



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E AMBIENTAIS  
GESTÃO AMBIENTAL - BACHAREL**

**ZONA ESPECIAL DE INTERESSE AMBIENTAL LARANJA DOCE:  
EVOLUÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO**

**DALMO HENRIQUE OBREGAM NOGUEIRA  
ISADORA GRANDO DE AQUINO**

**DOURADOS-MS  
2017**



Dalmo Henrique Obregam Nogueira  
Isadora Grando de Aquino

**ZONA ESPECIAL DE INTERESSE AMBIENTAL LARANJA DOCE:  
EVOLUÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal da Grande Dourados, como parte  
dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em  
Gestão Ambiental.

Orientador: Profº Drº Joelson Pereira Gonçalves.

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).**

N778z Nogueira, Dalmo Henrique Obregam

Zona Especial de Interesse Ambiental Laranja Doce: Evolução do uso e ocupação do solo / Dalmo Henrique Obregam Nogueira, Isadora Grando de Aquino -- Dourados: UFGD, 2017.

40f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Joelson Gonçalves Pereira

TCC (Graduação em Gestão Ambiental) - Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados.

Inclui bibliografia

1. Zoneamento ambiental. 2. Área urbana. 3. Geoprocessamento. I Isadora Grando de Aquino II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

Dedico este trabalho aos meus pais Milson e Ezanir, pessoas mais que essenciais em minha vida, que fizeram de tudo para me oferecer o melhor durante a graduação, reconheço ainda que tiveram de abrir mão de muitas coisas para garantir meu sucesso até hoje e por serem meus maiores inspiradores. Dedico também em especial aos meus avós Atila, Maria, Lauro e Olmária (*in memoriam*), por serem pessoas exemplo de caráter e sempre que precisei estavam dispostos a ajudar e por acreditar na minha capacidade.

Dalmo Henrique Obregam Nogueira

Dedico este trabalho aos meus pais, Donizete e Silvania que além de carinho e muito amor me proporcionaram os conhecimentos da integridade e perseverança, que não me deixaram desistir nos momentos difíceis e que não mediram esforços para que eu chegasse a esta etapa da minha vida. Dedico também a minha avó paterna Flávia (*in memoriam*) que com suas experiências de mãe, avó e bisavó me ensinou a nunca parar de sonhar com um amanhã melhor e mais feliz.

Isadora Grando de Aquino

*Nunca deixe que lhe digam que não vale a pena acreditar no sonho que se tem ou que seus planos nunca vão dar certo ou que você nunca vai ser alguém. Mas eu sei que um dia a gente aprende. Se você quiser alguém em quem confiar, confie em si mesmo, quem acredita sempre alcança.*

**Renato Russo**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente a Deus que iluminou nossos caminhos durante essa trajetória e nos deu força e determinação para nunca desistir, permitiu que mantivéssemos um relacionamento de companheirismo e dedicação um ao outro e que nos sustentou com coragem para questionar realidades e propor sempre um novo mundo de possibilidades.

Aos nossos pais Milson e Ezanir (Dalmo), Donizete e Silvania (Isadora), a todos os familiares pelo apoio, incentivo, por acreditar e investir em nós durante essa caminhada.

Aos amigos que compartilharam experiências e aqueles que sempre estiveram ao nosso lado. Aos professores do curso de Gestão Ambiental, pelas contribuições, participação e conhecimento transmitidos na elaboração deste trabalho.

Ao nosso orientador Prof. Dr. Joelson Gonçalves Pereira pela paciência durante a orientação e incentivo, tornando possível que concluíssemos este projeto que com muita tranquilidade, dedicação e companheirismo nos ajudou a superar todos os nossos limites, possibilitando que fizéssemos o melhor possível.

À banca examinadora pela atenção e contribuição dedicadas a este trabalho.

E a todos que direto ou indiretamente contribuíram com este trabalho, que não foram citadas, a vocês o nosso muito obrigado!

Dalmo Henrique Obregam Nogueira

Isadora Grandó de Aquino

## RESUMO

O diagnóstico ambiental permite a identificação de áreas mais relevantes quanto ao nível de transformação de uma região, sendo extremamente significativo para o estabelecimento de medidas de preservação, conservação e recuperação. O presente trabalho teve por objetivo realizar um diagnóstico, por meio de técnicas de geoprocessamento, do processo de uso e ocupação do solo da Zona Especial de Interesse Ambiental do Laranja Doce, localizado no município de Dourados-MS, a fim de caracterizar a evolução das transformações ocorridas nesse local, mediante uma análise multitemporal entre os anos de 2004 e 2016. O geoprocessamento se apresentou como importante ferramenta metodológica para a efetivação dessa análise, para tanto, empregou-se imagens orbitais com alta resolução do satélite Landsat tratadas e disponibilizadas pelo software Google Earth Pro, posteriormente realizado o trabalho de processamento de dados em SIG, utilizando o software ArcGIS 10.3. A área de estudo se caracteriza por uma região de fundo de vale de parte dos córregos Laranja Doce e Jaguapiru que sofre grande influência urbana e antrópica, onde sua relação com a preservação e o uso sustentável recursos ambientais é indispensável. Assim, a análise dos aspectos ambientais, permitiu caracterizar a evolução do processo de uso e ocupação do solo da ZEIA, identificando as fragilidades e a intensidade de conservação da área, aonde vem apresentando melhorias em relação à qualidade ambiental, o que pode ser constatado pelo saldo positivo quanto à evolução das áreas correspondentes as classes “Vegetação Arbórea” e “Complexo de várzea”, concomitantemente à redução das classes “Agricultura” e “Campo limpo/ Pastagem”.

