

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE TRÊS LAGOAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

GABRIEL RAMOS DE LIMA

**ANÁLISE DE INDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTAL URBANA DE
TRÊS LAGOAS-MS: ELABORAÇÃO DO MAPA AMBIENTAL NA
PERSPECTIVA GEOGRÁFICA**

Três Lagoas
Setembro, 2023

GABRIEL RAMOS DE LIMA

**ANÁLISE DE INDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTAL URBANA DE
TRÊS LAGOAS-MS: ELABORAÇÃO DO MAPA AMBIENTAL NA
PERSPECTIVA GEOGRÁFICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) – Campus de Três Lagoas/MS, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Gislene Figueiredo Ortiz Porangaba.

Três Lagoas
Setembro, 2023

FICHA DE APROVAÇÃO

GABRIEL RAMOS DE LIMA

**ANÁLISE DE INDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTAL URBANA DE
TRÊS LAGOAS-MS: ELABORAÇÃO DO MAPA AMBIENTAL NA
PERSPECTIVA GEOGRÁFICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) – Campus de Três Lagoas/MS, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Gislene Figueiredo Ortiz Porangaba.

Resultado: APROVADO

Três Lagoas-MS, 11 de setembro de 2023

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Gislene Figueiredo Ortiz Porangaba
UFMS/CPTL

Prof. Dr. Vitor Matheus Bacani
UFMS/CPTL

Prof. Dr. André Luís Valverde Fernandes
Colégio Objetivo “Caça Talentos”

DEDICATÓRIA

A minha mãe, que é sinônimo de luta, perseverança e dedicação. Minha grande inspiração.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Gislene Figueiredo Ortiz Porangaba, pelo grande apoio, paciência e ensinamentos transmitidos.

Aos professores que participaram da banca de qualificação, Vitor Mateus Bacani e em especial ao André Luís Valverde Fernandes por ter sido um grande incentivador dessa jornada.

A todos os professores das disciplinas cursadas durante o programa de pós graduação, que compartilharam conhecimentos e pensamentos.

À Universidade Federal do Mato Grosso do Sul pelo apoio à educação e à ciência.

À Anna Beatriz Sales, aluna da graduação em Geografia e colega que me ajudou nas coletas de dados para o transecto móvel.

À Renata Cardoso, pelo apoio no uso do software ArcGis®.

À minha família e amigos que foram compreensivos nos momentos em que eu estava ausente.

E a todos os profissionais, pesquisadores e professores que através da ciência, buscam tornar o mundo mais justo e equilibrado.

Epígrafe

“A ciência será sempre uma busca, jamais uma descoberta.
É uma viagem, nunca uma chegada.” (Karl Popper)

RESUMO

São comuns os estudos que demonstram a influência antrópica no ambiente natural e suas consequências. A temática da preservação ambiental está em foco e chegando às camadas sociais que antes não tinham conhecimento sobre a interação do meio biótico com o abiótico. Nesse cenário, o Brasil se destaca por possuir grande extensão territorial, mas que ainda assim indica sistemas naturais fragilizados. O planejamento ambiental pode ser considerado como elemento crucial para a busca do equilíbrio na relação homem x natureza. Uma desses instrumentos é a análise da Qualidade Ambiental Urbana na perspectiva da Geografia, podendo ser considerada como uma importante ferramenta para avaliação da dinâmica ambiental de cidades, e vem ganhando cada vez mais adeptos entre estudantes e pesquisadores, demonstrando a necessidade de se fazer uso de procedimentos metodológicos que trazem um cenário detalhado das dinâmicas urbanas. Impulsionada principalmente pelo setor industrial, Três Lagoas/MS apresenta um crescimento acelerado que indicam o surgimento de fatores de riscos ambientais. O trabalho objetivou analisar indicadores de Qualidade Ambiental de Três Lagoas-MS, como uso do solo; ilha de calor urbana e pontos de alagamento. Posteriormente, foi elaborado o mapa de Qualidade Ambiental, composto pela sobreposição dos mapas de uso e ocupação do solo, ocorrência de ilha de calor e pontos de alagamentos, obtendo assim um diagnóstico ambiental que pode auxiliar no planejamento urbano através de informações disponíveis para uso da população, dos gestores públicos, estudantes, pesquisadores e profissionais. Estudos desse tipo podem contribuir para uma tomada de decisão mais eficaz na condução de políticas públicas visando um desenvolvimento equilibrado. Ainda assim, se fazem necessários estudos que aprofundem na investigação das possíveis causas das ocorrências desses indicadores (ilha de calor e alagamento), bem como a análise outros indicadores, como espaços verdes; poluição; estruturas de drenagem e outros.

Palavras chaves: Paisagem urbana; Uso e ocupação do solo; Indicadores ambientais urbanos;

ABSTRACT

Studies demonstrating human influence on the natural environment and its consequences are common. The theme of environmental preservation is in focus and reaching social layers that previously had no knowledge about the interaction between the biotic and abiotic environments. In this scenario, Brazil stands out for having a large territorial extension, but which still indicates weakened natural systems. Environmental planning can be considered a crucial element in the search for balance in the relationship between man and nature. One of these instruments is the analysis of Urban Environmental Quality from the perspective of Geography, which can be considered as an important tool for evaluating the environmental dynamics of cities, and has been gaining more and more followers among students and researchers, demonstrating the need to make use of methodological procedures that provide a detailed scenario of urban dynamics. Driven mainly by the industrial sector, Três Lagoas/MS presents accelerated growth that indicates the emergence of environmental risk factors. The work aimed to analyze Environmental Quality indicators in Três Lagoas-MS, such as land use; urban heat island and flooding points. Subsequently, the Environmental Quality map was prepared, consisting of the overlay of maps of land use and occupation, occurrence of heat islands and flooding points, thus obtaining an environmental diagnosis that can assist in urban planning through information available for use by the population, public managers, students, researchers and professionals. Studies of this type can contribute to more effective decision-making in the conduct of public policies aimed at balanced development. Still, studies are needed that delve deeper into the investigation of the possible causes of the occurrence of these indicators (heat island and flooding), as well as the analysis of other indicators, such as green spaces; pollution; drainage structures and others.

Keywords: Urban landscape; Land use and occupation; Urban environmental indicators;

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	11
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	21
3.1 O conceito de paisagem: a dicotomia natural e antrópica	21
3.2 Ecologia da Paisagem: Sistematização e funcionalidade das formas	26
3.3 Geossistemas: foco na abordagem sistêmica das paisagens	29
3.4 A paisagem urbana: o meio modificado pelo homem.	30
3.5 A Qualidade Ambiental Urbana	35
4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	40
5. QUALIDADE AMBIENTAL URBANA DE TRÊS LAGOAS-MS.....	44
5.1 Indicador: Uso e Ocupação do Solo	44
5.2 Indicador: Alagamento	48
5.3 Indicador: Características da temperatura de Três lagoas	54
5.4 Mapa da Qualidade Ambiental Urbana de Três Lagoas.....	53
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
REFERÊNCIAS	61

1. INTRODUÇÃO

Pensar no ambiente natural como uma estrutura dinâmica e variável é uma das principais abordagens da Geografia contemporânea. Estimulada principalmente pela Teoria Geral dos Sistemas¹, esse tipo de análise contribui no entendimento dos fenômenos naturais que nos cercam. Há muito, também é discutido a dialética *Homem x Natureza*, na busca de tentar compreender os fatores sociais e culturais que influenciam na dinâmica natural.

Baseando-se em diversas linhas filosóficas, como o positivismo, naturalismo e outros, muitos estudiosos da Geografia buscaram sintetizar os estudos da paisagem e dos geossistemas propondo perspectivas distintas a depender de suas influências. Uma abordagem que merece destaque e foi utilizada para esta pesquisa se trata da Ecologia da Paisagem (*Landshaft ökologie*). Desenvolvida pelo geógrafo alemão Carl Troll, essa terminologia propõe uma combinação da abordagem espacial na Geografia com a funcional da ecologia, contribuindo para diversos tipos de análises nas várias paisagens heterogêneas.

Nesse contexto, vale destacar a paisagem urbana. Com suas diversas contradições e variações, a cidade é a estrutura onde proporcionalmente se concentra mais pessoas, portanto, sua importância vai além de questões físicas, visto que sua formação está diretamente pautada nas questões culturais e sociais, sendo possível observar vários arranjos urbanos distintos nas mais diferentes regiões. Seja uma metrópole ou uma cidade de pequeno porte, todas elas possuem suas particularidades e desafios.

Desta maneira, é evidente a necessidade de estudos ambientais que considerem a influência antrópica no meio, tentando identificar quais ações oferecem maiores riscos, como evitá-las ou controlá-las. O meio urbano passa a ser objeto de grande estudo e necessidade de compreensão, pois nele ocorre a intensificação do uso e ocupação do solo, por meio da influência antrópica (JUNIOR, 2007).

Ao inserir os aspectos ambientais no planejamento urbano, busca-se o entendimento de que é possível alcançar uma melhor qualidade de vida por intermédio da melhoria da

¹Proposta por Bertalanffy na década de 60, a Teoria Geral dos Sistemas indica que as dinâmicas naturais e sociais devem ser analisadas na perspectiva sistêmica, definindo elementos de entrada e saída. Tendo aplicações em diversas áreas científicas, desempenha papel importante nos estudos da Geografia Física, principalmente para os Geossistemas e para os estudos da Paisagem.

qualidade ambiental, se fazendo uso dos processos de planejamento adequados, em contraponto aos aspectos gerais encontrados nos meios físicos.

Um dos grandes desafios é entender e estabelecer um padrão mínimo de condições para que os cidadãos consigam viver com qualidade. Os arranjos urbanos somados as questões físicas de determinada paisagem podem gerar problemas como poluição, densidade urbana, desconforto térmico, inundações, alagamentos, enchentes, entre outros. Nesse aspecto, a pesquisa irá abordar os conceitos de Qualidade Ambiental Urbana (QAU), que possui um enfoque no arranjo físico e características climáticas da cidade. A QAU é uma abordagem muito utilizada na Geografia e propõe a aplicação de indicadores, determinação de índices, espacialização de dados e avaliação visando orientar e colaborar na melhoria da condição urbana para a população em geral (NUCCI, 1998). O principal objetivo da pesquisa foi analisar indicadores de QAU da cidade de Três Lagoas-MS, com o foco no uso e ocupação do solo; pontos de alagamento e temperatura do ar.

Após análise dos mesmos, foram elaboradas os mapas temáticos que sobrepostas geraram o mapa de qualidade ambiental. Esse mapa apresenta a sobreposição dos indicadores selecionados, indicando em qual a área da cidade houve uma maior ocorrência de um ou mais indicadores, auxiliando assim na identificação do local onde há menor qualidade ambiental.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A principal metodologia utilizada para a realização desta pesquisa foi baseada no modelo proposto por Nucci (1996) que, utilizando-se de dados cartográficos, elaborou o mapa denominado de “Carta de Qualidade Ambiental” do distrito de Santa Cecília, situado na região metropolitana de São Paulo. Para a execução dos procedimentos foram realizadas três etapas principais, sendo elas: fundamentação teórica, levantamento de dados em campo e atividades de escritório, como a produção de texto e de mapas (MINAKI, 2009).

O método de Nucci (1996) baseia-se nos estudos da Ecologia e Planejamento da Paisagem, colaborando para uma abordagem sistêmica que integra os elementos urbanos, fazendo uma adequação dos indicadores de acordo com a realidade de cada localidade. A figura 1 demonstra as principais etapas que foram realizadas na pesquisa.

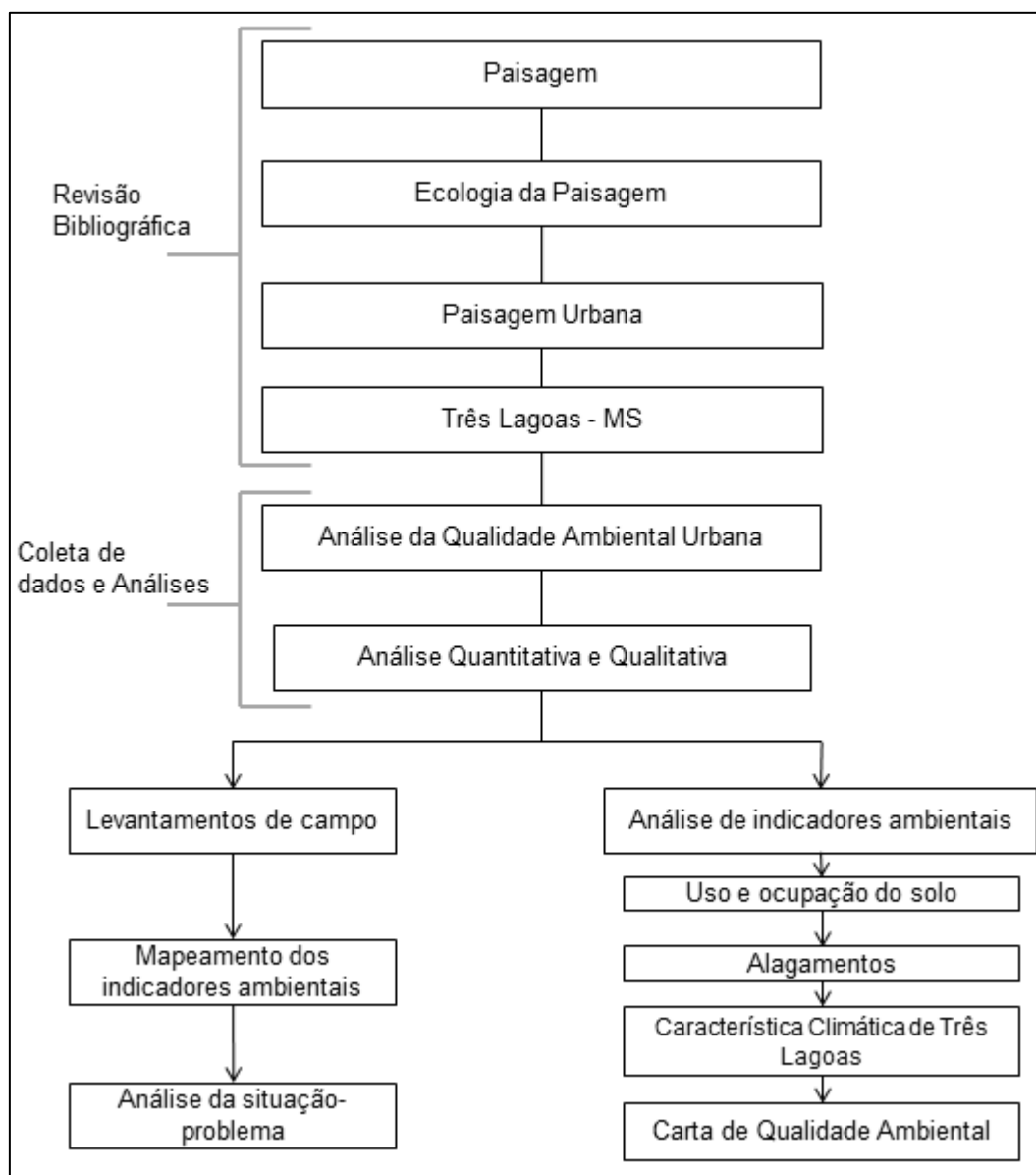


Figura 1 - As etapas da pesquisa
Organização: O Autor (Adaptado de Minaki, 2009)

Para a revisão bibliográfica foram realizadas leituras de estudos relacionados aos conceitos de paisagem, ecologia da paisagem, paisagem urbana, história de Três Lagoas-MS e qualidade ambiental urbana, bem como àqueles que se relacionam com os indicadores de uso e ocupação do solo, alagamentos e clima urbano. Para os indicadores de alagamento e

características climáticas foram realizadas saídas a campo com o intuito de analisar os dados de forma empírica², utilizando ferramentas apropriadas para seu respectivo tipo.

A primeira análise foi baseada no uso e ocupação do solo de Três Lagoas/MS, considerado como o primeiro indicador de qualidade ambiental. Aqui vale salientar que o procedimento de análise estabeleceu 8 classificações. O quadro 1 abaixo demonstra as classificações de uso e ocupação do solo escolhidas para a pesquisa.

² A pesquisa empírica se refere a uma abordagem científica baseada na observação e mensuração de dados mensuráveis se fazendo uso de métodos e técnicas de pesquisa.

