AND”, visando filtrar resultados que contemplassem os termos na mesma publicação. Num primeiro momento a busca retornou 58 publicações. Após a leitura dos resumos, foram selecionadas 9 publicações relevantes abordando a relação entre caracterização do relevo e planejamento urbano.
- **Pesquisa documental:** em função da realização de pesquisa em material legal e normativo sobre planejamento urbano, bem como sobre o uso e ocupação do solo como, por exemplo, a lei de parcelamento do solo urbano, o novo código florestal, o Estatuto da Cidade, entre outros.
- **Pesquisa-ação:** uma vez que a investigação ora apresentada possui abordagem empírica, realizada em estreita relação com a resolução de um problema, qual seja, subsidiar a construção do plano diretor da UFJF, com informações territoriais. Ademais, os pesquisadores estiveram envolvidos diretamente e de forma ativa no processo, mediante participação planejada, na produção de dados e informações relacionados ao objeto de pesquisa

As próximas subseções apresentam, respectivamente, uma caracterização da área investigada e os procedimentos adotados no estudo.

### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA

O *campus* sede da UFJF localiza-se no perímetro urbano do município de Juiz de Fora (MG), em sua porção oeste, na região denominada “Cidade Alta” em função de sua altitude elevada em relação à região central da cidade. O município localiza-se na porção sudeste do estado de Minas Gerais, na mesorregião da Zona da Mata Mineira, próximo à divisa com o estado do Rio de Janeiro.

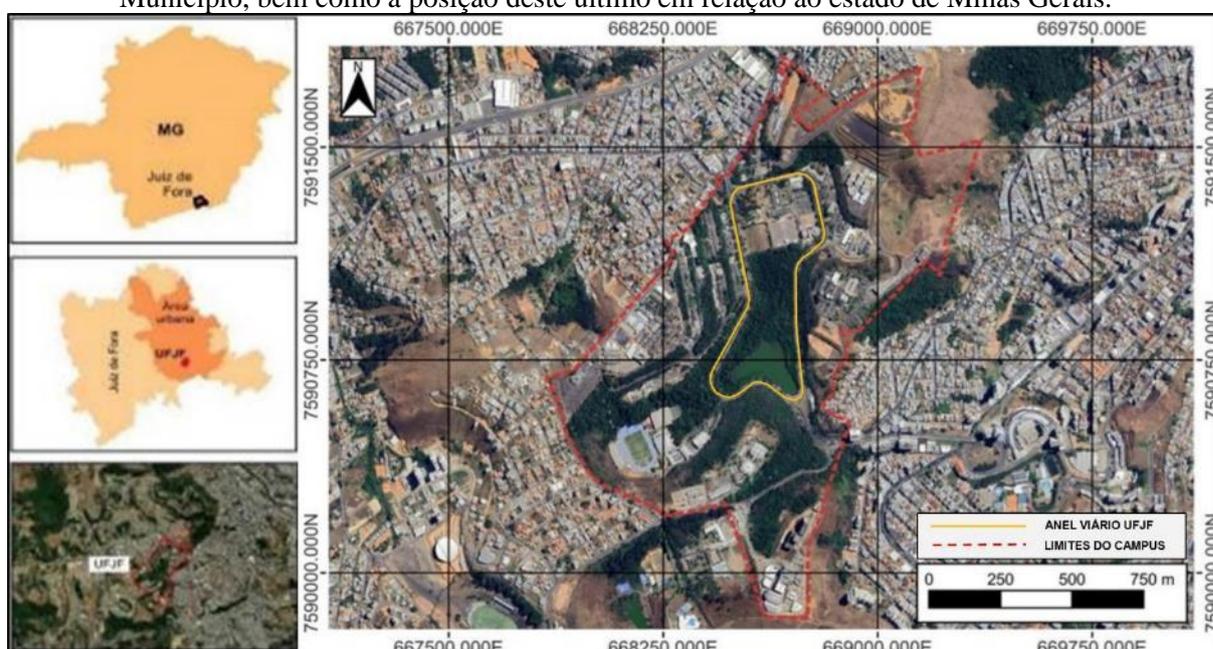
---

<sup>4</sup> Dimensions® é uma base de dados online, que agrega publicações de diferentes periódicos e indexadores, facilitando a busca por artigos, dissertações e teses. Disponível em: < <https://app.dimensions.ai/discover/publication> > Acesso em 02 abr. 2023.

O relevo de Juiz de Fora caracteriza-se como “bastante dissecado, com colinas côncavo-convexas e vales, com altitudes compreendidas entre 700 e 900 metros, característico do Vale do Paraíba do Sul e dos contrafortes da Serra da Mantiqueira” (PJF, 2021). Conseqüentemente, o relevo do *campus* sede da UFJF reflete as características da região, apresentando significativas elevações e declividades, com altitudes variando entre 819 e 940 metros.

A Figura 2 consiste num mapa apontando a localização do *campus* sede da UFJF em relação ao município de Juiz de Fora.

Figura 2: Mapa de localização do *campus* sede da UFJF, indicando sua posição em relação ao Município, bem como a posição deste último em relação ao estado de Minas Gerais.



Fonte: Os Autores (2023).

Com área territorial de aproximadamente 1,3 milhões de metros quadrados, o *campus* consiste num importante espaço de lazer para o município, contando com ampla área verde, ciclofaixas, academias ao livre, *skatepark* e bosques. Por esta razão, estima-se que o fluxo diário de pessoas no local ultrapasse 30 mil pessoas, considerando a comunidade acadêmica e externa (UFJF, 2022).