**Palavras-chave:** Zoneamento ambiental; Área urbana; Geoprocessamento.



## ABSTRACT

The environmental diagnosis allows the identification of areas more relevant to the level of transformation of a region, being extremely significant for the establishment of measures of preservation, conservation and recovery. The objective of this work was to perform a diagnosis, through geoprocessing techniques, of the process of land use and occupation of the Special Area of Environmental Interest of Sweet Orange, located in the city of Dourados-MS, in order to characterize the evolution of the A multitemporal analysis between the years 2004 and 2016. The geoprocessing was presented as an important methodological tool for the accomplishment of this analysis, for that, it was used high resolution orbital images of the Landsat satellite treated and made available by the software Google Earth Pro, subsequently performed the work of data processing in GIS, using ArcGIS 10.3 software. The study area is characterized by a valley bottom region of part of the streams of Orange and Jaguapiru which suffers great urban and anthropic influence, where its relation with the preservation and sustainable use of environmental resources is indispensable. Thus, the analysis of the environmental aspects allowed to characterize the evolution of the land use and occupation process of the ZEIA, identifying the fragilities and the intensity of conservation of the area, where it has presented improvements in relation to the environmental quality, which can be verified by the Positive balance regarding the evolution of the areas corresponding to the "Arborea Vegetation" and "Várzea Complex" classes, concomitantly with the reduction of the "Agriculture" and "Clean Field / Pasture" classes.

**Keywords:** Environmental zoning; Urban area; Geoprocessing.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Localização geográfica da ZEIA Laranja Doce, Dourados/MS. ....	22
<b>Figura 2.</b> Procedimentos metodológicos adotados. ....	23
<b>Figura 3.</b> Mapa de uso e ocupação do solo do ano de 2004 da ZEIA Laranja Doce.....	30
<b>Figura 4.</b> Mapa de uso e ocupação do solo do ano de 2016 da ZEIA Laranja Doce.....	31
<b>Figura 5.</b> Situação em desconformidade da classe “Benfeitorias/Áreas urbanizadas” no ano de 2004. ....	35
<b>Figura 6.</b> Situação em desconformidade da classe “Benfeitorias/Áreas urbanizadas” no ano de 2016. ....	35
<b>Figura 7.</b> Variação da classe “Vegetação Arbórea” da ZEIA Laranja Doce entre os anos 2004 e 2016. ....	37
<b>Figura 8.</b> Análise comparativa da variação do uso e ocupação do solo na ZEIA Laranja Doce entre os anos 2004 e 2016. ....	38

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

<b>Quadro 1.</b> Características da Classe “Agricultura”.....	24
<b>Quadro 2.</b> Características da Classe “Benfeitorias/Áreas urbanizadas”.....	24
<b>Quadro 3.</b> Características da Classe “Campo limpo/Pastagem”.....	25
<b>Quadro 4.</b> Características da Classe “Complexo de Várzea”.....	25
<b>Quadro 5.</b> Características da Classe “Lagoa/Reservatórios”.....	26
<b>Quadro 6.</b> Características da Classe “Rodovias/Vias urbanas”.....	26
<b>Quadro 7.</b> Características da Classe “Solo exposto”.....	27
<b>Quadro 8.</b> Características da Classe “Vegetação arbórea”.....	27
<b>Tabela 1.</b> Evolução do uso e ocupação do solo na ZEIA Laranja Doce (2004 – 2016).....	32
<b>Tabela 2.</b> Variação da classe Vegetação arbórea na ZEIA Laranja Doce, entre os anos 2004 e 2016.....	38

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1 Áreas Verdes Urbanas .....	14
2.2 Zona Especial de Interesse Ambiental.....	16
2.3 SIGs como Instrumentos de Gestão Ambiental.....	18
3 OBJETIVOS.....	20
3.1 Objetivo Geral .....	20
3.2 Objetivos Específicos .....	20
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	21
4.1 Área de Estudo .....	21
4.2 Procedimentos Metodológicos .....	22
4.2.1 Mapeamento temático.....	23
4.2.2 Chave de classificação de uso e ocupação do solo.....	24
4.3 Processo de Elaboração dos Mapas .....	27
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	29
6 CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	41
ANEXOS.....	45

## 1 INTRODUÇÃO

Diante da intensa degradação ambiental com a urbanização não planejada, contínua fragmentação de habitats, poluição da água, do ar e dos solos, introdução de espécies exóticas e consequente perda de diversidade biológica em todas as escalas, é nítida a crescente preocupação com a conservação de recursos naturais em áreas urbanas. Segundo definição adotada recentemente, a conservação da natureza é considerada como todo tipo de manejo da natureza, incluindo desde a proteção integral até a utilização sustentável e a restauração, visando à perpetuação das espécies e a manutenção da biodiversidade e dos recursos naturais de forma sustentável (BRASIL, 2000).

Metzger e Casatti (2006) dizem que a conservação da natureza está sempre confrontada com duas questões-chave: onde a conservação é prioritária; e como viabilizar essa conservação em longo prazo. A resposta a essas questões necessita de definições claras dos alvos da conservação: trata-se de espécies, comunidades ou processos ecológicos, tais como os mecanismos de estabilização (auto regulação) ou de adaptação (envolvidos na potencialidade evolutiva). Ademais, devido à complexidade dos sistemas ecológicos, é necessário ainda estabelecer indicadores ecológicos, e descritores eficientes do estado dos alvos de conservação.

Para que essas questões possam ser entendidas de forma global, integrada e holística, é necessário considerar as relações existentes entre a degradação ambiental e a sociedade causadora desses impactos que, ao mesmo tempo, sofre os efeitos e procura resolver, recuperar e reconstruir as áreas degradadas (CUNHA; GUERRA, 1996).

De acordo com Sabino *et al.* (2012), referindo-se às condições de vulnerabilidade em fundos de vale, é notável que a função social da terra, atribuída primeiramente pela Constituição Federal Brasileira e, posteriormente, reforçada pelo Estatuto da Cidade e pelo Plano Diretor Municipal para dar real aplicação às diferentes condicionantes de cada território vem sendo violada, situação esta que contribui para a degradação de áreas ambientalmente frágeis comprometendo sua função e serviços ambientais.

O conhecimento de formas e funções da terra, bem como o uso e ocupação do solo, tem sido um fator de extrema relevância ao estudo dos processos que se desenvolvem na área, tornando-se essencial na medida em que os efeitos de seu mau uso causam danos ao meio ambiente. Os processos de erosão, desertificação, inundações, assoreamentos de cursos d'água, têm sido exemplos cotidianos do mau uso da terra (ROSA; SANO, 2014).

O Plano Diretor de Dourados define que a política urbana deve atender a garantia do

direito a uma cidade sustentável, entendido como um direito a terra, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações (DOURADOS, 2003). Isto posto, pode-se considerar o planejamento urbano como uma alternativa ao processo de construção de um ambiente sustentável e socialmente justo.