Classificações de Uso e Ocupação do Solo	Características
Área urbana densa e pavimentada	As áreas pertencentes a essa classe de uso geralmente estão localizadas nos centros urbanos, com alta densidade construtiva. Algumas das edificações contêm mais de um pavimento. O comércio se destaca nessa área e é responsável pela maior movimentação antrópica das urbes.
Área urbana densa e sem pavimentação	Para essa classe de uso, foram selecionadas as áreas urbanas em que as características geourbanas são compostas por alta densidade construtiva e falta de pavimentação asfáltica. Se caracteriza pela predominância de lotes residenciais.
Área urbana esparsa e pavimentada	A classe de uso em questão tem por característica baixa densidade construtiva, sendo áreas urbanas ainda em crescimento. Se caracteriza por novos lotes predominantemente residenciais com lotes comerciais isolados.
Área urbana esparsa sem pavimentação	As áreas compostas por essa classe de uso têm por característica baixa densidade construtiva e sem pavimentação. Indica surgimento de lotes residenciais que podem ser irregulares ou com construção inicial.
Vegetação alta e densa	As áreas verdes são os principais elementos urbanos para melhorar a qualidade ambiental das cidades. Estas se distribuem ao longo do sítio urbano e são compostas por baixa densidade construtiva, alta densidade de vegetação arbórea.
Vegetação baixa	Caracterizada por lotes com pequenos arbustos e gramíneas. Podendo estar localizada em lotes sem uso antrópico ou praças.
Espaços livres de construção	Indicam lotes em que não são observados elementos construtivos. Alguns, por possuírem grandes extensões, se tratam de locais pertencentes à gestão pública que não são utilizados.
Hidrografia	Indica presença de água em forma de rios e lagos.

Quadro 1 – Classificações de Uso e Ocupação do Solo para a cidade de Três Lagoas
Organização: O Autor

Conforme sugere a própria denominação, essa classificação se relaciona aos tipos observados nos espaços, lotes ou áreas da cidade. Esse tipo de análise foi aplicado em vários trabalhos, tendo como exemplo os de Amorim (2000), Lima (2006) e Ortiz (2011), que estabeleceram atributos para áreas semelhantes mediante observação de imagens de satélite. Para o indicador de “uso e ocupação do solo” utilizou-se a imagem de satélite da base de dados (*World Imagery*) do *software ArcGis®*.

Para o perfil climático de Três Lagoas/MS foi escolhida a metodologia de medição da temperatura do ar fazendo-se uso de transectos móveis. Utilizaram-se dois termômetros digitais, instalados em uma haste de madeira, fazendo com que a mesma ficasse a 2 metros de altura ao lado externo do carro (Vide imagem 1). Trafegando a uma velocidade de aproximadamente 20km/h, sendo que o registro dos pontos e de suas respectivas temperaturas se deu a cada 100 metros do trajeto pré-estabelecido.



Termo higrômetro digital Unity
Fonte: O autor (2022)



Termo higrômetro digital MX2203 Onset HOBO.
Fonte: O autor (2022)



GPS eTrx 30K.
Fonte: O autor (2022)



Ilustração de um veículo com a haste
Fonte: Google (2022)

Imagem 1 – Instrumentos utilizados para o transecto móvel
Organização: O Autor

Ao seguir com a metodologia proposta por Oke (1981), o principal objetivo foi realizar a medição da temperatura do ar. A mensuração ocorreu no dia 21/12/2021, tendo início às 21h e término às 21h:50, presenciando uma atmosfera estável e oferecendo condições ideais para

realizar a medição. Ao se utilizar os dois termo higrômetros nas rotas pré-estabelecidas, foi possível o registro de 40 pontos, coletando dados a cada 100 metros durante a realização do trajeto. Os pontos, juntamente com as temperaturas registradas na data mencionada estão representados na figura 2 abaixo.

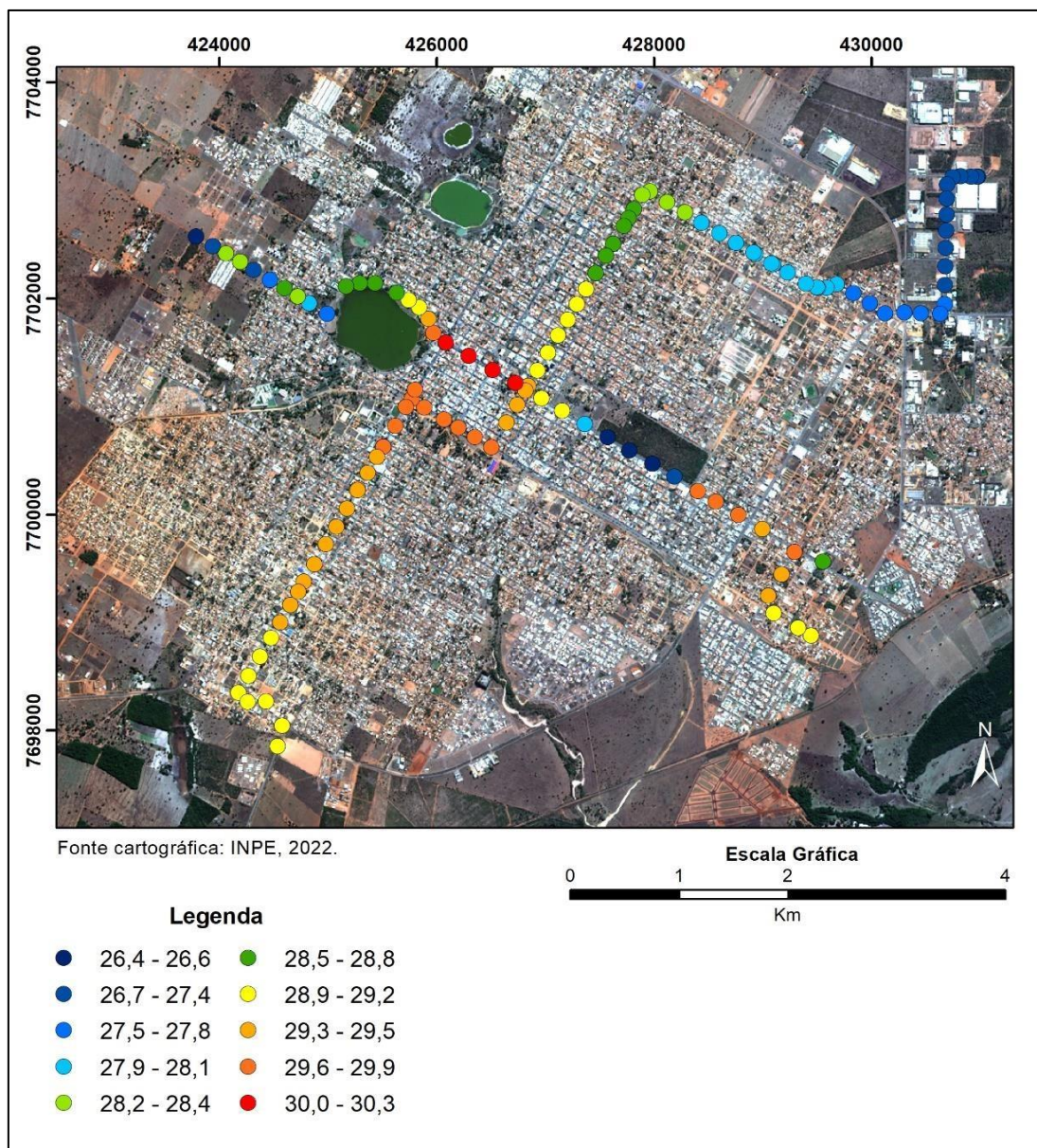


Figura 2 – Mapa dos transectos e temperaturas registradas em Três Lagoas
Fonte: Ortiz e Sales (2022)

Ambas as rotas tiveram início no entorno rural próximo à cidade de Três Lagoas/MS passando pelo centro urbanizado. Uma foi no sentido sudeste a noroeste e outra de sudoeste a

nordeste. Após coleta dos dados os mesmos foram tabelados utilizando o *software Microsoft Excel®*. Com o *software ArcGis®*, a rota dos transectos foi especializada ao inserir os dados das coordenadas geográficas e temperatura do ar registrados em cada ponto. Para a representação das informações, foi gerado um mapa tendo como base de fundo a imagem da cidade de Três Lagoas/MS obtida através do satélite CBERS 4A.

Posteriormente foi elaborado o mapa da intensidade da ilha de calor de Três Lagoas/MS, fazendo uso da técnica de interpolação dos dados de temperatura registrados nos transectos através do *software ArcGis®*, aplicando o método estocástico, baseado na autocorrelação espacial entre as amostras. Desta maneira, foi possível realizar uma estimativa estatística da temperatura do ar que contemplasse toda a malha urbana, gerando assim o mapa de intensidade de ilha de calor (ICU). Nesta análise, foram estabelecidas 5 classes de ilha de calor.

Para o indicador de alagamento foi analisado o mapa de pontos de alagamento disponível no site da prefeitura de Três Lagoas/MS (Figura 3). Após análise do mapa, foi realizada visita a campo nos pontos mencionados em dias de chuva para se evidenciar os alagamentos. Os pontos indicados como áreas de alagamento também são mencionados em estudos similares, como demonstrado na pesquisa de Almeida (2018, p.102). Posterior a análise do mapa, utilizando-se do *software ArcGis®* os pontos foram especializados na malha urbana do censo do IBGE da cidade de Três Lagoas, gerando polígonos com um buffer de 50m, gerando então o mapa de pontos de alagamentos utilizado nessa pesquisa.

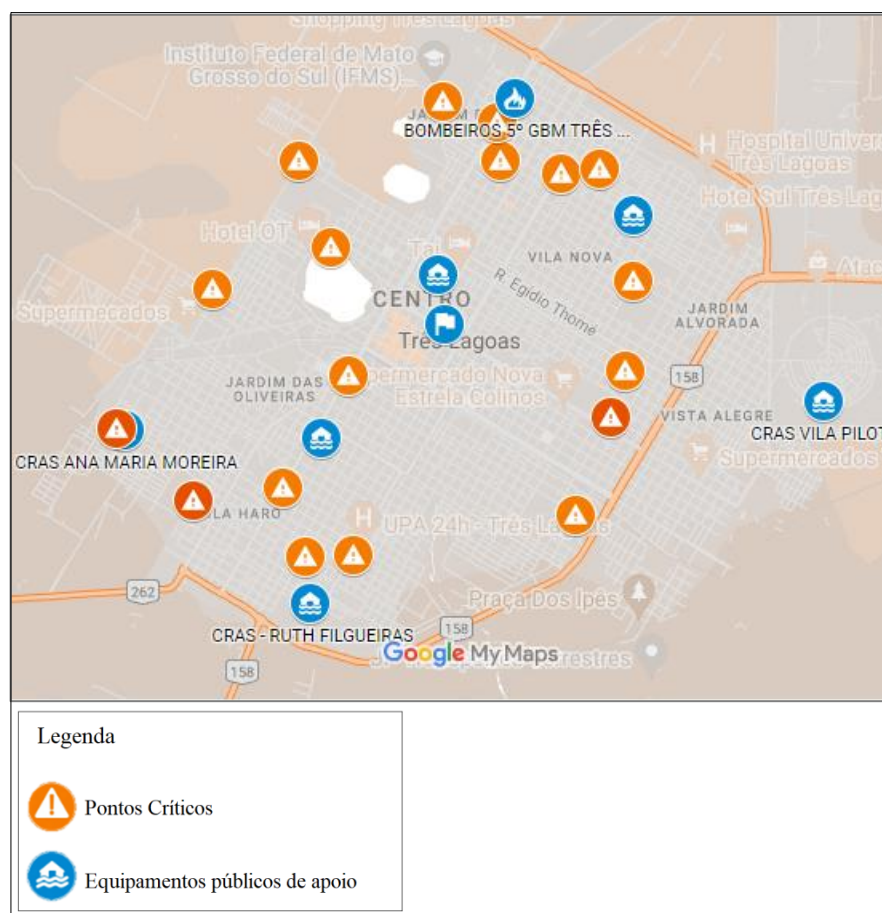


Figura 3 – Imagem do mapa com pontos de alagamento
 Fonte: Site da Prefeitura de Três Lagoas (2023)

Por fim, propõe-se a espacialização e junção dos indicadores de uso e ocupação do solo, alagamentos e intensidade de ilha de calor, criando assim o mapa da qualidade ambiental urbana de Três Lagoas/MS. Para gerar índices de análises no Mapa de Qualidade Ambiental Urbana de Três Lagoas foi necessário atribuir pesos para as condições observadas nos mapas de uso do solo, de alagamento e temperatura do ar. Essa definição de pesos se faz necessária para estabelecer parâmetros estatísticos no *software* ArcGis®, obtendo assim, a espacialização dos indicadores que auxilia na identificação das sobreposições dos mesmos em uma determinada área.

Após a definição dos atributos, foi realizada a espacialização e sobreposição dos indicadores considerando a malha censo do IBGE para definir os limites poligonais dos lotes

O quadro 3 abaixo demonstra a classificação para atribuição de pesos escolhida elaboração do mapa de qualidade ambiental.

Classes – Mapa do uso do solo	Peso
Urbano – Densa pavimentada	-2
Urbano – Densa sem pavimentação	-2
Urbano – Esparsa pavimentada	-1
Urbano – Esparsa sem pavimentação	-1
Espaços livres de construção	0
Vegetação baixa	0
Vegetação alta	0
Água	0
Classes – Mapa de alagamento	Peso
Áreas com ocorrência de alagamentos	-1
Áreas sem ocorrência de alagamentos	0
Classes – Mapa de temperatura do ar	Peso
Intensidade de ICU 0	0
Intensidade de ICU 1	-1
Intensidade de ICU 2	-2
Intensidade de ICU 3	-3
Intensidade de ICU 4	-4
Intensidade de ICU 5	-5

Quadro 3 – Pesos atribuídos as ocorrências dos indicadores
Fonte: O Autor (2023)

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 O conceito de paisagem: a dicotomia natural e antrópica

Os estudos da paisagem podem ser considerados como um importante ramo da Geografia, pois através deles é possível compreender as variadas configurações e dinâmicas de um determinado espaço. Até hoje existe muito debate acerca do seu conceito e objetivo, demonstrando que é de suma importância estudos que busquem uma categorização e classificação mais abrangente e inclusiva do termo.

O conceito de paisagem sofreu variações ao decorrer do tempo, a depender da linha de pensamento e enfoque. No âmbito da Geografia é evidente a conceptualização de paisagem considerando uma análise temporal e espacial, numa lógica de sistema. Do italiano *paesaggio*, esse termo era inicialmente atribuído para se referir a obras de artes e pinturas que retratavam a natureza, tendo sua etimologia como “o que se vê no espaço” (CHRISTOFOLETTI, 1999). Assim, seu sentido ficava restrito a uma avaliação perceptiva e subjetiva.

Suas primeiras concepções científicas datam do século XIX, surgindo na Alemanha com Alexander Von Humbolt, considerado o então precursor de uma definição mais holística (PASSOS, 2006). O autor Otto Schultter (1940) elaborou estudos aplicando o termo *Landschaft* com foco na análise da ação antrópica sobre o meio, observando grupos organizados (MAXIMIANO, 2004). Esse termo, que já era utilizado desde a Idade Média para designar “regiões de médias dimensões com pequenas ocupações humanas”, passou a considerar a paisagem do ponto de vista natural, integrando assim os elementos físicos como solo, relevo, vegetação, clima e água (RODRIGUEZ e SILVA, 2002).

Na França, o termo *Paysage* passa ser discutido nas escolas de Geografia, com grande semelhança ao termo *Landschaft*. O ponto de destaque é que a escola francesa incluiu análises das ações sociais e culturais na delimitação do espaço, fazendo uma abordagem mais regionalista (MAXIMIANO, 2004).

Ainda assim, há bastante espaço para o debate acerca dos diversos conceitos de paisagem. A aplicabilidade de cada conceito irá depender da abordagem científica que se queira analisar. Bertrand (1971) já sinalizava que vários estudiosos aplicavam esse termo de forma independente, atribuindo uma qualidade restritiva em seu significado, se resumindo a uma paisagem vegetal ou antrópica. Devido a sua múltipla abordagem, a paisagem geográfica apresenta variadas dimensões, influenciadas de acordo com sua origem epistemológica, podendo ser de dimensão morfológica (forma) ou fisiológica (função).

O olhar sistêmico para a compreensão das diversas formas de paisagem contribuiu para o fim do aspecto que considerava apenas a fisionomia e instituiu um olhar com foco nas trocas de matéria e energia em um dado sistema, que passou a considerar os aspectos físico-químicos e bióticos das paisagens. Desta maneira, o enfoque passa ser no sistema ambiental levando em consideração os elementos que compõem a paisagem, fazendo-se compreender os sistemas naturais a partir de seu funcionamento e estrutura (GUERRA e MARÇAL, 2009).

Um dos conceitos cunhado por Santos (1996, p. 62) é: “a paisagem é tudo aquilo que nós vemos, o que nossa visão alcança é a paisagem. Essa pode ser definida como o domínio do visível, aquilo que a vista abarca. Não é formada apenas por volume, mas também, por cores, movimentos e odores, sons, etc.[...]”. Segundo Santos (1996), a paisagem é constituída de aparência, sugerindo que a ciência deve romper os limites da mesma em busca da essência que compõem os fatos, que, de acordo com o mesmo, seria o espaço.

Em contrapartida, é consolidado que a paisagem não pode ser considerada mera aparência, como apenas um resultado das relações sociais com o meio, mas sim sendo uma expressão dessa relação, onde sofre influência das características ambientais de cada local (JUNIOR, 2007).

