

MAPEAMENTO DAS ÁREAS PASSÍVEIS DE PARCELAMENTO DO DISTRITO FEDERAL

MAPPING OF THE FEDERAL DISTRICT'S PARCELING AREAS

BRUNO RODRIGUES DE OLIVEIRA

Programa de Pós-graduação em Geotecnia - Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Brasil.brunorodriguesoli@gmail.com - ORCID: 0000-0001-6757-0559

NEWTON MOREIRA DE SOUZA

Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Brasil.nmsouza@unb.br

RAFAEL CERQUEIRA SILVA

Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Brasil.rafael.silva@unb.br ORCID: 0000-0002-1673-5592

ELEUDO ESTEVES DE ARAÚJO SILVA JÚNIOR

Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Brasil.eleudo@unb.br. ORCID: 0000-0003-2357-9396

RESUMO ABSTRACT

Aproximadamente 45% do território do Distrito Federal está submetido a algum tipo de restrição de parcelamento urbano relacionada a uma legislação federal ou distrital tornando imprescindível a correta avaliação da viabilidade de implantação de novos parcelamentos e da regularização de ocupações existentes, principalmente nas proximidades de áreas ambientalmente protegidas. O presente artigo apresenta uma proposta de análise de viabilidade à ocupação utilizando critérios definidos em instrumentos legais vigentes, complementado por um mapa de adequabilidade elaborado a partir da compartimentação fisiográfica baseado nas temáticas geologia, geomorfologia e pedologia. Por fim, é elaborado um modelo conceitual dos dados de entrada e dos produtos visando garantir a interoperabilidade com os dados da Infraestrutura de Dados Espaciais do Distrito Federal (IDE/DF) e contribuir para automação do processo de análise de viabilidade visto a dinâmica das mudanças que ocorrem no ambiente urbano. Com base no mapa de viabilidade foi possível identificar que 15% da área urbanizada infringe algum instrumento legal vigente, aproximadamente 2% dos imóveis do DF, e que restam aproximadamente 456,16 km, cerca de 8% do território, que ainda pode ser parcelado.

Palavras-chave: Viabilidade de ocupação; Cartografia Geotécnica; Diretrizes de Uso e Ocupação do Solo; Compartimentação Fisiográfica

Approximately 45% of the territory of the Federal District is subject to some type of urban installment restriction related to Federal District legislation, making it essential to correctly assess the feasibility of implementing new installments and regularizing existing occupations, especially in the vicinity of environmentally protected areas. This article presents a proposal for feasibility analysis of occupation using criteria defined in current legal instruments that is complemented by a map of suitability elaborated using physiographic compartmentalization based on geology, geomorphology pedology. Finally, a conceptual model of input data and products is elaborated to ensure interoperability with the data of the Spatial Data Infrastructure of the Federal District (SDI/DF) and contribute to the automation of the feasibility analysis process given the dynamics of changes that occur in the urban environment. Based on the feasibility map it was possible to identify that 15% of the urbanized area infringes some current legal instrument, approximately 2% of the buildings of the Federal District, which remain approximately 456,16 km, about 8% of the territory, which can still be parceled.

Keywords: Viability of occupation; Geotechnical Mapping; Guidelines for Land Use and Occupation; Physiography Compartmentalization

1 INTRODUÇÃO

Um processo de planejamento urbano adequado consiste no parcelamento do solo fundamentado em instrumentos, como as cartas geotécnicas, que apresentem as aptidões, limitações e possíveis impactos que podem ser provocados no meio ambiente pelo processo de urbanização e que estejam pautados em um inventário de dados metodicamente organizados que permita uma visão integrada da cidade e do meio ambiente.

Diante da demanda habitacional e da intensa expansão de maneira desordenada dos núcleos urbanos e periurbanos torna-se necessário ordenar, articular e ocupar o espaço superficial e subterrâneo de modo racional tendo como base instrumentos e políticas elaboradas a partir do processo de planejamento urbano amparado na compreensão do meio ambiente e no conhecimento do território (OLIVEIRA et al., 2019).

Uma das formas de se estudar o meio ambiente é compartimentá-lo, separando-o em áreas homólogas, o que permite a síntese das informações, agrupando-as dentro dessas áreas. A metodologia de avaliação de terrenos consiste na aquisição de atributos que caracterizam as unidades de mapeamento de terrenos (UMT) que são constituídas por uma associação natural em termos de geologia, geomorfologia e solos (OLIVEIRA, 2004).

Para Zaine (2011), a técnica de avaliação de terrenos consiste na compartimentação deles em áreas com características fisiográficas homogêneas e distintas daquelas observadas em áreas adjacentes, com a determinação de classes em diferentes escalas. As feições fisiográficas são oriundas da relação entre os processos geológicos e entre os materiais constituintes sendo que o embasamento rochoso tem grande influência nos tipos de solo e no comportamento do relevo (RODRIGUES, 2012). Deste modo, a partir do conceito de similaridade dos componentes da paisagem (ZUQUETTE & GANDOLFI, 2014), é possível afirmar que terrenos similares devem apresentar propriedades semelhantes para os materiais geológicos que os constituem.

Uma série de técnicas podem ser utilizadas na avaliação de terrenos, entre elas o mapeamento geomorfológico, geológico e/ou geológico-geotécnico, a análise e interpretação de imagens

de sensoriamento remoto, elaboração de modelos numéricos de terreno (MNT) a partir de levantamentos aéreos por escaneamento a laser ou a partir de uma nuvem de pontos obtidos por Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT), sobreposição de mapas e de levantamentos (DINIZ, 2012; GRIFITHS, 2017; ZUQUETTE & GANDOLFI, 2014).

Devido a sua importância, o sistema de avaliação de terrenos foi estabelecido como um componente essencial na elaboração de mapas geológico-geotécnicos (DEARMAN, 1991), que por sua vez são instrumentos de grande importância para subsidiar obras de engenharia, orientar a escolha de áreas para expansão urbana, e na avaliação de suscetibilidade o risco à fenômenos geodinâmicos externos, como escorregamentos, erosões e inundações, entre outras finalidades.