Por esse motivo, o Plano Diretor Municipal deve, necessariamente, conter as normas relativas ao desenvolvimento urbano que levem em conta a proteção ambiental, e a aplicação de instrumentos e técnicas que contribuam ao manejo sustentável dos recursos naturais cerceando os vetores de expansão urbana em áreas ambientalmente frágeis ou de relevante interesse ambiental (DOURADOS, 2002).

Dentro dessa concepção, a Lei Complementar Nº 55/2002 que institui a Política Municipal de Meio Ambiente de Dourados estabelece, em seu artigo 10º, o Zoneamento Ecológico Econômico como o instrumento legal que ordena a ocupação do espaço no território do município, segundo suas características ecológicas e econômicas, tendo como objetivo principal orientar o desenvolvimento sustentável, através da definição de zonas ambientais classificadas de acordo com suas características físico-bióticas, considerando-se as atividades antrópicas sobre elas exercidas.

O zoneamento municipal tem o potencial de se constituir, assim, num importante instrumento de gestão ambiental, capaz de promover a sustentabilidade. Nesse contexto, tem-se tornado primordial o conhecimento prévio das características e da capacidade de uso do meio, ou mesmo durante os processos de desenvolvimento das atividades, com vistas ao aperfeiçoamento das tecnologias aplicadas (GONÇALVES *et al.*, 2011).

A Zona Especial de Interesse Ambiental (ZEIA) é uma porção do território municipal destinada à preservação e proteção do patrimônio ambiental, que têm como principais atributos a existência de significativos maciços remanescentes de vegetação nativa, com diferentes graus de regeneração, alto índice de permeabilidade e que prestam relevantes serviços ambientais, dentre eles a conservação da biodiversidade, controle de inundação e regulação do microclima dos locais onde se inserem (JUNDIAÍ, 2016).

Essas áreas poderão ser demarcadas em razão do interesse do município na criação de áreas verdes públicas, considerando que esta medida seja aplicada ao cumprimento de funções preservacionistas, ecológicas, paisagísticas, urbanísticas, de lazer e de práticas de sociabilidade.

No caso de estudos das transformações do uso da terra, a utilização de geotecnologias permite a elaboração de uma base georreferenciada, que facilita a representação e a análise do

espaço de forma dinâmica. Fujaco *et al.* (2010) em relação a análise multitemporal cita que:

[...] avaliação dos mapas gerados possibilita o acompanhamento temporal das transformações ocorridas em um determinado intervalo de tempo, na área em foco. [...] como a evolução em áreas urbanas, e na detecção de mudanças na vegetação, quer em áreas agrícolas, quer em sistemas naturais (FUJACO; LEITE; MESSIAS, 2010).

Considerando essas questões que expõe os desafios que envolvem a gestão territorial urbana de Dourados, o presente trabalho teve por objetivo a elaboração de um diagnóstico multitemporal de uso e ocupação do solo da Zona Especial de Interesse Ambiental Laranja Doce, para obter uma análise da eficiência da implantação da ZEIA e a partir dos dados, contribuir para a sua preservação e a manutenção dos seus serviços ambientais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Áreas Verdes Urbanas

Para Geiser *et al.* (1975, p. 30 *apud* CAVALHEIRO; DEL PICCHIA, 1992), as áreas verdes são “[...] áreas com vegetação fazendo parte dos equipamentos urbanos, parques, jardins, cemitérios existentes, áreas de pequenos jardins, alamedas, bosques, praças de esportes, “playgrounds”, “play-lots”, balneários e margens de rios e lagos”.

Loboda e Angelis (2005) comentam:

As áreas verdes urbanas são de extrema importância para a qualidade da vida urbana. Elas agem simultaneamente sobre o lado físico e mental do Homem, absorvendo ruídos, atenuando o calor do sol; no plano psicológico, atenua o sentimento de opressão do Homem com relação às grandes edificações; constitui-se em eficaz filtro das partículas sólidas em suspensão no ar, contribui para a formação e o aprimoramento do senso estético, entre tantos outros benefícios. Para desempenhar plenamente seu papel, a arborização urbana precisa ser aprimorada a partir de um melhor planejamento (LOBODA; ANGELIS, 2005).

Conforme muitas discussões e conceitos variados para áreas verdes urbanas, a proposta de Bargas e Matias (2011) se apresenta como a mais atual e aceita nas novas produções científicas que envolvem o tema em questão:

[...] um conceito para áreas verdes urbanas deve considerar que elas sejam uma categoria de espaço livre urbano composta por vegetação arbórea e arbustiva (inclusive pelas árvores das vias públicas, desde que estas atinjam um raio de influência que as capacite a exercer as funções de uma área verde), com solo livre de edificações ou coberturas impermeabilizantes (em pelo menos 70% da área), de acesso público ou não, e que exerçam minimamente as funções ecológicas (aumento do conforto térmico, controle da poluição do ar e acústica, interceptação das águas das chuvas, e abrigo à fauna), estéticas (valorização visual e ornamental do ambiente e diversificação da paisagem construída) e de lazer (recreação) (BARGOS; MATIAS, 2011, p. 185).

De forma mais intensa, sobretudo nas últimas décadas, a discussão dos problemas ambientais vem se tornando uma temática obrigatória no cotidiano citadino. Assim sendo, as áreas verdes tornaram-se os principais ícones de defesa do meio ambiente pela sua degradação, e pelo exíguo espaço que lhes é destinado nos centros urbanos (LOBODA; ANGELIS, 2005).

Llardent (1982, p. 50) retrata a história das funções urbanas desses espaços livres dizendo que: a cidade é um conjunto de elementos, sistemas e funções entrelaçados. Este é um marco concreto, onde deve contemplar a evolução dos espaços livres como um dos principais



sistemas que formam o organismo urbano.

O momento de crise estrutural das cidades em decorrência dos problemas de ordem econômica, política, social e cultural, tem conduzido o fenômeno urbano em seu ritmo acelerado a um destino incerto e, cada vez mais, transformando as ciências em força produtiva, e o espaço urbano em mercadoria. Nessa relação desigual e/ou combinada da contraposição entre questões socioambientais e econômicas, em que, de modo geral esta última se sobressai, geralmente ficando aquilo que é público em segundo plano ou ainda considerado como problema (LOBODA, 2003).