A figura 4 demonstra as diversas influências recebidas para o conceito de paisagem, evidenciando a categoria multidisciplinar geográfica.

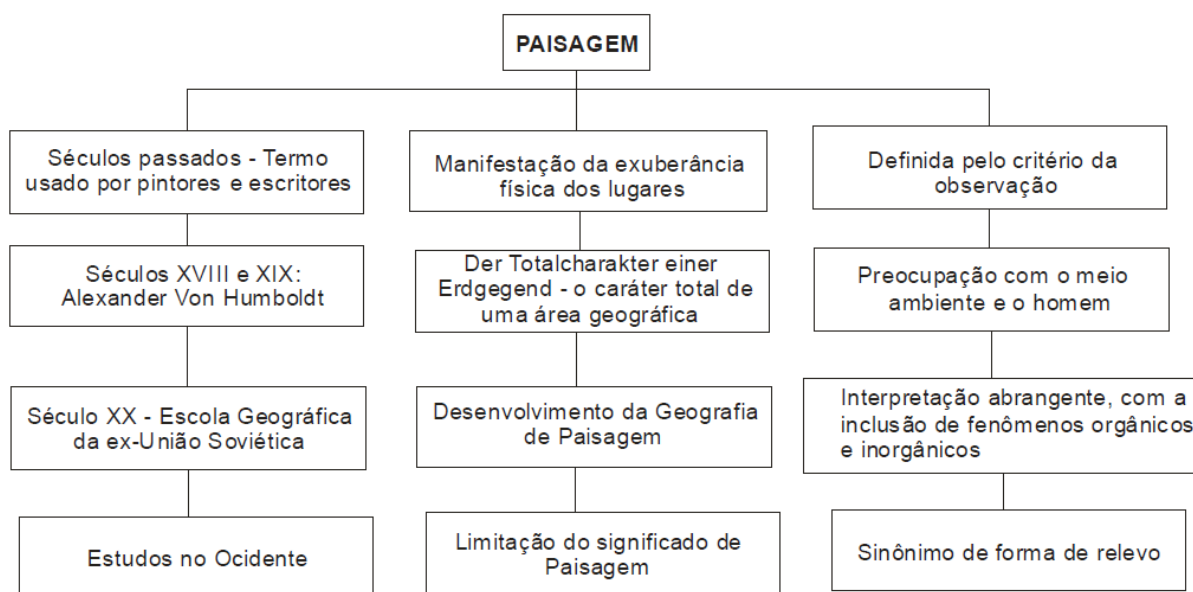


Figura 4 – A trajetória da paisagem
Fonte: Minaki (2009, p. 26)

Sendo assim, a paisagem se configura em um arranjo que reflete as relações antrópicas com as particularidades ambientais de cada lugar. Salienta-se que não é indicado analisá-la através de um viés positivista, separando a sociedade da natureza, mas sim compreender que no processo de desenvolvimento da humanidade, este exerce uma influência sobre determinada localidade, sendo definida por algumas características ambientais peculiares para cada lugar.

Para Monteiro (2000), a formação da paisagem precede a Teoria Geral dos Sistemas, entendendo que nessa perspectiva, é possível notar que todas as partes do sistema estão conectadas, sendo que as relações podem ocorrer de maneira ordenada ou não. O mesmo define paisagem como:

[...] entidade espacialmente delimitada, segundo um nível de resolução do pesquisador, a partir dos objetivos centrais da análise, de qualquer modo, sempre resultando de interação dinâmica e, portanto, instável dos elementos de suporte, de forma e cobertura (físicos, biológicos, e antrópicos), expressa em partes delimitáveis infinitamente, mas individualizadas através das relações entre elas que organiza um todo complexo (sistema), verdadeiro conjunto solidário em perpétua mutação.

O autor Sorre (1951) *apud* Santos (1996) sugeriu que o geógrafo deve buscar o conceito de complexo geográfico local, tendo a paisagem como sua expressão concreta. Para

ele o verdadeiro dado geográfico é a paisagem, sendo que a mesma contém todos os atributos necessários para um trabalho científico. Cabe ao pesquisador transformar esse dado em informação, rompendo ou não a função de aparência, com o intuito de compreender sua verdadeira essência. De acordo com Bertrand (1971, p. 2):

A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, numa 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 [...].

Para Bertrand (1971), as paisagens predominantemente antrópicas, principalmente as urbanas, geram problemas específicos, como adensamento urbano, enchentes, alagamentos, poluição e desconforto térmico, e ao serem analisados esses dados integram a metodologia de observação da qualidade ambiental urbana.

Essas paisagens criadas a partir das ações antrópicas são denominadas de paisagem cultural, pois refletem as interferências socioculturais impostas pela sociedade que as ocupa. Muitos geógrafos se dedicam a analisar a paisagem natural (relevo, solo, vegetação, clima, hidrografia) e a cultural, fazendo uma diferenciação entre ambas. Em sua maior parte, os estudos da paisagem buscam compreender os elementos que determinam a forma de um dado lugar, considerando sua temporalidade e espacialidade.

Um notório geógrafo tido como um dos representantes da geografia cultural clássica, Carl Sauer, propõe que a observação dos elementos culturais na dinâmica da paisagem é crucial para o entendimento da mesma. “Não podemos formar uma ideia de paisagem a não ser em termos de suas relações associadas ao tempo, bem como suas relações vinculadas ao espaço. Ela está em um processo constante de desenvolvimento ou dissolução e substituição. Assim, no sentido corológico, a alteração da área modificada pelo homem e sua apropriação para o seu uso são de importância fundamental. A área anterior à atividade humana é representada por um conjunto de fatos morfológicos. As formas que o homem introduziu são um outro conjunto” (SAUER, 1998, p.42).

Paul Claval (1999) atribui ao ser humano o principal causador das mudanças observadas no meio natural, indicando também que diferentes grupos culturais causam

mudanças distintas na paisagem, a depender do seu interesse social ou econômico. Isso indica uma maior preocupação com os fatores culturais do que os fatores físicos da paisagem, pois o primeiro é capaz de alterar e modificar o segundo de acordo com o interesse social. Ele afirma que “não há compreensão possível das formas de organização do espaço contemporâneo e das tensões que lhes afetam sem levar em consideração os dinamismos culturais. Eles explicam a nova atenção dedicada à preservação das lembranças do passado e a conservação das paisagens” CLAVAL (1999, p. 420).

Lencioni (1999) aborda que Alfred Hettner, geógrafo alemão, organizou a geografia em três perspectivas, sendo ela a geografia geral (que inclui geomorfologia, solos, clima e economia); a geografia nomotética (que compara as tipologias a partir de determinação de critérios) e; a geografia ideográfica (focando no conjunto específico de uma determinada paisagem tentando compreender o seu funcionamento interno), demonstrando uma influência neokantiana. Para Hettner, deveria haver uma integração entre ambas as perspectivas, sendo que geografia deveria ser ao mesmo tempo, física e humana.

Devido aos vários acontecimentos de ordem política e social na década de 70, vários pesquisadores começam a tratar a abordagem geográfica a partir de um caráter mais globalizado. Nessa época pode-se considerar o surgimento do que se denomina de geografia crítica, que propôs um viés mais estruturalista, trazendo uma abordagem mais crítica para a organização do espaço. De acordo com Lencioni (1999, p.71) “o espaço é interpretado nomoteticamente, apontando para as regras gerais das lutas sociais e das contradições do sistema capitalista, reproduzindo-se através das desigualdades regionais”, reforçando que em cada lugar predomina a alteração do espaço reproduzido pela lógica social e econômica do capitalismo.

Os irmãos Howard e Eugene Odum também contribuem para a consolidação de uma nova perspectiva ao expor em suas obras os elementos da civilização, colaborando para uma mudança gradativa de “paisagem” para “ecossistema”. Nessa abordagem o enfoque maior é na funcionalidade e integração dos elementos que compõe o espaço, não exclusivamente se dedicando apenas a sua descrição. Ao aplicar um olhar da biologia, os irmãos Odum debatem um ecossistema menos espacializado, priorizando a multidisciplinaridade para os estudos do meio ambiente e da geografia.

Esse movimento acaba impulsionando as correntes de consciência ambiental, contribuindo assim para o que se entende hoje de desenvolvimento sustentável, atraindo interesse de grupos sociais e econômicos. Para Schier (2003), a partir de então se apresenta um novo campo de visão cultural para a geografia física, pois ela “necessita do elemento humano, sem o qual não teria uma significação, uma vez que o próprio pesquisador é um agente cultural” (SCHIER, 2003, p.84).

Nota-se o grande debate dentro das várias linhas de pesquisa acerca dos estudos da paisagem, pois sua complexidade impede que haja uma consolidação dos seus aspectos e inferências. Sua forma conceitual se baseia na descrição das várias formas observadas no espaço, porém sua estrutura e dinâmica requerem compreensão e análise dos aspectos temporais, espaciais e culturais. Debater sua pluralidade impõe um grande desafio a ciência geográfica, demandando uma visão holística e integrativa do meio natural ou cultural.

3.2 Ecologia da Paisagem: Sistematização e funcionalidade das formas

Mediante o debate do conceito acerca da paisagem, mesmo que por abordagens diferentes, se viu necessário desenvolver uma metodologia que propunha uma classificação mais sistêmica dos seus diversos tipos heterogêneos. Apoiando-se nos princípios da Ecologia e da Geografia, o conceito de “Ecologia da Paisagem” começou a ser utilizado nas primeiras décadas do século XX por geógrafos alemães. Carl Troll (1930) denotou grande importância nos estudos dessa metodologia, pois foi o pioneiro a incorporar a paisagem na abordagem da ecologia contemporânea. Foi atribuída a ele, a proposição da Ecologia da Paisagem que foi posteriormente denominada de Geoecologia (PASSOS, 2006).

Ao analisar as paisagens naturais, os estudos geográficos avançaram para duas direções, sendo uma na perspectiva natural (inspirados pelos estudos de Humbolt e Dokoutchaev), que considera a paisagem como um complexo natural integralizado, e outra sob a ótica sociocultural, que vê a paisagem como um espaço social perceptivo, ambos analisando de forma sistematizada e espacializada (RODRIGUEZ *et al.*, 2004). Dessa maneira, a Ecologia da Paisagem pode ser definida como uma visão holística que estuda padrões de

paisagem, considerando as inter-relações dos elementos constituintes nesses padrões e como as várias interações vão se modificando no decorrer do tempo (COSTA, 2020).

Na década de 1960 essa área de estudo ganhou reconhecimento na Europa Central baseada na definição de Troll, que apresentou a Ecologia da Paisagem mediante o conceito de ecossistema de Tansley, definindo-a como o “estudo do complexo inteiro da rede de causa-efeito entre as comunidades vivas e suas condições ambientais que predominam em um setor da paisagem” (TROLL, 1968 *apud* ODUM e BARRET, 2008, p. 375). Propondo uma abordagem que considera as características funcionais e estruturais das paisagens, a Ecologia da Paisagem começou a ser utilizada com maior frequência a partir da década de 1970, impulsionada pela latente preocupação com as questões ambientais.

Ao incorporá-la na Geografia, conseqüentemente pressupõem-se duas visões distintas de paisagem, sendo uma na perspectiva ecológica e outra na perspectiva geográfica. Na visão da ecologia, os estudos focam a importância do contexto espacial sobre os processos ecológicos, com o intuito de garantir a preservação das espécies. Já na visão da geografia o enfoque são estudos da influência do ser humano na paisagem e a gestão de território (METZGER, 2001).

Rodriguez, Silva e Cavalcante (2007) demonstram que a Ecologia da Paisagem percorreu 6 níveis de desenvolvimento, conforme demonstrado no quadro 1 abaixo:

Etapas	Períodos	Contexto
Origem	1850-1920	Surgimento das primeiras ideias físico-geográficas sobre a interação dos fenômenos naturais e as primeiras formulações da paisagem como noção.
Desenvolvimento Biogeomorfológico	1920-1930	A partir da influência de outras ciências, desenvolve-se a noção de interação entre os componentes da paisagem.
Estabelecimento da concepção físico geográfico	1930-1955	Refere-se ao desenvolvimento dos conceitos de diferenciação em pequena escala da paisagem.
Análise estrutural-morfológica	1955-1970	Nesse período a atenção volta-se para a análise dos problemas de nível regional e local (Taxonomia, Classificação e Cartografia).
Análise funcional	1970-Até os dias atuais	Introduz-se os métodos sistêmicos e quantitativos e desenvolvia a Ecologia da Paisagem.
Integração geoecológica	1985-Até os dias atuais	A partir desse momento o foco é na inter-relação dos aspectos estrutural-espacial e dinâmico-funcional das paisagens e a integração e uma mesma direção científica das concepções biológicas e geográficas sobre as paisagens.

Quadro 1 – Níveis da Ecologia da Paisagem
 Fonte: Adaptado de Rodriguez *et al.* (2007)

A abordagem da Ecologia da Paisagem propõe uma avaliação tendo como principais objetivos o ordenamento do uso do espaço e; a concepção e execução de um planejamento viável. Por isso, há muito ela vem sendo objeto de interesse e estudos por profissionais e pesquisadores, por contribuir com uma análise mais inclusiva das questões ambientais (COSTA, 2020).

Propondo uma definição de métrica, Mecgarigal Cushman e Ene (2015) indicam uma perspectiva baseada no modelo de Mosaico de Paisagem, cujo qual, as entende como uma reunião espacial complexa de unidades heterogêneas, não se podendo categorizar por elementos distintos, como manchas, matriz e corredores. Sua vantagem está em representar de forma mais integrada e realista os processos integrativos entre os organismos com os padrões de paisagem constituintes em certa região. Contudo, sua desvantagem está em exigir um maior entendimento das funcionalidades dos organismos que interagem com esse padrão de paisagem, o que por sua vez dificulta a evolução de métricas adicionais para essa perspectiva.

Admitindo-se que para objeto desse estudo, considera-se a paisagem como um determinado espaço onde se encontram estruturas físicas dinâmicas (solo, relevo, água e clima) podendo ser alteradas ou não pela ação antrópica. A intensidade dessas alterações observadas irá depender da escala espacial analisada, se sustentando nos estudos de Ecologia da Paisagem como o instrumento metodológico, propondo assim, uma interpretação perceptiva das várias formas e interações dos elementos da paisagem (bióticos ou abióticos). Nessa perspectiva, o principal intuito é classificar as paisagens e obter informações para contribuir no planejamento adequado, neste caso, analisando uma paisagem urbana por meio de alguns indicadores de qualidade ambiental.

3.3 Geossistemas: foco na abordagem sistêmica das paisagens

Também durante a década de 60 outro importante geógrafo iniciou os estudos sobre uma abordagem mais geral da paisagem. Utilizando toda a teoria acerca do tema da Escola Russa, Victor Sotchava elaborou pela primeira vez a Teoria de Geossistemas, que levou em consideração uma noção da paisagem natural. (RODRIQUEZ & SILVA, 2002). Nessa perspectiva, a análise espacial já praticada pela Geografia Física se interagiu com a análise funcional da Ecologia Biológica, propondo uma formação sistêmica com cinco atributos essenciais (estrutura, funcionamento, dinâmica, evolução e informação).

Ao propor que o meio físico-geográfico funciona como um sistema, Sotchava (1977) indica que os elementos naturais interagem entre si através de fluxos de matéria e energia.

Essa proposição de análise integrada da paisagem humana e natural possibilitou avaliações das interações entre sociedade e natureza em espaços diversos com características distintas. Sendo os geossistemas o resultado combinado de fatores geológicos, climáticos, geomorfológicos, hidrológicos e pedológicos, suas associações expressam o potencial ecológico mediante uma determinada exploração biológica, influenciada a uma variação no tempo e no espaço (DIAS & SANTOS, 2007, p.14). Mesmo entendendo que os geossistemas são fenômenos da geografia natural, Sotchava (1977) reforça que todos os elementos sociais, culturais e econômicos que influenciam suas estruturas também devem ser objeto de análise.

Assim, define-se como um dos princípios básicos da teoria geossistêmica a consideração da natureza como sistemas dinâmicos abertos dotados de uma organização hierárquica, podendo ser delimitados espacialmente. Desta maneira, a Teoria Geral dos Sistemas exerce influência na forma de olhar a paisagem, preocupando-se no agrupamento de elementos de sistemas abertos, suas variáveis e na interdependência dos fatores que a constitui. Outro princípio para o geossistema é sua dualidade, fazendo-se possível analisar suas estruturas homogêneas, a depender da escala e limites das subdivisões; a característica de interações que podem ou não influenciar na dinâmica e forma das paisagens.

3.4 A paisagem urbana: o meio modificado pelo homem.

Podendo ser considerada como a mais emblemática das expressões humanas no espaço, as diversas paisagens urbanas é constante objeto de estudo e investigação por parte da Geografia. Uma pela sua estreita relação com a dicotomia Homem x Natureza e outra por abarcar um complexo, denso e emaranhado de sistemas que interagem constantemente entre si. Pode ser considerada também como a mais dinâmica das paisagens, pois sua modificação se dá em pequenos intervalos de tempo, principalmente quando analisadas em escalas espaciais grandes.