A extensão territorial associada ao relevo acidentado com significativa variação altimétrica, resulta em preponderância do transporte motorizado na circulação interna. Além disso, o Anel Viário da universidade (via principal do *campus* que interliga os pátios norte e sul) é utilizado como importante via de ligação da região oeste do município com suas porções central e sul. Com efeito, o *campus* convive com intenso fluxo de veículos de passeio, ônibus

do transporte coletivo municipal, além de ônibus circulares da própria instituição que transitam entre as diversas unidades acadêmicas.

Apesar da predominância de relevo acidentado, a área central da UFJF caracteriza-se pelo relevo plano e suave ondulado, o que propiciou a criação de uma ciclovia, conjugada com pista de caminhada ao longo do anel viário da UFJF, com extensão aproximada de 2,5 km, conforme destacado na Figura 2.

### 3.2 OPERACIONALIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO

A realização da presente investigação envolveu a criação de um Modelo Digital de Elevação (MDE) do *campus* sede da UFJF e entorno imediato, por meio do Sistema de Informação Geográfica (SIG) QGIS 3.28.0 “Firenze”, de uso livre, utilizando o módulo *Geographic Resources Analysis System* (GRASS 7).

O MDE foi construído a partir de *shapefile* de curvas de nível disponibilizado pela prefeitura municipal de Juiz de Fora (PJF), com equidistância de 1 metro, cobrindo todo o município<sup>5</sup>. A escala original do levantamento disponibilizado pela PJF é de 1:190.000, sendo as curvas de nível geradas automaticamente a partir da nuvem de pontos do Modelo Digital do Terreno (MDT)<sup>6</sup> por meio de programa específico e, posteriormente, validadas por meio do lançamento das curvas de nível sobre modelos estereoscópicos, o qual permitiu a conformidade das curvas com o terreno (PJF, 2019).

Após a obtenção do *shapefile*, foi feito um recorte da camada de forma a cobrir o *campus* sede da UFJF e seu entorno imediato (Coordenadas UTM 667500E a 695000E; 7592000N a 7589500N). Na sequência, procedeu-se à geração do MDE, por interpolação de curvas de nível, culminando na geração de mapas hipsométricos da área estudada, bem como um mapa de declividade, o qual foi obtido por meio da reclassificação de imagem *raster* com base nas classes de declividades constantes em EMBRAPA (1979).

Em relação às classes de declividade, é importante observar que a categoria “Forte ondulado” engloba as declividades de terreno entre 20 e 45%. Assim, no presente estudo tal classificação foi ajustada criando-se os intervalos de declividade entre 20 e 30% e entre 30 a 45%. Tal ajuste teve por objetivo evidenciar as áreas do *campus* da UFJF cuja declividade

<sup>5</sup> *Shapefile* com curvas de nível de todo o município de Juiz de Fora, disponibilizado pela prefeitura municipal por meio do link < [https://www.pjf.mg.gov.br/desenvolvimentodoterritorio/sistema\\_informacoes/declividade.php](https://www.pjf.mg.gov.br/desenvolvimentodoterritorio/sistema_informacoes/declividade.php) > Acesso em 26 mar. 2023.

<sup>6</sup> Um Modelo Digital do Terreno (MDT) ou Modelo Digital de Elevação, é uma representação matemática computacional de uma superfície, por meio de coordenadas X, Y e Z (ROCHA, 2007).

ultrapassa os 30% e, portanto, não são propícias para ocupação à luz o estabelecido em Brasil (1979) e PJF (2004). Na classificação proposta pela Embrapa, tal diferenciação não seria evidente em função do maior intervalo englobado em “Forte ondulado”.

A Tabela 1, a seguir, apresenta as classes de declividade do solo consideradas.

Tabela 1: Classes de declividade do solo

Classe	Declividade	Características
Plano	0 a 3%	Superfície de topografia esbatida ou horizontal, com desníveis muito pequenos.
Suave ondulado	3 a 8%	Superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas e/ou outeiros, com elevações de altitudes relativas da ordem de 50 a 100m.
Ondulado	8 a 20%	Superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas e/ou outeiros.
Forte ondulado 1	20 a 30%	Superfície de topografia movimentada, formada por outeiros e/ou morros com elevações de 100 a 200 m de altitude relativa.
Forte ondulado 2	30 a 45%	
Montanhoso	45 a 75%	Superfície de topografia vigorosa, com predominância de formas acidentadas, usualmente constituída por morros, montanhas, maciços montanhosos e alinhamentos montanhosos.
Escarpado	Acima de 75%	Áreas com predomínio de formas abruptas, compreendendo escarpamentos como: aparados, itaimbés, frentes de cuevas, falésias, vertentes de declividades muito fortes de vales encaixados, etc.

Fonte: Os Autores (2023), adaptado de Embrapa (1979); Brasil (1979); PJF (2004).