As avaliações de terreno podem ser aplicadas em diversas finalidades, como por exemplo, projetos de rodovias (LAWRANCE et al., 1993), adutoras de óleo e gás (CHARMAN, 2001; FOOKES et al., 2001; SWEENEY, 2017), planejamento urbano (DINIZ, 2012; DINIZ et al., 2016; OLIVEIRA et al., 2019; OLIVEIRA, 2004; SOUZA et al., 1998; SOUZA et al., 1993), planejamento ambiental (CORRÊA et al., 2018; PILACHEVSKY et al., 2015; ROSA & FERREIRA, 2022) e gestão de riscos (CORRÊA et al., 2021; CPRM et al., 2014; DEGET et al., 2021; LUMIATTI et al., 2022).

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo identificar as áreas passíveis de parcelamento no Distrito Federal (DF) com base em produtos derivados da compartimentação fisiográfica e nos instrumentos legais vigentes disponíveis na Infraestrutura de Dados Espaciais do Distrito Federal - IDE/DF (IDE/DF, 2021).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste tópico é apresentada a localização da área de estudo, seguido da descrição dos dados, dos programas e da metodologia utilizada. O Distrito Federal (DF) foi escolhido como objeto de estudo pois quase 50% do seu território possui algum tipo de restrição de parcelamento urbano no nível da esfera federal ou distrital, além da temática da pesquisa estar relacionada ao vigente processo de revisão do Plano Diretor de Ordena-

mento Territorial (PDOT). O DF está localizado no Planalto Central do Brasil, compreendendo uma área de 5702 km², limitando a norte pelo paralelo

de 15°30' latitude Sul, a leste pelo Rio Preto, ao sul pelo paralelo 16°03' de latitude Sul e a oeste pelo Rio Descoberto (Figura 1).

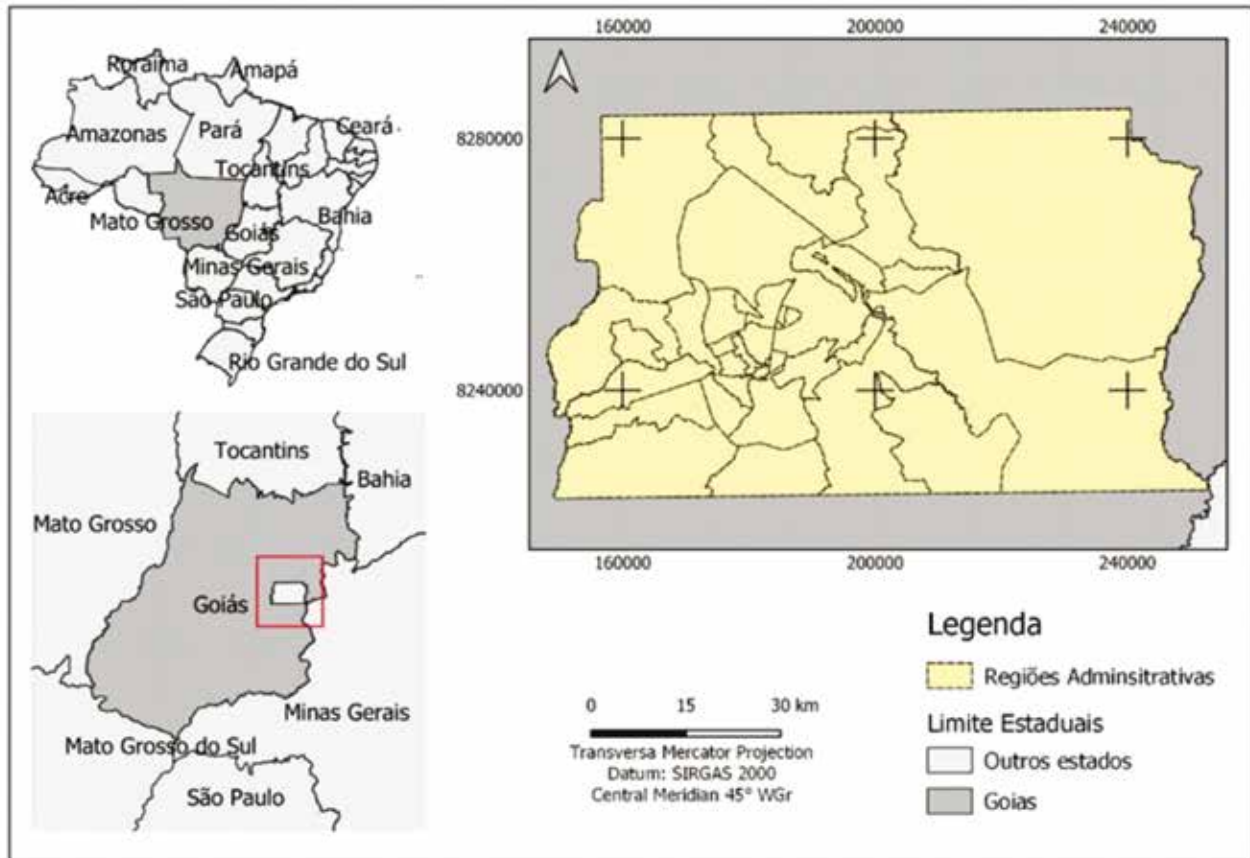


Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.

Para a elaboração dos produtos cartográficos foi utilizado o Sistema de Informações Geográficas *Quantum GIS* (QGIS), na versão 3.16. Na IDE/DF (IDE/DF, 2021) foram obtidas as informações dos zoneamentos das Áreas de Proteção Ambiental (APA) do São Bartolomeu, Lago Paranoá, Cafuringa, Planalto Central e Gama Cabeça de Veado, as Área de Proteção de Mananciais e o Macrozoneamento do PDOT, as Área de Preservação Permanente (APP) do Zoneamento Ecológico Econômico do Distrito Federal (ZEE/DF), cadastro de imóveis, os modelos digitais de terreno (MDT), os limites dos parques ecológicos e área urbanizada do Distrito Federal.

A declividade na Macrozona Urbana foi elaborada utilizando MDT com resolução de 1 metro

elaborado com base na restituição do ano de 2016 e na Macrozona Rural utilizando MDT com resolução de 5 metros elaborado com base no aerolevantamento do ano de 2009.

2.1 Viabilidade de ocupação

O mapa de viabilidade de ocupação funciona como uma primeira aproximação na identificação de áreas passíveis ou não para a ocupação, além de permitir definir áreas prioritárias para a expansão urbana. Entretanto não exige a necessidade de um estudo específico, em maior escala, durante a elaboração dos estudos ambientais, planos de ocupação e/ou eventuais projetos urbanísticos.