A expansão urbana teve grande intensidade no século XX, muito influenciada pelo êxodo rural e pela revolução industrial. Seus estudos na Geografia podem ser considerados recentes, visto toda a potencialidade por ela oferecida. Os estudos dos núcleos urbanos foram

adicionados à investigação geográfica em meados da segunda década do século XX, inicialmente pautados por um viés naturalista mediante influência da escola francesa (ABREU, 2006, p.129).

Nas cidades se imprimem as ascensões e comportamentos humanos, sendo destaque as questões culturais, políticas e sociais. Ao se estudar suas paisagens, é possível compreender suas características, incluindo aspectos humanos e físicos-naturais, pois nela estão expressos os desejos e necessidades das populações. De acordo com Relph (1987) a paisagem urbana é formada por uma base material (construções) e ideias (formas) que as constituem. Ele ainda ressalta:

As paisagens urbanas modernas podem parecer tão estáveis e duradouras como as suas antecessoras, mas na realidade estão constantemente ameaçadas pela iminência de aniquilação completa. Apesar de toda a sua enormidade e solidez, de toda a sua sofisticação electrónica e dos cenários imaginados, as cidades modernas são as mais frágeis de toda a história. (RELPH, 1987, p.122).

Moscovici *apud* Corrêa (2006) supõem que a cidade pode ser considerada como uma reconstrução da realidade, elaborada e modificada por indivíduos e grupos sociais mediante suas experiências e práticas nelas executadas. Com isso, os elementos naturais sofrem modificações constantes e dão espaço a novas construções, que são fruto da necessidade e reprodução social, o que torna necessária a compreensão das transformações das paisagens urbanas partindo da perspectiva de interação sociedade x natureza (ALVES, 2016).

Nos estudos de análise das transformações urbanas, Carlos (1994, p. 44) menciona que “a paisagem urbana é a expressão da ordem e do caos, manifestação formal do processo de produção do espaço urbano, colocando-se no nível do aparente e do imediato”. Nelas se observam a sobreposição de dois elementos, o natural e o social, sendo que essa relação vai se intensificando a depender das necessidades e interesses humanos.

Ao analisar a direta influência antrópica na formação das paisagens urbanas, observa-se uma intensa atividade que impacta todo o sistema, gerando alterações ordenadas ou desordenadas, podendo ser controláveis ou não controláveis. A maioria dos impactos negativos resultantes das atividades humanas no espaço urbano tem origem na alta e rápida demanda oriunda das necessidades coletivas, somadas à limitação natural de absorver toda a

energia e se adaptar a essas modificações. Outro fator determinante é a falta de planejamento e ações movidas por interesse de uma parcela da população.

São diversos os estágios sofridos entre as relações de urbanização, sistema cultural e sistema natural. Esse último é diretamente afetado pelo sistema cultural, resultando em diversos tipos de urbanização. Isso gera vários impactos, podendo ser grandes ou pequenos, que por sua vez imprimem uma marca histórica na modificação espacial em diferentes momentos da evolução social (HARDT, 2000).

Nas suas diversas formas e regiões, observa-se uma expansão irreversível do espaço urbano, o que demanda constantemente maior consumo de recursos, sejam eles naturais ou sociais. Hardt (2000) comenta que os sistemas urbanos geram grande instabilidade na biosfera, sendo impactado e impactando ela em sua totalidade. Salienta-se ainda que a cidade deve ser considerada como um supersistema natural e cultural, sendo fruto da ação humana. A figura 5 apresenta um organograma dos componentes do ecossistema urbano:

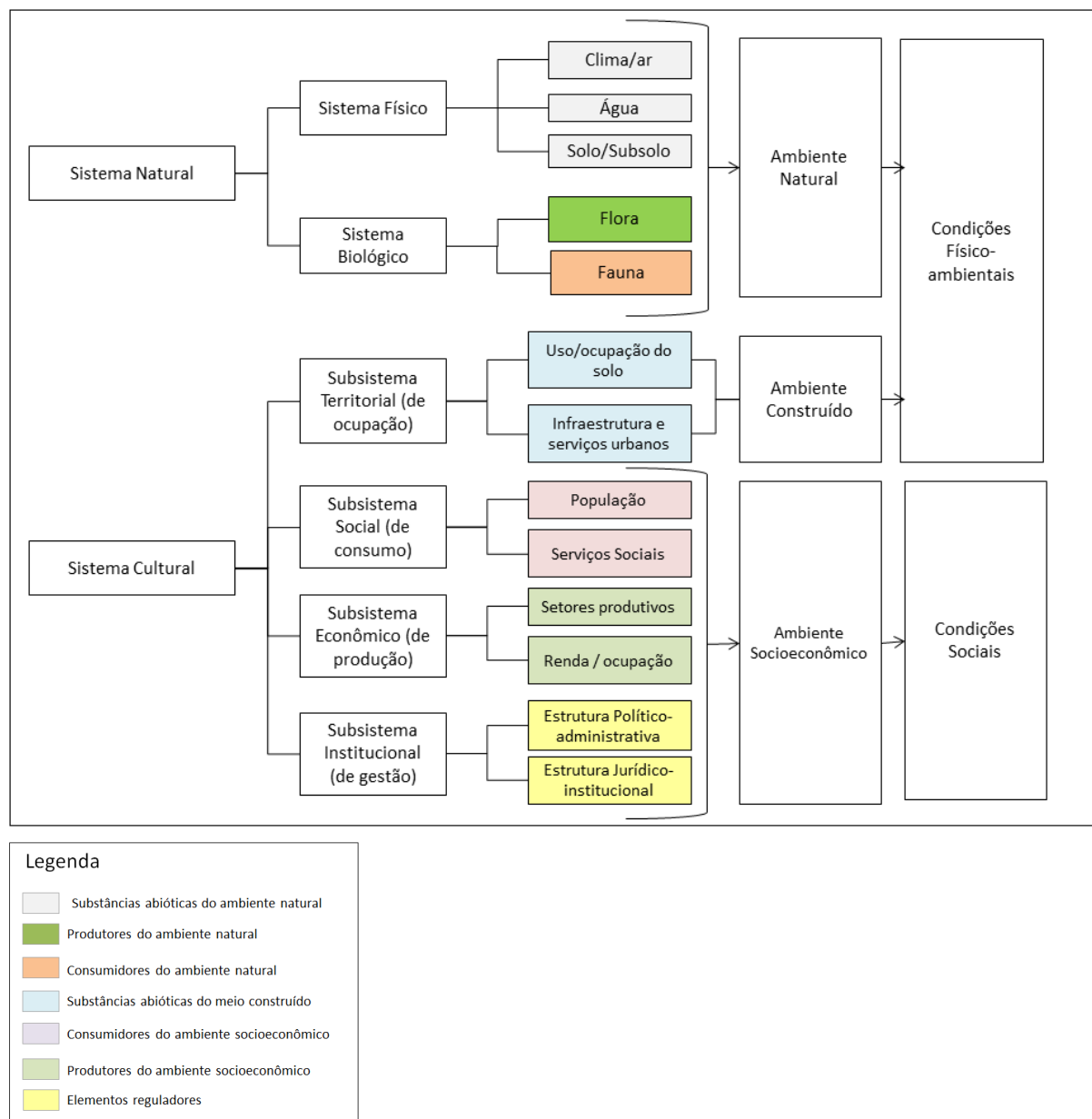


Figura 5 - Organograma dos componentes do Ecosistema Urbano
 Fonte: O autor, adaptado de Hardt (2000).

A investigação de sistemas urbanos é uma área de estudo com grande importância para o planejamento ambiental, entender seu histórico, características e componentes podem contribuir para um ordenamento mais adequado. Visto que hoje em dia já estão consolidados na maioria das cidades brasileiras os diversos planos diretores, utilizar as informações e análises geográficas aliadas com as técnicas de controle urbano possibilita a manutenção

positiva da qualidade ambiental. Em sua tese que visa analisar os indicadores de qualidade ambiental, Lima (2013, p. 59) aborda que:

A morfologia significa morphê (grego) = figura + logia = estudo, ou seja, estudo das formas. Sendo assim, explica a cidade como fenômeno físico e construído, se utiliza de dados econômicos, geográficos, históricos, arquitetônicos, etc., responsável então, para estudar a forma urbana. A paisagem urbana é formada por elementos físicos e artificiais. Os elementos físicos estão relacionados ao sítio e o artificial às formas.

Ao compreender as paisagens urbanas como categoria de análise na relação Homem X Natureza, propõe-se considerar a cidade como ecossistema urbano. Ecossistema esse que absorve e produz fluxos de energias a medida que atende as necessidades humanas, biológicas, econômicas e culturais (LIMA, 2013). A sobrecarga nesse ecossistema é que ocasiona a redução da qualidade ambiental na cidade, principalmente relacionado à intensa modificação e ocupação do solo urbano, derivada de uma organização social que busca atender interesses específicos, e não do coletivo.

Essa intensa ocupação demonstra arranjos urbanos onde se nota claramente a ausência de áreas verdes, de saneamento ambiental e de mobilidade urbana, entre outros que refletem o surgimento de degradação ambiental. Grupos em vulnerabilidade muitas vezes não têm conhecimento e condições para buscar melhorias ou exigir que suas necessidades sejam atendidas, o que favorece ao descaso das lideranças públicas para controlar ou sanar os problemas. Dessa maneira, a cidade passa a ser uma paisagem dinâmica e complexa onde a contradição do natural e o artificial se encontram, sendo a predominância do artificial extinguindo a presença do natural. Assim,

Todo um complexo fluxo de matéria e energia, de origem natural e/ou produto da ação humana, interage permanentemente no contexto urbano e dinamizam as formas com que se manifestam os elementos da natureza e da sociedade na cidade, formando a materialidade urbana (MENDONÇA, 2004, p. 199).

De acordo com Mendonça (2011), as condições de vida das populações se tornam um fator importante para compreensão e definição dos problemas ambientais urbanos, podendo revelar que os riscos se destacam em diferenciações de eventualidades e permanências. A população está permanentemente exposta aos riscos ambientais do cotidiano, sendo eles o trânsito, poluição, incêndio que muitas vezes são menosprezados. Ocorrências de maior

impacto acabam sendo considerados os únicos riscos ambientais, demonstrando uma percepção superficial dos vários problemas que podem ocorrer no meio urbano.

3.5 A Qualidade Ambiental Urbana

Entender as mínimas condições ambientais necessárias para uma população se desenvolver é um importante passo para também se entender a QAU. A particularidade dessas condições vai depender de questões culturais e organizacionais de cada população, abrangendo o que se entende também como qualidade de vida dos habitantes. Ao compreender a importância dos elementos ambientais para a qualidade de vida, busca-se a mensuração de atributos urbanos com o intuito de avaliar o nível de qualidade disponível para a população.

Atributos estes, que podem ser de natureza física ou não, e se articulam com a dualidade do “sistema natural x sistema urbano”, evidenciando conflitos entre a sociedade e natureza, mas desconsiderando a grande importância e dependência do homem para os elementos naturais. Os principais atributos ou indicadores se referem a uso e a ocupação do solo, densidade populacional, espaços livres de construção (incluindo cobertura vegetal e áreas verdes), drenagem urbana, poluição, clima urbano e verticalização.

Por mais que se encontrem muitas pesquisas que abordem o tema da QAU, a definição do seu conceito ainda gera grande debate entre os pesquisadores, pois permite que existam enfoques distintos a depender de sua característica objetiva ou subjetiva, e consequentemente por critérios técnicos e perceptivos. Os autores Kamp, Leidelmeijer e Hollander (2003, p. 16) abordam a falta de consenso no meio científico para a definição de QAU, apresentando uma grande diversidade de modelos e definições.

Szalai (1980 *apud* Kamp, Leidelmeijer e Hollander, 2003), conclui que pelo fato de ser um conceito em fase de desenvolvimento, é esperado que haja falta de padronização e consolidação. O quadro 2 apresenta alguns exemplos da variação de conceitos sobre QAU e suas metodologias, apoiadas principalmente nas propostas por Nucci (1996, 2008).

Autor, ano e outros dados	Definição de QAU	Metodologia	Indicadores utilizados ou temas de análise
Cordeiro et al. (1996) Área de estudo: Salvador (BA) Escala local (análise da idade)	Condições ambientais do meio urbano resultante da ação do homem com repercussão na sua qualidade de vida	Pesquisa de opinião do tipo cognitiva - “interface com o usuário” – por meio do uso do computador com um questionário estruturado com 59 questões, aplicado a 991 habitantes de Salvador, maiores de 16 anos	Paisagem urbana e uso do solo, saneamento, transporte e sistema viário, comércio, saúde e educação, conforto ambiental, segurança pública e topografia
Alva (1997) Trabalho teórico-conceitual	Estado de adequação relativa do meio ambiente urbano às demandas ambientais de uma comunidade territorial determinada	Levantamento bibliográfico	Materiais: moradia, qualidade da água e do ar, limpeza do espaço público, infraestrutura básica, serviços de abastecimento, conforto térmico e acústico, etc. Sociais: trabalho remunerado, acesso à educação, serviços de saúde, acesso à informação, serviços de transporte, serviços de comunicação, acesso à justiça Psicológicos: tranquilidade, segurança, participação, respeito, cordialidade, harmonia, eficiência
Machado (1997)	Produto da percepção humana, cujo ideal é atender a todas as necessidades humanas	Mensuração através de uma escala de valores subjetivos	Controle da qualidade ambiental: indicadores quantitativos Percepção da qualidade ambiental: indicadores qualitativos

Luengo (1998) Trabalho teórico, conceitual e metodológico Referência a cidades venezuelanas	Produto da interação de variáveis para a condição de um ambiente saudável, confortável e capaz de satisfazer os equerimentos básicos de sustentabilidade da vida humana individual e interação social dentro do meio urbano	Quantitativa e qualitativa com base em um quadro conceitual proposto que permite a medição da qualidade ambiental que varia em diferentes análises	Aspectos urbano-arquitetônicos: equipamentos e funcionalidade urbana, mobilidade urbana, áreas de expansão e espaços complementares Aspectos estéticosperceptíveis: harmonização cromática, controle e manejo de bordas e espaços residuais, mobiliário urbano, leitura do espaço urbano e sistema de sinalização Aspectos físico-naturais: características climáticas e áreas de proteção ambiental Aspectos sócio-culturais: segurança e bem-estar urbano e espaços para cultura
Nucci (1996, 2008) Distrito de Santa Cecília (SP) Escala local	*	Espacialização das questões ecológicas; Técnica cartográfica combinada à análise geográfica	Uso do solo, poluição, enchentes, densidade demográfica, espaços livres de construção e verticalidade das edificações
Martinelli (2004) Cidades paulistas de porte médio Escala estadual	É um dos fatores que influenciam a qualidade de vida	Comparação de indicadores estatísticos das cidades médias paulistas já sistematizados por órgãos públicos (considerando o Censo de 2000 do IBGE), com elaboração de um índice	Habitação: domicílios improvisados, domicílios particulares coletivos, domicílios particulares permanentes, por condição de aluguel, empréstimo Segurança: violência urbana Saneamento: esgotamento sanitário, coleta de lixo, destinação final dos resíduos urbanos (subdividido em tratamento de esgotos e destinação dos resíduos sólidos)

Quadro 2 – Conceitos sobre QAU
Fonte: Minaki (2014)

Os estudos de QAU oferecem uma ampla visão de um determinado espaço urbano, fazendo com que vários indicadores possam auxiliar na sua investigação. O conjunto desses indicadores vai depender do objetivo e escolha do pesquisador, que absorve interpretações distintas para abordar um elemento com várias dimensões. Por isso, é comum encontrar estudos que utilizam uma combinação de indicadores variada, como o emprego de “indicadores estatísticos (MARTINELLI, 2004), indicadores geoambientais (NUCCI, 2008; MORENO, 2001; SCHMIDT *et al.*, 2005; CAMARGO, 2007; UGEDA JÚNIOR, 2007) e entrevistas (BORJA, 1998; CORDEIRO *et al.*, 2006)”.Essas metodologias podem ser combinadas e contribuir para estudos próximos.

A proposta metodológica de Nucci (1996, 2008) consiste em mapear os indicadores individualmente e posterior, realizar a sobreposição dos mesmos a fim de elaborar o mapa de qualidade ambiental urbana. O objetivo desse mapa é fazer uma demonstração espacial considerando apenas os aspectos negativos. Ao analisar uma determinada região com intensa ação antrópica e com significativas modificações no uso do solo, será possível observar uma redução da qualidade ambiental. Logo, essas áreas deverão ser identificadas, analisadas e especializadas, obtendo assim um conjunto de aspectos negativos. Ao se elaborar o mapa final, obtêm-se as áreas urbanas com maior e/ou menor intensidade da qualidade ambiental.