Os mapas gerados serão apresentados na próxima seção, que também analisa os resultados da investigação empreendida.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

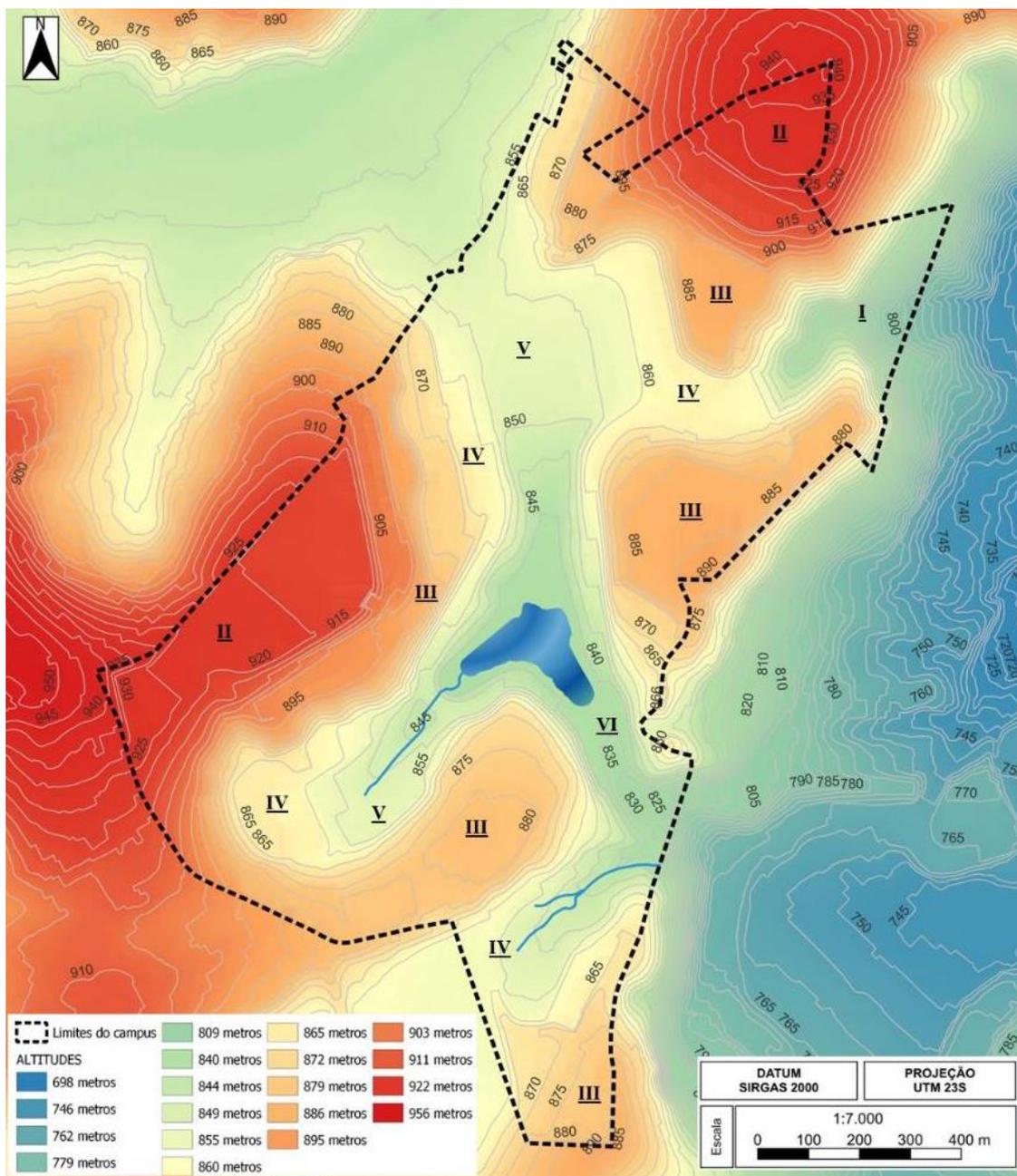
Com base nos procedimentos metodológicos apresentados, foram gerados os seguintes produtos, a partir do MDE: Mapa altimétrico com curvas de nível mestras, (equidistância de 5 metros); Mapa altimétrico com representação de edificações e equipamentos urbanos; e, Mapa de declividades.

A Figura 3, a seguir, consiste no mapa altimétrico do *campus* e entorno imediato. No mapa são indicadas compartimentações topográficas (SCHUTZER, 2012) identificadas no recorte espacial analisado, a saber:

- I** - Altitude entre 780 e 830 metros;
- II** - Altitude entre 830 e 845 metros;
- III** - Altitude entre 845 e 860 metros;

- IV - Altitude entre 860 a 875 metros;
- V - Altitude entre 875 a 890 metros;
- VI - Altitude entre 905 a 940 metros.

Figura 3: Mapa altimétrico do *campus* sede da UFJF e entorno imediato, indicando as altimetrias. Em algarismos romanos são indicadas as compartimentações do relevo



Fonte: Os Autores (2023).

O mapa apresentado como Figura 3, demonstra que segundo a classificação proposta pela Embrapa (1979), a área onde está situado o *campus* sede da UFJF caracteriza-se pelo relevo

Forte ondulado, já que este consiste em “superfície de topografia movimentada, formada por outeiros e/ou morros com elevações de 100 a 200 metros de altitude relativa” (EMBRAPA, 1979, p. 27).

É possível visualizar ainda, a diferença de altitude entre a área onde se situa o *campus* universitário e a porção central da cidade de Juiz de Fora que aparece em tons azuis-esverdeados. Nos pontos mais extremos, a variação altimétrica é da ordem de 300 metros.

Ainda em relação ao mapa altimétrico (Figura 3), evidencia-se a presença de platôs em diferentes altitudes, convergindo para o que Souza (2013) aponta como característica do processo de implantação do *campus*. O responsável pelo projeto original do *campus* da UFJF:

Atribuiu a concepção das inúmeras plataformas à topografia original extremamente acidentada, revelando ter se inspirado em alguns arranjos urbanos da cidade de Ouro Preto, em Minas Gerais. Foi utilizada para isso a técnica de compensação do terreno por corte e aterro para a constituição dos platôs, o que resultou nos inúmeros taludes. As unidades-padrão da UFJF foram distribuídas lado a lado ao longo dessas plataformas, numa estrutura sequencial em forma de zigzague, na qual os prédios se alternam quanto ao alinhamento (SOUZA, 2013, p. 96).