Os aspectos ambientais e legislativos considerados na avaliação de viabilidade de ocupação do solo são enumeradas no Quadro 1 além de critérios adicionais que devem ser analisados durante etapas posteriores do processo de viabilidade

pelos órgãos competentes como o zoneamento de risco do ZEE, existência de serviço prestado pelas concessionárias no tocante a infraestrutura de saneamento, as áreas de risco e de condições geológicas desfavoráveis.

Quadro 1. Restrições e limitações para a ocupação definidos com base na legislação vigente e na situação fática do processo de ocupação no Distrito Federal.

Relação espacial	Temática	Critério	Viabilidade de ocupação	Classe do mapa
Intersecção	Declividade	Maior que 30%	Limitado ¹	VME
Intersecção	Área de preservação permanente, unidades de conservação, áreas úmidas e parques destinados a preservação	-	Proibido	PIL
Distância		Até 100 metros ²	Viável ⁴	SDG
Intersecção	Solo hidromórficos	-	Proibido	PIL
Distância		Até 100 metros ²	Viável ^{1,9}	SDG
Intersecção	Áreas de Risco	Alto e Muito Alto	Proibido ^{10;11}	PIL
Inserido ou Sobreposição	Condições geológicas desfavoráveis	Lentes de Calcário	Proibido ⁴	SDG
Distância		Até 100 metros ²	Viável ^{1,7;9}	SDG
Inserido ou Sobreposição	Parques urbanos e espaços comunitários	-	Proibido	PIL
Inserido ou Sobreposição	Área com outros projetos urbanísticos registrados	-	Viável ¹⁰	SDG
Inserido ou Sobreposição	Áreas de regularização	Novas construções	Proibido	SDG
Distância		Até 1000 metros ²	Viável ^{5;10}	SDG
Inserido ou Sobreposição	ZEE - Risco de Perda de Recarga	Zonas Muito Alto e Alto	Viável ^{1,7;9}	SDG
	ZEE -Risco de Perda de Cerrado		Viável ^{3;10}	SDG
	ZEE - Risco de Contaminação		Viável ^{1,7;9}	SDG
	ZEE -Risco Perda de Solo por Erosão		Viável ⁷	SDG
Intersecção ou Distância	Infraestrutura de saneamento básico	Ausência	Proibido ^{6;7}	SDG
		Presença	Viável ⁶	SDG
Distância	Distância da área urbana	Maior que 1000 metros	Viável ²	SDG
	Distância de equipamentos públicos		Viável ⁸	SDG
	Distância de vias		Viável ⁸	SDG
	Distância de um sistema de transporte público		Viável ⁸	SDG

¹ mediante especificação técnica definida pelo poder público ou solução com responsabilidade técnica apresentada por técnico especializado;

² distância definida com base na precisão do dado original;

³ necessita realizar compensação das áreas verde desmatadas ou preservá-las cabendo ao órgão competente sobre essa decisão;

⁴ a proximidade com a área pode gerar impactos negativos nas áreas destinadas a preservação ou colocar a população em risco;

⁵ os vazios urbanos que surge entre o novo parcelamento e a área de regularização pode começar a sofrer pressão para ocupação;

⁶ é necessário consultar as concessionárias da disponibilidade dos serviços prestados;

⁷ necessária a implementação da infraestrutura relacionada antes do parcelamento;

⁸ distâncias elevadas em relação aos equipamentos dificultam o acesso aos serviços prestados e as vias e sistemas de transporte dificultam a locomoção;

⁹ é necessário avaliar os impactos do uso no espaço subterrâneo antes da aprovação ou regularização;

¹⁰ necessário consultar o órgão competente sobre a temática em questão;

¹¹ dados restritos a usuários institucionais

É importante ressaltar que existem outros critérios de extrema importância na avaliação da viabilidade de parcelamento, mas devido a indisponibilidade de dados georreferenciados, não foram incluídos na análise. A APA da Gama Cabeça de Veado, por exemplo, não foi considerada na análise pois o zoneamento não consta na IDE/DF e pelo fato das atividades permitidas dentro da APA serem deliberadas pelo comitê gestor.

Devido à dinâmica de mudança no ambiente urbano, optou-se por não incluir no produto cartográfico as áreas com outros projetos urbanísticos registrados ou de regularização e as análises de distância, devendo ser objeto de análise durante as consultas individuais pelos órgãos responsáveis no momento da análise do parcelamento.

Para o mapa de viabilidade de ocupação foram definidas três classes: proibida pelos instrumentos legais vigentes (PIL); viável mediante estudo geotécnico e ambiental (VME); e sujeito a diretrizes gerais (SDG). A classe proibida pelos instrumentos legais vigentes (PIL) indica que o parcelamento urbano é proibido por um dos instrumentos supramencionados. A classe viável mediante estudo geotécnico e ambiental (VME) indica uma restrição apontada pelo inciso III do Art. 3 da lei 6766/79 e as classe sujeito a diretrizes gerais (SDG) indica que é necessário consultar as recomendações existentes nesse documento e não exclui a necessidade de atender outros instrumentos não contemplados nessa análise. A área urbanizada no mapa é constituída de ocupações de diferentes tipologias, densidades de ocupação independentemente da situação fundiária e caso esteja incluída na classe sujeito a diretrizes gerais devem obedecer às mesmas recomendações de um novo parcelamento quando cabível.

2.2 Compartimentação fisiográfica

A compartimentação fisiográfica consistiu no cruzamento entre os planos de informação das temáticas: geologia (FREITAS-SILVA & CAMPOS, 1998) na escala de 1:100.000, geomorfologia (ZEE, 2011) na escala de 1:100.000 e pedologia (ZEE, 2011) na escala de 1:50.000.

No pré-processamento, os planos de informação foram recortados pelo limite do DF e submeti-

dos a uma correção topológica para a remoção de sobreposições e lacunas. Após a sobreposição das temáticas, todos os polígonos com áreas inferiores a 0,0001 km² ou 100 metros quadrados foram analisados e dissolvidos nos polígonos como maior área no entorno nos casos de divergências de vetorização e/ou de escalas entre as temáticas.