Para Machado (1997), as sensações humanas estão relacionadas à complexidade de se definir os conceitos de qualidade de vida e ambiental, estando estes diretamente relacionados. O meio ambiente pode se apresentar de diversas formas, a depender da perspectiva de cada um, ora sendo confortável e satisfatório, outrora sendo incômodo e inóspito. Na dimensão urbana existem características alheias às encontradas nas dimensões rurais, impedindo definições exatas. Porém, é possível aplicar formas de mensuração diferenciadas.

Como destaca Oliveira (1983), a qualidade ambiental é uma expressão de uso corrente, mas de difícil definição; está intimamente ligada à qualidade de vida, pois vida e meio ambiente são inseparáveis, o que não significa que o meio ambiente determina as várias formas e atividades de vida ou que a vida determina o ambiente. Há uma interação e um equilíbrio entre ambos que variam de escala em tempo e lugar. (MACHADO, 1997, p. 17).

Devido a isso, os estudos de QAU podem auxiliar no planejamento urbano, gerando informações importantes que visam a promoção da qualidade de vida para a população afetada

pelos indicadores negativos, bem como entender aspectos distintos dos relacionados às condições físicas.

Para os estudos de QAU, definir um conceito facilita a mensuração dos indicadores e interpretação dos impactos. Conforme os estudos do planejamento da paisagem, ao se determinar indicadores ambientais e realizar sua aplicação no planejamento urbano são possíveis desenvolver métodos e ferramentas para a busca do equilíbrio na qualidade ambiental.

4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A exploração do meio e a consequente mudança de paisagens naturais estão intrinsicamente relacionadas com a expansão da humanidade no nosso planeta. A partir do momento que o ser humano começou a dominar técnicas de transformação de matérias-primas em utensílios e produtos, a corrida por recursos naturais modificou toda a superfície da terra, que na maioria dos casos se tornou uma mudança irreversível.

De acordo com Nucci (2001), a qualidade ambiental de uma cidade está totalmente relacionada com a utilização do solo da mesma, sendo de extrema importância seu planejamento adequado. O uso e ocupação do solo é predominantemente determinado pela atividade principal exercida em cada região, influenciando diretamente na formação de povoados e cidades.

Situado na Mesorregião do Leste de Mato Grosso do Sul, Três Lagoas é a terceira cidade mais populosa do estado, sendo o 25º município mais dinâmico do Brasil (IBGE, 2019). De acordo com o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população da municipal é de 132.152 pessoas e o município possui área territorial de 10.217 km², estando à 319 metros de altitude (IBGE, 2022). A cidade está em uma região que possui o clima tropical, tendo períodos que alternam entre seco e úmidos, com altas temperaturas durante a primavera e verão (ZAVATTINI, 2009).

Conforme estudos de Fernandes e Passos (2016), ao analisarem as paisagens naturais presentes no município de Três Lagoas-MS, se torna possível observar a ocorrência de aspectos físicos-naturais compostos por uma hidrografia vistosa devido a presença de rios, lagoas, riachos e córregos. A cidade também se encontra sob o Aquífero Guarani, sendo o maior do mundo. O município possui uma rede de drenagem bem distribuída sendo delimitado ao norte pelo rio do Pombo, ao sul pelo rio Paraná, a oeste pelo rio Verde e a leste pelo rio Sucuriú. Sobre a vegetação, ainda comenta:

Inserida no Bioma Cerrado, sua vegetação apresenta variadas fisionomias florestais, savânicas e campestres. A vegetação primária ou remanescente do município é Arbórea Densa (Cerradão) e Arbórea Aberta (Savanas ou Campo Cerrado). Tal vegetação pode ser encontrada em áreas próximas às margens de nascentes, rios, córregos, riachos etc., como em áreas de proteção permanentes (APP) e também em

áreas de reserva legal, parques, áreas de proteção ambiental, que geralmente são utilizadas para conservação e/ou preservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa. (FERNANDES E PASSOS, 2016, p. 27 e 28)

A figura 6 ilustra a localização da cidade de Três Lagoas-MS, nos quadrantes 19°30' e 21°06' de latitude sul a 51°30' e 52°30' longitude oeste.

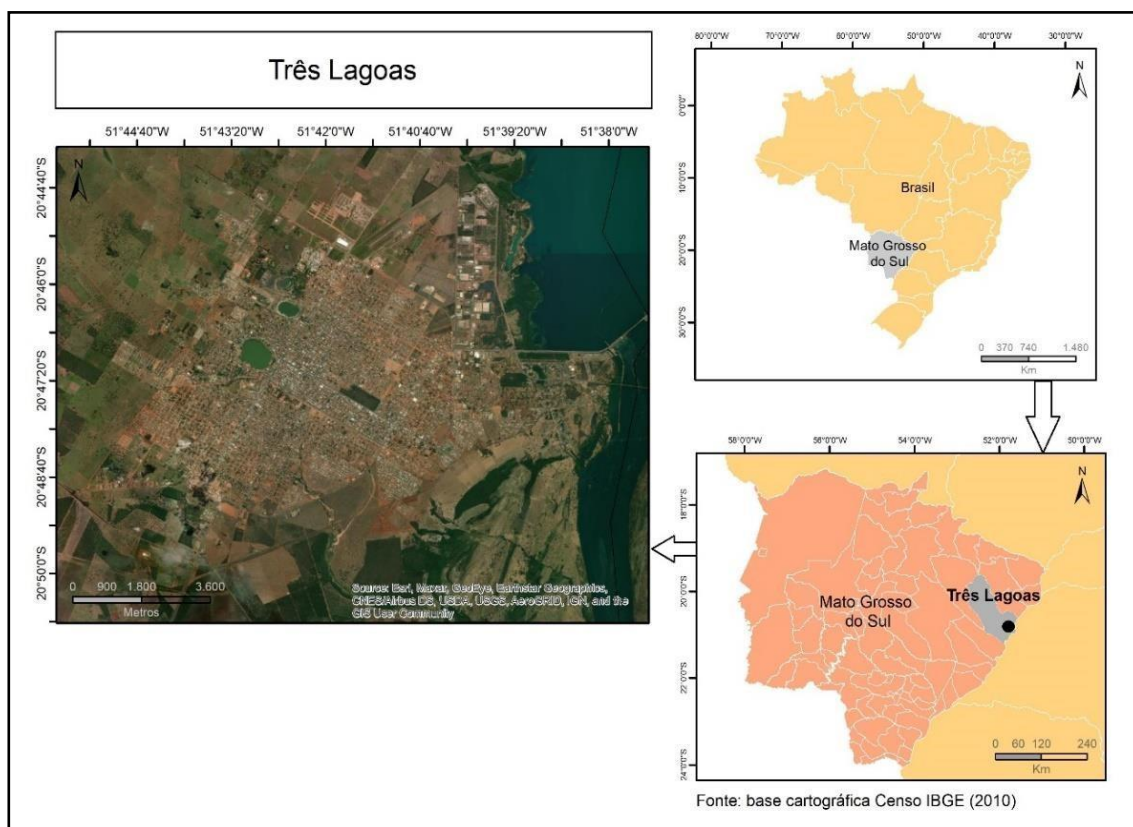


Figura 6 - Localização de Três Lagoas (MS), recorte espacial da pesquisa.
Fonte: Ortiz e Sales, 2022

Uma significativa modificação no uso do solo da cidade foi percebida nos últimos 15 anos, impulsionada principalmente pelas atividades industriais ligadas ao setor de celulose e papel³. Tendo seu território colonizado pelos bandeirantes paulistas, a partir do século XIX a região começou a ser ocupada por fazendeiros e pecuaristas. No século seguinte, com a

³ Conforme evidenciado pelos trabalhos de FERNANDES (2020), em sua tese intitulada “A expansão da silvicultura de eucalipto e a consolidação do complexo celulósico-papeleiro no nordeste sul-mato-grossense (1988-2018)” onde o mesmo defende a hipótese de que a introdução das indústrias de celulose e papel, bem como a expansão da silvicultura, gerou dinâmicas territoriais que possibilitaram uma reorganização do espaço e da paisagem local-regional, impulsionada pela transição da produção agropecuária para a produção industrial. Essas dinâmicas proporcionam impactos positivos e negativos no município a depender da percepção dos cidadãos.

chegada de engenheiros para a construção da estrada de ferro da Noroeste Brasil, deu início há um povoamento que mais tarde seria a principal causa para a formação da cidade. Recentemente, com a chegada de grandes indústrias, é notado um aumento significativo da população e da expansão urbana, fazendo com que novos bairros e loteamentos sejam criados.

Segundo Ornelas (2016, *apud* PREFEITURA DE TRÊS LAGOAS, 2016, p. 24):

[...] em 1912 surgiu o primeiro plano urbanístico de Três Lagoas, definindo por assim, uma malha ortogonal de quadras em 10.000 m² (100,00m x 100,00m). Também houve a previsão de avenidas no estilo Boulevard⁴, com aproximadamente 40 metros de largura e outras ruas secundárias com 20 metros. Os lotes suburbanos, que era o território em torno das quatro zonas, possuíam em média 96.000m² (310x310m). Em 1939 surgiu o segundo plano urbanístico, definindo novos lotes suburbanos e novas quadras ao sul da ferrovia.

Outro fator histórico que influenciou a expansão urbana de Três Lagoas foi à construção da Usina Hidrelétrica Engenheiro Souza Dias (Jupiá) na intersecção do Rio Paraná com o Sucuriú. Os dados expostos na figura 2 (abaixo) demonstram que em 1985 a mancha urbana na cidade abrangia aproximadamente 29,7km², sendo que em 2016 essa área demonstrou um aumento de 51%, indo para 61,4km² (PREFEITURA DE TRÊS LAGOAS, 2016). Na figura 7 é possível observar a expansão de Três Lagoas entre os anos de 1985 e 2015.

⁴ São vias urbanas largas bastante utilizadas em projetos de urbanização no início do século 20

Fonte: Prefeitura Municipal de Três Lagoas-MS

5. QUALIDADE AMBIENTAL URBANA DE TRÊS LAGOAS-MS

5.1 Indicador: Uso e Ocupação do Solo

Em seus estudos sobre QAU, Minaki (2009) reforça que o uso do solo frequentemente se forma de maneira irregular, principalmente em cidades de grande porte, provocando o que se chama de “Inchaço Urbano”, sendo considerado também como um inchaço ilegal. Geralmente o poder público é omissor nessas ocasiões, pois pouco realiza para impedir ou encontrar uma solução mais adequada, frente também aos desafios de limitação financeira e crescimento populacional.

Desta maneira, pode-se considerar que o uso e a ocupação do solo são os principais atributos para a qualidade ambiental urbana. Através do plano diretor, o poder público direciona e regulamenta esse uso, estabelecendo o zoneamento urbano e a lei de uso do solo. Nucci (1996) recomenda um mapa de uso do solo para colaborar na análise da qualidade ambiental, principalmente na identificação de possíveis pontos de poluição. Através do mapa é possível identificar os vários tipos de uso e suas dinâmicas, se tornando uma solução mais viável e econômica do que técnicas avançadas para identificar pontos de riscos.

A cidade de Três Lagoas-MS sofreu grande modificação nos últimos 15 anos, ora trazendo benefícios econômicos, como geração de emprego para a população, ora oferecendo fragilidades nas condições ambientais e sociais, como aumento da poluição, da geração de resíduos, urbanização desordenada e, entre outros (FERNANDES, 2020). Através do mapa do uso solo, pode se notar que em boa parte da cidade ainda não há infraestrutura de pavimentação e em algumas regiões é nítida a priorização de serviços devido ao poder aquisitivo dos moradores. A figura 8 ilustra o uso e ocupação do solo de Três Lagoas.

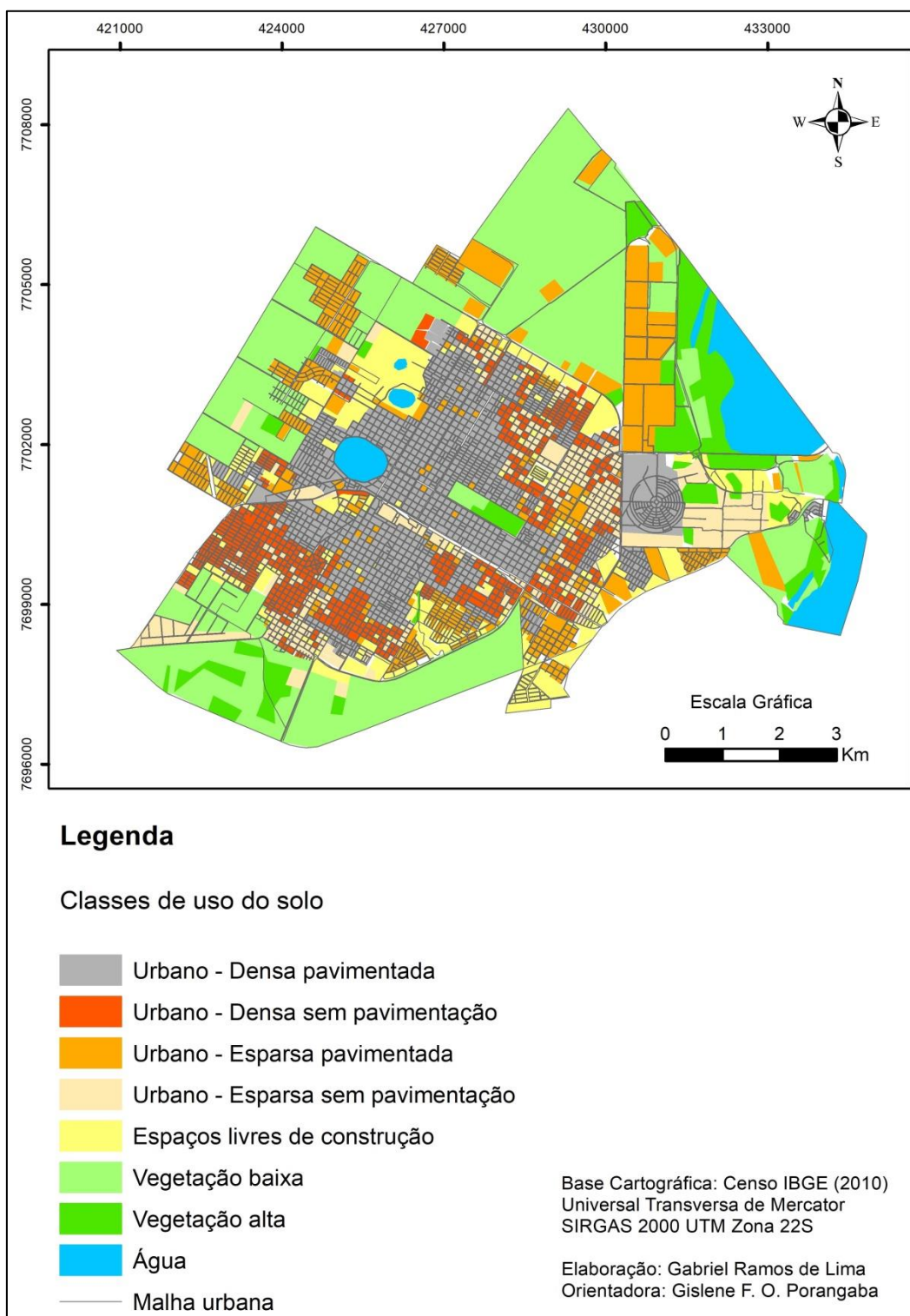


Figura 8 – Mapa do uso do solo de Três Lagoas
 Fonte: O Autor (2022)

A observação do uso e ocupação do solo ocorreu mediante análise de 8 classes (Vide quadro 3). Na região central, ao norte e a sudoeste é observado característica de áreas construídas, mesclando lotes residências e comerciais. Nessas áreas existe a presença de pavimentação asfáltica, o que gera impermeabilização do solo, aceleração do escoamento superficial e aumento de temperatura.

Nos bairros periféricos à sudoeste, noroeste e norte nota-se grande quantidade de quadras vazias e loteamentos em construção, sendo possível observar também a presença de vegetação baixa na forma de gramas e braquiárias. Essas regiões são caracterizadas por área de interesse imobiliário e expansão de novas residências. Ainda assim, pode-se observar o solo sem impermeabilização caracterizado por ruas de terra. Em sua boa parte, principalmente nas regiões circundantes ao centro, é notável uma grande quantidade de quadras que não possuem pavimentação asfáltica ou se há, é deficiente, gerando frequentemente buracos e espaços inacabados.

Boa parte das vias nessas regiões se conecta com outras de grande importância, sendo quase impossível que os cidadãos não alternem o tráfego entre vias pavimentadas e não pavimentadas. Para desviar das vias não pavimentadas, muitos buscam rotas completamente pavimentadas, gerando um aumento de fluxo de veículos, possíveis congestionamentos e gargalos de mobilidade.

