



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

**ESTUDO DA PAISAGEM COMO SUBSÍDIO À GESTÃO DO TERRITÓRIO – O
CASO DO PLANO DIRETOR DE ORDENAMENTO TERRITORIAL (PDOT) DO
DISTRITO FEDERAL**

SAMARA DINIZ DA SILVA

Brasília, 12 de dezembro de 2023

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

**ESTUDO DA PAISAGEM COMO SUBSÍDIO À GESTÃO DO TERRITÓRIO – O
CASO DO PLANO DIRETOR DE ORDENAMENTO TERRITORIAL (PDOT) DO
DISTRITO FEDERAL**

SAMARA DINIZ DA SILVA

Orientadora: Dra. Potira Hermuche

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Geografia da Universidade de Brasília como requisito para a obtenção do título de bacharel e licenciado em Geografia.

BRASÍLIA, DISTRITO FEDERAL

Dezembro de 2023

FICHA CATALOGRÁFICA

SILVA, SAMARA DINIZ DA

ESTUDO DA PAISAGEM COMO SUBSÍDIO À GESTÃO DO TERRITÓRIO – O CASO DO PLANO DIRETOR DE ORDENAMENTO TERRITORIAL (PDOT) DO DISTRITO FEDERAL. 50 páginas.

Trabalho de conclusão de curso – Departamento de Geografia, Instituto de Ciências Humanas - Universidade de Brasília – UnB, 2023.

1. Geoprocessamento; Análise Ambiental; Uso e cobertura da terra; Gestão Territorial.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

SAMARA DINIZ DA SILVA

Dezembro de 2023

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

**ESTUDO DA PAISAGEM COMO SUBSÍDIO À GESTÃO DO TERRITÓRIO – O
CASO DO PLANO DIRETOR DE ORDENAMENTO TERRITORIAL (PDOT) DO
DISTRITO FEDERAL**

SAMARA DINIZ DA SILVA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Geografia da Universidade de Brasília como requisito para a obtenção do título de bacharel e licenciado em Geografia

Aprovado por:

Potira Hermuche, Doutora (GEA-UNB)
(Orientador)

Neio Lucio de Oliveira Campos (GEA-UNB)
(Examinador interno)

Carolina Pescatori Candido da Silva (FAU-UNB)
(Examinador externo)

Brasília-DF, 12 de dezembro de 2023

SUMÁRIO

1 RESUMO	8
2 INTRODUÇÃO	10
3 MATERIAL E MÉTODOS	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5 CONCLUSÃO	45
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de cores R (MDT – Modelo Digital de Terreno), G (DEC – declividade) B (ASP – aspecto).....	19
Figura 2: Áreas que compõem a Zona Urbana de Uso Controlado II.....	23
Figura 3: Áreas que compõem a Zona Urbana de Expansão e Qualificação.....	24
Figura 4: Declividade acompanhada da hidrografia das áreas ZUUC II 4, 7, 11, 15 e 19.....	24
Figura 5: Fluxo acumulado das áreas ZUUC II 4, 7, 11, 15 e 19	26
Figura 6: Declividade acompanhada da hidrografia das áreas ZUUC II 2, 5, 16 e 17	26
Figura 7: Restrição de ocupação de acordo com a declividade	27
Figura 8: Composição colorida falsa cor das ZUUC II e ZUUC II 12	28
Figura 9: Mapa de declividade acompanhada da hidrografia da ZUUC II 1	29
Figura 10: Restrição de ocupação de acordo com a declividade	30
Figura 11: Composição colorida falsa cor da ZUUC II 1	30
Figura 12: Restrição de ocupação de acordo com a declividade	31
Figura 13: Composição colorida falsa cor da parte sul da ZUUC II 6.....	32
Figura 14: Localização do condomínio residencial Jardins Genebra.....	33
Figura 15: Ocupação urbana nas ZUUCs II 11, 5, 15, 12 e 4, respectivamente	34
Figura 16: Áreas que não possuem restrições ambientais em relação à ocupação urbana	35
Figura 17: Mapa de declividade acompanhada da hidrografia das ZUEQs 4 e 7	37
Figura 18: Restrição de ocupação de acordo com a declividade	38
Figura 19: Composição colorida falsa cor das ZUEQ 4 e 7.....	38
Figura 20: Mapa de declividade acompanhada da hidrografia das ZUEQs 5 e 17 ...	39
Figura 21: Restrição de ocupação de acordo com a declividade	40
Figura 22: Mapa de declividade acompanhada da hidrografia da ZUEQ 14.....	41

Figura 23: Modelo Digital de Terreno da ZUEQ 14.....	41
Figura 24: Restrição de ocupação de acordo com a declividade	42
Figura 25: Composição colorida falsa cor da ZUEQ 14	42
Figura 26: Mapa de ocupação urbana das ZUEQs 3, 9, 15 e 16	44
Figura 27: Declividade das ZUEQs 3, 9, 15 e 16	44

RESUMO

Este trabalho apresenta o estudo da paisagem física como base de uma boa gestão territorial, com o objetivo de analisar a importância da análise sistêmica da paisagem na gestão do território, tomando como estudo de caso as zonas definidas como de expansão urbana pelo Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT) do Distrito Federal (DF). Foi realizada uma pesquisa bibliográfica para evidenciar a importância do estudo da paisagem no planejamento territorial e foi definido quais zonas do PDOT estariam dentro da análise: a Zona Urbana de Uso Controlado II e a Zona Urbana de Expansão e Qualificação. Além disso, também foram gerados os seguintes mapas: Modelo Digital de Terreno, Declividade, Direção do Fluxo, Fluxo Acumulado, Aspecto e Curvatura do Terreno. Após esta análise foi identificado que o PDOT não considera a paisagem física para a organização do território e que as zonas estudadas possuem limitações ambientais que não estão recebendo a devida importância, ocasionando na ocupação de áreas que deveriam ser preservadas e/ou conservadas. Destaca-se que é preciso observar as restrições ambientais no momento de planejar o ordenamento territorial e que este método empregado não se restringe somente ao PDOT, mas pode ser aplicado em outros instrumentos que também contribuem para o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Geoprocessamento; Análise Ambiental; Uso e cobertura da terra; Gestão Territorial.

ABSTRACT

This work presents the study of the physical landscape as the basis for good territorial management, with the aim of analyzing the importance of systemic landscape analysis in territorial management, taking as a case study the zones defined as urban expansion by the Master Plan for Territorial Planning (PDOT) of the Federal District (DF). A bibliographical survey was carried out to highlight the importance of studying the landscape in territorial planning and it was decided which zones of the PDOT would be included in the analysis: the Urban Zone of Controlled Use II and the Urban Zone of Expansion and Qualification. The following maps were also generated: Digital Terrain Model, Slope, Flow Direction, Accumulated Flow, Aspect and Terrain Curvature. After this analysis, it was identified that the PDOT does not consider the physical landscape for the organization of the territory and that the zones studied have environmental limitations that are not receiving due importance, leading to the occupation of areas that should be preserved and/or conserved. It is important to note that environmental restrictions must be taken into account when planning land use and that this method is not restricted to the PDOT, but can be applied to other instruments that also contribute to sustainable development.

Keywords: Geoprocessing; Environmental Analysis; Land Use and Land Cover; Territorial Management.

1. INTRODUÇÃO

O planejamento faz parte de um sistema de organização que envolve diversas áreas da sociedade e da vida do indivíduo. A depender do objetivo, diferentes métodos e técnicas são aplicados e, quando se trata do planejamento territorial, o mesmo ocorre. Porém, a paisagem física é um dos elementos diretamente modificados pela ação do planejamento territorial e deve ser observada neste processo.

A Geografia possui cinco conceitos considerados a base do pensamento geográfico: espaço geográfico, região, território, paisagem e lugar. Cada um desses conceitos possui mais de uma concepção defendida e revelam uma complexidade por trás da definição de cada um deles. Os conceitos de região, território, paisagem e lugar são recortes feitos a partir do espaço geográfico, sendo diferenciado, principalmente, pela variação na escala de cada um deles (Bernardes, 2020). A complexidade em relação a esses conceitos exige que um recorte seja feito a fim de trabalhar com mais detalhes cada um deles, assim como este trabalho concentra-se no conceito de paisagem.

A paisagem, por ser composta de elementos físicos, biológicos e antrópicos que reagem dialeticamente uns sobre os outros (Bertrand, 2004), tem potencial de contribuir para uma boa gestão territorial, dado que “a paisagem pode ser analisada para diversos fins, sendo o diagnóstico ambiental para conservação e preservação da biodiversidade uma ferramenta de planejamento do uso e ocupação do solo, tendo como subsídios a recomposição florestal, entre outros fatores” (Silva e Leite, 2020, p. 25).

O crescimento das cidades tem ocorrido de modo acelerado, proporcionando um modelo de desenvolvimento urbano insustentável e responsável por uma série de instabilidades nas dinâmicas biofísicas e socioculturais. Comumente, intervenções na paisagem são realizadas para implementação de programas voltados ao desenvolvimento de cidades, porém não há a observância correta de suas variáveis, elementos indispensáveis para se alcançar uma boa gestão do território (Tardin, 2018).

A legislação vigente, como a Constituição Federal (BRASIL, 1988) e o Estatuto da Cidade (Lei Federal 10.257/2001), estabelece instrumentos de planejamento para nortear o ordenamento urbano, como o Plano Diretor, cuja obrigatoriedade abrange cidades com mais de vinte mil habitantes, entre outras características (Brasil, 2001) e,

no Distrito Federal (DF), é denominado Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT). Porém, a ausência do estudo da paisagem na sua elaboração acarreta na ineficiência deste e de outros planos de ordenação territorial, que se reflete na ausência de detalhes que prezam pelas particularidades das dinâmicas que atuam no território em destaque (Tardin-Coelho e Motta-Maia, 2021).

A escolha da definição do conceito de paisagem é de grande relevância nesses estudos, pois a sua complexidade também abarca a variedade de compreensões acerca do seu significado. Ragonha e Schenk (2022) consideram o planejamento fundamentado na paisagem de acordo com a definição de Augustin Berque, o qual possui como base de pensamento a fenomenologia, firmando o significado de paisagem “na relação que se estabelece entre questões objetivas e subjetivas presentes em um território” (Ragonha e Schenk, 2022, p. 2).

No Brasil, uma das maiores contribuições para o estudo da paisagem (especialmente a paisagem física) foi o geógrafo Aziz Ab’Saber, o qual percebeu a paisagem a partir de sua fisiologia. Para o geógrafo:

“[...] observações geológicas dos depósitos, e observações geomorfológicas das feições antigas (superfícies aplainadas, relevos residuais) e recentes do relevo (formas de vertentes, pedimentos, terraços etc.) conduzem a visualização de uma plausível cinemática recente da paisagem” (Ab’Saber, 1969, p. 3).

Para a realização de um estudo adequado, o conceito de paisagem aqui utilizado a considera como um sistema composto por partes independentes e interligadas, corroborando com a visão sistêmica que está fixada na Teoria Geral dos Sistemas de Bertalanffy (1977), a qual também foi bastante usada por Sothava, criador do conceito de Geossistema (1977). Assim, torna-se imprescindível a aplicação desta abordagem em um estudo ambiental com foco no planejamento em razão da complexidade dos elementos que compõem o ambiente, considerando que “a análise da paisagem é realizada de maneira eficiente quando se aplica a visão sistêmica, onde se busca compreender o todo a partir da análise de seus elementos e a interação entre eles, numa visão holística e integrada da paisagem” (Silva e Leite, 2020, p.15).

Posto isto, o presente artigo propõe-se a analisar a importância da análise sistêmica da paisagem na gestão do território, tomando como estudo de caso as zonas definidas como de expansão urbana pelo PDOT (2012) do DF.

Como objetivos específicos têm-se:

- Analisar, de maneira aprofundada, o PDOT do DF para identificação de suas características com base no conceito de paisagem colocado neste trabalho;
- Realizar estudo da paisagem física a fim de avaliar se as zonas de uso para expansão urbana definidas pelo PDOT estão em desacordo com as características da paisagem, considerando sua vocação e fragilidades.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O ESTUDO DA PAISAGEM

O conceito de paisagem adquiriu uma abordagem polissêmica após décadas de contribuição de diferentes estudiosos, alcançando a possibilidade de diversas compreensões “que se associam a escolhas, a temas, os quais se deseja investigar, a campos de conhecimento e seus pressupostos, a procedimentos analíticos utilizados, enfim, à forma de estar na paisagem e com a paisagem” (Suertegaray, 2022, p. 19).

Em um primeiro momento, o conceito de paisagem foi atrelado a duas abordagens marcantes na Geografia: a primeira ligada ao positivismo da escola alemã que apresentou a paisagem na forma estática, com foco nos fatores geográficos agrupados em unidades espaciais; e a segunda abordagem influenciada pela escola francesa que conceituou a paisagem de maneira mais dinâmica, atribuindo maior importância ao caráter processual da paisagem e ao seu funcionamento (Moura-Fé, 2019).

A partir dessa influência, o conceito de paisagem “apresenta duas perspectivas básicas: morfológica e fisiológica, as quais permanecem, em maior ou menor relevância, nas demais formas de abordagem que a sucederam no transcorrer do tempo” (Moura-Fé, 2019, p. 1233). Além desse duplo entendimento, é consenso entre os geógrafos que a paisagem é composta por elementos físicos, biológicos e antrópicos (Moura-Fé, 2019), porém cada geógrafo atribui maior foco para um destes elementos, o que pode gerar conceitos para paisagem que, às vezes, se complementam e, às vezes, se contrapõem.

A perspectiva morfológica, fundamentada principalmente por Humboldt, parte da intuição e da observação, cabendo ao geógrafo contemplar a paisagem com base em fundamentos similares aos da Estética. De acordo com essa visão, o pensamento

geográfico adquire uma carga considerável de subjetividade, pois a paisagem apreciada pelo geógrafo seria explicada após uma observação sistemática combinada ao raciocínio lógico, ou seja, a contemplação resultaria na explicação da paisagem (Arraes, 2019).

Em contrapartida, a visão fisiológica se fundamenta na Biologia, especialmente na ideia de organismo, no qual a paisagem consiste em um organismo com funções vitais e com elementos que interagem entre si, trazendo para a Geografia o olhar da Ecologia. “À Geografia caberia perceber e entender estas inter-relações entre fenômenos de qualidades distintas, coabitantes de uma determinada porção do espaço terrestre” (Moura-Fé, 2014, p. 104).

Maderuelo (2010) se apoia no conceito de Paisagem Cultural de Augustin Berque e defende que a paisagem, enquanto fenômeno cultural, é uma convenção que varia de uma cultura para outra. O autor defende que por ser um produto intelectual, a paisagem é delineada a partir daquilo que se vê em um território, isto é, a paisagem é algo subjetivo por representar o que se vê e não o que é de fato. Ainda sobre a paisagem, o autor argumenta:

“Mas o fato de ser subjetivo não quer dizer que seja uma fantasia ou uma invenção, mas sim que se trata de uma interpretação da realidade, o território, que é determinado pela morfologia de seus elementos físicos, que são objetivos, mas nos quais intervêm fatores estéticos, ligando-o a categorias como a beleza, o sublime, o maravilhoso e o pitoresco, e a fatores emocionais, que têm a ver com a formação cultural e com os estados de espírito daqueles que o contemplam” (Maderuelo, 2010, p. 575-576, tradução nossa¹).