Moro (1976, p. 15) relata que a constante urbanização nos permite assistir, em nossos grandes centros urbanos, a problemas cruciais do desenvolvimento nada harmonioso entre a cidade e a natureza. Assim, podemos observar a substituição de valores naturais por ruídos, concreto, máquinas, edificações, poluição etc., e que ocasiona entre a obra do homem e a natureza crises ambientais cujos reflexos negativos contribuem para degeneração do meio ambiente urbano, proporcionando condições nada ideais para a sobrevivência humana.

Um dos grandes problemas ambientais do mundo moderno é a crescente fragmentação dos ecossistemas florestais que frequentemente relaciona-se a efeitos deletérios sobre as comunidades bióticas (LAURANCE *et al.*, 2002). Essas atividades são fontes potenciais de distúrbios sobre o meio ambiente, fundamentalmente quanto às modificações de elementos componentes da estrutura física dos ecossistemas e da paisagem como um todo (VALÉRIO FILHO, 1995).

Nesse contexto, Viana (1990) definiu um fragmento florestal como uma área de vegetação natural, interrompida por barreiras antrópicas (estradas, povoados, culturas agrícolas, pastagens) ou por barreiras naturais (montanhas, lagos, outras formações vegetais) capazes de diminuir significativamente o fluxo de animais, pólen ou sementes. Para Goosem (1997), há também o processo da “fragmentação interna”, quando alguma atividade antrópica provoca a disjunção e o isolamento de áreas de vegetação nativa.

Dentre as consequências mais importantes do processo de fragmentação florestal em áreas verdes urbanas, destacam-se a diminuição da diversidade biológica, o distúrbio do regime hidrológico das bacias hidrográficas, as mudanças climáticas, a degradação dos recursos naturais e a deterioração da qualidade de vida das populações tradicionais (VIANA, 1990). Além disto, a fragmentação resulta em remanescentes de vegetação nativa que se avizinham a usos agrícolas e a outras formas de uso, e como resultado o fluxo de radiação, a água e os nutrientes dos solos são alterados significativamente (SAUNDERS *et al.*, 1991).

## 2.2 Zona Especial de Interesse Ambiental

O tema Zonas Especiais de Interesse Ambiental (ZEIA) dispõe de pouca menção na literatura acadêmica, embora já esteja incorporado nos Planos Diretores Municipais como uma tipologia de especialização do uso do solo que designa as áreas de restrição à ocupação ou destinadas à preservação ambiental. Nos zoneamentos municipais, essas áreas são delimitadas de acordo com suas características físicas e bióticas, enquadradas como: áreas de proteção aos mananciais, áreas degradadas, unidades de conservação municipais, parques lineares ou parques ecológicos urbanos.

Existem categorias de Unidades de Conservação estabelecidas com base no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), que instituem uma área protegida sendo protegida por lei e que deve conter um Plano de Manejo contendo instrumentos para manutenção e gestão dessas áreas. A ZEIA urbana é uma área protegida estabelecida pelos Planos Diretores Municipais com o objetivo de preservar áreas dotadas de recursos ambientais onde nos leva a crer que futuramente possam servir para a implantação de unidades de conservação.

Uma boa referência sobre a definição de ZEIA e sua destinação é encontrada no Plano Diretor Participativo do município de Santo André-SP, que define tais zonas como áreas públicas ou privadas destinadas à proteção e recuperação da paisagem e do meio ambiente, tendo em vista a proteção do patrimônio natural. Relata também que o município poderá criar mecanismos específicos de incentivo visando à preservação da ZEIA (SANTO ANDRÉ, 2004).

Ressalta-se que a gestão de áreas verdes urbanas necessita das administrações municipais, o planejamento estratégico para oferecer subsídios, conhecimentos e instrumentos técnicos para garantir a integridade, manutenção e se necessário à recuperação de áreas degradadas.

A Lei Municipal 4.575/2007 de Vila Velha-ES, em seu artigo 102º define as Zonas de Especial Interesse Ambiental (ZEIA) como sendo parcelas do território municipal, de domínio público ou privado, destinadas à proteção e a conservação dos recursos naturais, estando submetidas a um regime especial de uso, visando à preservação do meio ambiente (VILA VELHA, 2007). O Artigo 103º, dessa mesma Lei Municipal classifica a ZEIA em três categorias:

I – ZEIA A – áreas de preservação permanente, ilhas e unidades de conservação instituídas pelo Município, situadas na área urbana, com o objetivo de propiciar o

equilíbrio ambiental e que deverão ser mantidas como unidades de conservação da natureza, conforme sua finalidade, respeitando seus respectivos planos de manejo;

II – ZEIA B – áreas verdes e paisagísticas públicas, praças, mirantes e parques urbanos situados nas zonas urbanas, cujas funções são proteger as características ambientais existentes e oferecer espaços públicos adequados e qualificados ao lazer da população;

III – ZEIA C – áreas ambientalmente frágeis que merecem tratamento diferenciado para a regularização urbanística e fundiária dos assentamentos humanos, condicionados à manutenção e à conservação de áreas de preservação permanente (VILA VELHA, 2007).

As áreas definidas como ZEIA podem incluir terras alagáveis naturais, mananciais com característica hídrica de nascente, afloramentos, leitos de córregos ou rios, áreas de alta vulnerabilidade, áreas degradadas e que necessitam de adoção de medidas de recuperação ambiental tanto como em áreas urbanas como rurais do município.

Em Campo Grande-MS, o uso dessas áreas é gerenciado de maneira eficaz que concomitantemente mostram a aplicabilidade da gestão ambiental, como a implantação de Centros de Educação Ambiental (CEA), como o CEA Anhanduí, que tem suas infraestruturas instaladas em uma ZEIA urbana e a conversão em parques lineares como o Parque Linear do Segredo.

Dourados possui extensões de áreas verdes compreendidas, sobretudo, em suas ZEIAs, estabelecidas em seu Plano Diretor (estabelecido pela Lei Complementar nº 72 de 30 de Dezembro de 2003). Dessas, 11 encontram-se localizadas em seu perímetro urbano, tal qual proporcionam melhorias na qualidade ambiental, regulação no microclima e outros benefícios desde que planejadas e manejadas adequadamente.