No quadrante leste, próximo às margens do rio Sucuriú, nota-se uma área em que se encontra a maior ocorrência de cobertura vegetal da cidade, muito devido à região popularmente denominada de “cascalheira”. Se tratando uma área de preservação ambiental, ela foi utilizada pelo Batalhão do Exército nos anos 90, e atualmente parte dessa área é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Três Lagoas. Quando estava em posse do Exército, a área era pouco explorada, o que contribuiu para o surgimento de uma vegetação em estágio sucessional. Desde então o local possui pontos com vegetações altas, em alguns casos formando dossel. É comumente utilizada pela população para realizar atividades de lazer e esporte, o que também ocasiona riscos de poluição.

Também nessa área está localizado o primeiro distrito industrial da cidade, demonstrando um paradoxo no uso e ocupação do solo. As indústrias operantes ali possuem baixo ou médio potencial de poluição, porém as atividades sobrepostas podem oferecer riscos ambientais e redução da qualidade para a população. A área é caracterizada como Urbana esparsa e pavimentada, com grandes barracões e vias asfaltadas.

Outro local onde é possível observar vegetação alta formando um dossel é na região central, dentro das dependências da 3ª Bateria de Artilharia Antiaérea do Exército, sendo um local destinado para treinamento dos oficiais e membros da instituição. Ressalta-se que essa área não é destinada para uso da população, porém o seu benefício é notado por aqueles moram ou passam por ali, ao perceber uma diferença térmica em relação às quadras próximas totalmente pavimentadas e urbanizadas.

Essa diferença é atribuída ao fenômeno de ilhas de calor, propiciadas pelas estruturas físicas urbanas que absorvem a energia térmica fornecida pelos raios solares, gerando desconforto. De acordo com os estudos de Ponso e Sakamoto (2015), esse desconforto geralmente é mais acentuado nas estações da primavera e verão, devido às altas temperaturas aliadas com a densidade urbana. A figura 3 demonstra a classificação para uso e ocupação do solo de Três Lagoas.

O mapa de uso do solo foi posteriormente sobreposto ao mapa de alagamento e da temperatura do ar, para então gerar o mapa da qualidade ambiental urbana. Segundo a classificação estabelecida, foram atribuídos pesos indicando qual área da cidade oferece baixa qualidade ambiental de acordo com sua característica. Nessa classificação não foram identificados os tipos de atividades urbanas realizadas em cada área, podendo ficar como sugestão para estudos próximos.

5.2 Indicador: Alagamento

Na maioria das cidades as estruturas físicas construídas não levam em consideração os regimes intensos de chuva. O aumento de pavimentação e a falta de drenagem adequada, aliados com períodos de intensa precipitação, propiciam alagamentos que geram riscos à população. A cidade de Três Lagoas é caracterizada por uma altimetria plana, sendo pouco observado locais com terrenos íngremes. Mesmo assim, em alguns pontos da cidade há uma alternância altimétrica, indicando alguns locais com frequente ocorrências de alagamentos.

De acordo com Almeida (2018), as precipitações totais anuais durante o período de 1983 a 2015 apresentaram grande variabilidade em relação a média registrada (1.302,4mm). Nesse mesmo período também foi registrado eventos extremos (altas precipitações e secas), demonstrando uma amplitude de 748,23mm. Reportagens do ano de 2015 demonstram impactos causados pelos alagamentos na cidade principalmente ocasionados nos eventos de altas precipitações

Conforme ilustra o mapa de altimetria na figura 9, pode-se observar que na maior parte da cidade a altitude se encontra entre 299 a 336 metros do nível mar. Da porção oeste para a leste é evidenciado uma constante declividade devido à aproximação do leito do rio Paraná.

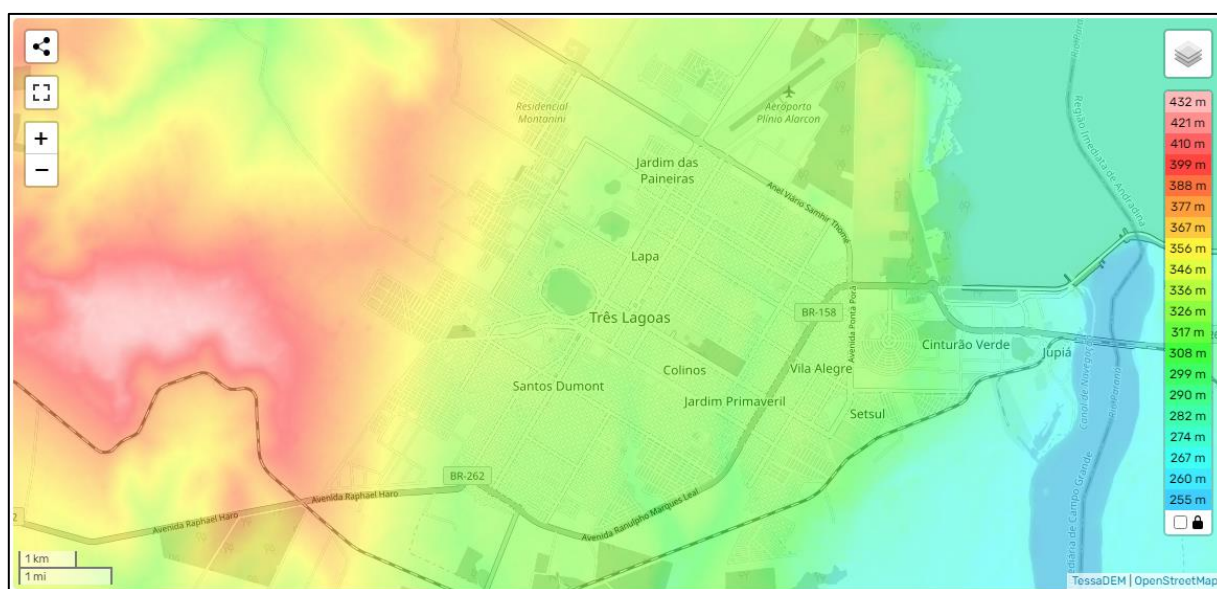


Figura 9 – Mapa de altimetria de Três Lagoas
Fonte: Topographic-map.com (2022)

Este pode ser considerado como um dos principais indicadores negativos percebidos pela população, principalmente àqueles que moram ou transitam em locais alagados. A gestão pública busca minimizar esse impacto através de melhorias de infraestrutura, porém a morosidade na conclusão das mesmas impede que esse feito seja realizado em tempo adequado. Recentemente, a Prefeitura Municipal de Três Lagoas trabalha na viabilização de um projeto de macrodrenagem e recuperação ambiental que está em fase de aprovação pelo Banco CAF – Corporação Andina de Fomento. O principal objetivo é realizar obras de drenagem em pontos de alagamento da cidade. As figuras 10, 11 e 12 demonstram algumas reportagens divulgando iniciativas da gestão pública para minimizar os impactos dos alagamentos. As reportagens são de 2019, 2022 e 2023 respectivamente.



Figura 10 – Reportagem sobre mapa com pontos de alagamento
Fonte: Site Rádio Caçula (2019)



Figura 11 – Reportagem sobre obras de Macrodrainagem
Fonte: Site RCN67 (2022)



Figura 12 – Reportagem sobre obras de Macro drenagem
Fonte: Site RCN67 (2023)

Paralelo a esse trabalho, a gestão busca informar e orientar a população sobre os locais de risco. Como exemplo, é disponibilizado um mapa com pontos de alagamentos através do site da Prefeitura onde são informados os pontos críticos. Esse mapa foi elaborado em parceria com a Defesa Civil e está representado na figura 3, conforme demonstrando anteriormente.

Como demonstrado na figura acima, é possível observar que a maioria dos pontos se encontram em regiões periféricas da cidade. A sudoeste (com os pontos em laranja-escuro) são caracterizadas por áreas urbanizadas, esparsas e sem pavimentação, sendo possível observar grandes valas nas vias, indicando grandes buracos e rotas de enxurradas. No ponto próximo ao CRAS Ana Maria Moreira, foi observado, em dezembro de 2022, que houve uma grande enxurrada, fazendo com que uma cidadã ficasse presa à mesma, sendo socorrida por pessoas que passavam no local. O ocorrido foi registrado por cidadãos em uma rede social e está indicada na imagem 2.



Imagem 2 – Enxurrada na Rua Rogaciano Garcia Moreira. Em frente ao CRAS
Fonte: Rádio RCN (2023)

Na mesma rua, a algumas quadras, também foi registrado no mesmo período outra enxurrada que encobriu um veículo, conforme imagem 3 abaixo.



Imagem 3 – Enxurrada na Rua Rogaciano Garcia Moreira. Em frente ao CRAS
Fonte: Rádio RCN (2023)

Além desses pontos considerados mais críticos, podemos observar nas áreas ao norte e nordeste outros que frequentemente são matérias de reportagens locais sobre alagamentos. A observação desses pontos é que nessa área, caracterizada por ser urbanizada, densa e pavimentada, a ausência de um sistema de drenagem também influencia diretamente nos alagamentos. A figura 13 indica os pontos de alagamento.

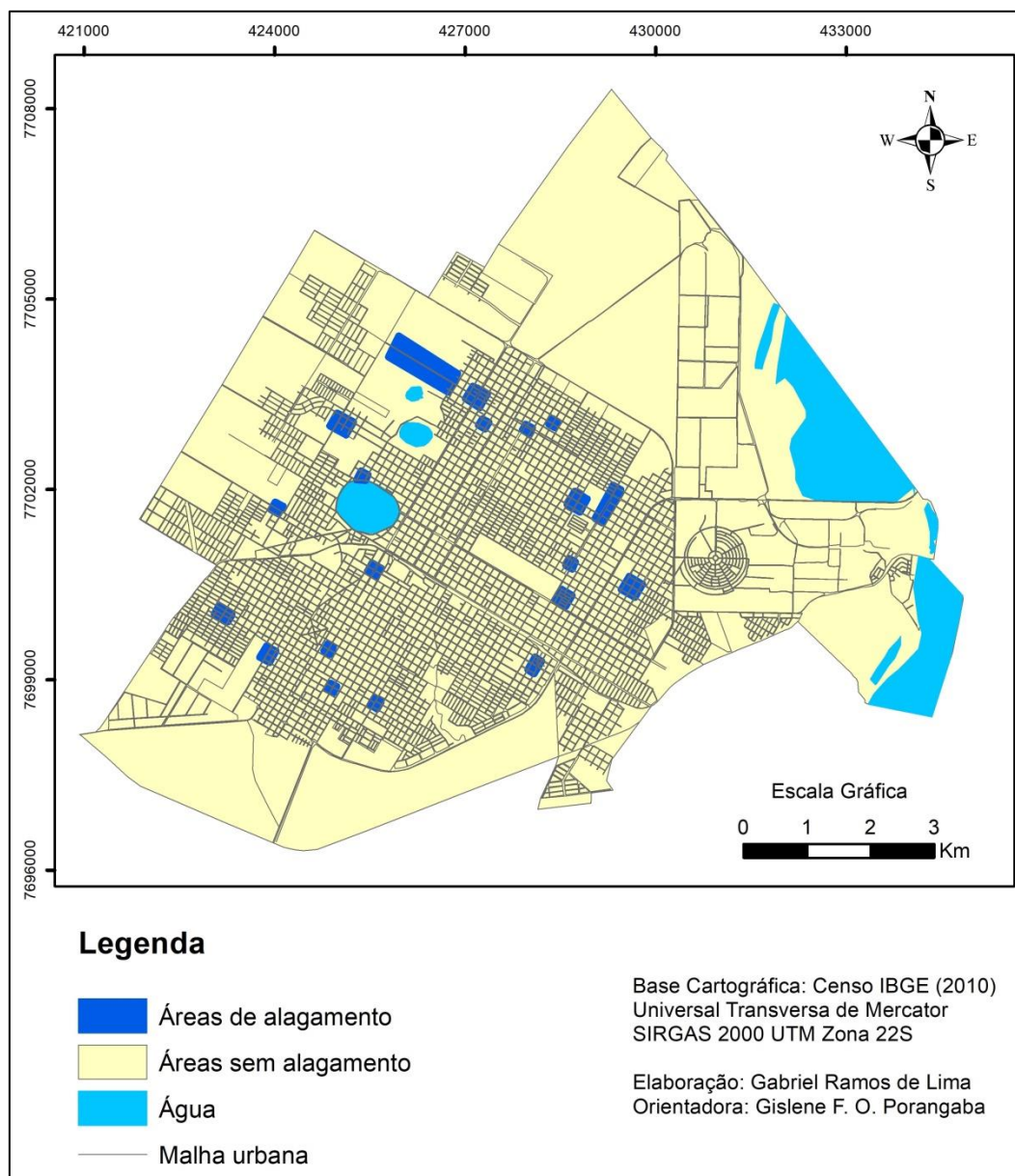


Figura 13 – Mapa dos pontos de alagamento de Três Lagoas
 Fonte: O Autor (2023)

5.3 Indicador: Características da temperatura de Três lagoas

Nos países de clima tropical, como no Brasil, o conforto térmico e ambiental é um dos problemas que mais impactam a vida das pessoas. Geralmente as condições do clima urbano estão associadas aos formatos de moradia e habitação, sendo que para parte da população mais vulnerável isso reflete em piores condições de conforto térmico, enquanto para as menos vulneráveis existem mais estrutura para suportar as condições. Isso principalmente se dá pelo fato das medidas a serem tomadas para o equilíbrio do conforto térmico estarem relacionadas com ações paliativas, não objetivando a causa raiz dos problemas. Essas ações necessitam de investimento considerável em moradia (como para instalação de equipamentos condicionadores e consequentemente para arcar com aumento do custo da energia), que para muitas famílias são inviáveis financeiramente.

Nos estudos da Geografia, esse tema vem sendo abordado na perspectiva do sistema clima urbano (SCU) e dos canais de percepção, sendo o conforto térmico, qualidade do ar e impacto meteórico⁵. Isso principalmente passou a ser consolidado a partir da publicação do livro *Teoria e Clima Urbano* (MONTEIRO, 1997, *apud* RAMPAZZO, 2016, p. 7), trazendo um avanço nos procedimentos metodológicos da climatologia. Para o entendimento das dinâmicas climáticas urbanas, é necessário analisar os processos de urbanização presenciados no Brasil. Um grande fator preponderante é a complexidade das questões sociais ocorridas nas cidades, que influenciam diretamente em resultados negativos.

Conforme a Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílio (PNAD) do IBGE (2015), 84% da população Brasileira reside em áreas urbanas. Deste modo, não é raro notar um crescimento que prioriza determinadas classes sociais ao invés de proporcionar condições mais igualitárias para toda a população, visto que no Brasil é possível notar uma dinâmica de urbanização resultante em segregação social e espacial, excluindo boa parte da sua população, que não tem acesso à moradia digna (SANTOS, 1994).

⁵ O impacto meteórico é um termo cunhado por Monteiro (1976) para classificar o canal III de percepção humana em relação as condições climáticas, proposto nos estudos do SCU (Sistema Clima Urbano). Se trata de um subsistema que engloba todos os eventos meteóricos como chuva, neve, nevoeiro, tempestades e tornados. Os outros dois canais de percepção humana são o conforto térmico (canal I) e a qualidade do ar (canal II).

Para se estabelecer uma noção de conforto térmico, deve-se realizar uma análise de vários fatores, como o climático (temperatura do ar e da superfície, umidade relativa, movimentação do ar e radiação solar); tipo de roupas e vestimentas; e fatores de carácter subjetivo como a forma do corpo, metabolismo e aclimação. Ao produzir sensações agradáveis, esses fatores combinados são denominados de *zona de conforto*, sendo de suma importância a sua compreensão para colaborar nos estudos de equilíbrio térmico natural e para a urbanização bioclimática (RORIZ, 1987).

Os microclimas são considerados os vários tipos de climas diferentes percebidos em uma determinada área, podendo ser urbano ou rural. Geralmente nas cidades são causados pelas características construtivas da influência antrópica, caracterizadas pela presença de edifícios, grandes áreas pavimentadas, adensamento urbano, diminuição de área permeável, emprego de materiais construtivos que agravam os confortos térmicos e outros impactos ambientais. Os microclimas recebem pouca ou nenhuma atenção quanto ao planejamento urbano, também evidenciado pela falta de importância nas análises das interações e os impactos dos processos sociais nos naturais, como a morfologia do relevo, as vegetações, estruturas urbanas e movimentação do ar.

O aprofundamento e conhecimento das diferentes condições climáticas urbanas podem ajudar no ordenamento para a busca de melhores condições térmicas para a população, contribuindo também em uma maior eficiência de energia e outros recursos. Devido a isso, é de suma importância que os planos diretores não levem em consideração apenas aspectos econômicos, mas também analisem os impactos na qualidade ambiental urbana que as estruturas das cidades podem gerar.

A cidade de Três Lagoas dispõe de um clima tropical, com temperaturas elevadas na maior parte do ano, a região onde se insere a cidade é classificada como AW, o que configura altas temperaturas e chuvas no verão (DUBREUIL *et al.*, 2018), visto que essas características podem proporcionar sensações de desconforto “[...] situações de estresse térmico são comuns no ambiente tropical e as ilhas de calor contribuem para intensificar esses eventos” (AMORIM, 2020, p. 21, *apud* SALES, 2022, p.4). Na figura 10 é possível observar os trajetos dos transectos e respectivamente as temperaturas do ar registradas pelos mesmos.