Com uma interpretação diferente, Sauer (1998) separa o conceito em duas dimensões: a primeira corresponde à Paisagem Natural, englobando o somatório de todos os recursos naturais disponíveis na área em observação; e a segunda é composta pela Paisagem Cultural, a qual é delimitada pela marca da ação antrópica em uma determinada extensão (Moura-Fé, 2019). Diferente desta visão dualista do Sauer (1998), Bertrand (2004) defende que a paisagem não se resume à simples adição de elementos geográficos sem propósito; para o autor, a paisagem:

¹ “Pero el que sea subjetivo no quiere decir que sea una fantasía o una invención sino que se trata de una interpretación que se realiza sobre una realidad, el territorio, que viene determinada por la morfología de sus elementos físicos, que son objetivos, pero en la que intervienen factores estéticos, que le unen a categorías como la belleza, lo sublime, lo maravilloso y lo pintoresco, y a factores emocionales, que tienen que ver con la formación cultural y con los estados de ánimo de quienes contemplan.” (MADERUELO, 2010, p. 575-576).

“(...) é, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução” (Bertrand, 2004, p. 141).

Por fim, a concepção de paisagem mais recente é a abordagem sistêmica e integrada, a qual foi estritamente influenciada por Sotchava (1977) - o criador do conceito de Geossistema - e por Bertalanffy (1977) - idealizador da Teoria Geral dos Sistemas. Sotchava afirmava que o estudo da paisagem não deveria partir somente dos elementos da natureza, mas sim de suas conexões, se atendo à estrutura funcional e às dinâmicas presentes no meio que compõem a paisagem (Silva e Leite, 2020). Com esta visão sistêmica, o estudo da paisagem atinge um caráter interdisciplinar, pois requer uma análise complexa de diferentes fatores, como ecológicos, econômicos e sociais, buscando a ideia do todo a partir da análise de suas partes (Moura-Fé, 2019; Silva e Leite, 2020).

2.2 O PLANEJAMENTO DO TERRITÓRIO

O ato de planejar o território está presente na sociedade desde as antigas civilizações presentes na Mesopotâmia, no Egito, na China, no Peru e em tantos outros lugares que já se preocupavam com o planejamento do uso e ocupação da terra e, por causa disso, conseguiram desenvolver um grande nível de organização e gestão do território (Chávez, 2022). Com a instituição do Estado Moderno, a era feudal chegou ao fim, marcando o início da modernidade, não somente na organização política, mas também na organização e planejamento do território (Tello, 2012).

Entretanto, a maneira de se pensar este planejamento foi mudando ao longo do tempo e métodos diferentes começaram a ser aplicados, pois cada espaço funciona sob a influência de dinâmicas diferentes. Por este motivo, González (2011) define a gestão territorial da seguinte maneira:

“Um conjunto de práticas organizadas e ordenadas hierárquica e temporariamente, com um sentido sistêmico e dinâmico, destinado a intervir na esfera territorial” e que deve considerar “a dinâmica e a variabilidade do

próprio território” e incorporar os atributos de “incerteza e certeza” (González, 2011, p. 47, tradução nossa²).

Uma característica marcante do planejamento territorial é o seu caráter interdisciplinar, pois envolve profissionais de diversas áreas de conhecimento, com o objetivo de se alcançar um resultado que englobe todo o território em análise (Felipe, 2020). Todavia, a paisagem só se tornou uma pauta considerável nos discursos de planejamento entre o final do século XIX e início do século XX, quando a inclusão da natureza no espaço se tornou uma

“[...] importante chave para enfrentar as problemáticas das cidades industriais, caracterizadas pela migração de grandes contingentes populacionais e por um intenso processo de urbanização, levando à necessidade de busca por novas formas de organização do espaço urbano ancoradas em princípios sanitaristas” (Ragonha e Schenk, 2022, p. 4).

Uma proposta de planejamento regional que surgiu nesta época, na década de 1920, foi a *Regional Planning Association of America* (RPAA), que relacionou o modelo de Cidade Jardim com a Paisagem Cultural. A RPAA adotou a bacia hidrográfica como unidade de planejamento para que assim conseguisse atuar em uma escala mais abrangente, além de facilitar a compreensão da relação entre as atividades antrópicas e a feição do território (Ragonha e Schenk, 2022).

Depois da Segunda Guerra Mundial, a ideia de gestão e planejamento do território ganhou maior destaque, surgindo, também, novas propostas de planejamento urbano (Chávez, 2022). Na década de 1990, McHarg desenvolveu a proposta do Planejamento Ecológico, no qual foi incorporado a análise de elementos físico-territoriais, sociais, econômicos, culturais e estéticos que integram a paisagem. Para que fosse possível pensar em alternativas de ocupação do território, primeiro McHarg realizava um estudo intenso do local por meio dos aspectos citados acima, para que assim fosse possível identificar as restrições e potencialidades de cada uma das partes que compunham o território (Ragonha e Schenk, 2022). Essa ideia já absorve o início da aplicação do paradigma de análises sistêmicas da paisagem ao considerar a importância das variáveis que atuam no território de forma dinâmica.

Outra maneira de se organizar o planejamento territorial parte da concepção da paisagem como elemento sistêmico e holístico, servindo de base para o

² “un conjunto de prácticas organizadas y ordenadas jerárquica y temporalmente, con sentido sistémico y dinámico, destinadas a intervenir en el ámbito territorial” y que deben considerar “la dinámica y la variabilidad propia del territorio” e incorporar los atributos de “incertidumbre y certeza”. (GONZÁLEZ, 2011, p. 47).

desenvolvimento de propostas que são ambientalmente compatíveis com o território e que asseguram a sustentabilidade do meio ambiente a longo prazo (Chávez, 2022). Chávez (2022) defende que:

“[...] os processos de planejamento e de gestão devem ter um caráter holístico e prospectivo, que respondam a diferentes cenários e baseando-se não apenas em necessidades objetivas, mas, acima de tudo, nas exigências e expectativas da população local envolvida” (Chávez, 2022, p. 287, tradução nossa³).

Dentro dos planejamentos territoriais há a variedade de escala (nacional, regional e local) e há também diversas metodologias que podem ser aplicadas, contudo três aspectos são considerados usuais, variando somente a sua nomenclatura: a) o reconhecimento do território que será objeto de estudo; b) a realização do estudo por meio de subsistemas, como natural, social e econômico e; c) a execução de uma estrutura metodológica a partir de etapas, tendo como exemplo a análise, o diagnóstico, o prognóstico e a apresentação de propostas (Chávez, 2022). Outra característica muito importante nos estudos de planejamento territorial atuais é a participação da sociedade civil local, pois, assim como pontua Felipe (2020, p. 180), “o Planejamento Urbano tem como dever responder às necessidades dos moradores daquele espaço”.

No Distrito Federal, o planejamento do território é pensado e organizado por meio do documento técnico e político denominado Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT). Este documento busca organizar não somente o Distrito Federal, mas também contribuir para a integração da Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (RIDE-DF), a qual foi criada pelo Lei Complementar nº 94 de 1998. A organização do DF perpassa pelo fato de que Brasília foi intencionalmente planejada, porém as cidades-satélites que estão em seu entorno não foram contempladas com o planejamento do território e, conforme a migração populacional aumentava por causa da construção da nova capital, novos núcleos urbanos foram criados chegando no ponto em que essas cidades-satélites extrapolaram o limite territorial do DF (Reis, 2013). Por este motivo, o planejamento do DF também sofre influência da RIDE-DF já que:

³ Los procesos de planificación y de gestión, deben tener un carácter holístico y prospectivo, que responda a diferentes escenarios, y que debe partir, no solo de las necesidades objetivas, sino y sobre todo de las exigencias y expectativas de los pobladores locales involucrados. (CHÁVEZ, 2022, p. 287).

“A relação de Brasília com seu entorno mais imediato estrutura-se a partir de processo crescente de metropolização, definido pela formação de um aglomerado urbano que reúne diversos municípios ligados funcionalmente a um centro polarizador responsável por gerar relações de dependência econômica, social e espacial” (Distrito Federal, 2017, p. 109).

2.3 SIG APLICADO AO PLANEJAMENTO

Com o avanço da tecnologia, os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) têm ocupado lugar de destaque no âmbito de planejamento e gestão territorial, pois com esta vinculação tecnológica foi possível ampliar as possibilidades de se realizar a análise espacial (Baxendale e Buzai, 2011). De acordo com Bias, Júnior e Ribeiro (2022, p. 238), os SIGs:

“[...] são tecnologias baseadas em *hardware* e *software*, utilizadas para a descrição e análise do espaço geográfico, consistindo na aquisição, armazenamento, estruturação, manipulação, análise e exibição gráfica de dados, integrando, portanto, operações de banco de dados, análise estatística e mapeamento digital espacialmente referenciado (coordenadas geográficas)” (Bias, Júnior e Ribeiro, 2022, p. 238).

A sua popularidade se justifica em função de sua capacidade de representar e manipular uma grande quantidade de informações que retratam o mundo real (Dias e Figueirôa, 2020), trazendo para o planejamento diferentes níveis de detalhamento, além de contribuir para uma visão holística ao se realizar a análise da paisagem (Bias, Júnior e Ribeiro, 2022).

Por meio do SIG é possível espacializar diversos agentes que podem ser utilizados no planejamento, como dados dos meios físico, biótico, socioeconômico e topográfico; além de contribuir nas etapas do planejamento, esses dados ainda podem auxiliar em outras etapas da gestão, como na implementação, no monitoramento contínuo e nas tomadas de decisão de envolvem o espaço (Dias e Figueirôa, 2020).

Outro aspecto importante do SIG é a sua multidisciplinaridade, resultando em uma variedade de aplicações, das quais Vale (2021, p.17) lista algumas: “Projetos Urbanos, Hidrografia, Arquitetura, Meio Ambiente, Engenharias em geral, Processamento de Dados, Mapas, Cartas, Plantas, Agricultura, Transportes, entre outros”. No entanto, não é suficiente saber realizar a interpolação dos dados para que seja documentado a situação atual, é preciso também ser capaz de interpretar as

informações por meio da funcionalidade analítica e modeladora do SIG, o que qualifica os dados para um gerenciamento proativo (Lang e Blaschke, 2009).

Assim como outras metodologias, o SIG pode ser utilizado em conjunto de outras ferramentas, aprimorando ainda mais o resultado da análise da paisagem. Deste modo, o SIG tem sido utilizado em diversas temáticas de planejamento e gestão como demonstram os trabalhos de Bugs e Reis (2017), que trataram da participação pública com SIG na realização do planejamento urbano; Medeiros, Lunardi e Lunardi (2022), que fizeram uma integração de análise de decisão multicritério e SIG para auxílio à tomada de decisão em zoneamentos ambientais; Marchetto et al. (2021), que estudaram a construção de cidades sustentáveis baseado em sistema SIG e; Vale et al. (2021), que utilizaram o SIG aplicado ao mapeamento das rotas dos ônibus que circulam no terminal de integração da UFPA, Belém-PA.

3. MATERIAL E MÉTODOS

A paisagem física é o elemento central de análise desta discussão, a qual buscou desenvolver, por meio da pesquisa bibliográfica, argumentos que mostram a importância do estudo da paisagem no planejamento territorial. A pesquisa bibliográfica também teve como foco identificar trabalhos que foram realizados no âmbito do planejamento territorial a fim de entender como o planejamento tem sido pensado e observar como os SIGs são utilizados como ferramentas para o planejamento do território.

A análise da paisagem foi realizada com base em dados obtidos por meio do site do Geoportal (SEDUH, 2023). Foram selecionados os dados referentes ao Zoneamento do Plano Diretor do Distrito Federal – a fim de recortar somente as zonas que foram trabalhadas -, os dados referentes à hidrografia do DF (rios e córregos) e às curvas de nível com equidistância de 5 metros.

Para este trabalho foram escolhidas as Zona Urbana de Uso Controlado II e Zona Urbana de Expansão e Qualificação, uma vez que são zonas ainda passíveis de ocupação urbana, mas que apresentam diversas áreas livres.

O *software* utilizado para a interpolação dos dados e confecção dos mapas morfométricos foi o *ArcMap 10.8* e os seguintes mapas foram gerados: Modelo Digital de Terreno (MDT) - o qual está associado à altimetria e resume-se na representação quantitativa da grandeza utilizada com variação contínua no espaço; Declividade – indica o gradiente de inclinação de cada célula; Direção do Fluxo – cria um *raster* com

a direção do fluxo de cada célula em relação às células vizinhas; Fluxo Acumulado – aponta as áreas onde há maior probabilidade de acúmulo de água, favorecendo enchentes e processos erosivos; Aspecto - responsável por emitir o ângulo entre a direção do fluxo e o norte e; Curvatura do Terreno – calcula a curvatura de uma superfície, identificando os pontos mais baixos e mais elevados.

A classificação de tipos de relevo de acordo com a declividade foi retirada do site da Embrapa (2021) e segue a seguinte ordem: 0-3% (plano); 3-8% (suave ondulado); 8-20% (ondulado); 20-45% (forte ondulado); 45-75% (montanhoso) e; >75% (escarpado).

Considerar a classificação do relevo de acordo com a declividade é de extrema importância para o planejamento territorial, pois como indica Oliveira (2012) em sua dissertação de mestrado, o aumento da declividade influencia no volume de água escoada, a qual também influencia no processo de erodibilidade do solo. Ao tratar de ravinhas e voçorocas, Oliveira (2012) aponta que estes fenômenos começam a surgir a partir da classe 5-10% de declividade. Bandeira, Conceição e Brabo (2022, p. 9), por meio da metodologia *Analytic Hierarchy Process* (AHP), demonstraram que “o uso do solo é a variável que mais contribui para o potencial a erosão, seguida da declividade e do tipo de solo”; neste estudo, a erosão laminar começou a se destacar a partir da classe 10-18% de declividade.

A análise das variáveis físicas (morfométricas) tiveram o objetivo de diagnosticar as fragilidades das áreas em relação à ocupação urbana. Essa análise foi corroborada com a elaboração de uma composição colorida falsa cor na qual “geram-se imagens coloridas por um processo que combina três imagens derivadas quaisquer com as três cores primárias: vermelho, verde e azul (RGB)” (Hermuche et al., 2002, p. 15; De Aquino, 2022; Nörnberg e Rehbein, 2020). Para este trabalho a composição utilizada foi: MDT (R), declividade (G) e aspecto (B) e teve como objetivo identificar visualmente os compartimentos da paisagem.

Nessa composição colorida falsa cor, a cor vermelha evidencia as áreas que sofrem influência somente da altitude, sendo as áreas mais altas e planas; o verde apresenta as áreas que estão ligadas aos padrões de alta declividade; e o azul demonstra as áreas muito baixas e planas. Nas cores derivadas, o amarelo evidencia áreas com altitude e declividade intermediárias, podendo estar relacionado com cabeceiras de drenagem; o magenta representa áreas com altitudes intermediárias; e o ciano caracteriza áreas declivosas, porém baixas, podendo estar associado com áreas de vales.

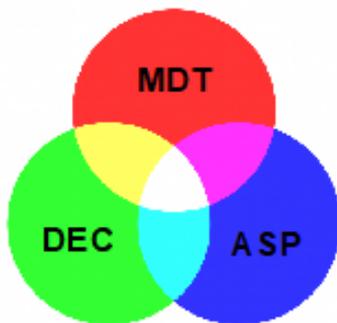


Figura 1 – Diagrama de cores R (MDT – Modelo Digital de Terreno), G (DEC – declividade) B (ASP – aspecto).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE DO PLANO DIRETOR DE ORDENAMENTO TERRITORIAL DO DISTRITO FEDERAL

De acordo com o documento técnico (Distrito Federal, 2017), o PDOT “pode ser definido como um conjunto de princípios e regras que deverão ser obedecidas pelos agentes que constroem e utilizam o território” (Distrito Federal, 2017, p. 8). A intenção é que este plano consiga direcionar a expansão urbana de maneira que seja possível contribuir com o desenvolvimento econômico da capital brasileira.

A Lei Complementar nº 803, de 25 de abril de 2009, responsável por aprovar a revisão do PDOT, explicita em seu artigo 2º, capítulo I, que o PDOT “tem por finalidade propiciar o pleno desenvolvimento das funções sociais da propriedade urbana e rural e o uso socialmente justo e ecologicamente equilibrado de seu território, de forma a assegurar o bem-estar de seus habitantes” (Distrito Federal, 2009), fazendo deste documento o instrumento básico para orientação dos agentes - públicos e privados - que atuam no território do Distrito Federal.