A Política Municipal de Meio Ambiente de Dourados, conhecida como Lei Verde, instituída pela Lei Complementar nº 055/2002, a qual objetiva manter o meio ambiente equilibrado, através do desenvolvimento socioeconômico orientado em bases sustentáveis. Para tanto, em seus princípios estão incluídos o planejamento e a fiscalização do uso dos recursos naturais, a gestão do meio ambiente com a participação da sociedade nos processos decisórios sobre o uso dos recursos naturais e nas ações de controle e de defesa ambiental.

As matas ciliares são consideradas áreas de preservação permanente (APPs) pelo Código Florestal (Lei 12.651/2012). De acordo com Durigan e Silveira (1999), matas ciliares são importantes “florestas ao longo dos rios e ao redor de lagos e reservatórios” com “amplo espectro de benefícios que promovem ao ecossistema, exercendo função protetora sobre os recursos naturais bióticos e/ou abióticos”. Harper *et al.* (1992), afirma que as matas ciliares “criam condições favoráveis para a sobrevivência e manutenção do fluxo gênico entre populações de espécies animais que habitam as faixas ciliares ou mesmo fragmentos florestais

maiores que podem ser por elas conectados”.

A manutenção dessas áreas deve promover um meio ambiente equilibrado para colaborar com a qualidade de vida e é por este motivo que existe a Lei de Uso e Ocupação do Solo dos municípios, no caso de Dourados a Lei Complementar nº 205 de 2012, para definir um zoneamento que discrimina as áreas de uso especial, as áreas de preservação, as de interesse público, social, econômico, ambiental, entre outros como ferramenta de apoio no planejamento municipal.

### **2.3 SIGs como Instrumentos de Gestão Ambiental**

Segundo Guerra (1980), antes de se pensar em planejar a utilização dos recursos naturais, faz-se necessário o conhecimento prévio dos mesmos, ou seja, suas características qualitativas e quantitativas.

Uma das tecnologias que possibilitam a caracterização física de uma região é denominada geotecnologia. Essa área tecnológica compreende as diversas ferramentas que podem ser aplicadas à obtenção, levantamento, tratamento, análise e geração de informações geográficas, necessárias ao conhecimento sobre o meio ambiente e alternativas de intervenção para o planejamento e gestão ambiental (FLAUZINO *et al.* 2010).

Miranda (2005) ressalta que os recursos de geotecnologia existentes possibilitam a aquisição e manipulação de informações espaciais, sendo ferramentas relevantes para o levantamento, monitoramento e mapeamento dos recursos naturais. A gama de fontes de dados espaciais disponíveis na internet e as tecnologias do geoprocessamento, tais como o sensoriamento remoto, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), a cartografia digital, os Sistemas de Posicionamento Global (GPS), que permitem integrar dados georreferenciados, são apenas alguns exemplos do uso das geotecnologias como auxílio no processo de gestão territorial em aplicações diversas nos mais variados campos das ciências naturais (ROSA; BRITO, 1996).

As geotecnologias podem ser definidas como sendo um conjunto de tecnologias possuindo em seu arcabouço técnico-metodológico premissas de processamento digital de imagens de satélites, elaboração de bancos de dados georreferenciados, quantificação de fenômenos da natureza, entre outras análises, proporcionando uma visão mais abrangente do ambiente numa perspectiva geossistêmica (GUERRA, 2006).

Segundo Câmara *et al.* (2001), o geoprocessamento é uma disciplina que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento de informações geográficas.

Florenzano (2002) trata que, o SIG permite armazenar, manipular, e integrar informações geográficas associadas a um par de coordenadas definidas (x,y), no caso, georreferenciadas.

Câmara *et al.* (2001) relata que as geotecnologias sobressaem como uma importante ferramenta de apoio à gestão territorial, com base no planejamento, ordenamento e monitoramento dos elementos físicos e bióticos e as intervenções humanas. Os SIGs permitem a integração desses elementos de forma mais ágil e eficaz, tornando amplamente utilizados em projetos de planejamentos por órgãos públicos e privados.

Os SIG's estão ganhando um espaço cada vez maior entre profissionais que estudam e/ou trabalham com planejamento territorial visto o elevado potencial de aplicações desta geotecnologia, seja para o espaço urbano ou rural, enfim para todo o território municipal.

Andrade e Souza (2008), em relação ao SIG diz que:

Somente levando em consideração os espaços urbanos, os autores apontam o SIG como ferramenta capaz de facilitar a avaliação, e por isso mesmo a tomada de decisões, de diversas dimensões, equipamentos ou serviços inerentes ao modo de vida urbano tais como: a) Planejamento e gestão do serviço de transportes; b) Implantação ou redimensionamento de equipamentos e redes de infra-estrutura urbana; c) Definição ou fiscalização dos usos (residencial, industrial, comercial etc.) e padrões de ocupação do solo; d) Definição ou avaliação da tendência de crescimento de bairros; e) Elaboração de cadastramento imobiliário gráfico; f) Definição e desenho de arruamentos; g) Localização de escolas, hospitais, postos de saúde, áreas de lazer etc.

Além disso, Calijuri e Röhm (1994) citam outras aplicações do SIG que não tem haver diretamente com a atividade de planejamento urbano *stricto senso*, mas sim com o planejamento municipal em geral como a definição e gestão de áreas de proteção ambiental e a avaliação da cobertura vegetal - natural ou cultivada - no território de um município.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

- Elaborar um diagnóstico multitemporal do uso e ocupação do solo da Zona Especial de Interesse Ambiental Laranja Doce no município de Dourados/MS.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Gerar uma representação gráfica e quantitativa das classes de uso e ocupação do solo;
- Verificar a eficácia dos instrumentos de zoneamento na melhoria das condições ambientais da ZEIA Laranja Doce.
- Contribuir para o planejamento ambiental municipal, subsidiando à tomada de decisão;
- Subsidiar futuramente o desenvolvimento de processos de gestão aplicados à manutenção das ZEIA com os produtos gerados pelo presente trabalho;

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Área de Estudo

Dispondo de uma extensão territorial de 4.086 km<sup>2</sup>, o município de Dourados encontra-se localizado na porção sul do estado de Mato Grosso do Sul, a uma altitude média de 430 metros. De acordo com o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população municipal em 2015 era estimada em 212.870 habitantes (IBGE, 2016).