A Figura 4, na sequência, retrata a fase inicial da construção do *campus* universitário da UFJF no final da década de 1960. Nela é possível observar as características do relevo da região, bem como a dimensão da movimentação de terra que foi necessária à conformação atual quer permitiu a construção das unidades acadêmicas.

Figura 4: Fotografia ilustrando a fase inicial da construção do *campus* da UFJF, no final da década de 1960



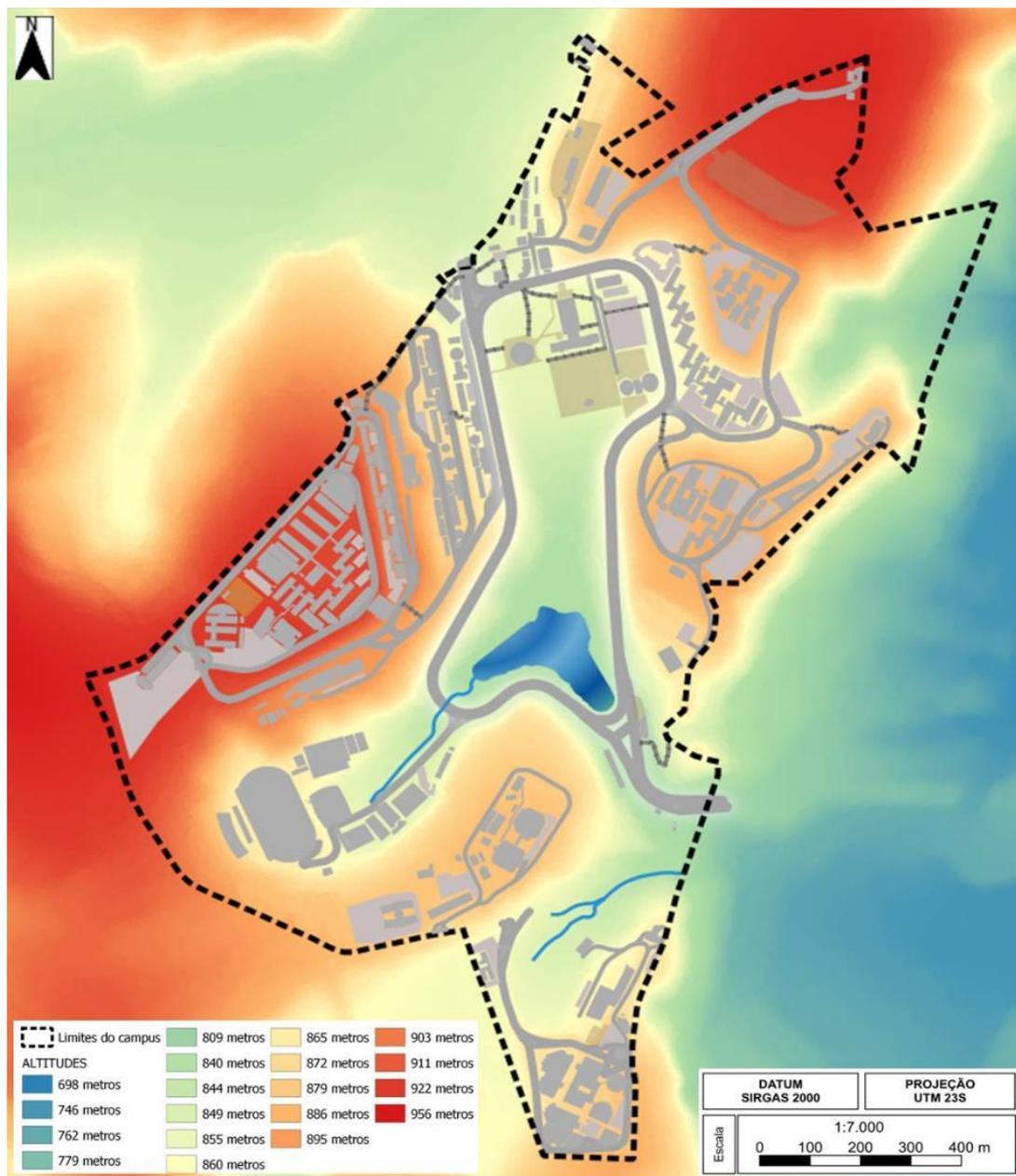
Fonte: Página < <http://www.mguerramemoria.com.br/construcao-ufjf> > Acesso em 28 mar. 2023.

O processo de conformação do terreno às necessidades institucionais da UFJF retratado na Figura 4, evidencia a apropriação cada vez mais intensa das formas de relevo pelos usos urbanos. Segundo Schutzer (2012, p. 15), “todos os compartimentos do relevo, desde várzeas,

fundos de vale, variados tipos de vertentes, topo de morros de diversos matizes, foram sendo ocupados pelos usos e funções nitidamente urbanas”.

A Figura 5, na sequência, consiste no mapa altimétrico do *campus* sede da UFJF com a representação das edificações, sistema viário e projeções dos principais equipamentos urbanos.