O documento técnico explica que o Meio Ambiente é um dos temas que influenciam na dinâmica territorial, sendo entendido em seu sentido amplo, abarcando o meio natural e o meio antropizado. Nesse sentido, como diretrizes, o Plano Diretor indica “a promoção do uso racional dos recursos naturais, preservando o bioma cerrado, protegendo mananciais, bordas de chapadas, encostas, fundos de vale e outras áreas de fragilidade ambiental” (Distrito Federal, 2017, p. 134). Ainda sobre o meio ambiente, o PDOT relata a necessidade de se criar diagnóstico e zoneamento

ambiental do território, demarcação de reservas legais, realização do controle ambiental e promoção do estudo ambiental (Distrito Federal, 2017).

O conceito de paisagem adotado pelo PDOT não foi evidenciado no documento técnico e nem na legislação, entretanto, as vezes em que o termo foi utilizado referiam-se à paisagem urbana ou territorial - artigo 14, inciso VIII; artigo 67, inciso VI; artigo 69, inciso V; artigo 73, inciso III; e artigo 204, parágrafo único, inciso VII. Conseqüentemente, não é possível definir qual o conceito de paisagem que foi utilizado para definir o zoneamento proposto pelo PDOT.

No planejamento territorial, há uma definição de áreas de crescimento urbano, áreas que devem ser preservadas e áreas urbanas e rurais que deverão ser mantidas de acordo com os critérios estabelecidos a partir das relações entre estes meios (Distrito Federal, 2017). Dentro do planejamento, é implementado o macrozoneamento, o qual “traduz-se na conformação de diversas parcelas de território destinadas funcionalmente e racionalmente a determinadas ocupações” (Distrito Federal, 2017, p. 150).

As macrozonas são divididas em: macrozona urbana, macrozona de proteção integral e macrozona rural. De acordo com o documento técnico, a macrozona de proteção integral ocupa 11,04% do território do DF e tem sua finalidade ambiental definida por lei específica: em suas áreas não são permitidas atividades de cunho urbano ou rural que não estejam previstas na legislação, como é o caso de pesquisa e educação ambiental (Distrito Federal, 2017).

“Compreende os grandes espaços legalmente protegidos do Distrito Federal, destinados à preservação da natureza, onde é admitido, apenas, uso indireto dos recursos naturais. Nela é incorporado o conceito de proteção integral introduzido pela Lei Federal 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, onde a Unidade de Conservação de Proteção Integral constitui um grupo composto das seguintes categorias: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre” (Distrito Federal, 2017, p. 163).

A Macrozona Rural ocupa 70,34% do território do DF e é destinada a atividades de finalidade rural, principalmente do setor primário. Ela é subdividida em duas zonas: 1) a Zona Rural de Uso Diversificado, a qual é composta pelas áreas rurais da bacia do Rio Preto e da bacia do Rio São Marcos, locais que possuem terras planas que favorecem a larga produção, a mecanização e a irrigação, consolidando, assim, a produção rural nestas áreas e; 2) a Zona Rural de Uso Controlado, composta pelas

áreas rurais das bacias do rio São Bartolomeu, rio Maranhão, rio Descoberto, rios Alagado e Santa Maria e lago Paranoá, locais envolvidos, principalmente, com atividades rurais de culturas e de subsistência, além de atividades de pesquisa avançada e turismo rural, pois são áreas com declividades acentuadas, bordas de chapada, solos rasos, mananciais destinados ao abastecimento público, dentre outras situações de fragilidade ambiental (Distrito Federal, 2017).

Já a Macrozona Urbana corresponde à 18,62% do território do DF e está subdividida nas seguintes zonas: Zona Urbana do Conjunto Tombado; Zona Urbana Consolidada; Zona de Contenção Urbana; Zona Urbana de Uso Controlado I; Zona Urbana de Uso Controlado II e; Zona Urbana de Expansão e Qualificação, sendo as últimas duas zonas o foco do presente trabalho.

A Zona Urbana de Uso Controlado II (ZUUC II) “reúne áreas de significativa sensibilidade ambiental, que exigem ocupação e uso urbano disciplinado no sentido de proteger os atributos naturais, especialmente os solos e os recursos hídricos, superficiais e subterrâneos” (Distrito Federal, 2017, p. 154). Esta zona está sob a legislação das APAs do Descoberto, do São Bartolomeu, do Cafuringa e do Planalto Central, além da ARIE JK. De acordo com o documento técnico, a ZUUC II (figura 2) é formada:

“[...] pelo núcleo urbano de Brazlândia, pelo Condomínio Privê Lucena Roriz, por parte do núcleo urbano de Ceilândia, pelo núcleo urbano de São Sebastião, por parte do núcleo urbano de Planaltina, pela Fercal, pelas áreas urbanas situadas no entorno do Parque Nacional de Brasília, pelo entorno da Reserva Biológica da Contagem (região do Colorado), por trecho situado ao longo da DF-001 que contorna a Reserva Ecológica do IBGE e Estação Ecológica da UnB, pelos assentamentos informais situados na Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São Bartolomeu e pela Área de Relevante Interesse Ecológico JK, e pelas demais áreas urbanas do interior de Áreas de Proteção de Manancial” (Distrito Federal, 2017, p. 154).

A ZUUC II é composta por 20 áreas diferentes e tem como objetivo conciliar o uso urbano com a conservação dos recursos naturais, além de promover a recuperação ambiental e a proteção dos recursos hídricos. Uma observação levantada pelo próprio documento é que estas áreas, por mais que estejam incluídas em uma zona com destinação para o uso urbano, não serão ocupadas caso sejam observadas restrições físicas e ambientais, fazendo com que algumas áreas desta zona não sejam ocupadas com atividades urbanas (Distrito Federal, 2017), mas o PDOT não definiu quais as áreas dentro da zona não podem ser ocupadas.

Zona Urbana de Uso Controlado II (ZUUC II)

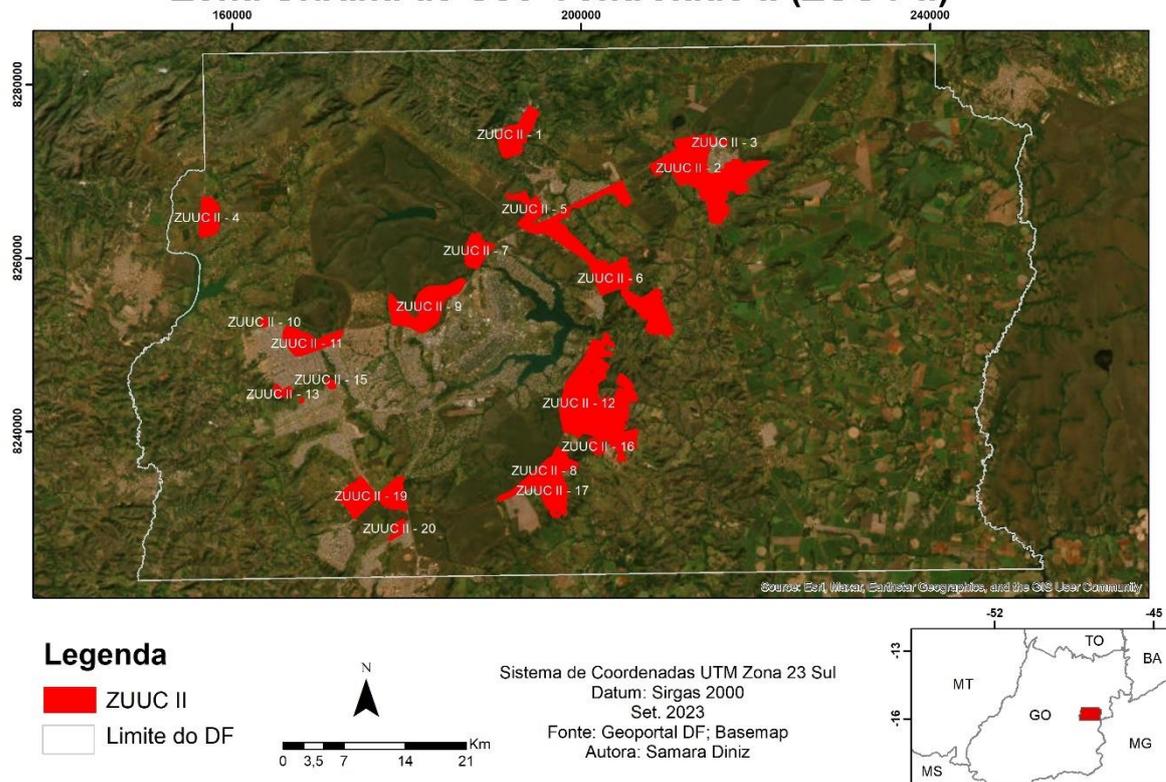


Figura 2 - Áreas que compõem a Zona Urbana de Uso Controlado II.

Em relação à Zona Urbana de Expansão e Qualificação (ZUEQ), a mesma é composta por áreas que no PDOT/97 estavam destinadas para uso rural, mas que foram ocupadas por meio de assentamentos informais e por espaços que poderão sofrer ocupação urbana no futuro (Figura 3). Enquadram-se no primeiro caso “o entorno de Sobradinho; as bordas de Ceilândia; o Setor Habitacional Água Quente e as Colônias Agrícolas Vicente Pires, Arniqueira, Vereda Grande, Vereda da Cruz e Águas Claras, consideradas pelo PDOT/1997 como Áreas Rurais Remanescentes” (Distrito Federal, 2017, p. 157).

Já as áreas que foram definidas pelo PDOT como capazes de serem ocupadas posteriormente são as áreas ao longo da DF-280, DF-001, BR-040, DF-290 e DF-140 e a área próxima ao núcleo urbano do Gama; estas áreas foram escolhidas por terem relação direta com os núcleos urbanos já consolidados e por estarem ao longo dos corredores de transporte que interligam os centros urbanos (Distrito Federal, 2017).

Zona Urbana de Expansão e Qualificação

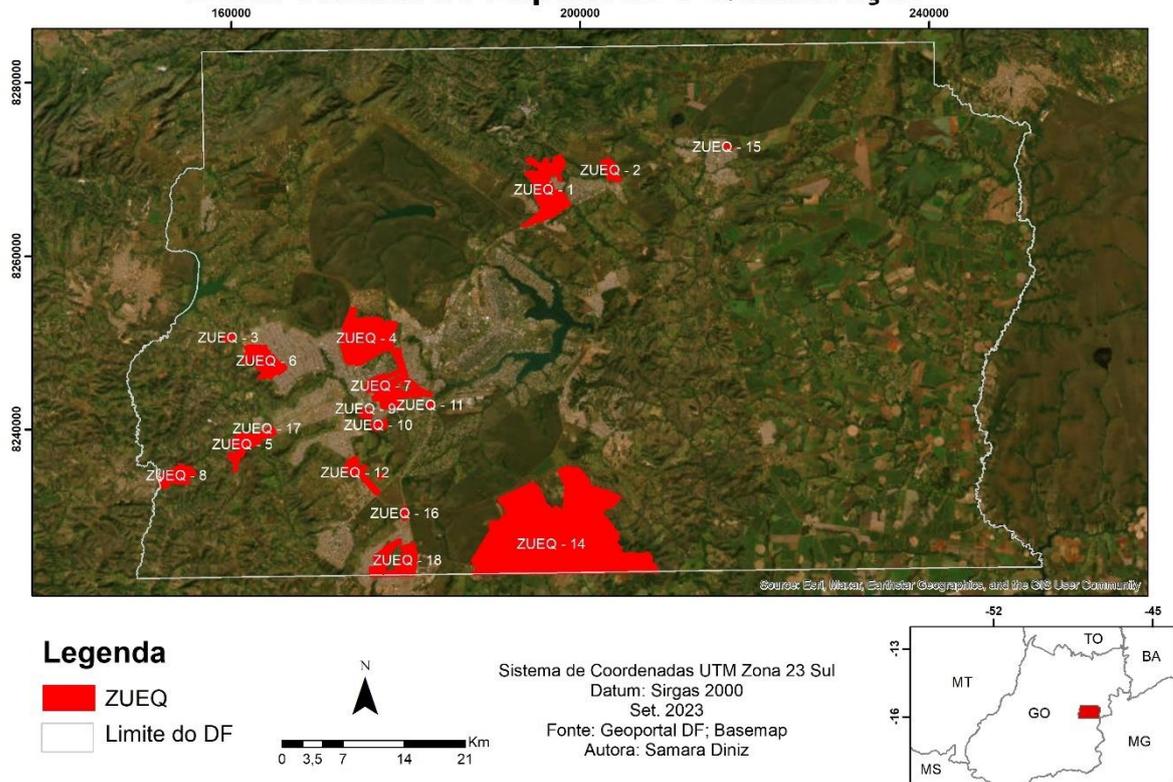


Figura 3 - Áreas que compõem a Zona Urbana de Expansão e Qualificação.

4.2 AVALIAÇÃO DAS FRAGILIDADES DA PAISAGEM NAS ÁREAS DESTINADAS À EXPANSÃO URBANA

4.2.1 Zona Urbana de Uso Controlado II – ZUUC II

A partir das variáveis da paisagem física pode-se analisar com maior critério as áreas que estão no interior da ZUUC II que apresentam fragilidades para ocupação para além daquelas constantes no Código Florestal (Lei nº 12.651), como as Áreas de Preservação Permanente (APP) de nascentes e rios, além das áreas de declividade acima de 30%, que são impróprias para parcelamento urbano de acordo com a Lei federal nº 6.766, que dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano (Brasil, 1979).

Apesar dessa zona ser destinada à ocupação, existem diversos espaços com algumas restrições que deveriam ser consideradas, como ocorre nas áreas ZUUC II 4, 7, 11, 15 e 19, nas quais há nascentes e drenagens limítrofes ou nas proximidades da área, fazendo com que seja prudente conter a ocupação dentro da área, pois, caso haja expansão das ocupações urbanas para além dos limites já estabelecidos,

nascentes e drenagens que estão próximas das áreas (Figura 4) podem ser afetadas por meio, por exemplo, de assoreamento e desmatamento da APP.