O município limita-se ao norte com os municípios de Rio Brilhante, Maracajú, Douradina e Itaporã; ao sul, com os municípios de Fátima do Sul, Caarapó, Laguna Carapã e Ponta Porã; a leste: com Deodápolis e a oeste com o município de Ponta Porã. A sede municipal localiza-se a 220 km da capital, Campo Grande e a 120 km da fronteira com o Paraguai (PREFEITURA DE DOURADOS, 2016).

Dourados possui clima Tropical úmido no verão e seco no inverno. O município pertence à bacia hidrográfica do Rio Paraná, que tem como rios principais o Dourados, Santa Maria, Brilhante, Ivinhema e Peroba (PREFEITURA DE DOURADOS, 2016).

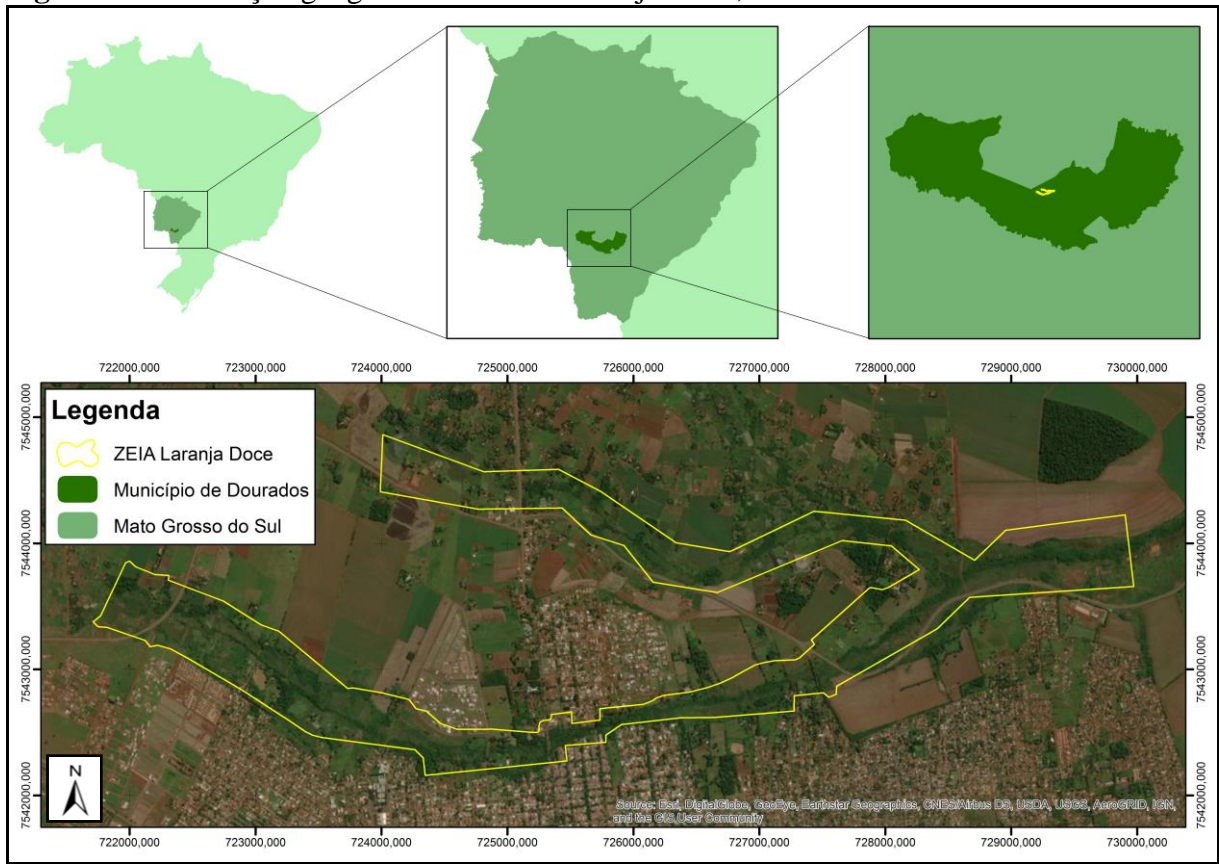
A drenagem natural urbana é constituída pelos córregos Laranja Doce, Água Boa, Rego-d'água, Paragem, Cural de Arame, Chico Viegas, Engano, Laranja Hay e Jaguapirú. Todos esses córregos encontram-se comprometidos pela grande carga de efluentes domésticos, resíduos de óleo combustível e resíduos sólidos que são lançados diariamente em seus leitos (MATSUMOTO *et al.*, 2012).

O córrego Laranja Doce tem sua nascente localizada no extremo sul da Reserva Indígena Bororó, segue margeando a porção Norte da área urbana de Dourados, recebe o córrego Jaguapirú e segue curso pela área rural do município até desaguar no rio Brilhante. Pertence à bacia hidrográfica do Rio Brilhante, Unidade de Planejamento e Gerenciamento (UPG) Ivinhema (IMASUL, 2015).

Dentre os cursos d'água que drenam a área urbana, apenas o córrego Laranja Doce corta a região norte da cidade, no sentido Oeste-Leste, possuindo o maior comprimento no perímetro urbano.

O trabalho abrangeu como área de estudo a Zona Especial de Interesse Ambiental Laranja Doce, que possui uma extensão de 4,96 km<sup>2</sup> (496,6 hectares) localizada na porção norte da área urbana do município e compreende parte da superfície de drenagem dos córregos Laranja Doce e Jaguapirú, conforme a Figura 1 a seguir.

**Figura 1.** Localização geográfica da ZEIA Laranja Doce, Dourados/MS.



**Fonte:** Dalmo Nogueira; Isadora Grando, 2016.

## 4.2 Procedimentos Metodológicos

O procedimento metodológico baseou-se, principalmente, em ferramentas e técnicas de geoprocessamento, envolvendo o processo de tratamento e análise de dados em Sistema de Informações Geográficas (SIG) com o emprego dos softwares ArcGIS 10.3 e Google Earth Pro.