Observa-se que a menor temperatura em ambos os transectos corresponde a 26,4°C e a maior 30,3°C, tendo uma diferença de 3,9°C entre ambas. As temperaturas mais altas foram identificadas no centro da cidade, por corresponder áreas com maior fluxo de tráfego e sendo densamente construída e pavimentada. A menor temperatura no perímetro urbano se situa próximo à área do quartel, por lá possuir uma densidade arbórea chegando a formar dossel, consequentemente equilibrando as variações térmicas. A figura 14 ilustra o mapa da intensidade de ilha de calor (ICU) em Três Lagoas/MS.

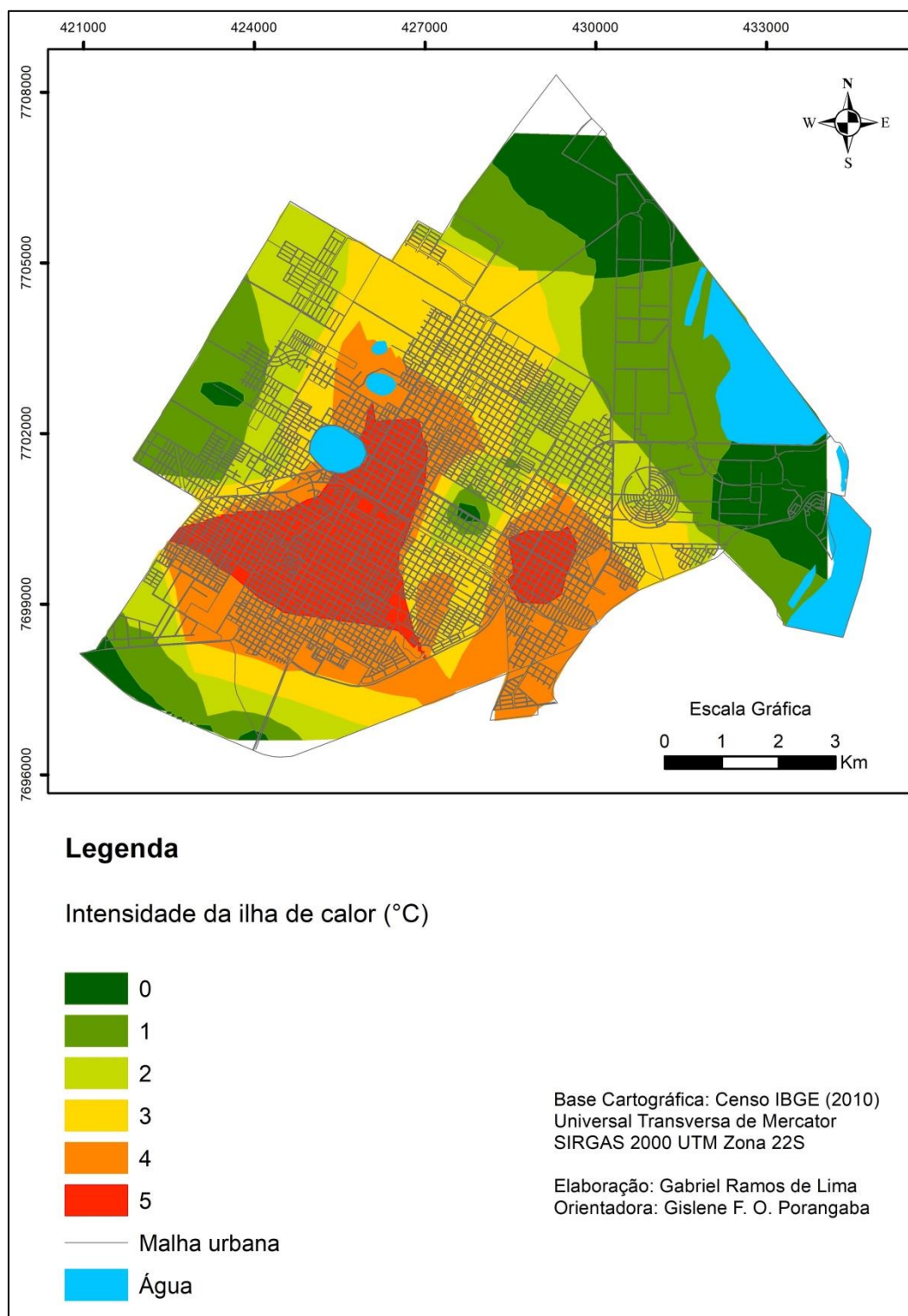


Figura 14 – Mapa da intensidade da ilha de calor em Três Lagoas
Fonte: O Autor (2023)

5.4 Mapa da Qualidade Ambiental Urbana de Três Lagoas

Analisando o Mapa de Qualidade Ambiental Urbana foi possível observar que em 5 pontos da cidade houve uma sobreposição significativa indicadores analisados, evidenciando que há predominância dos fatores negativos que afetam a qualidade ambiental. A figura 15 abaixo apresenta o Mapa de Qualidade Ambiental Urbana de Três Lagoas.

O primeiro ponto fica na avenida Dr. Clodoaldo Garcia, no cruzamento com as ruas Treze de Junho e 15 de Junho, nos bairros Nossa Senhora Aparecida e Santos Dumont, respectivamente. Nesse ponto há lotes com estruturas urbanizadas, densas e pavimentadas, que influenciam na ilha de calor. As questões de declividade por sua vez influem no escoamento superficial e acúmulo de água pluvial, gerando alagamento.

Observa-se também que a região do quartel, onde há vegetação alta e densa foi classificada com o índice 4 de sobreposição de indicadores. Isso ocorreu devido a metodologia de análise aplicada para gerar o mapa. Por usar como base os setores censitários do IBGE, a área em questão não compreende somente o quartel, mas também uma parte do bairro residencial ao lado. Nesse polígono houve sobreposição considerável de ICU entre 2 a 3 graus (peso 1) e pequena sobreposição da borda do buffer de alagamento (peso 1), por isso geral o índice de 4.

É importante frisar que o mapeamento de indicadores não é apenas quantitativo, mas qualitativo (atribuição de pesos diferentes para o indicador “uso e ocupação do solo” e adoção do maior peso negativo para o polígono que apresentar mais sobreposições), fazendo com que os resultados finais possam ser interpretados pelas duas perspectivas. Apesar da área apresentar sobreposição de indicadores favoráveis (vegetação e ICU baixa ou ausente), a análise final não indicou índice 1 ou 2 pelo fato de ocorrer sobreposição de classes com pesos negativos naquele setor.

A imagem 7 (registrada utilizando Drone modelo DJI Mavic Air®), demonstra a área central, caracterizada por área urbanizada densa e com pavimentação.

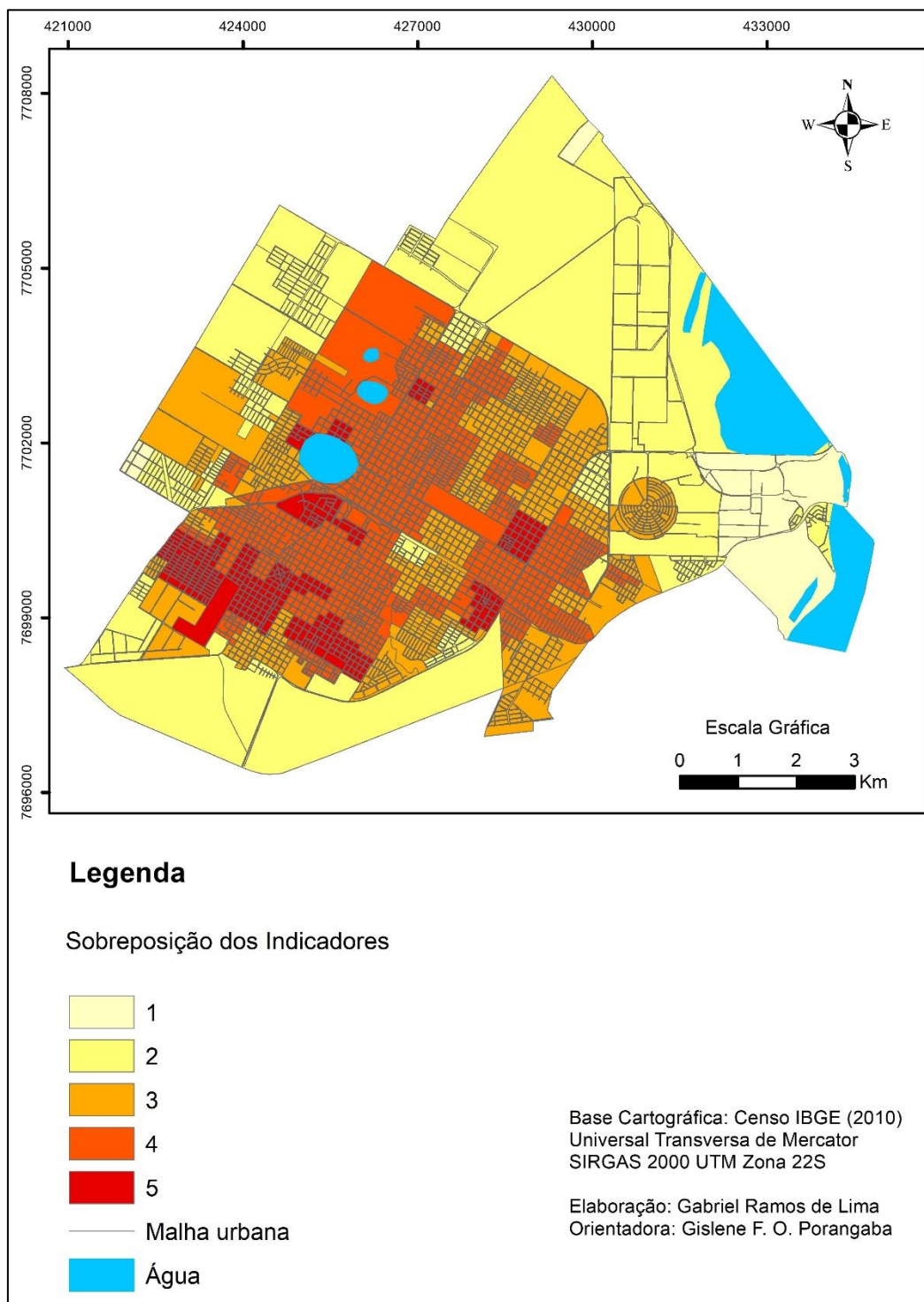


Figura 15 – Mapa de Qualidade Ambiental de Três lagoas
Fonte: O Autor (2023)



Imagem 7 – Vegetação Alta e Densa próximo a lotes densos na região central.
Fonte: O Autor (2022)

O segundo ponto fica na mesma região, no cruzamento da avenida Dr. Clodoaldo Garcia, com a rua Odonaldo Ferreira Dutra, no bairro Vila Haro, região essa apresentando as mesmas características do primeiro ponto. O terceiro ponto fica próximo do segundo, estando há algumas quadras mais ao sul. Se localiza na rua Irmãos Cameschi no cruzamento com a rua Benedito Alcindo da Fonseca, no bairro São Carlos.

O quarto ponto está localizado no cruzamento da rua Macapá com a rua Antônio Pineli, no bairro Vila Haro. Nesse local há realização recente de serviços de infraestrutura urbana, como drenagem e pavimentação, indicando que é um local de prioridade para realização dos serviços públicos. O quinto e último ponto de sobreposição dos 2 indicadores fica na rua Rogaciano Garcia Moreira, no cruzamento com a rua Olívia Garcia Dias, no bairro Jardim Maristela. Esse local se destaca pela frequente ocorrência de alagamento, o que gera riscos para a população. Nesta mesma região foi registrado alagamento em 2022 que está

mencionado na imagem 9. Nota-se que os cinco pontos com sobreposição dos 2 indicadores estão na mesma região (central e sudoeste),

A não identificação da sobreposição dos indicadores de alagamento e ilha de calor, juntamente com as características de uso do solo, não garante o equilíbrio da qualidade ambiental, visto que essa avaliação pode ser considerada subjetiva a depender do observador. A pesquisa buscou indicar a ocorrência dos 2 indicadores com a classificação do uso do solo, visto que há oportunidades para avaliação de outros indicadores (como áreas verdes, infraestrutura de drenagens, poluição) existindo a possibilidade de propor uma análise diferenciada da que foi apresentada.

Observa-se que em boa parte da cidade, principalmente na região central, foi identificada a ocorrência de 2 indicadores, estando entre 4 a 5 da classificação dos atributos negativos. Uma área considerável da região central atribuída entre 1 e 3 da classificação de atributos negativos é na avenida Doutor Capitão Olinto Mancini, nos bairros Jardim Estoril e Colinos. Esse resultado foi possível devido uma característica peculiar do uso do solo já mencionado anteriormente (área com vegetação alta nas dependências da 3ª Bateria Antiaérea do Exército Brasileiro). As imagens 8, 9 e 10 abaixo foram registradas utilizando Drone do modelo DJI® Mavic Air, colaborando a evidenciar as características de uso e ocupação do solo de Três Lagoas.



Imagem 8 – Vegetação Alta e Densa próximo a lotes densos e urbanizados na avenida Jari Mercante
Fonte: O Autor (2022)

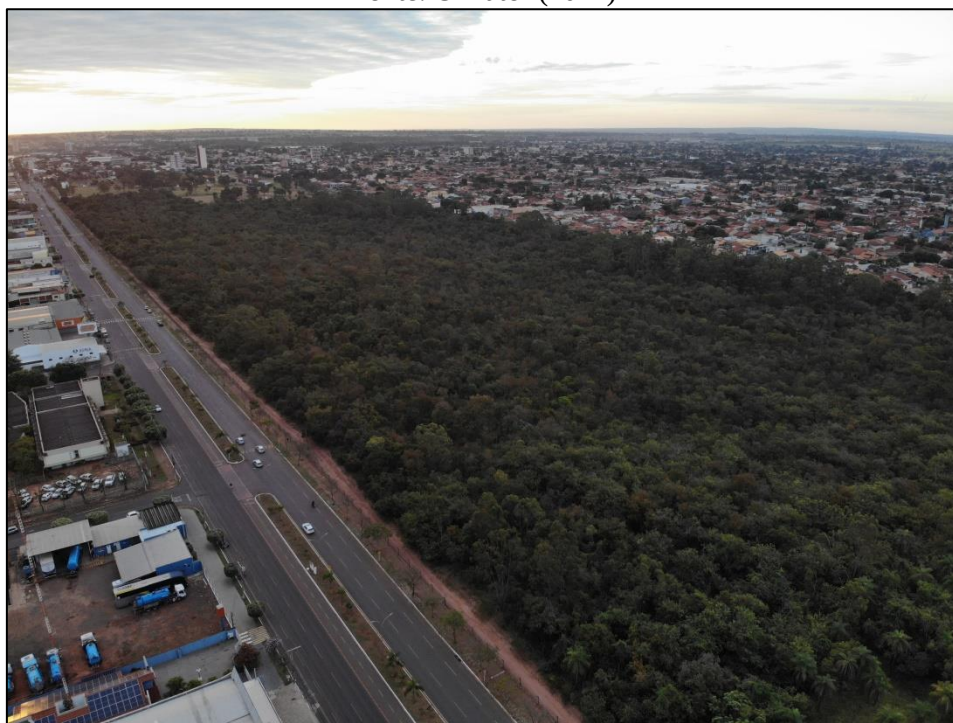


Imagem 9 – Vegetação Alta e Densa próximo a lotes densos e urbanizados na avenida Capitão Olinto Mancini
Fonte: O Autor (2022)



Imagem 10 – Área urbana esparsa e pavimentada.
Fonte: O Autor (2022)

As regiões ao norte e nas extremidades de região oeste, leste e sudoeste apresentam classificação entre 0 e 3 de atributos negativos. Nelas há presença de áreas predominantemente esparsas pavimentadas e esparsas sem pavimentação, exercendo uma baixa influência na sobreposição dos indicadores. As regiões sul (próxima ao parque industrial) e leste (bairro Jupia) foram as únicas áreas que se obteve a classificação 0 de atributo negativo, indicando um equilíbrio da qualidade ambiental urbana de Três Lagoas. Vale ressaltar que nessas áreas há baixa evidência de urbanização e atividades antrópicas controladas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se que na área central urbanizada a ocorrência do indicador de ilha de calor urbano é notada, sendo ocasionada pelas características construtivas da área. Os pontos de alagamento são ocasionados principalmente pela impermeabilização do solo, somados a condições de declividade, juntamente com a ausência ou ineficiência de estruturas de drenagem. Conforme apontado na pesquisa, as áreas onde houveram sobreposição dos indicadores fragilizam as condições mínimas para a convivência no meio urbano, gerando desconforto e riscos à saúde.