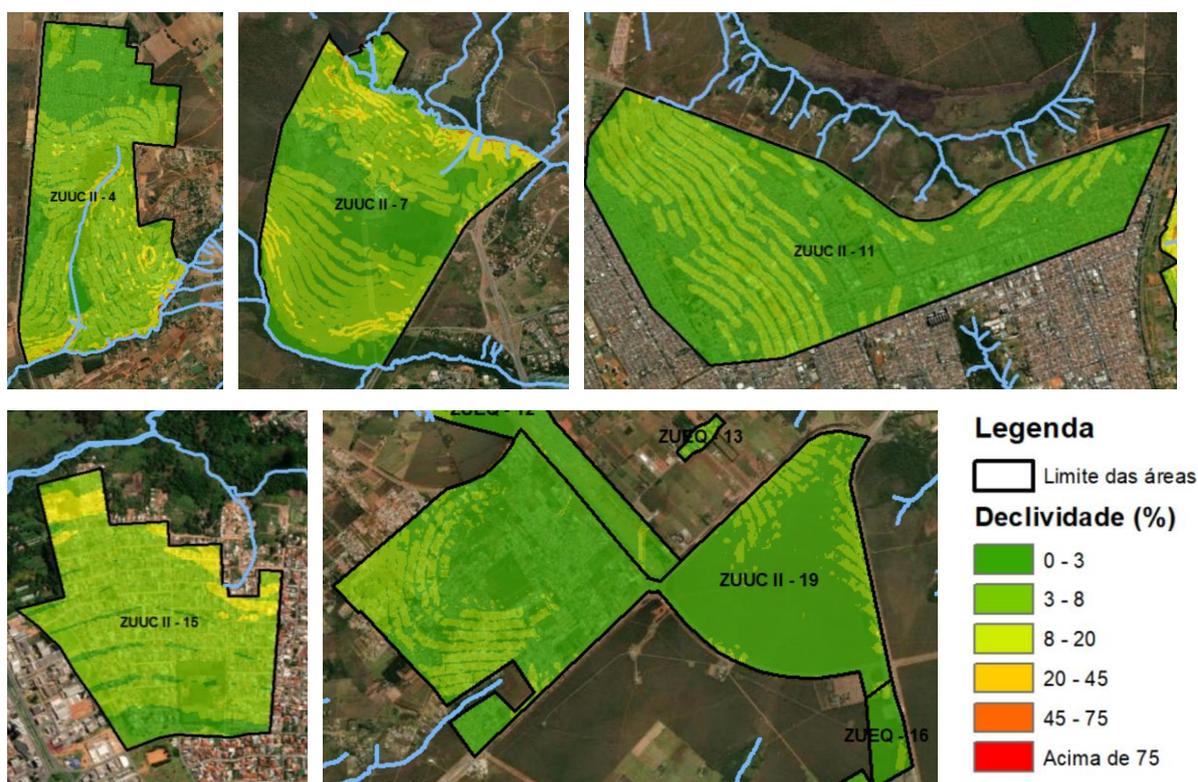
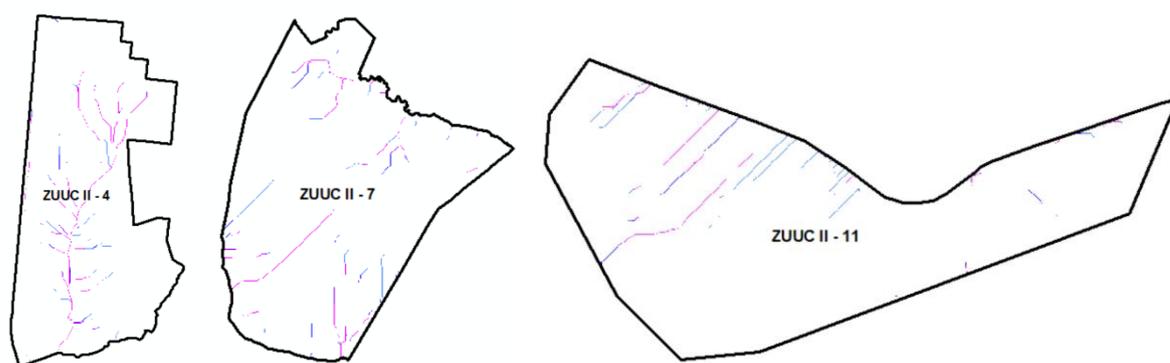


Figura 4 – Declividade acompanhada da hidrografia das áreas ZUUC II 4, 7, 11, 15 e 19.

O dado de fluxo acumulado indica os canais de escoamento existentes dentro das áreas (Figura 5), e a análise pode ser complementada com a observação dos dados de declividade e as drenagens principais provenientes do Geoportal (2023) – Figura 4. Ao analisar os dados conjuntamente, percebe-se que, por mais que estas áreas não tenham drenagens em seu interior (ou possuem poucas), elas são relevantes para o escoamento da água que passa pelo lugar, sendo importante a manutenção de espaços com vegetação natural no interior destas áreas.



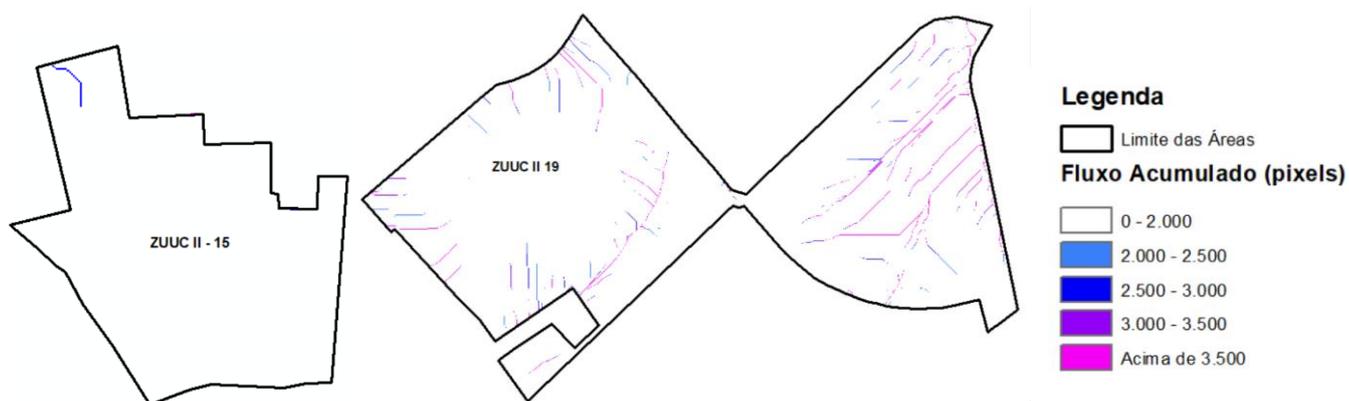


Figura 5 – Fluxo acumulado das áreas ZUUC II 4, 7, 11, 15 e 19.

Nas áreas ZUUC II 2, 5 e 17 há a combinação de nascentes, cursos d'água e relevo variando de forte ondulado a montanhoso (Figura 6). Na ZUUC II 16 também existe uma pequena porção de relevo forte ondulado na parte noroeste da área. Estas características em comum nestas áreas limitam os espaços de ocupação, devendo levar em consideração as áreas de APP por causa da drenagem e as áreas que possuem inclinação acima de 30%.

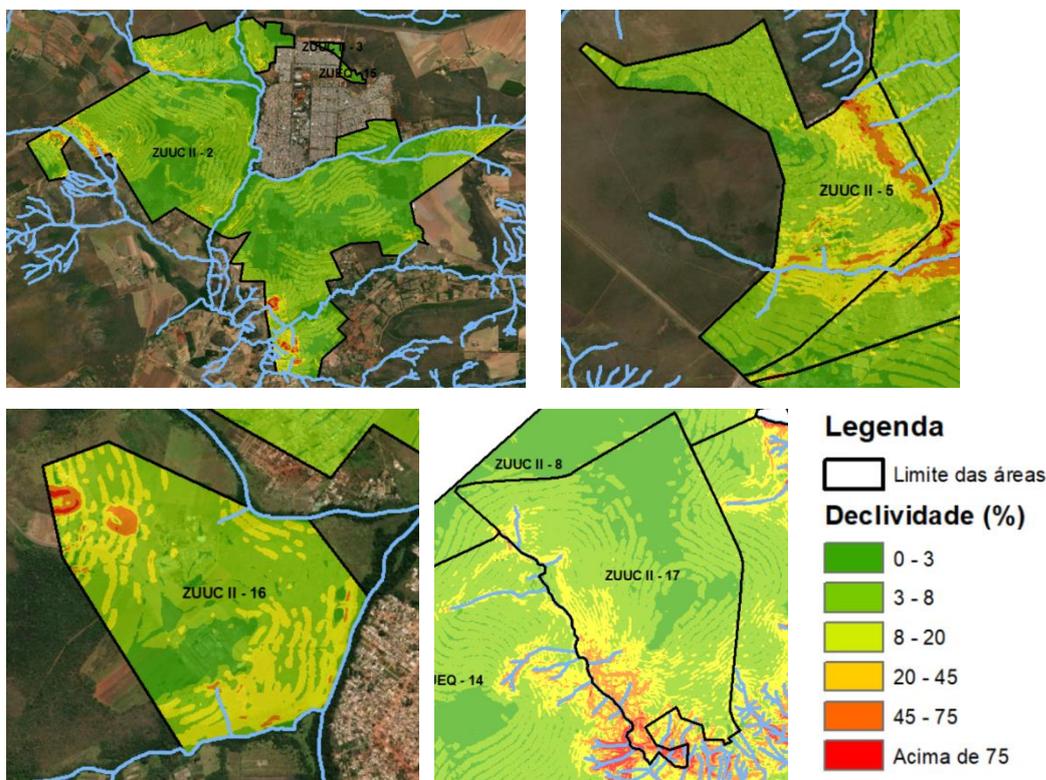


Figura 6 – Declividade acompanhada da hidrografia das áreas ZUUC II 2, 5, 16 e 17.

No que diz respeito às áreas que se encontram nesta zona, mas apresentam sérias restrições para ocupação em grande parte, apesar de já estarem sendo ocupadas, pode-se citar especialmente dois exemplos.

O primeiro é a ZUUC II 12, que faz fronteira com a ZUUC II, e está localizada no Jardim Botânico e em São Sebastião. Quase toda a área é formada por relevo forte ondulado e montanhoso - acompanhando os cursos d'água -, com poucas áreas planas (Figura 7). Ainda que haja muitos locais com declividade abaixo de 30%, áreas que se encontram entre 8-30% de inclinação, quando ocupadas, apresentam suscetibilidade a processos erosivos laminares. Além disso, as nascentes e drenagens desta área não se concentram somente nas áreas com declividade acima de 30%, aumentando o espaço da área que deve ser evitado e protegido.

Apesar das ocupações existentes em seu interior, ainda é possível grande parte da área desocupada (em função das fragilidades apresentadas) serem transformadas, por exemplo, em Unidades de Conservação (UC) ou áreas protegidas que, além de preservar as nascentes dos cursos d'água locais, têm o potencial de manter a vegetação natural e evitar o desenvolvimento de processos erosivos. Outra sugestão é realizar a retirada das ocupações próximas aos cursos d'água, para realizar a restauração dos mesmos.

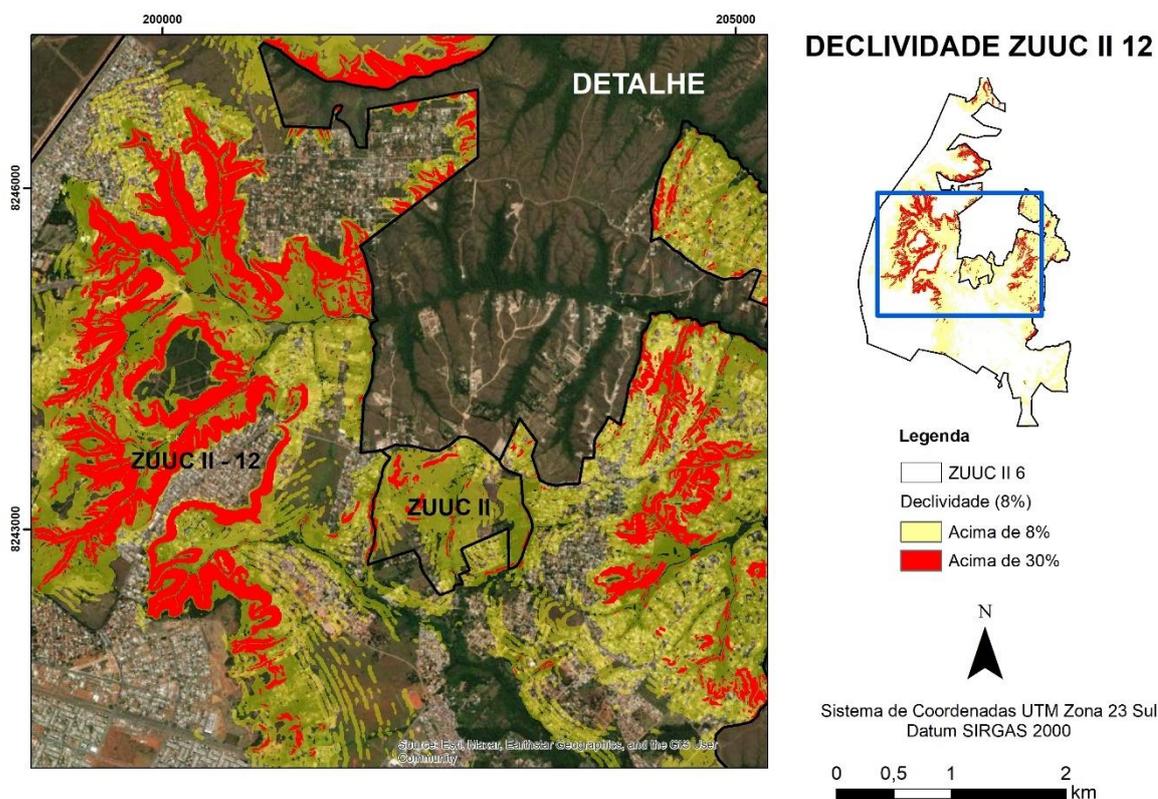


Figura 7 - Restrição de ocupação de acordo com a declividade.

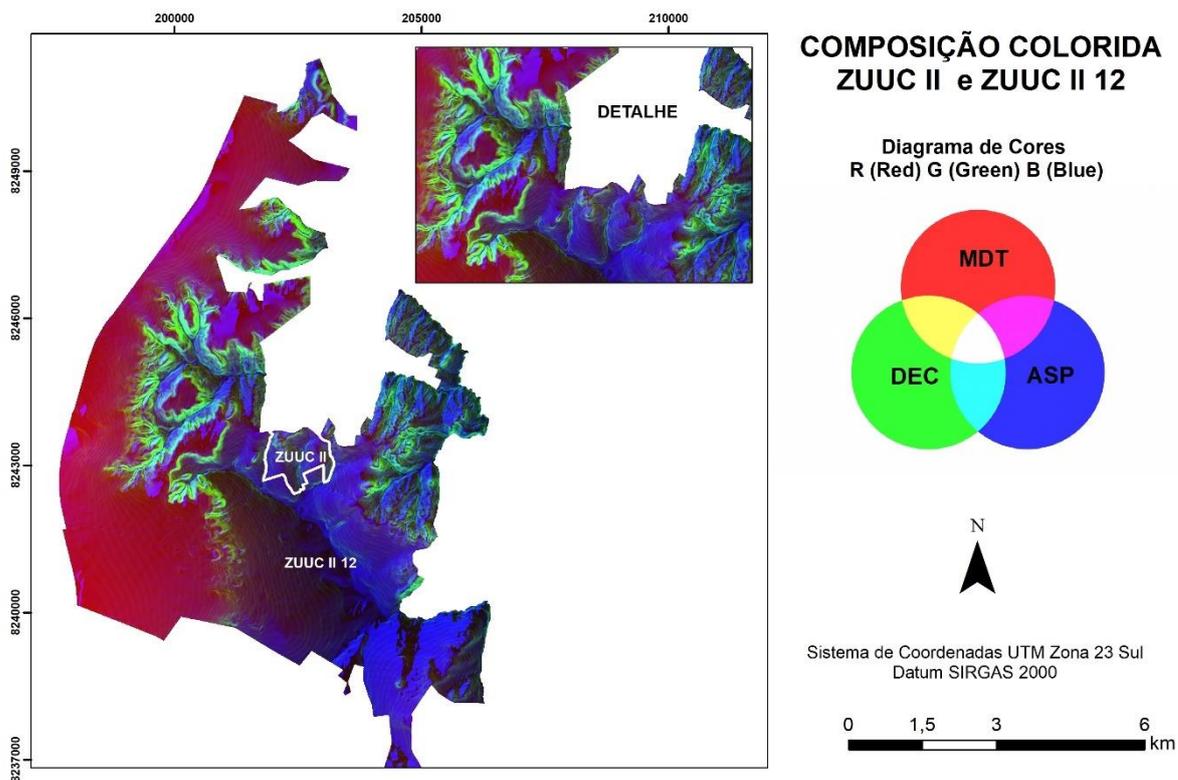


Figura 8 - Composição colorida falsa cor das ZUUC II e ZUUC II 12.

A segunda área é a ZUUC II 1, que está localizada na Fercal, está inserida na APA de Cafuringa e é cortada pela DF-205 e DF-150. Esta é uma área extremamente sensível em relação à quantidade de drenagens e grande porção de relevo fortemente ondulado (Figura 9).