O produto da sobreposição dos mapas temáticos retornou 925 unidades de terreno (UMT) oriundas da combinação das três temáticas, as quais não serão discutidas individualmente nesta pesquisa. Entretanto, os limites dessas unidades serão utilizados como base para a elaboração da carta de adequabilidade, que será descrita no tópico a seguir. As UMT foram complementadas com informações de profundidade do solo e do nível de água com base nas investigações compiladas por Oliveira (2021).

2.3 Adequabilidade para Ocupação

Para o mapa de adequabilidade para ocupação foi feito um recorte da compartimentação fisiográfica pela classe sujeito a diretrizes gerais (SDG) e as unidades de terreno foram reclassificadas em zonas de adequabilidade com base nos critérios apresentados no Quadro 2 sendo necessário atender a pelo menos um dos critérios listados para ser inserido na classe. Os critérios selecionados se restringiram somente aos de fácil interpretação para viabilizar a sua aplicação pelo poder público.

Para esse mapa foram definidas quatro classes: muito alto sendo áreas recomendadas para a ocupação caso não exista outra restrição vigente; alto nos casos que a ocupação é passível de ocorrer desde que não impeçam a infiltração de águas pluviais e não exerçam atividades com alto potencial poluidor; baixo para as áreas que possuem alguma característica que pode dificultar o processo de ocupação; e muito baixo onde não é recomendado a criação de novos parcelamentos ou a regularização de ocupações existentes. Não foi definida uma classe denominada média a fim de facilitar a elaboração de instrumentos baseada em limites bem definidos entre alta e baixa adequabilidade.

Quadro 2. Critérios ambientais para a adequabilidade para ocupação com base nas unidades de terreno.

Classe	Critérios ambientais para adequabilidade de ocupação
Muito Baixo	Espessura do solo < 1 metro
	Inseridas em região de escarpas
	Inseridas em região com ocorrência de lentes de calcário
	Nível de água < 1 metro ¹
	Alta frequência de ocorrência de processos de geodinâmica externa ¹
Baixo	Espessura do solo entre 1 e 5 metros
	Inseridas em região de vales dissecados
	Nível de água entre 1 e 5 metros ¹
Alto	Solos bem drenados em áreas de chapada
	Espessura do solo entre 5 e 10 metros
	Nível de água entre 5 e 10 metros ¹
Muito Alto	Solos bem drenados em áreas de planos intermediários
	Profundidade do solo > 10 metros
	Nível de água > 10 metros ¹

¹ considerado quando a informação está disponível

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os aspectos ambientais e legislativos considerados na avaliação de viabilidade de ocupação são apresentados no mapa de restrições à ocupação

do Distrito Federal (Figura 2) o qual foi elaborado para apresentar a distribuição espacial das restrições legais vigentes no território do Distrito Federal.

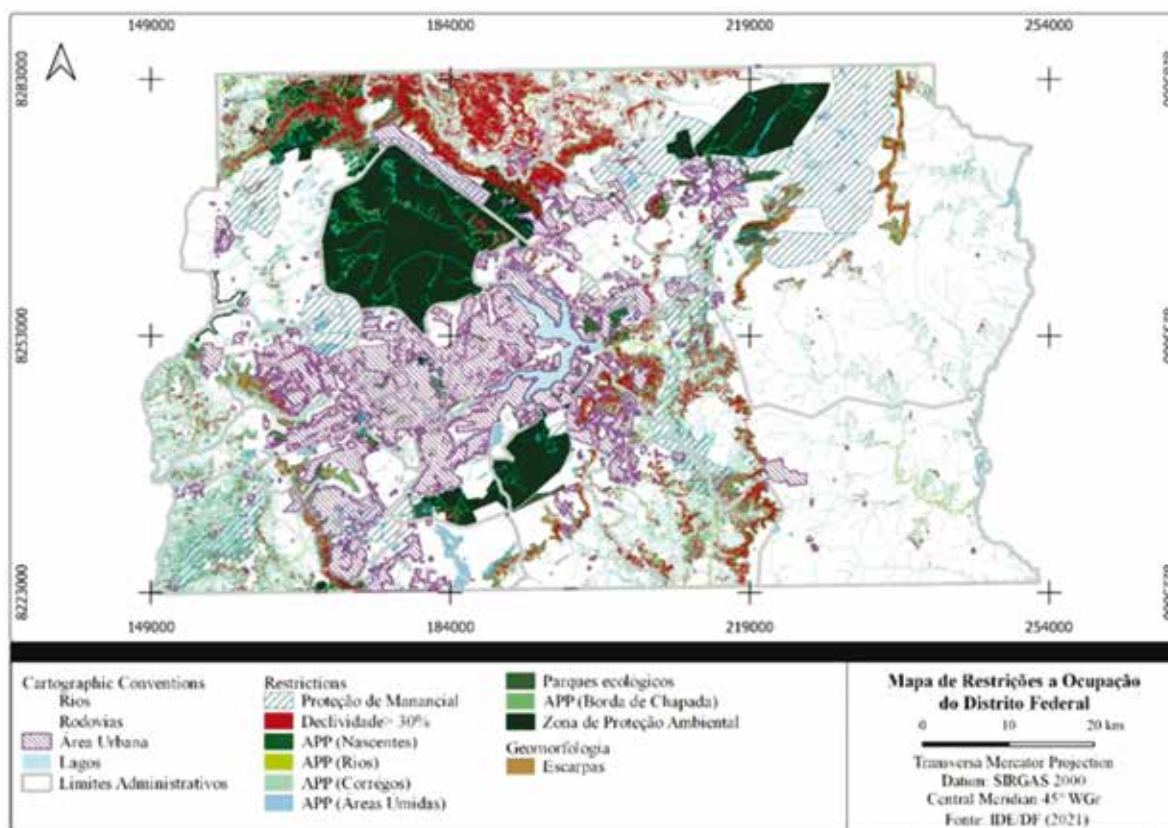


Figura 2. Mapa de restrições à ocupação do Distrito Federal.

Observa-se que cerca de 45% (2565,9 km²) do território está inserido em algum tipo de restrição legal reforçando a importância da correta avaliação da viabilidade de ocupação, que inclui novos parcelamentos e a regularização de ocupações existentes, principalmente nas proximidades de áreas ambientalmente protegidas com na região Chácara Santa Luzia com ocupações sob um antigo lixão ou o assentamento 26 de setembro próximo a unidade de conservação do Parque Nacional.