Figura 5: Mapa altimétrico do *campus* sede da UFJF e entorno imediato, com a representação das edificações, vias e principais equipamentos urbanos



Fonte: Os Autores (2023).

O mapa (Figura 5) reforça a influência do relevo sobre o padrão de ocupação do *campus* da UFJF apontado por Souza (2013), o que pode ser percebido, por exemplo, pelo traçado das

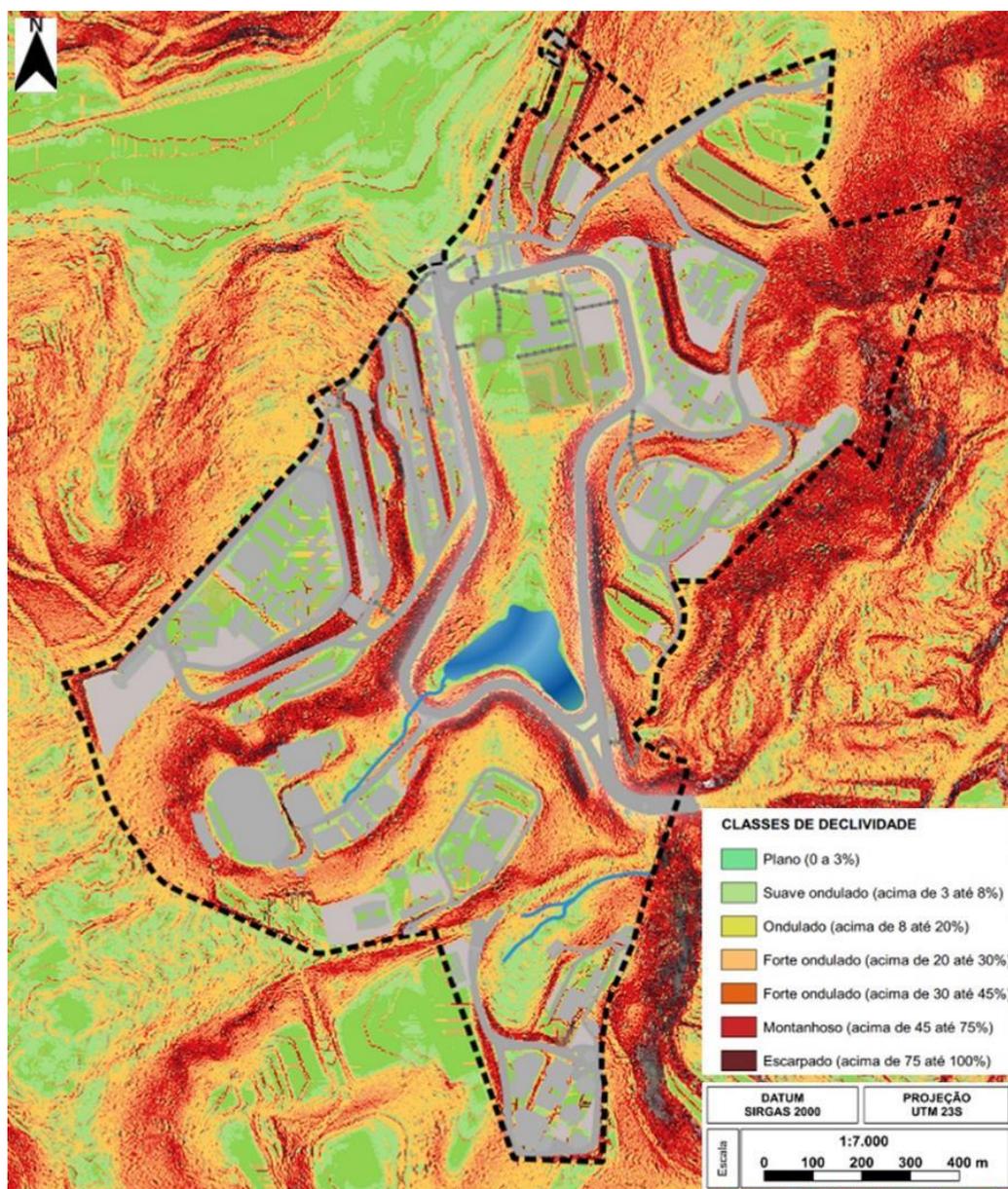
vias que, ora permeia entre as porções de maiores altitudes, ora transpõe as elevações acompanhando, de certa forma, o traçado das curvas de nível.

Na perspectiva de Ross (2005), a compreensão das dinâmicas inerentes ao relevo, bem como a caracterização deste, é fundamental tendo em vista tratar-se da base sobre a qual a ocupação se materializa. Atualmente, cerca de 50 anos após o início da construção do *campus* sede da UFJF, diversas unidades acadêmicas e administrativas estão distribuídas espacialmente conforme platôs proporcionados pelas características naturais do terreno.

É importante ressaltar que os reflexos de tal configuração de ocupação, não se restringem aos econômicos relacionados à implantação do *campus*. A dispersão das unidades associada à declividade da área impõe, por exemplo, desafios à mobilidade ao dificultar o a adoção de deslocamento ativo.

A Figura 6, a seguir, consiste no mapa de declividades do *campus*.

Figura 6: Mapa de declividade do *campus* sede da UFJF e entorno imediato, com a representação das classes apresentadas na Tabela 1, bem como das edificações, vias e principais equipamentos urbanos



Fonte: Os Autores (2023).