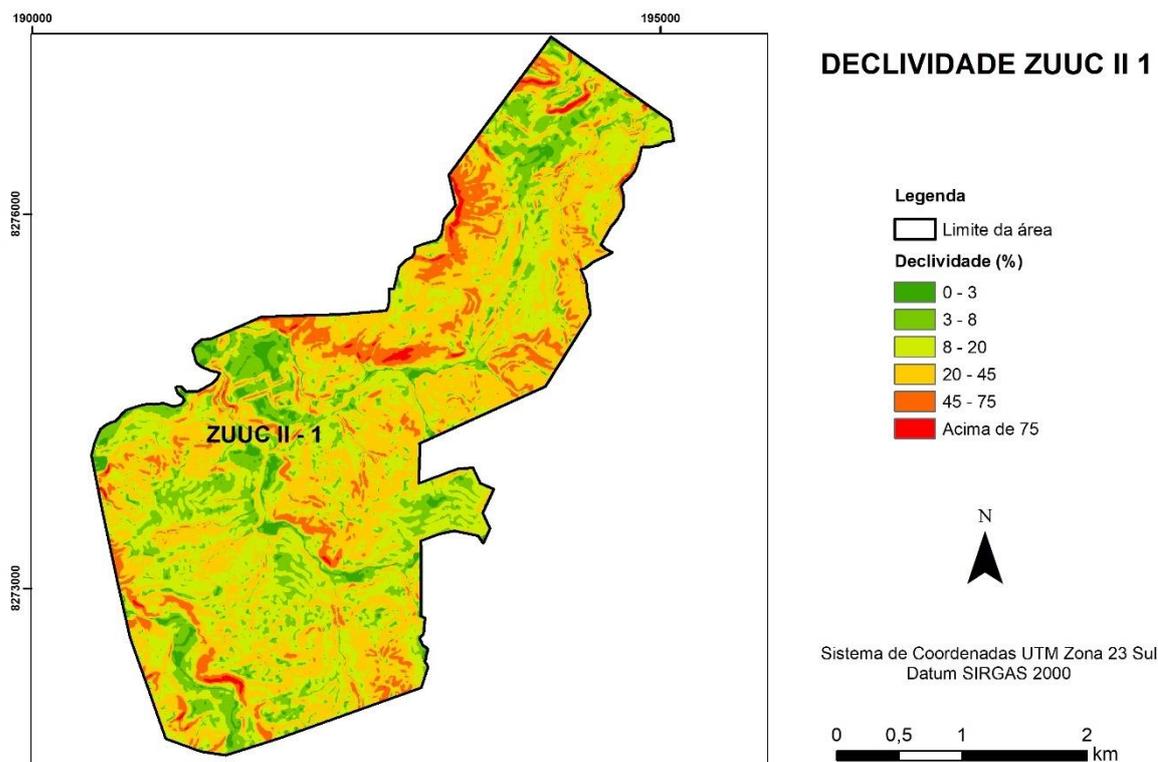


Figura 9 - Mapa de Declividade acompanhada da hidrografia da ZUUC II 1.

A área ainda abriga mineração e fábricas de cimento, aumentando as interferências na paisagem, além da poluição do ar e, por este motivo, muitos locais estão altamente degradados com grandes áreas de vegetação nativa suprimida, trazendo riscos para os moradores da região. Além disso, a área se tornou vetor de crescimento em função do estabelecimento de diversas ocupações (inclusive do tipo condomínio) que chegam até os cursos d'água, desrespeitando o artigo 3, inciso V, alínea f, do Decreto nº 24255/2003, o qual estabeleceu o Zoneamento da APA de Cafuringa e que proibiu a ocupação urbana em terrenos com inclinação acima de 10% em relação a sua topografia (Figura 10).

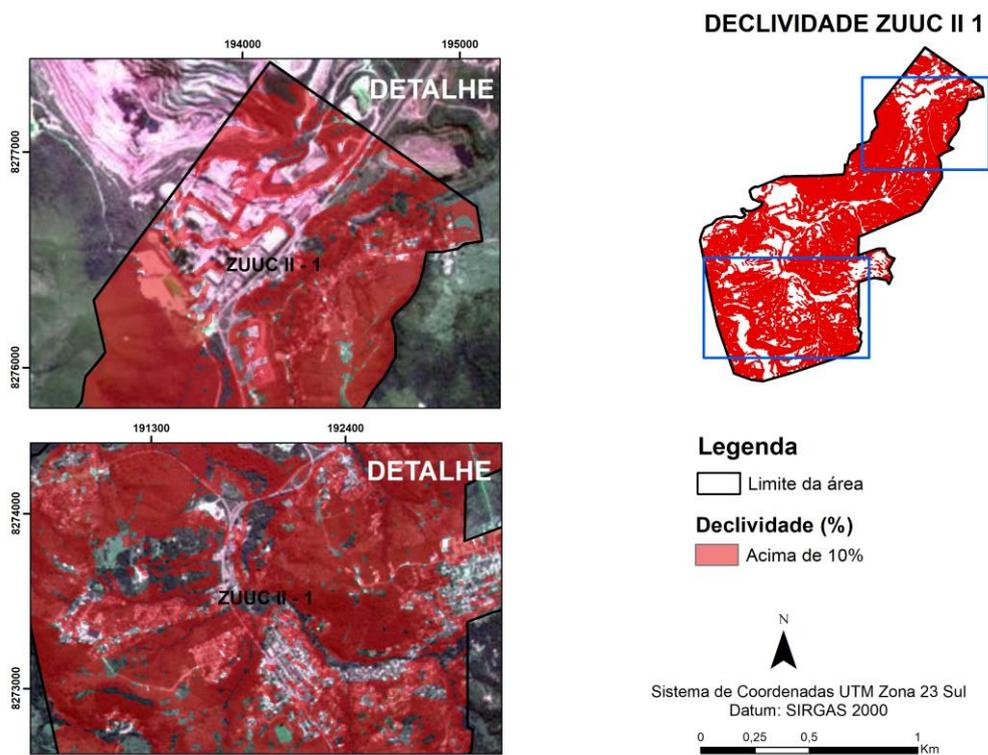


Figura 10 - Restrição de ocupação de acordo com a declividade.

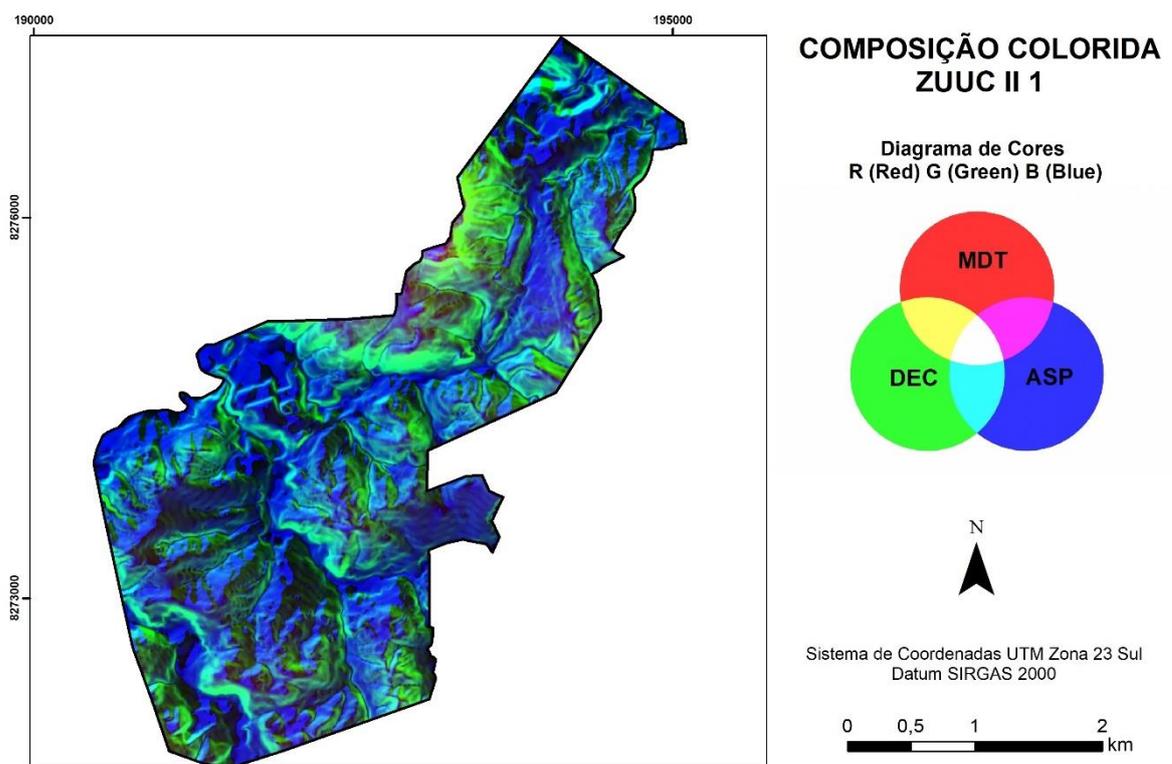


Figura 11 - Composição colorida falsa cor da ZUUC II 1.

Na ZUUC II 6, a drenagem e o relevo declivoso concentram-se na parte sul, na qual não é indicada a ocupação em grande parte em função das restrições

relacionadas à fragilidade da paisagem (Figura 12). Esta área possui uma alta concentração de nascentes e drenagens, além de apresentar extensões consideráveis com o relevo acima de 30% de declividade. Ao observar a composição colorida falsa cor (Figura 13), nota-se que a parte sul desta área sofre muita influência da declividade e do aspecto, trazendo-lhe características de uma área bastante declivosa e baixa, não sendo adequada para ocupação urbana, mas sim para conservação e/ou preservação.

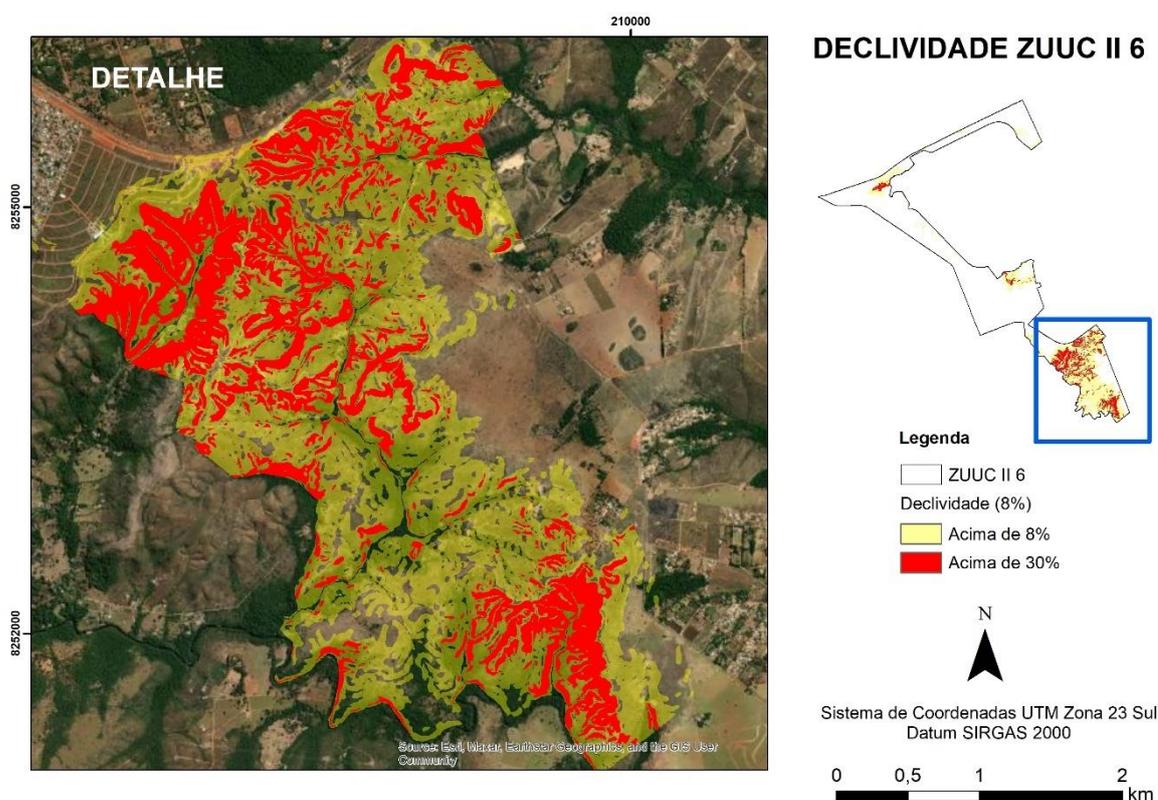


Figura 12 - Restrição de ocupação de acordo com a declividade.

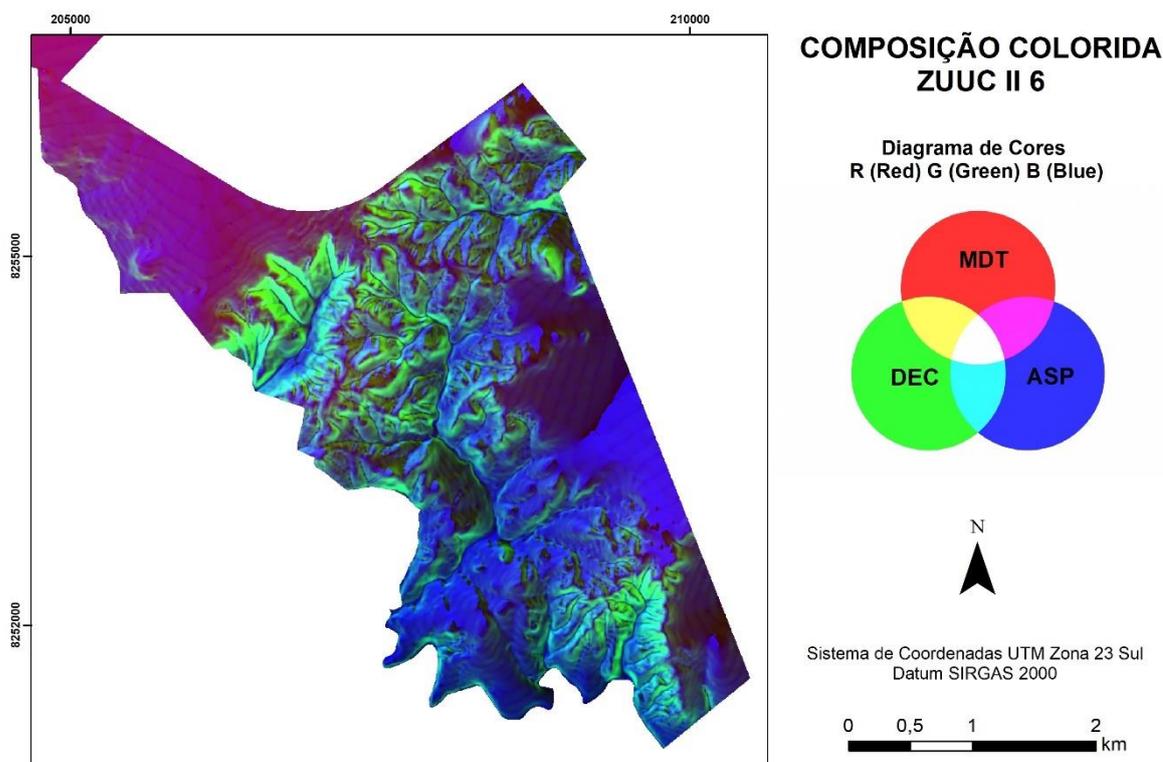


Figura 13 - Composição colorida falsa cor da parte sul da ZUUC II 6.