Especificamente se tratando de Três Lagoas/MS, o indicador clima urbano e alagamento propiciam um maior descontentamento por parte dos cidadãos, pois seus impactos são diretos. Aqueles que possuem um maior poder aquisitivo utilizam parte da sua renda para criar condições individuais que amenizam os impactos (condições de moradia, equipamentos, entre outros), visto que os que possuem menor renda sofrem mais os efeitos da redução da qualidade ambiental urbana.

Ainda assim, se faz necessários estudos que aprofundem na investigação das possíveis causas das ocorrências desses 2 indicadores (ilha de calor e alagamento), bem como a análise outros indicadores, como espaços verdes; poluição; estruturas de drenagem e outros.

O grande desafio é elaborar e executar o planejamento ambiental adequado. Por mais que esses conceitos veem sendo disseminados em todos os aspectos, na maioria das vezes se comprova uma ineficiência em colocá-los em prática, atribuídos a vários fatores de interesses e formas distintas. Fazer uso de informações e estudos que visam um planejamento mais eficiente das dinâmicas urbanas pode ser o caminho para a redução dos riscos à qualidade ambiental.

Aliado a esses fatores se faz necessário uma atuação mais ativa dos gestores municipais, principalmente no que se refere ao preparo e capacitação dos planejadores urbanos. Estes devem ter ciência das problemáticas ambientais, envolver os diversos aspectos e inserir os mesmos na tomada de decisão durante o planejamento urbano. Engajar os gestores públicos municipais, estaduais e federais também contribui para a implantação das ações

acordadas no planejamento urbano. Por último, sugere-se informar e apoiar a população na busca da ocupação adequada do solo urbano, objetivando um equilíbrio entre os três aspectos e consequentemente uma melhoria na qualidade ambiental.

Com o aumento da degradação nas cidades e a vulnerabilidade que acerca a população, estudar a QAU se torna crucial na busca para compreensão e mitigação de impactos. Em suma, deve-se buscar uma adaptação à sobrevivência frente aos desafios e problemas ambientais, visto que é impossível eliminá-los por completo. Essa adaptação exige uma busca de soluções preventivas e corretivas objetivando uma melhoria nas condições de vida urbana, fato esse que só ocorrerá quando houver uma sinergia entre interesses da população e dos gestores públicos.

Entendendo o conceito e a importância quanto ao uso e ocupação do solo, o grande desafio é estabelecer um ordenamento equilibrado via métodos e ferramentas consolidados (zoneamento urbano e a lei de uso do solo). Nesse ponto, muitos pesquisadores indicam ser um dos grandes gargalos para que o planejamento seja executado de forma eficaz.

É de suma importância que as modificações no zoneamento sejam baseadas em estudos técnicos e audiências públicas, buscando transparência nas decisões. Evitar as influências de atores externos que objetivam interesses alheios à Ecologia da Paisagem se torna fundamental para que o ordenamento de uso do solo atinja expectativa adequada. Influências principalmente do mercado imobiliário podem prejudicar o plano diretor, propiciando consequências que impactam diretamente na qualidade ambiental urbana.

REFERÊNCIAS

ABREU, Mauricio de Almeida. Pierre Monbeig e os primórdios da geografia urbana no Brasil. In Pierre Monbeig e a geografia humana brasileira: a dinâmica da transformação. SALGUEIRO, Heliana Angoti (org). Bauru, SP: Edusp, 2006, p.129-158.

ALVES, Lidiane Aparecida. Cidades saudáveis e qualidade de vida em Uberlândia (MG): aportes metodológicos para um processo em construção. 2016. 495 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016. DOI <https://doi.org/10.14393/ufu.te.2016.49>

ALMEIDA, Danilo Pinho, Comportamento das precipitações no município de Três Lagoas, Mato Grosso do Sul, no período de 1983 a 2015. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Fundação Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS (CPTL). Disponível em:chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://ppggeografiacptl.ufms.br/files/2021/04/COMPORTAMENTO-DAS-PRECIPITA%C3%87%C3%95ES-NO-MUNIC%C3%8DPIO-DE-TR%C3%8AS-LAGOAS-MATO-GROSSO-DO-SUL-NO-PER%C3%8DODO-DE-1983-A-2015-DANILO-PINHO-DE-ALMEIDA.pdf>

AMORIM, Margarete C.C.T.; CONTI, J. B. O clima urbano de Presidente Prudente/SP. 2000.

BERTRAND, Georges. Morphostructures cantabriques: Picos de Europa, Montaña de León et Palencia (Espagne du nord-ouest). *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, v. 42, n. 1, p. 49-70, 1971.

BORJA, Jordi et al. Local y global: la gestión de las ciudades en la era de la información. Madrid: Taurus, 1998.

CAMARGO, Carlos Eduardo Secchi. Qualidade ambiental urbana em Presidente Prudente/SP. 2007. 152f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente. Disponível em: <http://www.athena.biblioteca.unesp.br>. Acesso em: 03 jan. 2009.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. A (re)produção do espaço urbano. São Paulo: Edusp, 1994. 270p.

CHRISTOFOLETTI, A. Modelagem de sistemas ambientais. 1ª. Ed. São Paulo: Edgar Blucher, 1999.

CLAVAL, P. A geografia cultural. Florianópolis: UFSC, 1999.

CORDEIRO, Rita de Cássia Antunes; MORAES, Luiz Roberto Santos; BORJA, Patrícia Campos; SANTANA, Marcos Jorge Almeida. Qualidade Ambiental Urbana de Salvador: uma avaliação por meio de pesquisa de opinião. **Revista VeraCidade**, Salvador, n. 5, p. 1-15, dez.

2006. Disponível em: <http://www.veracidade.salvador.ba.gov.br/conteudo/artigos/artigo01/artigo1.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2022.

CORREIA, Roberto Lobato. Espaço: um conceito-chave da Geografia. In: CASTRO, Iná et AL. Geografia: Conceito e Temas. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

COSTA, I. C. N. P., Abordagem Metodológica Ecologia da Paisagem: Origem, Enfoque e Técnicas de Análise. Bol. geogr., Maringá, v. 38, n. 1, p. 91-105, 2020.

Defesa Civil emite mapa com os principais pontos de alagamentos em Três Lagoas. Rádio Caçula, 2019. Disponível em: <https://www.radiocacula.com.br/defesa-civil-emite-mapa-com-os-principais-pontos-de-alagamentos-em-tres-lagoas/>. Acesso em: 30 mar 2022.

DIAS, J. e SANTOS, L., «A paisagem e o geossistema como possibilidade de leitura da expressão do espaço sócio-ambiental rural», *Confins* [Online], 1 | 2007, posto online no dia 11 junho 2007, consultado em 12 de maio de 2023. URL: <http://journals.openedition.org/confins/10>.

DUBREUIL, V., Fante, K.P., Planchon, O., Sant'Anna Neto, J.L., 2018. Climate change evidence in Brazil from Koppen's climate annual types frequency. *Int. J. Climatol.* 1, 1–14. <https://doi.org/10.1002/joc.5893>.

FERNANDES, André L. V., PASSOS, Messias M., Paisagem, Patrimônio e Cultura: Um (novo) olhar sobre o município de Três Lagoas, MS. Paisagens Regionais: diferentes olhares sobre o patrimônio. Edição de capa, Livro Eletrônico. Presidente Prudente-SP, 2022.

FERNANDES, André L. V. A expansão da silvicultura de eucalipto e a consolidação do complexo celulósico-papeleiro no nordeste sul-mato-grossense , (1988-2018) / André Luís Valverde Fernandes. -- Presidente Prudente, 2020

GUERRA, A. J. T., MARÇAL, M. dos S. Geomorfologia Ambiental. 2ª. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

HARDT, L. P. A. Subsídios à Gestão da Qualidade da Paisagem Urbana: Aplicação a Curitiba– PR. Tese de Doutorado em Engenharia Florestal. Curitiba, PR: UFPR, 2000.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ms/tres-lagoas.html> Acesso em 30.03.2022.

_____. Censo Demográfico 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ms/tres-lagoas.html> Acesso em 08.05.2023.

KAMP, I. van: LEIDELMEIJER, G. M.; HOLLANDER, A. Urban environmental quality and human well-being: towards a conceptual framework and demarcation of concepts; a literature

study. In: *Landscape and Urban Planning*, Amsterdã, v. 65, n. 1-2, p. 5-18, 2003. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204602002323>> Acesso em: 24 jul. 2022.

LENCIONI, S. *Região e geografia*. São Paulo: Edusp, 1999.

LIMA, M. G. *Climatologia: Reflexões sobre seu ensino no curso de graduação em geografia*. in: SIMPOSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRAFICA, 7., 2006, Rondonópolis, Anais... Mato Grosso: UFMT, 2006. CD-ROM.

LIMA, V. *A Sociedade e a Natureza na paisagem urbana: análise de indicadores para avaliar a qualidade ambiental*. Tese de Doutorado em Geografia. Presidente Prudente, SP: UNESP, 2013.

MACGARIGAL, K.; CUSHMAN, S. A; ENE, E. FRAGSTATS: Spatial pattern analysis program for categorical and continuous maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst, v4. Available in: https://www.researchgate.net/publication/259011515_FRAGSTATS_Spatial_pattern_analysis_program_for_categorical_maps, 2015. Acesso em: 12 jan. 2023.

MACHADO, L.M.C.P. *Qualidade Ambiental: indicadores quantitativos e perceptivos*. In: MAIA, N.B.; LESJAK, H. (Coord.). *Indicadores Ambientais*. Sorocaba: s.n., 1997.

MAPA TOPOGRÁFICO BRASIL. [topographic-map.com](https://pt-br.topographic-map.com/map-g825k/Brasil/?center=-20.46819%2C-47.63672&zoom=3), 2023. Disponível em: <https://pt-br.topographic-map.com/map-g825k/Brasil/?center=-20.46819%2C-47.63672&zoom=3>. Acesso em 22 mar 2023.

MARTINELLI, Patrícia. *Qualidade Ambiental Urbana em Cidades Médias: proposta de modelo de avaliação para o Estado de São Paulo*. Rio Claro: [s.n.], 2004. 130 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

MAXIMIANO, L. A. *Considerações sobre o Conceito de Paisagem*. Revista Ra'ega, Curitiba, n. 8, 2004.

MENDONÇA, Francisco. Riscos, vulnerabilidade e abordagem socioambiental urbana: uma reflexão a partir da RMC e de Curitiba. **Desenvolvimento e Meio ambiente**, v. 10, 2004.

_____. A geografia (física) brasileira e a cidade no início do século XXI: algumas contingências e desafios. In: FIGUEIRÓ, A. S. e FOLETO, E. (org.). *Diálogos em geografia física*. Santa Maria: UFSM, 2011, 208p.

METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? In: *Biota Neotropica*. Campinas/SP, v1, n1, dez. 2001.

MINAKI, Cíntia. *Qualidade ambiental urbana em Guararapes-SP*. 2009.

_____. O clima urbano como indicador de qualidade ambiental: estudo de caso da paisagem urbana da cidade de Araçatuba/SP. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita”. Presidente Prudente, 2014.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. Geografia 2001. Geografia 2001, 2000.

MORENO, Manuel Francisco Navarro. Qualidade ambiental nos espaços livres em áreas verticalizadas da cidade de São Paulo. 2001. 178 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo.

Mulher é resgatada por moradores após ser arrastada por enxurrada; veja vídeo. Rádio RCN, 2023. Disponível em: <https://www.rcn67.com.br/jpnews/tres-lagoas/mulher-e-resgatada-por-moradores-apos-ser-arrastada-por-enxurrada/173599/?fbclid=IwAR29bss4bhVu9jL3hW7lCGTlDt5QLZ8rTTrSzdo43v4AswbWxU9jDiDq8Ng> Acesso em: 12 fev 2023.

NUCCI, João Carlos. Metodologia para determinação da qualidade ambiental urbana. Revista do departamento de geografia, v. 12, p. 209-224, 1998.

_____. Qualidade ambiental e adensamento urbano. São Paulo: Humanitas/FAPESP, 2001. 236p.

Obras de macrodrenagem vão resolver os problemas de alagamentos. Rádio RCN, 2022. Disponível em: <https://www.rcn67.com.br/jpnews/tres-lagoas/obras-de-macrodrenagem-vao-resolver-problemas-dos-grandes-alagamentos/172671/>. Acesso em: 05 abr 2022.

ODUM, E. P.; BARRETT, G. W. Fundamentos de ecologia. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

OKE, Tim R. Canyon geometry and the nocturnal urban heat island: comparison of scale model and field observations. Journal of climatology, v. 1, n. 3, p. 237-254, 1981.

ORTIZ, Gislene F, 2011. Ilhas de calor em Cândido Mota/SP: Algumas considerações. Revista Formação Online, n.18, volume 1, p.238-257, jan/jun 2011. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/822/1089>. Acesso em: 28/07/2022.

ORTIZ, Gislene. F. Anna B. S. Gabriel R. L. O perfil térmico da cidade de Três Lagoas a partir de transectos móveis, UFMS/CPTL: 2022.

PASSOS, M. M. *A Raia Divisória: geossistema, paisagem e eco-história*. v. 1. Maringá: Eduem, 2006.

PONSO, Andressa G, SAKAMOTO, Arnaldo Y. Análise da estrutura térmica urbana de Três Lagoas (MS). Profª Drª Cláudia Maria Sabóia de Aquino, 2015.

RAMPAZZO, Camila Riboli. Capítulo 1. Geoindicadores urbanos para o estudo de processos termodinâmicos do clima das cidades de pequeno e médio porte. p.7 – 32. Clima e gestão do território/João Lima Sant’anna Neto; Margarete C. de C. Trindade Amorim; Charlei Aparecido da Silva (orgs.). Jundiaí, Paco Editorial: 2016.

RELPH, Eduard C. A paisagem urbana moderna. Rio de Janeiro :Edição 70, 1987.

RORIZ, M. Zona de conforto térmico: um estudo comparativo de diferentes abordagens. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Departamento de Arquitetura e Planejamento, Universidade de São Paulo. São Carlos, 1987.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. *A Classificação das Paisagens a partir de uma Visão Geossistêmica*. Mercator – Revista de Geografia da UFC, Fortaleza, ano 1, n. 1, 2002.

RODRIGUEZ, et al. *Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental*. Fortaleza: Editora UFC, 2004.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. da; CAVALCANTI, A. P. B. *Geoecologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental*. 3ª Edição. Fortaleza: UFC, 2007.

SALES, Anna Beatriz. PORANGABA, Gislene Figueiredo Ortiz. LIMA, Gabriel Ramos. O perfil térmico de Três Lagoas/MS a partir de transectos móveis. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. 2022.

SANTOS, Milton. A urbanização brasileira. São Paulo: Hucitec, 1994. _____ Técnica, Espaço, Tempo: Globalização e Meio Técnico-científico-informacional. São Paulo: Hucitec, 1996.

SAUER, O. A morfologia da paisagem. In: CORRÊA; ROZENDAHN (Orgs.). Paisagem tempo e cultura, Rio de Janeiro: EdUERJ, 1998.

SCHIER, R. A. Trajetórias do conceito de paisagem na geografia. R. RA’E GA, Curitiba, n. 7, p. 79-85, 2003. Editora UFPR.

SCHMIDT, Edgar; BUCCHERI FILHO, Alexandre Theobaldo; KRÖKER, Rudolf; NUCCI, João Carlos. Método para o mapeamento da qualidade ambiental urbana. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 11., 2005. *Anais...* São Paulo: Universidade de São Paulo, 2005. p. 393-404. Disponível em: <[http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/arquivos/SCHMIDT%20et%20al%20\(2005\).pdf](http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/arquivos/SCHMIDT%20et%20al%20(2005).pdf)>. Acesso em: 08 jul. 2022.

Secretário municipal de obras fala sobre projetos contra alagamentos. Rádio RCN, 2022. Disponível em: <https://www.rcn67.com.br/jpnews/tres-lagoas/secretario-municipal-de-obras-fala-sobre-projetos-contralagamentos/173862/> Acesso em: 05 abr 2022.

SOTCHAVA, V. B., *O estudo de geossistemas*. Instituto de Geografia. Universidade de São Paulo. São Paulo: Ed. Lunar, 1977.

TRÊS LAGOAS, Prefeitura Municipal. Diagnóstico Territorial. Revisão do Plano Diretor Participativo (PDP). Três Lagoas, 2016. VAZ, J. C. Desenvolvimento Urbano: Legislação de Uso e Ocupação do Solo. Instituto Polis. Banco Federativo/BNDS. (Publicado originalmente como dica nº 77 em 1996). Disponível em: <https://polis.org.br/publicacoes/legislacao-de-uso-e-ocupacao-do-solo/>. Acesso em 13/09/2022.

UGEDA JÚNIOR, José Carlos. Qualidade ambiental e planejamento da paisagem na cidade de Jales-SP. 2007.

ZAVATTINI, J. A. As chuvas e as massas de ar no estado de Mato Grosso do Sul: estudos geográficos com vista à regionalização climática. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.