Como é possível visualizar no mapa da Figura 6, as porções de terreno com menor declividade (plano e suave ondulado) coincidem, em sua maioria, com as áreas de implantação de edificações e, portanto, são decorrentes da ação antrópica de conformação do terreno às necessidades de instalação do *campus*, via obras de terraplanagem. Já as áreas mais declivosas consistem naquelas que ainda possuem a conformação natural, bem como aquelas em que houve corte de terreno resultando na conformação de taludes.

A Tabela 2, apresenta as classes de declividade consideradas para geração do mapa representado na Figura 6, bem como as respectivas áreas. Também é demonstrada a representatividade percentual de cada classe em relação à área total do *campus*.

Tabela 2: Representatividade das classes de declividade em relação à área total do *campus*

Classe	Declividade	Área (m <sup>2</sup> )	Representatividade em relação à área total do <i>campus</i>
Plano	0 a 3%	315.521,76	25%
Suave ondulado	3 a 8%	193.501,18	15%
Ondulado	8 a 20%	211.530,94	16%
Forte ondulado 1	20 a 30%	134.099,45	10%
Forte ondulado 2	30 a 45%	157.791,90	12%
Montanhoso	45 a 75%	215.483,52	17%
Escarpado	Acima de 75%	55.889,45	5%

Fonte: Os Autores (2023).

Os dados demonstram que o relevo plano – com declividade entre 0 e 3% – representa 25% da área total do *campus*. Importante observar que a área correspondente a esta classe já se encontra, em grande parte, ocupada. Além disso, deve-se considerar que parte dela está localizada no centro do Anel Viário, englobando um lago e uma área vegetada em processo de regeneração.

Destaca-se ainda que a área com declividade superior a 30% soma mais de 429 mil m<sup>2</sup>, representando cerca de 34% da área total do *campus*, não sendo, conforme Brasil (1979) e PJF (2004), favorável à ocupação de caráter urbano. Diante disso, considerando a realidade atual, é coerente admitir que cerca de 60% da área do *campus* sede da UFJF não oferece condições favoráveis à implantação de edificações, o que exige atenção especial no tocante ao planejamento de possíveis expansões futuras.

Importante observar que tal análise considera apenas aspectos relacionados às características do relevo. A análise de outros elementos como, por exemplo, a cobertura vegetal, pode culminar em um cenário de maiores restrições no tocante à delimitação de áreas passíveis de ocupação com características urbanas.

Diante das informações apresentadas, outra questão importante a ser considerada no que se refere ao planejamento e gestão dos usos e ocupação do solo no âmbito da UFJF, diz respeito às ações voltadas à preservação e manutenção de encostas e taludes frente ao risco de deslizamentos de terra. Nesse sentido, é importante ressaltar que em relação às características do relevo do município de Juiz de Fora, o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) aprovado em junho de 2000 já apontava que:

A presença de vales profundos associados a encostas com elevadas declividades, sujeitos a maiores precipitações pluviométricas, características do clima tropical de altitude, constituem os principais fatores que imprimem à região uma dinâmica superficial bastante intensa, com acomodações de solos, enchentes e áreas de deslizamento de terra (PJF, 2004).

Sobre este aspecto, é importante destacar o escorregamento de terra ocorrido no *campus* da UFJF no início da segunda quinzena de novembro de 2016, após intensas chuvas que atingiram o município de Juiz de Fora. A Figura 7 retrata o escorregamento ocorrido, além de indicar o ponto da ocorrência a partir do mapa de declividades.

Figura 7: Fotografia ilustrando o deslizamento de terra ocorrido em encosta próxima à Faculdade de Engenharia da UFJF. À direita, um recorte do mapa de declividade aponta o local do escorregamento



Fonte: Os Autores (2023), adaptado do arquivo da Pró-reitoria de Infraestrutura e Gestão da UFJF.

Na ocasião do fenômeno retratado na Figura 7, parte do talude localizado entre os platôs da Faculdade de Engenharia e do Instituto de Ciências Exatas, cedeu em função do rompimento da rede subterrânea de direcionamento de águas pluviais. Os danos foram amenizados pelo fato de o deslizamento ter ocorrido durante feriado prolongado, mas os transtornos foram significativos até a completa recuperação da área.

Como é possível visualizar no mapa de declividade apresentado como Figura 6, diversas edificações da UFJF estão localizadas próximas a encostas e taludes em função das características de ocupação do *campus* já discutidas. Neste sentido, ainda que se trate de ocupação já consolidada, faz-se mister que ações relacionadas à preservação, monitoramento e manutenção de encostas e taludes no âmbito da UFJF sejam aspectos considerados no planejamento e gestão dos usos e ocupação do solo.

Não obstante, deve ser observado que tais ações não devem se limitar apenas à proteção superficial dos mesmos, via ações de reflorestamento e congêneres. Convergindo para o que

apontam Almeida Pequeno; Marques (2020), é fundamental uma visão sistêmica em que, por exemplo, seja atribuída a devida importância à manutenção de redes subterrâneas de águas pluviais e de esgoto, tendo em vista que problemas em tais dispositivos podem repercutir em encostas e taludes mesmo à relativa distância

A Figura 6 ainda evidencia que as áreas com alta declividade – estabelecidas pela Embrapa (1979) como sendo aquelas com inclinação acima de 30% - estão presentes em todo o *campus*, representando cerca de 34% da área territorial da UFJF. Com efeito, torna-se premente que esta classe de conformação do relevo seja considerada para fins de planejamento e gestão dos usos e ocupação do solo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou discutir a caracterização do relevo do *campus* sede da UFJF, por meio de um MDE desenvolvido em SIG, como subsídio à construção do plano diretor da instituição. Para tanto, foi abordada a apropriação de instrumentos de planejamento urbano pelos *campi* universitários. Também foi discutida a importância da caracterização do relevo para o planejamento territorial urbano e analisadas as informações extraídas do MDE elaborado.