Entretanto, a Figura 12 – em seu canto superior esquerdo – revela que a ocupação urbana já está se aproximando das áreas que não podem ser ocupadas. Este espaço está preenchido pelo condomínio residencial para a população de classe média chamado Jardins Genebra (Figura 14), um condomínio horizontal com diversos espaços de lazer para os moradores e que busca cultivar um grande canteiro de paisagismo. Entre este condomínio e a área restritiva à ocupação há somente a DF-456 e é muito importante que a expansão urbana tenha como limite final este condomínio residencial, protegendo a vegetação nativa que ainda se encontra no local. Dentro deste espaço com restrição à ocupação, há também a construção de uma chácara, porém, ao observar a declividade do local, percebe-se que esta construção não deveria estar ali.



Figura 14 – Localização do condomínio residencial Jardins Genebra (Fonte: *Internet*).

Apesar das fragilidades, o processo de ocupação tem sido intenso e muitas dessas áreas já estão quase ocupadas em sua totalidade, como é o caso da ZUUC II 15 – que não possui mais espaços para ocupação em seu interior -, a ZUUC II 11, a ZUUC II 4, a ZUUC II 5 e a ZUUC II 12 – as quais estão com o espaço livre para ocupação limitado, quase alcançando sua totalidade, como indica a Figura 15 com imagens variando entre 2020 e 2023.



Figura 15 – Ocupação urbana nas ZUUCs II 11, 5, 15, 12 e 4, respectivamente.

O maior problema identificado nesta zona são ambientes que estão ocupados no interior de algumas áreas, mas que poderiam e/ou deveriam estar livres de ocupação, pois se enquadram na restrição estabelecida no PDOT:

“[...] as áreas destinadas ao uso urbano não são, necessariamente, ocupadas na medida em que forem observadas as restrições físicas e ambientais que incidem sobre elas. Neste sentido, embora o PDOT tenha constituído manchas urbanas contínuas para esta zona, algumas áreas incluídas não serão passíveis de ocupação” (Distrito Federal, 2017, p. 154).

Todavia, o próprio PDOT não aponta quais áreas possuem restrições físicas e ambientais, não determina quem ficará responsável pela definição dos espaços de restrição, não define um prazo para que estas áreas sejam separadas dos locais passíveis de ocupação e não indica como estas áreas podem ser protegidas, fazendo com que o trecho citado acima não explique nada.

É de extrema importância proteger as áreas próximas às drenagens e nascentes, incluindo a vegetação adjacente para além das APPs – que em áreas urbanas é de 15 metros (Lei nº 12.651) -, para manutenção da biodiversidade e, nos locais planos, para manutenção das áreas de recarga de aquíferos que contribuem

para o abastecimento de lençóis freáticos. Além disso, esses fragmentos de vegetação nativa têm potencial para a formação de corredores ecológicos que, de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), são:

“[...] porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais” (Brasil, 2000).

Em contrapartida, existem algumas áreas dentro da ZUUC II que podem ser ocupadas em sua totalidade por não apresentarem restrições de caráter ambiental – ZUUC II 3, ZUUC II 8, ZUUC II 9, ZUUC II 10, ZUUC II 14 e ZUUC II 20 (Figura 16).

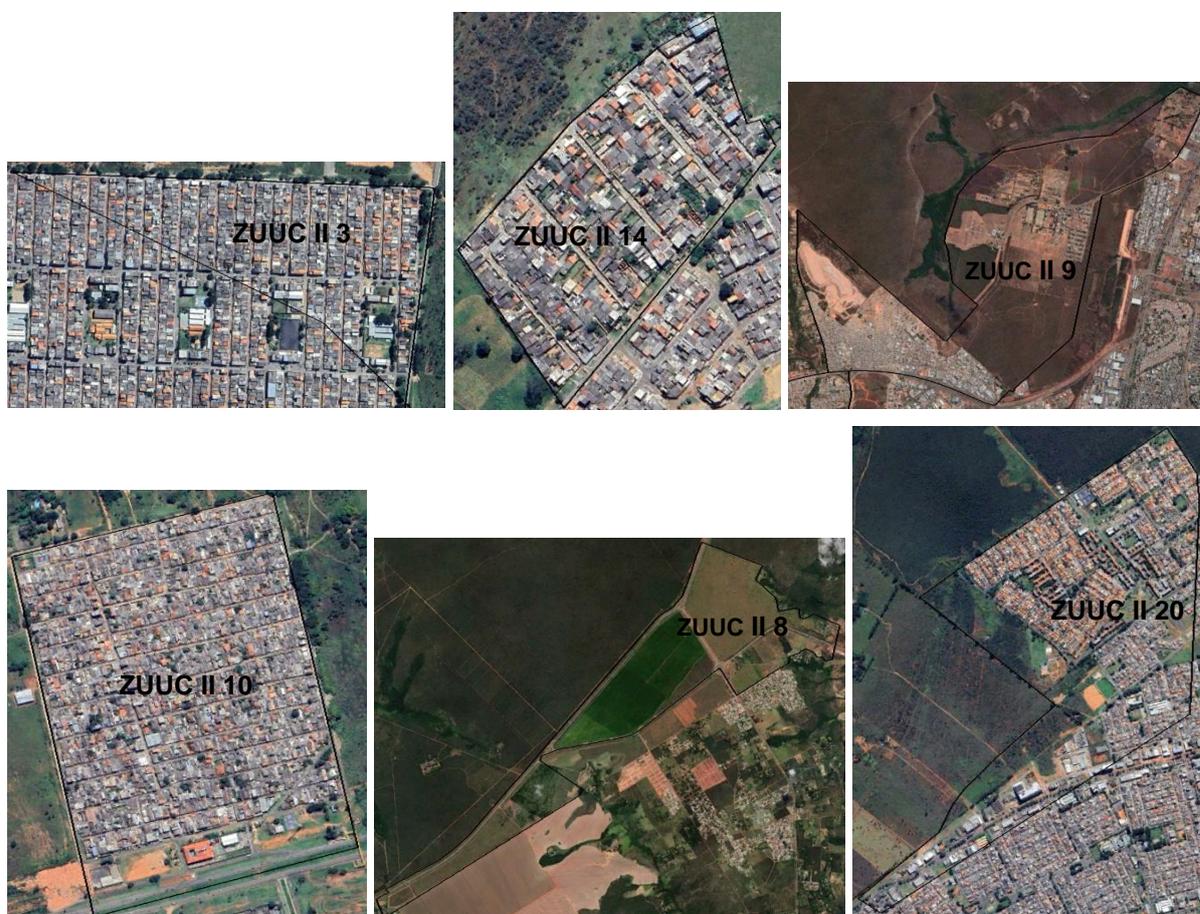


Figura 16 - Áreas que não possuem restrições ambientais em relação à ocupação urbana.

As ZUUCs II 3 e 14, já foram ocupadas em sua totalidade, enquanto as ZUUCs II 10 e 20 apresentam espaço limitado para ocupação por causa do estágio avançado de urbanização em que se encontram. A ZUUC II 9 – de acordo com imagem de 2021

– ainda possui mais da metade de sua extensão sem estar ocupada, servindo como uma das áreas prioritárias para ocupação em detrimento de áreas mais frágeis ambientalmente.

Já a ZUUC II 8 ainda não foi ocupada – conforme indica imagem de 2022 – e, mesmo estando classificada como um local passível de ocupação sem restrições ambientais, é fundamental o cuidado com a mesma, pois ela faz fronteira com a ZUUC II 17, com a ZUEQ 14 e com a Reserva Ecológica do IBGE, locais com restrições ambientais que devem ser observadas e até mesmo conservadas e/ou preservadas.

4.2.2 Zona Urbana de Expansão e Qualificação - ZUEQ

Em relação às áreas da Zona Urbana de Expansão e Qualificação, observa-se que, além de áreas com sérias restrições à ocupação em função de suas características físicas, as áreas que possuem restrições estão sendo ocupadas primeiro do que aquelas que não possuem restrições evidentes.

Como exemplo, tem-se a ZUEQ 7, localizada em três Regiões Administrativas (Arniqueira, Park Way e Guará). Esta área possui um relevo muito movimentado e uma alta concentração de drenagens perenes e intermitentes, com diversas nascentes, como observado na Figura 17. Adjacente a ela encontra-se a ZUEQ 4 - localizada em Vicente Pires – e que também já está bastante ocupada (Figura 18).

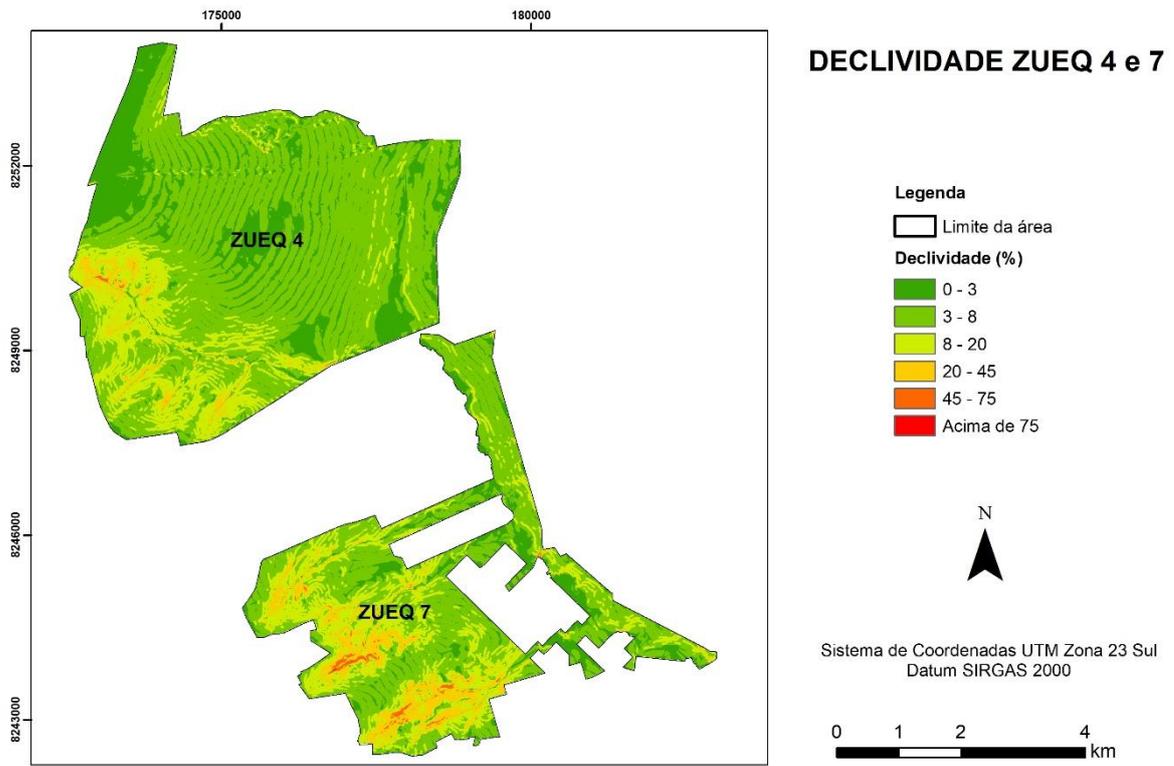


Figura 17 – Mapa de Declividade acompanhada da hidrografia das ZUEQs 4 e 7.

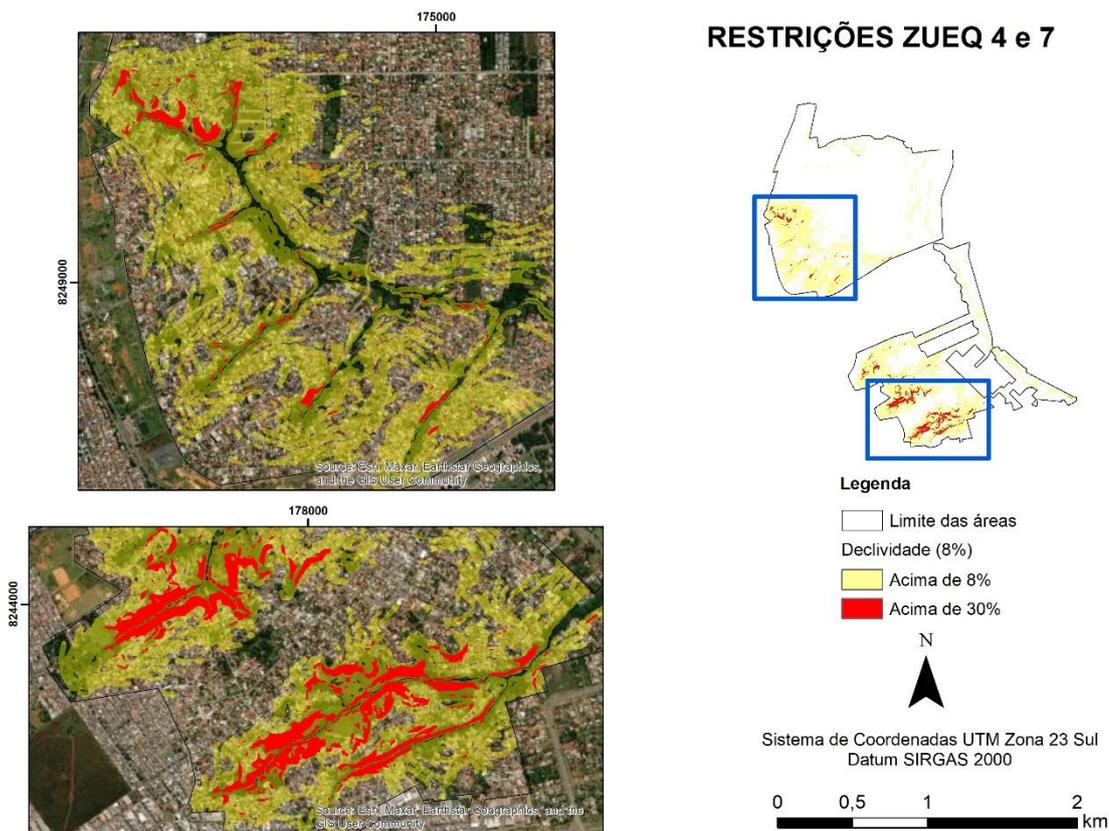


Figura 18 - Restrição de ocupação de acordo com a declividade.

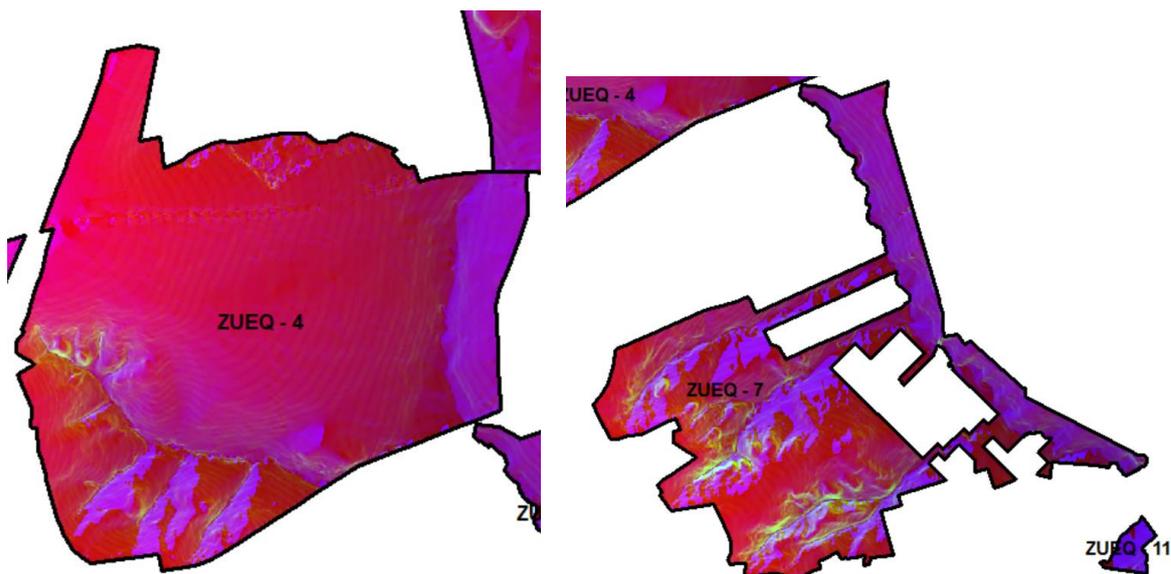


Figura 19 - Composição colorida falsa cor das ZUEQs 4 e 7.