Outro ponto importante é sobreposição da área urbanizada com algumas das restrições representadas na Figura 2. Essas situações podem

estar associadas a invasões de área de preservação permanente ou de proteção de manancial como no Setor Habitacional Ponte de Terra ou no registro de projetos urbanísticos antes da criação das áreas de proteção ambiental. Ao cruzarmos o cadastro de imóveis identificamos 23.750 imóveis, aproximadamente de 2%, cadastrados na base do DF estão inseridos em áreas com algum tipo de restrição legal.

Ao recategorizarmos os critérios escolhidos no Quadro 1 foi possível obter o mapa de viabilidade de ocupação (Figura 3).

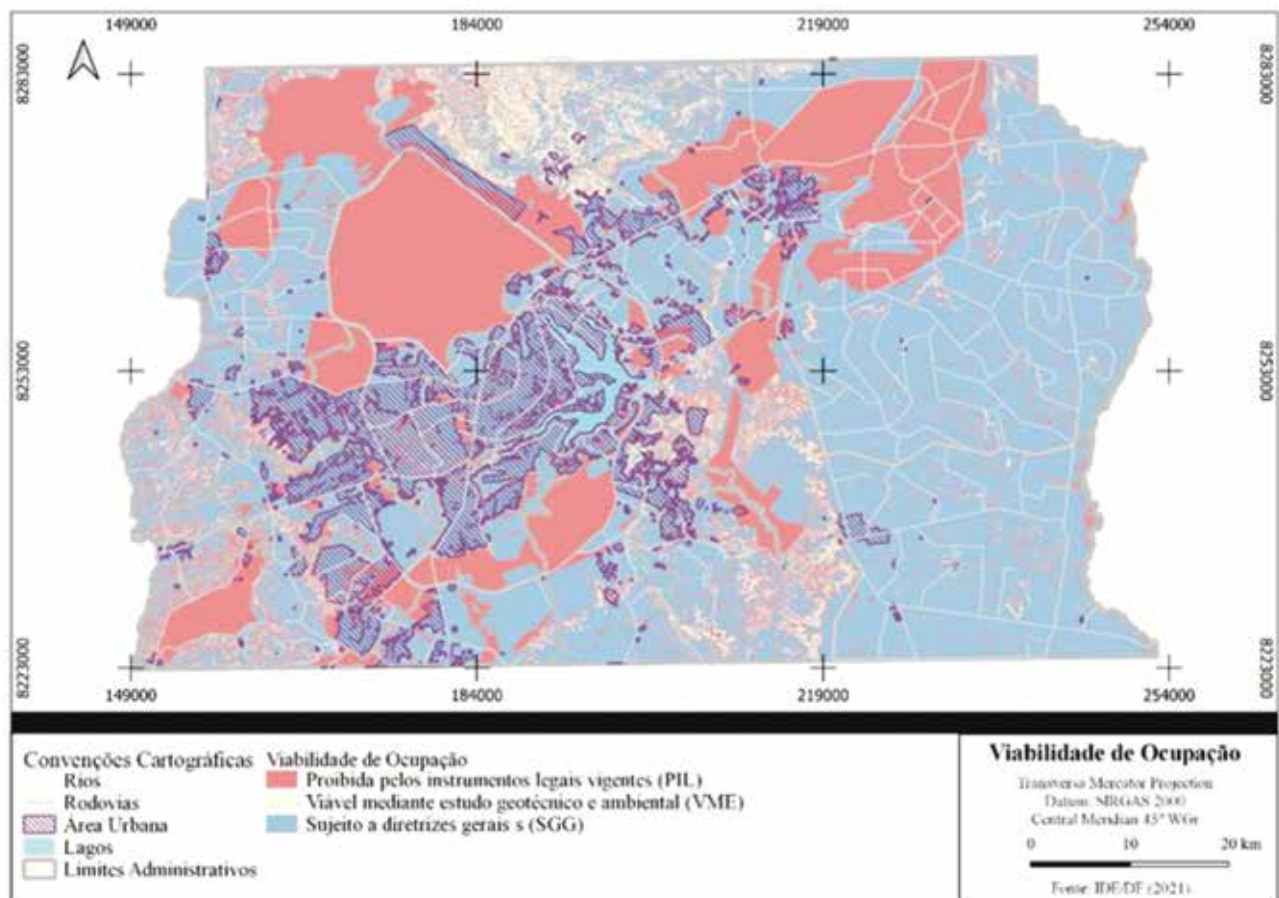


Figura 3. Mapa de viabilidade de ocupação do Distrito Federal.

Algumas informações listadas no Quadro 1 não estão incluídas no produto cartográfico, mas não devem ser desconsiderados durante a análise em maior nível de detalhe. Essas áreas são, as áreas de regularização pois são objeto de estudos

e projetos urbanísticos específicos, as áreas com condições geológicas desfavoráveis e de risco e a infraestrutura de saneamento básico por ser uma informação restrita aos funcionários do governo. O zoneamento de risco de perda de recarga, per-

da de cerrado, contaminação e perda de solo por erosão do ZEE também não foram inseridos no mapa, pois não são critérios impeditivos.

O Quadro 3 traz algumas diretrizes gerais propostas na área da classe sujeito a diretrizes ge-

rais tendo como base alguns trabalhos de cartografia geotécnica desenvolvidos no Distrito Federal (AGUIAR, 1997; AHUALLI, 2019; ALMEIDA, 2022; ALVES, 2009; BATISTA, 2012; OLIVEIRA et al., 2019).

Quadro 3. Diretrizes gerais sugeridas para novos parcelamentos e ocupações existentes.