Diante do que foi apresentado e discutido, é coerente admitir que o MDE e, conseqüentemente, os mapas e informações dele extraídos, constituem um aporte relevante no sentido de municiar o processo de construção do plano diretor ora em desenvolvimento, com dados técnicos, teoricamente fundamentados.

A investigação sinaliza dois aspectos importantes: o primeiro, reside no fato de que as áreas consideradas de alta declividade (com inclinação superior a 30%) estão distribuídas por todo o *campus*; conseqüentemente, o segundo aspecto a ser considerado consiste na limitação de áreas disponíveis para eventuais intervenções para expansão física na Universidade.

Em consonância com Embrapa (1979), cerca de 34% da área total do *campus* sede da UFJF não é favorável ao uso e ocupação urbanos do solo, em função da alta declividade. Por outro lado, embora 66% da área caracterize-se por topografia favorável, grande parte dessas áreas já se encontra com ocupação urbana consolidada ou com predomínio de vegetação em processo de regeneração, o que reduz significativamente as áreas disponíveis para novas construções.

Frente às discussões aqui empreendidas, novos trabalhos relacionados ao diagnóstico geológico e florestal do *campus* da UFJF, podem trazer significativas contribuições nos âmbitos prático e acadêmico, relacionados à gestão dos usos e ocupação do solo urbano.

## REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o quaternário. **Geomorfologia**, São Paulo, v. 18, p. 1-23, 1969.
- ALMEIDA PEQUENO, J. G.; MARQUES, F. L. Contenção de encostas. *In: Obras civis*, Rio de Janeiro, v.9, n.1, p.28-33, 2020.
- BAHIA SECHLEE, M. Ocupação de encostas urbanas: algumas considerações sobre resiliência e sustentabilidade. *In: Cadernos Metrôpole*, São Paulo, v.15, n.29, p. 241-264, jan./jun 2013.
- BARTOLOMEI, B. R.; PAULA, M. M. V.; SOUZA, V. C. (2022). Identificação das demandas de dados para auxiliar o planejamento urbano municipal a partir de um estudo de caso. *In: Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação*, 18, 2022, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBC, 2022, p. 285-293.
- BRASIL. **Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Brasília: Planalto, 1979. Disponível em: < [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6766.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm) > Acesso em 03 mar. 2023.
- BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília: Planalto, 2001. Disponível em: < [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/l10257.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm) > Acesso em 17 jun. 2023.
- BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília: Planalto, 2012. Disponível em: < [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/112651.htm) > Acesso em 03 mar. 2023.
- CALDERARI, E. S. **(Des) continuidades e rupturas nos espaços urbanos contemporâneos**: reflexões sobre o papel dos novos *campi* universitários. 2017. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.
- DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; MIGUEL, P. A. C. Uma análise distintiva entre o Estudo de Caso, a Pesquisa-ação e a Design Science Research. *In: Revista Brasileira de Gestão e Negócios*, São Paulo, v. 17, n. 56, p.1116-1133, abr./jun. 2015.
- DUARTE, F. **Planejamento urbano**. Curitiba: Intersaberes, 2012.
- EMBRAPA. **Súmula da X Reunião Técnica de Levantamento de Solos**. Rio de Janeiro: SNLCS, 1979.
- FERREIRA, D. A. **O processo de construção do plano diretor no planejamento universitário da UFAL campus Arapiraca**: um estudo de caso. 2019. Dissertação (Mestrado

Profissional em Administração Pública). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

FEUERHARMME, A. R.; SANTOS, J. A. L.; RODRIGUES, P. Aplicação da carta geotécnica de Cuiabá. **Revista I. G**, São Paulo, v. especial, p. 121-123, 1995.

GABERTI, M. M.; ROBAINA, L. E. S.; TRETIN, R.; CHAVEZ, M. P. Caracterização do relevo do município de Santiago/RS. **Geografia Ensino e Pesquisa**, Santa Maria, v. 24, n. 25, p 1-20, 2020.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa** 1. ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, F. S.; MOURA, N. S. V. A expansão urbana sobre o relevo do município de Sapucaia do Sul-RS. **Boletim Gaúcho de Geografia**, Porto Alegre, v. 43, n. 12, p. 145-168, 2016.

GROSS, J. A.; SANTOS, F. C.; FILHO, W. P. Uso e cobertura da terra em função das declividades do terreno da área de captação do reservatório Ernestina-RS. **Geografia em questão**, Marechal Cândido Rondon, v. 9, n. 1, p. 60-74, 2016.

GUILHERME JÚNIOR, V. S. **Contratação e execução de obras públicas**: estudo de caso da Universidade Federal de Juiz de Fora no contexto da expansão ocorrida a partir de 2007. 2019. 166f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Avaliação da Educação Pública). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2019.

KNOPP, L.; PARAIZO, R. Plano Diretor como instrumento da gestão universitária: uma abordagem sob a ótica da Modelagem da Informação da Cidade (CIM). In: Simpósio Nacional de Gestão e Engenharia Urbana, 2021, Maceió. **Anais...** Maceió: ANTAC, 2021, p.612-618.

LACERDA, N. O campo do planejamento urbano e regional: da multidisciplinaridade à transdisciplinaridade. In: **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, Recife, v.15, n.1, p.77-93, mai./2013.