Estas áreas foram muito modificadas em função da expansão urbana acelerada e, como resultado, são frequentes notícias sobre alagamento, enxurradas e rios que transbordaram - especialmente na ZUEQ 4 -, problemas estes que geram prejuízos para os moradores e para os gestores locais e que poderiam ter sido evitados ou

minimizados se a paisagem tivesse sido considerada no momento de análise para expansão das áreas urbanas.

Em relação às demais áreas da zona, a maioria delas não apresenta fragilidades evidentes para além das restrições já impostas pela legislação, possuindo, assim, espaços passíveis de ocupação. A ZUEQ 5, ligada à ZUEQ 17, praticamente não foi ocupada ainda – possui uma fazenda em atividade e um Posto da Receita Fazendária do DF -, mas, apesar de não apresentar restrições evidentes (com exceção da porção no extremo sudeste da área), deve-se preservar suas APPs (Figura 21), sempre se pensando, quando possível, na manutenção de fragmentos de vegetação nativa para a formação de corredores de fauna e flora, além de minimização do impacto nas APPs e possibilidade de recarga dos aquíferos.

Ao incluir a ZUEQ 17 em uma Zona Urbana de Expansão e Qualificação pelo fato dela estar perto de outros centros urbanos e da rede de transporte, demonstra-se que a paisagem física não foi levada em consideração, pois, ao avaliar os mapas da área, nota-se que ela não pode ser usada, em sua totalidade, para a expansão urbana.

Declividade - ZUEQ 5 e ZUEQ 17

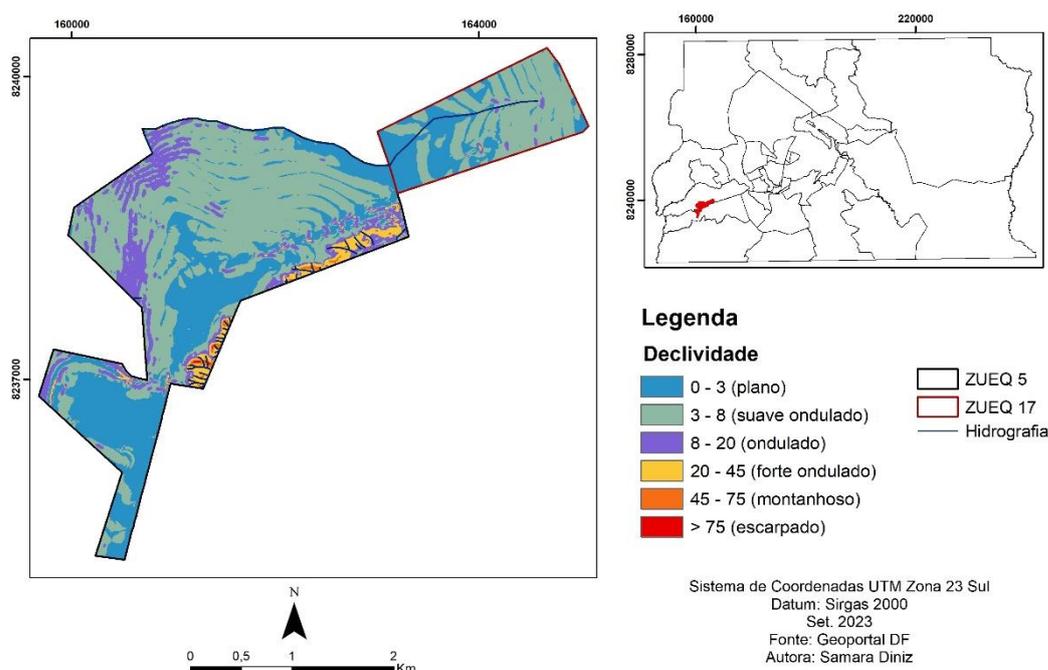


Figura 20 – Mapa de Declividade acompanhada da hidrografia das ZUEQs 5 e 17.

Restrição de Ocupação - ZUEQ 5 e ZUEQ 17

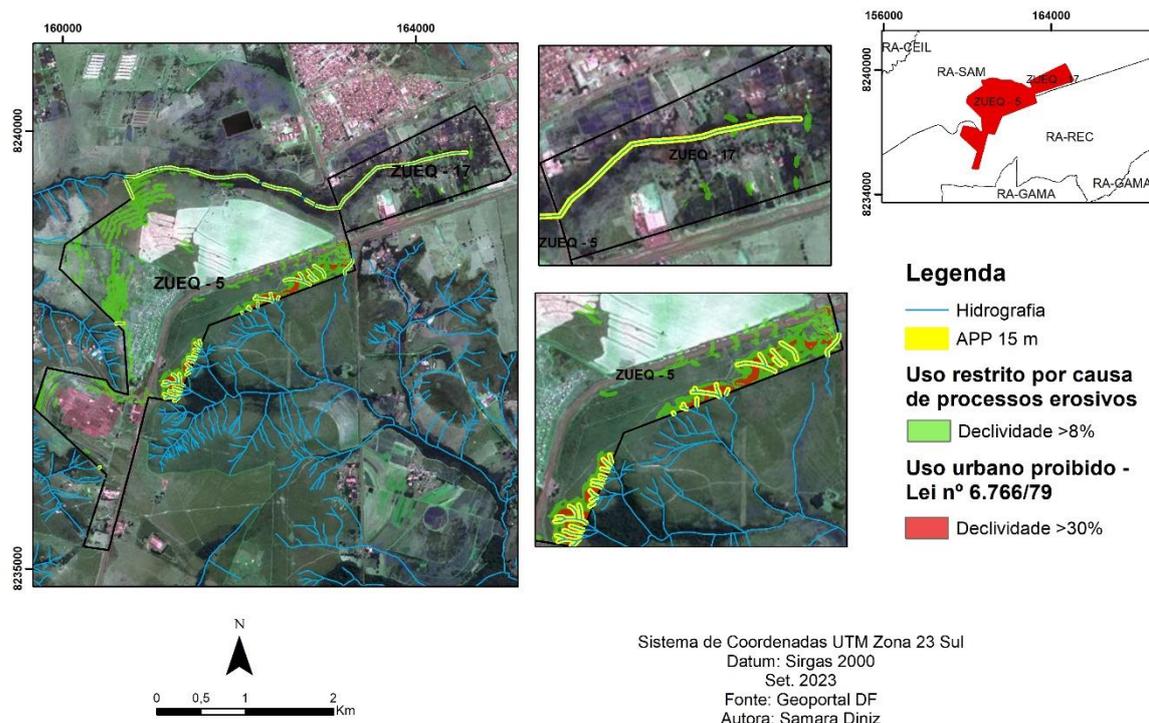


Figura 21 - Restrição de ocupação de acordo com a declividade.

A ZUEQ 14 ganhou bastante destaque nas análises relacionadas às características da paisagem ao apresentar relevo muito movimentado, muitas nascentes e cursos d'água em seu interior (Figura 22). O MDT (figura 23) da região evidencia que a área possui uma grande variação de altitude, com o lugar mais alto atingindo 1.285m e o lugar mais baixo 785m, ocorrendo de forma abrupta.

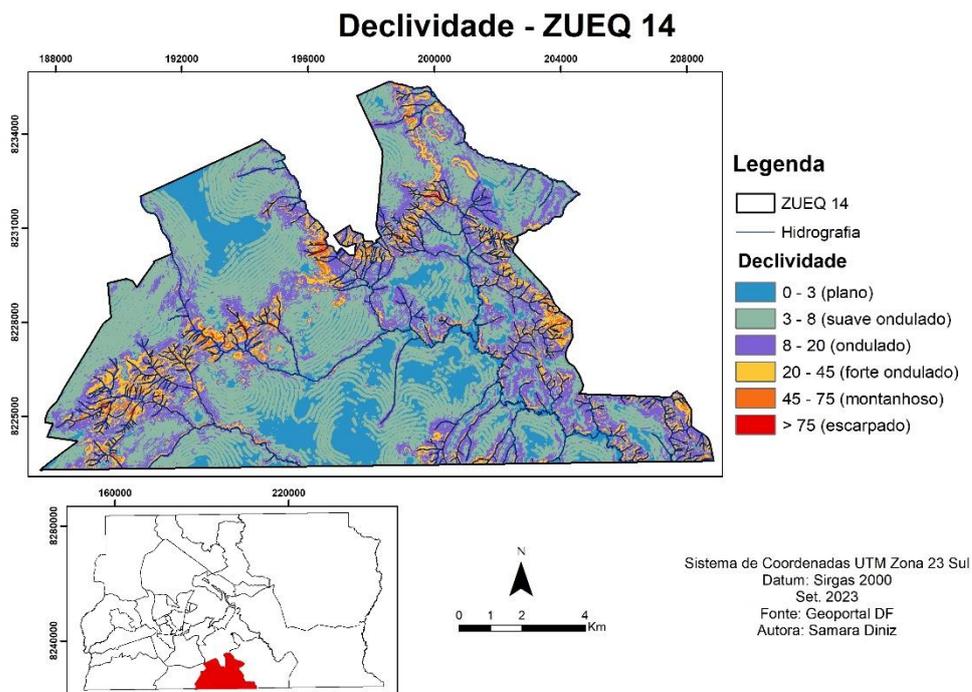


Figura 22 - Mapa de Declividade acompanhada da hidrografia da ZUEQ 14.

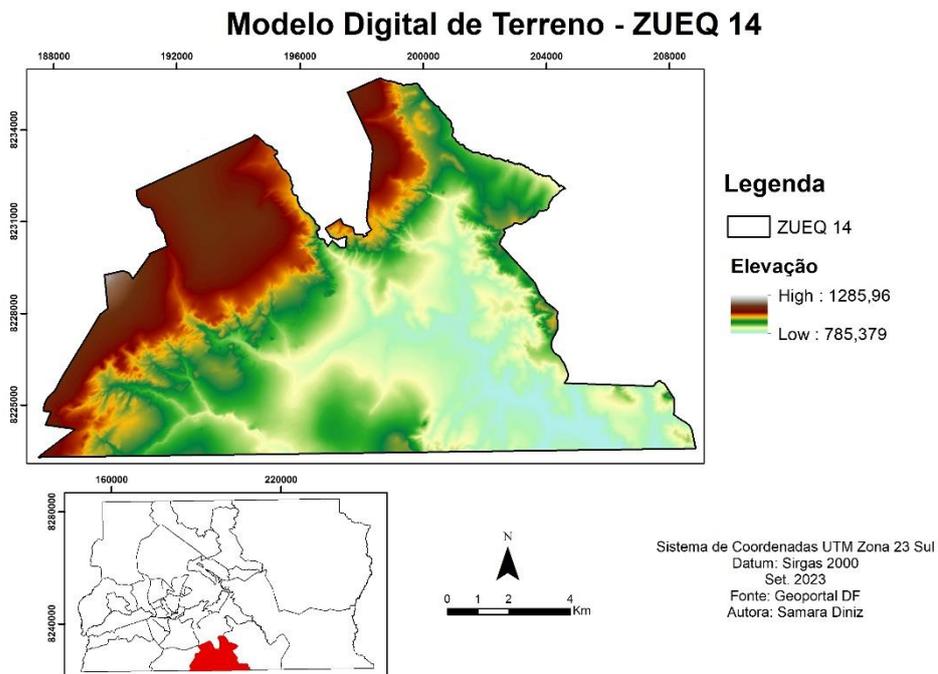


Figura 23 – Modelo Digital de Terreno da ZUEQ 14.

O maior agravante da ZUEQ 14 se encontra no processo de ocupação que vem sofrendo (figura 24). Mesmo apresentando diversas restrições ambientais para ser considerada uma zona com potencial para urbanização futura, a ZUEQ 14 está inserida nesta classificação provavelmente por se encontrar próxima à DF-140 – esta

rodovia corta a zona -, da DF-001 e por estar próxima da área urbana de São Sebastião.

Dentro de sua área demarcada já foram construídos condomínios residenciais, chácaras, restaurantes, espaços para prática de esportes – como uma quadra de tênis -, instituições religiosas e escolas; uma parte da Estação de Rádio da Marinha também está dentro da área e há uma companhia de mineração atuando dentro da ZUEQ 14. A maioria destas construções estão na área de maior elevação, porém algumas se encontram no interior da zona e nas áreas com as menores elevações registradas.

A ZUEQ 14 também faz fronteira com a ZUUC II 8 e a ZUUC II 17, outra área que reserva maior limitação em seu processo de ocupação, não somente porque o PDOT a incluiu em uma zona de Uso Controlado, mas também por causa das restrições que a própria paisagem impõe. A composição colorida falsa cor da ZUEQ 14 (Figura 26) contribui para a identificação de algumas restrições presentes na área, pois, por meio deste mapa, é possível perceber que a ZUEQ 14 possui uma grande diversidade em seu relevo – com áreas muito altas, outras muito baixas e diversas extensões de terra com altas declividades, principalmente associadas à hidrografia do local.

Restrição de Ocupação - ZUEQ 14

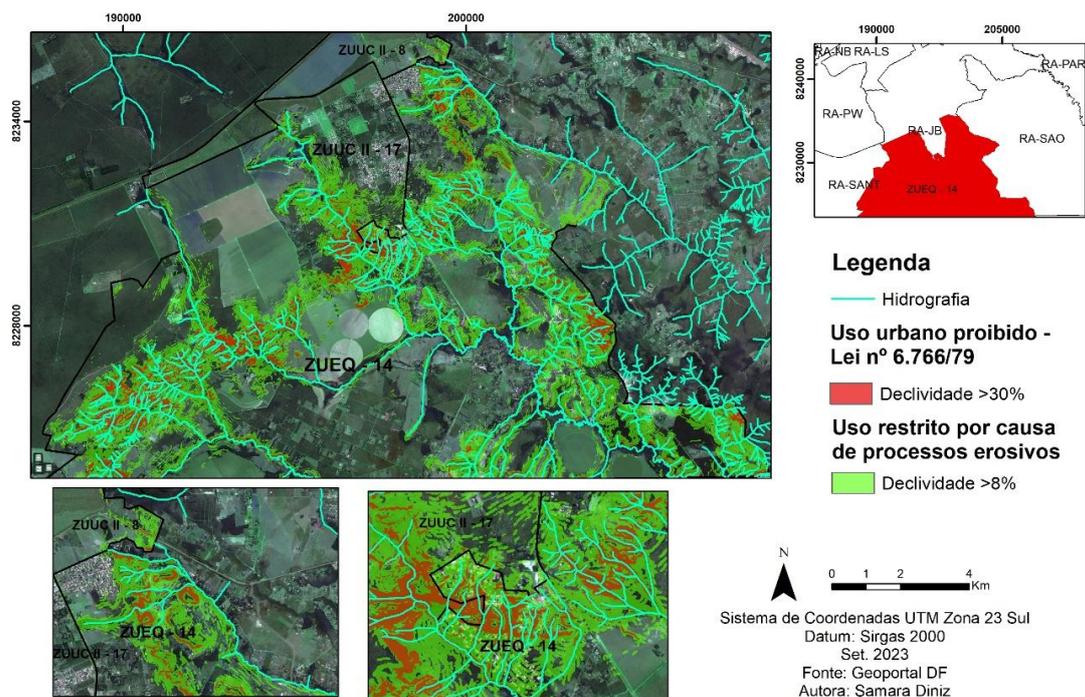


Figura 24 - Restrição de ocupação de acordo com a declividade.