Aplicável à classe		Diretrizes gerais
SDG	VME	
Sim	Sim	Deve ser observada a viabilidade de abastecimento de água por sistema operado pelo órgão responsável;
Sim	Sim	Áreas verdes intraurbanas devem qualificadas e avaliadas frente a sua contribuição em termos de serviços ecossistêmicos para as quais devem ser definidas diretrizes específicas pelo órgão responsável.
Sim	Sim	A solução de esgotamento sanitário deve ser definida com o pelo órgão responsável, que avaliará as condições específicas de atendimento à população de projeto, considerando os limites dos corpos d'água receptores e a proteção da bacia hidrográfica.
Não	Sim	O parcelamento do solo fica condicionado a apresentação de um laudo emitido com profissional certificado que comprove que os riscos geotécnicos na área do projeto são baixos ou negligenciáveis e contendo soluções para evitar riscos oriundos do processo de ocupação.
Não	Sim	Para novos parcelamentos, o sistema de coleta de águas pluviais deve ser implementado antes do processo de ocupação.
Sim	Não	Em área de recarga dos aquíferos, a implantação de novos empreendimentos deve prever a implantação medidas que favoreçam a recarga artificial dos aquíferos, tomando as devidas providências para evitar a contaminação das águas subterrâneas.
Sim	Sim	Os novos parcelamentos devem confirmar a existência dos poços no entorno e em caso positivo, deve limitar seus usos a um baixo potencial poluidor. Em caso de adoção de poços como sistema de abastecimento deve se avaliar os usos no entorno.
Sim	Não	Em áreas de recarga dos aquíferos recomenda-se que a ocupação deve buscar reduzir o nível de impermeabilização do solo e impedir a implantação de usos com alto potencial poluidor.
Sim	Não	Adoção de técnicas compensatórias sempre ressaltando que a escolha da melhor técnica a ser usada depende das características ambientais e urbanas do local
Não	Sim	As edificações em áreas com declividades acima de 30%, nos casos permitidos pelo estudo geotécnico, deverão evitar cortes profundos nas encostas e estar associados a recursos que reduzam o impacto visual da solução, além de criar lotes com maior dimensão paralela às curvas de nível de forma a reduzir a necessidade de encaixe do lote ao terreno;
Não	Sim	Em áreas com declividades superiores a 45%, recomenda-se a criação de áreas verdes "non aedificandi" com preservação da mata nativa.
Sim	Sim	Não será permitido o parcelamento do solo em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas.
Sim	Sim	Não será permitido o parcelamento do solo em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados.
Sim	Sim	Não será permitido o parcelamento do solo em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação.
Sim	Sim	Não será permitido o parcelamento do solo em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção.
Não	Sim	A impermeabilização máxima do solo fica restrita a 50% da área total da gleba do parcelamento sendo proibido o corte de espécies arbóreas nativas existentes nas áreas verdes delimitadas pelos projetos de urbanismo de novos empreendimentos imobiliários.
Sim	Sim	Na área de alta risco de perda de erosão, a remoção da cobertura vegetal e do solo superficial deve ser realizada somente antes do início da implantação de qualquer empreendimento e, obrigatoriamente, em época de seca.
Sim	Sim	Na área de médio risco de perda de erosão, a remoção da cobertura vegetal e do solo superficial deve ser realizada somente antes do início da implantação dos empreendimentos, preferencialmente, em época de seca.
Sim	Sim	O plano de ocupação deve apresentar um mapeamento geológico-geotécnico, elaborado por um geólogo ou engenheiro geotécnico, indicando a compatibilidade entre a geologia, geotecnia, topografia e condições de drenagem da área e a proposta de ocupação.
Sim	Sim	As áreas dos novos parcelamentos devem ser avaliadas quanto a escavabilidade visando não inviabilizar a implantação da infraestrutura relacionada ao saneamento básico ou outras obras enterradas.
Sim	Não	Não se recomenda a implementação de usos com alto potencial poluidor nas áreas com risco alto de contaminação do subsolo em que são observadas baixa declividade e baixa densidade de drenagem, características estas que favorecem a infiltração das águas pluviais.

Ao cruzar a área urbanizada com as classes SDG, VME e PIL, 1% da área (8,76 km²) está inserida na classe viável mediante estudo geotécnico e ambiental correspondente a ¼ da classe SDG em todo o Distrito Federal, 84% da área urbana (546,42 km²) está inserida na classe sujeito a diretrizes gerais e 15% da área urbana (97,57 km²) está inserida na classe proibida pelos instrumentos legais vigentes indicando que 15% das ocupações em área urbana podem estar infringindo alguma legislação vigente. Ao remover a área urbanizada da soma das áreas composta pelas classes SDG

e VME identificamos que aproximadamente 8% do território do DF ainda pode ser alvo de novos parcelamentos.

Ao recortarmos a compartimentação fisiográfica pela Macrozona Urbana, identificamos 166 unidades de terreno, cada uma com suas características geológicas, geomorfológicas, pedológicas e geotécnicas as quais não serão discutidas detalhadamente nesta pesquisa. Com base nessas unidades de terreno foi elaborado o mapa de adequabilidade para ocupação (Figura 4) com base nos critérios definidos no Quadro 2.