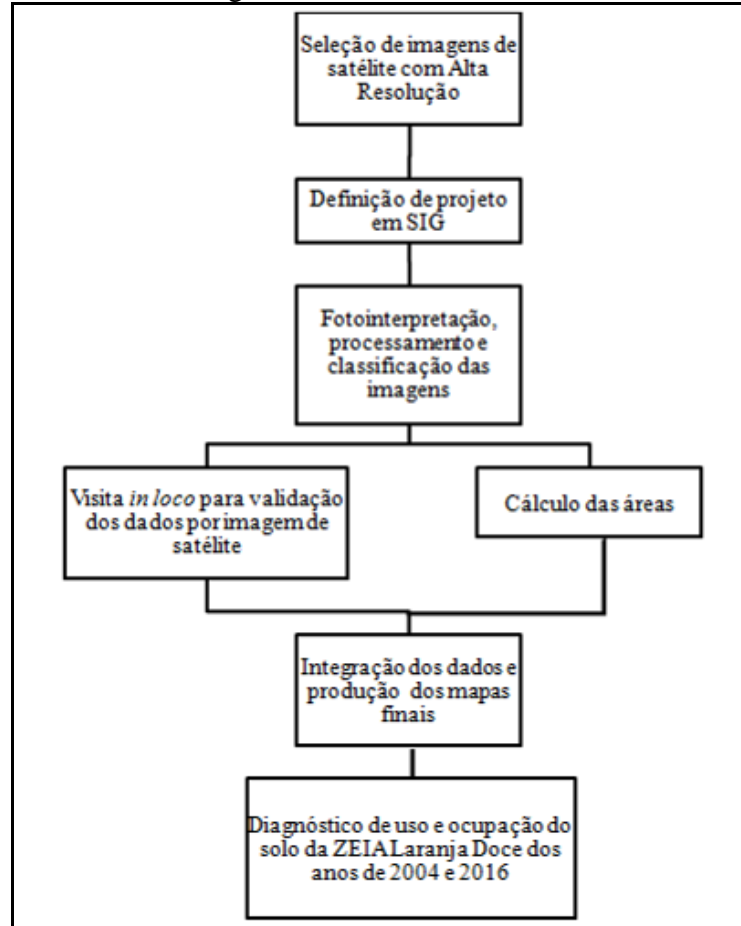
A técnica para elaboração de dados resultou na produção de mapeamentos, em escala de semidetalhe, de informações referentes ao uso e ocupação do solo e uma avaliação de caráter quali-quantitativo para verificar a eficiência dos serviços ambientais que devem ser oferecidos por estas áreas, e se houve uma influência positiva após a criação da ZEIA.

Para o mapeamento do uso e ocupação do solo da ZEIA, foram utilizadas imagens de alta resolução espacial do satélite da linha Landsat da NASA, disponibilizadas pelo Google Earth Pro, do ano de 2004 (correspondente ao ano posterior à criação da ZEIA Laranja Doce, instituída pelo Plano Diretor de Dourados) e do ano 2016 (equivalente ao período mais recente) garantindo um intervalo temporal de 12 anos empregado como período de análise da evolução do processo de uso e ocupação na área.



As etapas metodológicas adotadas podem ser descritas conforme o fluxograma abaixo (Figura 2):

**Figura 2.** Procedimentos metodológicos adotados.



**Fonte:** Dalmo Nogueira; Isadora Grando, 2016.

#### 4.2.1 Mapeamento temático

O mapeamento temático resultou do processamento dos dados espaciais armazenados no banco de dados geográficos implementado em SIG. O mapeamento multitemporal que permitiu a caracterização da evolução do processo de uso e ocupação do solo foi elaborado por meio de fotointerpretação visual com base em imagens de satélite de alta resolução, disponibilizadas pelo software Google Earth Pro.



De acordo com Milanezi (2014), a classificação por regiões consiste em rotular, com uma classe, os polígonos que apresentam mesma semelhança. Para o mapeamento foi adotado o nível de escala espacial em semi-detalle, o que implicou no estabelecimento de uma chave de classificação com a definição das classes temáticas que representam os tipos de uso e ocupação do solo presentes na área.

#### 4.2.2 Chave de classificação de uso e ocupação do solo

Para dar início a classificação das classes temáticas, foi elaborada uma “Chave de Classificação”, contendo as características dos alvos das imagens de satélite e uma foto do ambiente *in loco*.

O Quadro 1 abaixo identifica a classe “Agricultura” que representa a cobertura vegetal composta predominantemente por culturas de soja, milho, cana, e outras culturas. Posteriormente foram realizadas correções com base em imagens anteriores e análise de vizinhança, pois a agricultura em determinados períodos se sobrepõem com a classe solo exposto, como na época de colheita onde ocorre a remoção da cobertura vegetal.

**Quadro 1.** Características da Classe “Agricultura”.

(Imagem de Satélite)		(Foto <i>in loco</i> )
		
<b>Forma</b>	<b>Cor</b>	
Irregular	Verde Claro e Escuro	
		<b>Textura</b>
		Pouco rugosa

**Fonte:** Dalmo Nogueira; Isadora Grando, 2016.

O Quadro 2 identifica a classe “Benfeitorias/Áreas urbanizadas” caracterizada por casas, vilas e obras civil como grandes sedes de fazendas, armazéns, benfeitorias em geral.



**Quadro 2.** Características da Classe “Benfeitorias/Áreas urbanizadas”.

(Imagem de Satélite)		Foto (aérea)
		
<b>Forma</b>	<b>Cor</b>	
Irregular	Várias (Cinza predominante)	
		<b>Textura</b>
		Muito Rugosa

**Fonte:** Dalmo Nogueira; Isadora Grando, 2016.

“Campo limpo/Pastagem” representada no Quadro 3 é a classe definida por áreas de características semelhantes tanto como por imagem de satélite quanto no ambiente, onde “campo limpo” são áreas sem mata, com vegetação de gramíneas nativas ou exóticas, e “pastagem” são pastos cultivados com espécies forrageiras, sobretudo *Brachiaria sp* e *Panicum sp*, na maioria das vezes utilizada na criação de ruminantes (GONÇALVES *et al.*, 2010).