MAHLER, C. R. **Territórios universitários: tempos, espaços, formas**. 2015. 304f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

MARICATO, E. As ideias fora do lugar e o lugar fora das ideias. In: **A cidade do pensamento único**. Petrópolis: Vozes, 2000.

PINTO, G. A.; BUFFA, E. **Arquitetura e educação**: campus universitários brasileiros. São Carlos: EdUFSCar, 2009.

PREDES JÚNIOR, A. R. **A dimensão da participação no planejamento**: um estudo da edificação do plano diretor participativo de uma instituição pública de ensino superior brasileira. 2015. 157p. Dissertação (Mestrado em Gestão e Estratégia). Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2015.

PREFEITURA DE JUIZ DE FORA. **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano 2000**. Juiz de Fora: PJF, 2000. Disponível em < [https://www.pjf.mg.gov.br/desenvolvimentodoterritorio/plano\\_diretor/plano\\_anterior.php](https://www.pjf.mg.gov.br/desenvolvimentodoterritorio/plano_diretor/plano_anterior.php) > Acesso em 03 fev. 2023.

PREFEITURA DE JUIZ DE FORA. **Lei nº 10.759, de 23 de junho de 2004**. Altera a Lei Municipal nº 6.908, de 31 de maio de 1986 e dá outras providências. Juiz de Fora: JF Legis, 2004. Disponível em < <https://jflgis.pjf.mg.gov.br/norma.php?chave=0000024575> > Acesso em 03 mar. 2023.

PREFEITURA DE JUIZ DE FORA. **Sistema de Informações Geográficas de Juiz de Fora**. Juiz de Fora: SISURB, 2019. Disponível em < <https://www.pjf.mg.gov.br/desenvolvimentodoterritorio/geoprocessamento/cobertura.php> > Acesso em 03 mar. 2023.

PREFEITURA DE JUIZ DE FORA. **A cidade**. Juiz de Fora: PJF, 2021. Disponível em < [https://pjf.mg.gov.br/cidade/caracteristicas\\_gerais.php](https://pjf.mg.gov.br/cidade/caracteristicas_gerais.php) > Acesso em 03 mar. 2023.

ROBAINA, L. E. S.; TRENTIN, R. Estudo e zoneamento das formas de relevo do município de São Vicente do Sul, RS. **Geoambiente On-line**. Jataí, v. 1, n. 31, p. 160-174, 2018.

ROCHA, C. H. B. **Geoprocessamento: tecnologia transdisciplinar**. 3. ed. Juiz de Fora: UFJF, 2007.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia: ambiente e planejamento**. 8. ed. São Paulo: Contexto, 2005.

SANTOS, R. L. **Subsídios para o plano diretor visando a gestão de um *campus* universitário**: estudo de caso da Universidade da Região de Joinville. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

SCHUTZER, J. G. Análise estratégica do relevo e planejamento territorial urbano: compartimentos ambientais estruturantes na macrometrópole de São Paulo. **Revista Labverde**. São Paulo, v. 5, n. 12, p. 12-36, 2012.

SILVA, C.; ANDRADE, L.; ROMERO, M.; HOLANDAF. *Ambiência e urbanidade dos novos campi da Universidade de Brasília: Ceilândia, Gama e Planaltina*. In: CALDERARI, E. S.; FELIPE, J. P. (org.) **Novos campi universitários brasileiros: processos e impactos**. Brasília: UNB, p.259-292, 2021.

SILVA, P. A. **O REUNI na UFJF: um estudo sobre os principais desafios enfrentados pelos gestores**. 2013. 88f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Avaliação da Educação Pública). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2013.

SILVA, M. S.; SANTOS, J. Plano diretor e expansão do *campus* universitário: o caso da UEFS, Bahia, Brasil. In: **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, Curitiba, v. 11, n. 03, p. 580-600, set./dez. 2022.

SILVEIRA, A.; CUNHA, C. M. L. Caracterização geomorfológica em área de expansão urbana: uma contribuição ao planejamento territorial. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 235-244, 2012.

SOUZA, C. M. M.; MONTERO, L. S.; LIESENBERG, V. Análise de urbanização em áreas declivosas, como uma das etapas da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), visando o desenvolvimento local. *In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, 18, 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: INPE, 2007.

SOUZA, L. A.; SOBREIRA, F. G. Proposta de unidades geomorfológicas como suporte à expansão urbana e ao ordenamento territorial. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 703-717, 2017.

SOUZA, M. O. R. **O programa MEC/BID III e o CEDATE na consolidação dos campi universitários no Brasil**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ambiente Construído). Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

TISCHER, W. O instrumento das leituras comunitárias na implantação dos *campi* e o Plano Diretor da Universidade Federal da Fronteira Sul. *In: ENANPUR*, 2013, Recife. **Anais...** Recife: ANPUR, 2013, p.1-16.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *In: Educação e pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 3, p.443-466, set./dez. 2005.

UFJF. UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA. **Plano de Desenvolvimento Institucional 2022-2027**. Juiz de Fora: UFJF, 2022.

VIEIRA, A. H.; ALVES, L. S. F. Direitos reais secundários e planejamento urbano: uma alternativa às estratégias clássicas de pensar o território. **Urbe, Revista Brasileira de Gestão Urbana**, Curitiba, v. 13, p. 1-14, 2020.

VILLAÇA, F. J. M. Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. *In: DEÁK, C.; SCHIFFER, S. R. (org.) O processo de urbanização no Brasil*. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 2010.