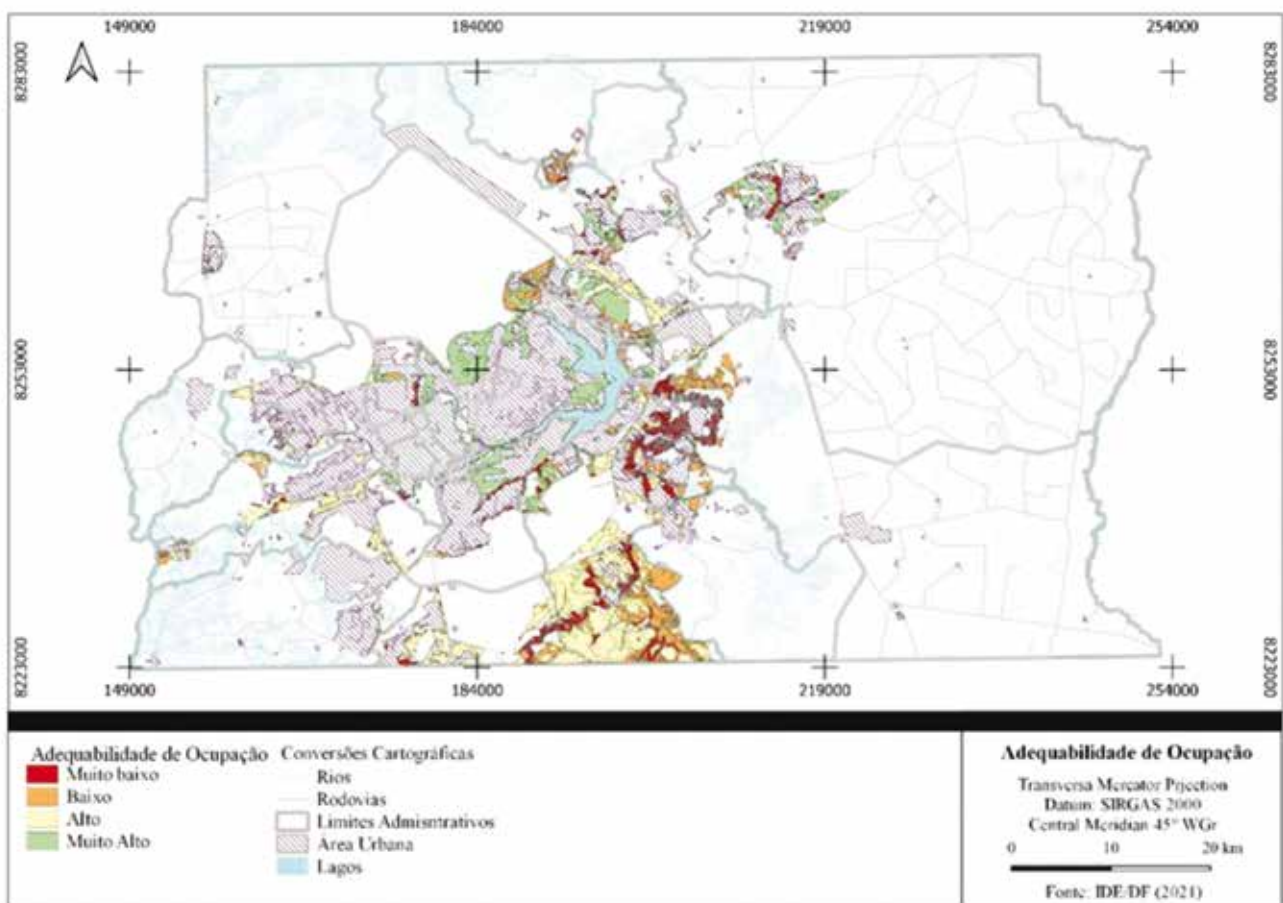


Figura 4. Mapa de adequabilidade para ocupação.

Apesar de 35% da área da Macrozona Urbana apresentar aptidão muito alta, a maior parte dessas áreas encontra-se urbanizada ao contrário das áreas categorizadas como alta adequabilidade que, cobrindo 38% da área da Macrozona Urbana, encontram-se em sua maioria desocupadas. As áreas categorizadas com muito baixa e baixa representam juntas 27% da macrozona urbana e encontram-se em sua maioria desocupadas.

A adequabilidade apresentada na Figura 4 não exige a necessidade do cumprimento das demais normas vigentes ou da execução de estudos em escala compatível com o processo de parcelamento, mas orienta a escolha de locais mais adequados para o parcelamento.

4 CONCLUSÕES

O produto cartográfico de viabilidade à ocupação elaborado neste trabalho permite ao poder público avaliar preliminarmente a existência de alguma restrição relacionada a uma legislação federal ou distrital consultando um único produto cartográfico otimizando o processo de parcelamento e de regularização de parcelamentos. Entretanto, diante da dinâmica das mudanças que ocorrem no ambiente urbano é importante realizar a análise de viabilidade em duas etapas, sendo a primeira utilizando o produto cartográfico proposto e a segunda etapa em escala de detalhe considerando todos os instrumentos vigentes passíveis de serem incluídos na análise.

Com base no mapa de viabilidade foi possível identificar que 45% do território do Distrito Federal está inserido em algum tipo de restrição relacionada a uma legislação federal ou distrital e 15% da em área urbanizada infringe algum instrumento legal vigente. O cruzamento com o cadastro de imóveis retornou que 2% dos imóveis do DF, aproximadamente 23.750, estão inseridos em áreas com algum tipo de restrição legal. Ao remover a área urbanizada da soma das áreas composta pelas classes SDG e VME restam aproximadamente 8% do território do DF que ainda pode ser alvo de novos processos de parcelamentos.

Considerando as problemáticas a que a população está submetida foram elaboradas diretrizes para tornar mais harmônico o processo de urbanização relacionadas a fenômenos da geodinâmica externa até de infraestrutura. Cabe ressaltar que o governo do Distrito Federal não dispõe de informações públicas sobre áreas com condições geológicas desfavoráveis e de risco e por isso não foram incluídas no produto cartográfico, mas devem ser algo de estudo específico e incorporados em etapas posteriores de análise pois são de extrema importância para a análise de viabilidade de ocupação.

Por fim, o mapa de adequabilidade baseado na compartimentação fisiográfica permite hierarquizar as áreas em função da adequabilidade e identificar mais favoráveis para serem ocupados. As áreas de classe muito alta adequabilidade encontra-se quase totalmente urbanizada, e devem ser áreas prioritárias em relação às áreas inseri-

das nas demais classes. A maior parte das áreas não urbanizadas encontram-se nas classes de alta adequabilidade correspondente às áreas em que a ocupação é passível de ocorrer, desde que não impeçam a infiltração de águas pluviais, não exerçam atividades com alto potencial poluidor e não exista outra restrição vigente. As áreas que apresentam baixa adequabilidade devem ser evitadas visto que possuem alguma característica que pode dificultar o processo de ocupação enquanto nas áreas de classe muito baixa adequabilidade não é recomendado a criação de novos parcelamentos ou a regularização de ocupações existentes. A adequabilidade utiliza somente critérios ambientais e deve ser integrada a critérios sociais, urbanísticos e econômicos para uma análise mais robusta.

REFERÊNCIAS

Aguiar, R. L. 1997. *Zoneamento geotécnico geral do Distrito Federal: procedimentos metodológicos e sua inserção na gestão ambiental*. USP.

Ahualli, L. 2019. *Aplicação da cartografia geotécnica como subsídio para o planejamento urbano no Setor Habitacional Fercal*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília.

Almeida, L. L. 2022. *Cartografia geotécnica de grande escala: análise do solo utilizando penetrômetro dinâmico à energia variável no Setor Habitacional Taquari/DF*. Universidade de Brasília.

Alves, P. C. 2009. *Cartografia geotécnica para obras subterrâneas: condições de construções de garagens subterrâneas e metrô no Plano Piloto de Brasília*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília.

Batista, P. L. H. 2012. *Cartografia geotécnica aplicada aos riscos de alagamento e inundação na bacia do Rio São Bartolomeu*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília.