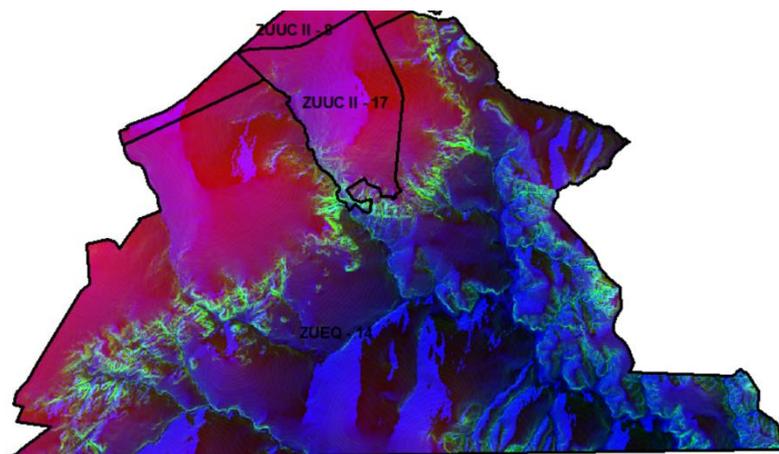


Figura 25 - Composição colorida falsa cor da ZUEQ 14.

Por causa de sua sensibilidade ambiental, esta zona poderia estar dentro de alguma outra zona mais restritiva (com exceção das áreas comprovadamente passíveis de ocupação) e não da Zona Urbana de Expansão e Qualificação. Em seu interior há várias cachoeiras que, provavelmente, são utilizadas por pessoas que frequentam ou moram nas proximidades e é um espaço que ainda concentra uma grande quantidade de vegetação nativa do Cerrado, sendo de extrema importância para a conservação do bioma. A área é muito extensa e espaços para a expansão das cidades têm se tornado cada vez mais escassos, porém áreas com vegetação natural devem ser conservadas e/ou preservadas e protegidas por lei.

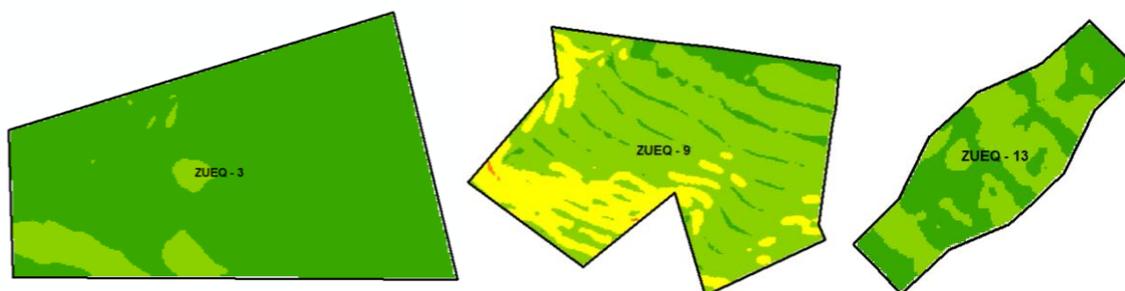
Uma recomendação alternativa à mudança de zona para uma mais restritiva é a criação de parques e/ou áreas protegidas na maior parte de sua extensão, possibilitando que essas áreas sejam conservadas ao mesmo tempo em que também são utilizadas como lazer – especialmente as áreas com cachoeiras – pela população local.

Essa recomendação torna-se viável pois há áreas estabelecidas pela ZUEQ que podem ser ocupadas, em sua totalidade, mas que ainda possuem poucas atividades urbanas, segundo imagens registradas entre os anos de 2020 e 2023. Estas zonas são: ZUEQ 3, ZUEQ 9, ZUEQ 15 e ZUEQ 16 (Figura 26) e possuem características em comum, como: ausência de drenagem, pouca variação na elevação do terreno, predominância de relevos planos e levemente ondulados (Figura 27) e estão próximas de rodovias importantes e de outros centros urbanos. A ZUEQ 13 possui as mesmas características, entretanto sua área está ocupada em quase sua totalidade, resultando na formação do Combinado Agroubano de Brasília 1 (CAUB I),

caso contrário, ela também se enquadraria na categoria de áreas que podem ser ocupadas sem restrições.



Figura 26 – Mapa de ocupação urbana das ZUEQs 3, 9, 15 e 16.



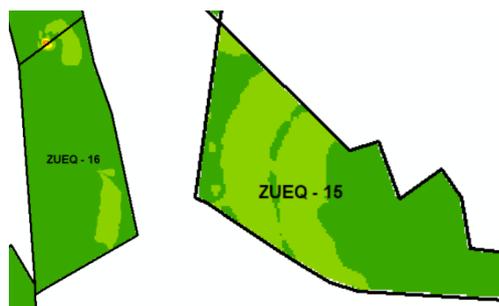


Figura 27 – Declividade das ZUEQs 3, 9, 13, 15 e 16.

5 CONCLUSÃO

As análises realizadas neste trabalho demonstraram que o instrumento de planejamento urbano do DF – o PDOT – não observou de forma adequada as variáveis de ordem física que estão ligadas à paisagem, como o relevo, a hidrografia e a curvatura do terreno. O PDOT apresentou pontos positivos e negativos, entretanto os pontos negativos se sobressaíram, pois estão relacionados a restrições ambientais que não foram levadas em consideração no momento de ocupação das áreas urbanas.

O PDOT reconhece que a ZUUC II possui áreas com sensibilidades ambientais que devem ser preservadas, porém falta clareza do documento no processo de identificação destas áreas, ocasionando na ocupação intensa de diversas áreas que, ao serem ocupadas, acarretarão diversos problemas de ordem ambiental para o local.

Em relação à ZUEQ, estas áreas ambientalmente sensíveis não são identificadas e o próprio documento técnico define que esta é uma zona de ocupação urbana por causa da sua proximidade com centros urbanos já existentes. Porém, as variáveis físicas da paisagem evidenciam diversos espaços que não podem ser ocupados, pois as restrições ambientais se apresentam em grande intensidade.

Com base nas análises apresentadas neste trabalho, é possível melhorar o planejamento e o ordenamento territorial antes de colocá-los em prática. A metodologia aplicada também não se limita à organização do PDOT, mas pode ser usada na elaboração de Plano de Manejo (PM), Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), dentre outros instrumentos que contribuem para o desenvolvimento sustentável.

O presente trabalho atingiu os objetivos propostos ao analisar o PDOT com foco na ZUUC II e na ZUEQ, porém trabalhos futuros podem se dedicar a analisar as demais zonas e macrozonas definidas pelo PDOT do DF, além de se utilizarem de mais dados disponíveis e que poderão aumentar a qualidade do estudo da zona, como o uso de mapas pedológicos, identificação de espécies de flora e fauna endêmicas que estão em risco de extinção para que sejam preservadas e assim por diante.

São necessários estudos específicos para a determinação dos limites das áreas restritivas à ocupação urbana, posto isto, recomenda-se também que seja realizado um estudo mais aprofundado de cada área que ainda será ocupada, aumentando a escala cartográfica da área de estudo. Assim será possível obter dados mais refinados do objeto de estudo, além de possibilitar visitas técnicas de campo por profissionais a fim coletarem informações locais, algo que não foi possível neste trabalho por causa do tamanho e da complexidade da área estudada.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A – Um Conceito de Geomorfologia a Serviço das Pesquisas sobre o Quaternário. **Geomorfologia**, n. 18, IGEOG-USP, 1969.

ARRAES, Esdras. A paisagem como quadro da natureza: Goethe, Humboldt e Carus. In: PELLEJERO, Eduardo Aníbal et al. *Estética*. São Paulo: **ANPOF**, 2019. Disponível em: <<https://www.anpof.org.br/wlib/arqs/publicacoes/49.pdf#page=42>>. Acesso em: 25 jul. 2023.

BANDEIRA, Iris Celeste Nascimento; CONCEIÇÃO, Raimundo Almir da Costa; BRABO, Luciana Souza. Potencial à erosão laminar da Ilha do Maranhão - Brasil. Minas Gerais: 17º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2022.

BAXENDALE, Claudia Alicia; BUZAI, Gustavo Daniel. Análisis Espacial con Sistemas de Información Geográfica. Aportes de la Geografía para la elaboración del Diagnóstico en el Ordenamiento Territorial. *Fronteras*, 2011, p. 25-38.

BERNARDES, A. Milton Santos: os conceitos geográficos e suas concepções. **Formação (Online)**, v.27, n. 50, p. 275-299, 2020.

BERTALANFFY, L. V. Teoria Geral dos Sistemas. Petrópolis: **Vozes**, 1977. 351 p.

BERTRAND, Georges. Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, v. 8, 2004.

BIAS, Edilson de Souza; JUNIOR, Abimael Cereda; RIBEIRO, Rômulo José da Costa. Estudos de Paisagem e Sistema de Informações Geográficas: para além da representação cartográfica. In: STEINKE, V. A; SILVA, C.A.da; FIALHO, E.S. Geografia da Paisagem: Múltiplas Abordagens. **Caliandra**: Brasília, 2022. vol. 1. p. 233-261.

BRASIL. **Lei n. 9.985, 18 jul. 2000** – SNUC. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, 2000.

BRASIL. Lei Federal n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 29 de dezembro de 1979.

BRASIL. Lei Federal n. 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 de julho de 2001.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Institui o novo código florestal brasileiro. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 de maio de 2012.

BUGS, Geisa; REIS, Antônio Tarcísio da Luz. Planejamento urbano participativo por meio da utilização de novas tecnologias: uma avaliação por especialistas. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 9, p. 110-123, 2017.

CHÁVEZ, Eduardo Salinas. El paisaje y la gestión del territorio. In: STEINKE, V. A; SILVA, C.A.da; FIALHO, E.S. Geografia da Paisagem Múltiplas Abordagens. **Caliandra**: Brasília, 2022. vol. 1. p. 287-314.

DE AQUINO, Renê Pedro et al. RELEVO E COBERTURAS PEDOLÓGICAS NO ALTO BANABUIU, SERTÃO CENTRAL DO CEARÁ. **Revista Territorium Terram**, v. 5, n. 7, 2022.

DIAS, Natália Oliveira; FIGUEIRÔA, Carlos Frederico Baumgratz. Potencialidades e Uso de Geotecnologias para Gestão e Planejamento de Unidades de Conservação. **Revista de Geografia-PPGEO-UFJF**, v. 10, n. 2, p. 283-302, 2020.

DISTRITO FEDERAL. Decreto nº 24.255, de 27 de novembro de 2003. Dispõe sobre o zoneamento ambiental da Área de Proteção Ambiental – APA de Cafuringa. Brasília, DF: Sistema Integrado de Normas Jurídicas do DF, 2003.

DISTRITO FEDERAL. Lei Complementar nº 803, de 25 de abril de 2009. Aprova a revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal - PDOT e dá outras providências. Brasília, DF: Câmara Legislativa do Distrito Federal, 2009.

DISTRITO FEDERAL. Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal - PDOT, documento técnico. Brasília: Seduma, 2017.

EMBRAPA. Relevo. 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/territorios/territorio-mata-sul-pernambucana/caracteristicas-do-territorio/recursos-naturais/relevo>>. Acesso em: 13 nov. 2023.

FELIPE, Andressa Sarita et al. A importância do planejamento urbano para o desenvolvimento sustentável: uma revisão de literatura. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, v. 9, n. 2, p. 171-191, 2020. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/rbpd/article/viewFile/9172/7315>. Acesso em: 19 jul. 2023.

GONZÁLEZ, L. E. Gestión del territorio: un método para la intervención territorial. **Santiago de Chile**: Universidad de Chile, 2011, 75 p.

HERMUCHE, Potira Meirelles et al. Morfometria como Suporte para Elaboração de Mapas Pedológicos: I. bacias hidrográficas assimétricas. 2002.

MADERUELO, J. El Paisaje Urbano. *Estudios Geográficos*, vol. LXXI, n. 269, p. 575-600, 2010.

MARCHETTO, Daniele et al. Estudo da paisagem do COREDE Norte baseado em sistema SIG: inteligência tecnológica essencial na construção de cidades sustentáveis. **Anais do Seminário Internacional de Arquitetura e Urbanismo-SIAU**, v. 1, p. e28088-e28088, 2021.

MEDEIROS, Francisco Hiályson Fidelis; LUNARDI, Diana Gonçalves; LUNARDI, Vitor de Oliveira. Integração de análise de decisão multicritério e SIG para auxílio à tomada de decisão em zoneamentos ambientais. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 13, n. 1, p. 358-377, 2022.

MOURA-FÉ, Marcelo Martins de. Historicidade e contemporaneidade do conceito de paisagem. **Revista Tamoios**, São Gonçalo, v. 10, n. 2, p. 101-114, jul/dez. 2014. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/tamoios/article/view/9975>>. Acesso em: 19 jul. 2023.

MOURA-FÉ, Marcelo Martins de. Paisagem e a aplicabilidade geomorfológica do conceito. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 12, n. 4, p. 1231-1237, jun. 2019.

Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/234290>>. Acesso em: 19 jul. 2023.

NÖRNBERG, Solange Otte; REHBEIN, Moisés Ortemar. Avaliação da fragilidade ambiental no município de Pelotas/RS. **Geosul**, v. 35, n. 76, p. 210-231, 2020.

OLIVEIRA, Bruno Eduardo Nóbrega de. Mapeamento, identificação e análise dos fatores relacionados aos processos erosivos no Distrito Federal (DF): ênfase nas voçorocas. 2012.

RAGONHA, J.; SCHENK, L. B. M. Planejar com a paisagem: contatos históricos e perspectivas contemporâneas. **Oculum Ensaios**, v. 19, e224971, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.24220/2318-0919v19e2022a4971>>. Acesso em: 18 mai. 2023.

REIS, João Paulo Carneiro dos. O PROCESSO DE URBANIZAÇÃO NA RIDE-DF. Colóquio Nacional Henri Lefebvre: Goiás, 2013.

SAUER, C. O. A Morfologia da Paisagem. In: Corrêa, R. L. e Rosendahl, Z. (org.) Paisagem, tempo e cultura. Rio de Janeiro: **Ed UERJ**, 1998.

SEDUH, Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Distrito Federal. **Geoportal**. 2023. Disponível em: <<https://www.geoportal.seduh.df.gov.br/mapa/>>. Acesso: 04 set. 2023.

SILVA, Dionatan M. da; LEITE, Emerson F. Abordagem sistêmica e os estudos da paisagem. **Revista pantaneira**, v. 18, p. 14-29, 2020.

SOTCHAVA, V. B. O estudo de geossistemas. Métodos em questão. São Paulo: **Instituto de Geografia**. USP. 1977. 51 p.

SUERTEGARAY, D.M.A. A Paisagem na Geografia Física ou Paisagem e Natureza. In: STEINKE, V. A; SILVA, C.A.da; FIALHO, E.S. Geografia da Paisagem Múltiplas Abordagens. **Caliandra**: Brasília, 2022. vol. 1. p. 18-35.

TARDIN, Raquel. Ordenação sistêmica da paisagem: uma aproximação metodológica. In: TARDIN, Raquel (Coord.). Análise, ordenação e projeto da paisagem: uma abordagem sistêmica. **Rio Books/PROURB**, p.163-238, 2018.

TARDIN-COELHO, Raquel H.; MOTTA-MAIA, Juliana L. Cidades Intermediárias e Ordenação Sistêmica da Paisagem: alternativas para um planejamento urbano renovado. **Territórios**, n. 43SPE, p. 9-36, 2021.

TELLO, Diana Carolina Valencia. O Início do Estado Moderno: uma análise de modelos de Estado e culturas políticas. **OPSIS**, v. 12, n. 1, p. 73-89, 2012.

VALE, Jones Remo Barbosa et al. SIG aplicado no mapeamento das rotas dos ônibus que circulam no terminal de integração da UFPA, Belém-PA. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Cartográfica e de Agrimensura) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém/PA, 37 p., 2021.