Charman, J. 2001. Desk studies. In James S. Griffiths (Ed.), *Land Surface Evaluation for Engineering Practice*. Geological Society of London. pp. 19–21.

Corrêa, C.V.S., Reis, F. A. G. V., Giordano, L. C., Bressani, L.A., Chaves, C. J., Amaral, A. M. C. D. H. D. B., & Medeiros, G. A. DE. 2018. Geo-environ-

mental zoning using physiographic compartmentalization: a proposal for supporting sustainable decision-making. *Anais Da Academia Brasileira de Ciências*, v. 89, n. 3, p 1503–1530.

Corrêa, C. V. S., Reis, F. A. G.V., Giordano, L. D. C., Cabral, V. C., Gramani, M. F., Gabelini, B. M., Duz, B. G., & Veloso, V. Q. 2021. Assessment of the Potentiality to the Debris-Flow Occurrence from Physiographic and Morphometrics Parameters: a Case Study in Santo Antônio Basin (Caraguatatuba, São Paulo State, Brazil). *Anuário Do Instituto de Geociências*, 44. https://doi.org/10.11137/1982-3908_2021_44_43313

CPRM, SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL & IPT, INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. 2014. Cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações - 1:25.000 - {Nota} técnica explicativa. *Brasília*. http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16588/NT-Carta_Suscetibilidade.pdf?sequence=1

DEARMAN, W. R. 1991. *Engineering Geological Mapping*. British Library Cataloguing Publication Data.

Deget & Digeap, CPRM, SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. 2021. *Setorização de Área de Risco Geológico* (J. C. Lana, D. de Jesus, & T. Antonelli (eds.); 1ª, Vol. 3). CPRM.

Diniz, N. C. 2012. Cartografia geotécnica por classificação de unidades de terreno e avaliação de suscetibilidade e aptidão. *Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental*, v. 2, n. 1/2, p. 29–77.

Diniz, T. D., Zaine, J. E., & Rodrigues, F. H. 2016. Compartimentação fisiográfica aplicada ao mapeamento em detalhamento progressivo do núcleo urbano central de Ilhabela-SP. *Revista Do Instituto de Geociências – USP*, v. 16, n. 3, p 57–70.

Fookes, P. G., Lee, E. ., & Sweeney, M. 2001. Pipeline route selection and ground characterization, Algeria. In James S. Griffiths (Ed.), *Land Surface Evaluation for Engineering Practice*. Geological Society of London, pp. 115–121.

Freitas-Silva, F. H., & Campos, J. E. . 1998. Geologia do Distrito Federal. In: Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal. *Brasília*.

Griffiths, J. S. 2017. Technical note: Terrain evaluation in Engineering Geology. *Quarterly Journal of Engineering Geology and Hydrogeology*, v. 50, n. 1, p 3–11. <https://doi.org/10.1144/qjegh2016-090>

IDE/DF. 2021. *Infraestrutura de Dados Espaciais - Geoport*. Retrieved in July 4, 2021 from <https://www.geoportal.seduh.df.gov.br/geoportal/>

Lawrance, C. J., Byard, R. J., & Beaven, P. J. 1993. *Terrain Evaluation Manual*. State of the Art Review 7.

Lumiatti, G., Reis, F. A. G. V., Giordano, L. do C., Corrêa, C. V. dos S., Galvão, A. L. dos S., & Bresane, A. 2022. Debris flow susceptibility mapping for prevention in risk areas: a novel physiographic compartmentalization-based approach. In J. H. P. Silveira (Ed.), *Meio Ambiente, Sustentabilidade e Tecnologia – Volume 10*. Editora Poisson. <https://doi.org/10.36229/978-65-5866-169-6.CAP.02>

Oliveira, B. R., Souza, N. M., & Silva Junior, E. . 2019. Cartas Geotécnicas Aplicadas ao Planejamento Urbano: Estudo de Caso no Setor Habitacional Taquari/ DF. *Anuário Do Instituto de Geociências - UFRJ*, v. 42, n. 3, p. 98–111.

Oliveira, T. 2004. *Compartimentação fisiográfica aplicada à avaliação de terrenos – subsídio ao planejamento territorial do município de Cananéia – SP*. Universidade Estadual Paulista.

Pilachevsky, T., Reis, F. A. G. V., Giordano, L. do C., Mascaro, S. de A., & Macedo, J. G. C. de. 2015. Compartimentação fisiográfica aplicada ao planejamento ambiental territorial: estudo de caso no município de São João da Boa Vista (SP). *Revista Brasileira de Cartografia*, v. 67, n. 1.

Rodrigues, F. H. 2012. *Análise integrada aplicada ao mapeamento Geológico – geotécnico na escala de 1:20.000 da estrada de castelhanos, ILHABELA – SP*. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

Rosa, R. M., & Ferreira, V. de O. 2022. Compartimentação paisagística multiescalar da bacia hidrográfica do rio Uberabinha (Minas Gerais, Brasil) por meio da perspectiva geossistêmica. *Sociedade & Natureza*, v. 34, n. 1. <https://doi.org/10.14393/SN-v34-2022-63507>

Souza, C. R. G., Holl, M. C., & Vedovello, R. 1998. Método de mapeamento integrado do meio físico como suporte ao zoneamento ecológico-econômico da Baixada Santista, SP. *Proc. Simpósio Brasileiro de Cartografia Geotécnica, Florianópolis*.

Souza, N. C., Diniz, C., & Zuquette, L. . 1993. Critérios de avaliação geotécnica de unidades de terreno no planejamento urbano. *Proc. Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, Poço de Caldas*.

Sweeney, M. 2017. Terrain and geohazard challenges for remote region onshore pipelines: risk management, Geoteams and Ground Models. *Quarterly Journal of Engineering Geology and Hydrogeology*, v. 50, p. 13–52.

Zaine, J. E. (. (2011). *Método de fotogeologia aplicado a estudos geológico-geotécnicos: ensaio em Poços de Caldas, MG*. Universidade Estadual Paulista.

ZEE. 2011. ZEE - Relatório técnico, Subproduto 3.1. *Distrito Federal, Brasília*.

Zuquette, L. V., & Gandolfi, N. 2014. *Cartografia Geotécnica* (1st ed.). Editora Oficina de Texto.