**Quadro 3.** Características da Classe “Campo limpo/Pastagem”.

(Imagem de Satélite)		(Foto in loco)	
			
<b>Forma</b>	<b>Cor</b>		<b>Textura</b>
Irregular	Verde Claro		Lisa

**Fonte:** Dalmo Nogueira; Isadora Grando, 2016.

A classe “Complexo de Várzea” mostrada no Quadro 4 é caracterizada por áreas de transição de cerrado e/ou mata e gramíneas nativas e normalmente próximas às margens de cursos de água, podendo existir mistura com áreas de várzea (GONÇALVES *et al.*, 2010). Esta classe abrange uma vegetação de médio porte, com espécies que atingem até 4 metros de altura, além de caracterizarem-se também como áreas de rebrota e que permitem interpretar como recuperação ou regeneração natural.

**Quadro 4.** Características da Classe “Complexo de Várzea”.

(Imagem de Satélite)		(Foto in loco)	
			
<b>Forma</b>	<b>Cor</b>		<b>Textura</b>
Irregular	Verde escuro a Verde claro		Média Rugosa

**Fonte:** Dalmo Nogueira; Isadora Grando, 2016.

O Quadro 5 mostra a classe “Lagoa/Reservatórios” que representa a identificação de lagoas e reservatórios de água, independente das finalidades, seja para dessedentação animal, piscicultura, ou qualquer outra atividade.

**Quadro 5.** Características da Classe “Lagoa/Reservatórios”.

(Imagem de Satélite)		(Foto in loco)	
			
<b>Forma</b>	<b>Cor</b>		<b>Textura</b>
Irregular	Verde		Lisa

Fonte: Dalmo Nogueira; Isadora Grando, 2016.

A classe “Rodovias/Vias urbanas” identificada no Quadro 6 representa as pistas de rolamento de veículos automotores não englobadas na classe “Benfeitorias/Áreas urbanizadas”.

**Quadro 6.** Características da Classe “Rodovias/Vias urbanas”.

(Imagem de Satélite)		(Foto in loco)	
			
<b>Forma</b>	<b>Cor</b>		<b>Textura</b>
Regular	Cinza		Lisa

Fonte: Dalmo Nogueira; Isadora Grando, 2016.

A classe “Solo exposto” apresentada no Quadro 7 é referente à condição de exposição do solo por conta da remoção da cobertura vegetal na data da captura da imagem do satélite. Considerando que algumas das exposições de solo ocorrem devido a eventos da classe “Agricultura” (troca de culturas, ou gradagem do solo), para uma caracterização mais evidente, essa classe foi posteriormente reclassificada de acordo com a respectiva cobertura

(cana-de-açúcar, pastagem, etc.), detectado durante a identificação por observação do uso do solo nas vizinhanças. O mesmo foi adotado por Valente e Vetorazzi (2003).

**Quadro 7.** Características da Classe “Solo exposto”.

(Imagem de Satélite)		(Foto in loco)	
			
<b>Forma</b>	<b>Cor</b>		<b>Textura</b>
Irregular	Vermelho escuro ou marrom		Lisa

Fonte: Dalmo Nogueira; Isadora Grando, 2016.

E por último, o Quadro 8 apresenta a classe “Vegetação Arbórea”, que é caracterizada por formações florestais desde pequenos fragmentos, remanescentes de floresta semidecídua existente na região, floresta higrófila, matas de galeria, matas ciliares, entre outras.

**Quadro 8.** Características da Classe “Vegetação arbórea”.

(Imagem de Satélite)		(Foto in loco)	
			
<b>Forma</b>	<b>Cor</b>		<b>Textura</b>
Irregular	Verde escuro		Rugosa

Fonte: Dalmo Nogueira; Isadora Grando, 2016.

### 4.3 Processo de Elaboração dos Mapas

O SIG se apresentou como um instrumento muito eficaz para a realização do presente estudo, dada sua capacidade de elaboração, armazenamento, integração, cruzamento e análise dos dados georreferenciados, além de proporcionar levantamento de métricas de paisagem com a quantificação de áreas, e análises de modelagem, procedimentos esses que transcendem

a capacidade de métodos manuais (BORGES, 2008).

O procedimento adotado para identificação das classes baseou-se na fotointerpretação manual com base em imagens orbitais com alta resolução espacial. Com as imagens selecionadas, fez-se uma interpretação visual preliminar, por meio dos recursos do software Google Earth Pro. Posteriormente, foram realizados levantamentos de campo para averiguar a consistência do método de interpretação adotado e para identificar possíveis alterações que não puderam ser verificadas na imagem de satélite.

Após a certificação de campo, desenvolveu-se a interpretação final das imagens de satélite, sendo os arquivos vetoriais posteriormente importados para o software ArcGis 10.3, para a manipulação, tratamento e organização dos dados como a correção de sobreposição de feições, separação das classes conforme a chave de classificação descrita acima e cálculo das áreas dos polígonos gerados para cada tipo de cobertura de solo. Por fim, elaboraram-se os mapas de uso e ocupação do solo da ZEIA Laranja Doce, dos anos de 2004 e 2016.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perímetro urbano de Dourados dispõe dentro dos seus limites extensões de áreas verdes concentradas, sobretudo, nos fundos de vale. Atualmente, essas áreas constituem refúgios como remanescentes para a fauna local, além de manterem serviços ambientais diversos, como a proteção dos recursos hídricos, a estabilidade geológica, do solo e o controle do fluxo do escoamento superficial. Um exemplo dessas áreas é o Parque Natural Municipal do Paragem, uma Unidade de Conservação localizada na porção sul da área urbana, implantado em 2007, como uma forma de garantir a conservação desses ambientes de fundos de vale e assegurar que estejam o mais próximo do nível natural possível para evitar os impactos e degradação ambiental (BRASIL, 2000).

No ano de 2003, o Plano Diretor de Dourados instituiu a Zona Especial de Interesse Ambiental Laranja Doce, com a finalidade de proteger e assegurar a preservação de áreas verdes urbanas, e garantir a manutenção dos serviços ambientais das áreas de fundos de vale, contribuindo para a melhoria da qualidade dos recursos naturais e o bem-estar populacional.

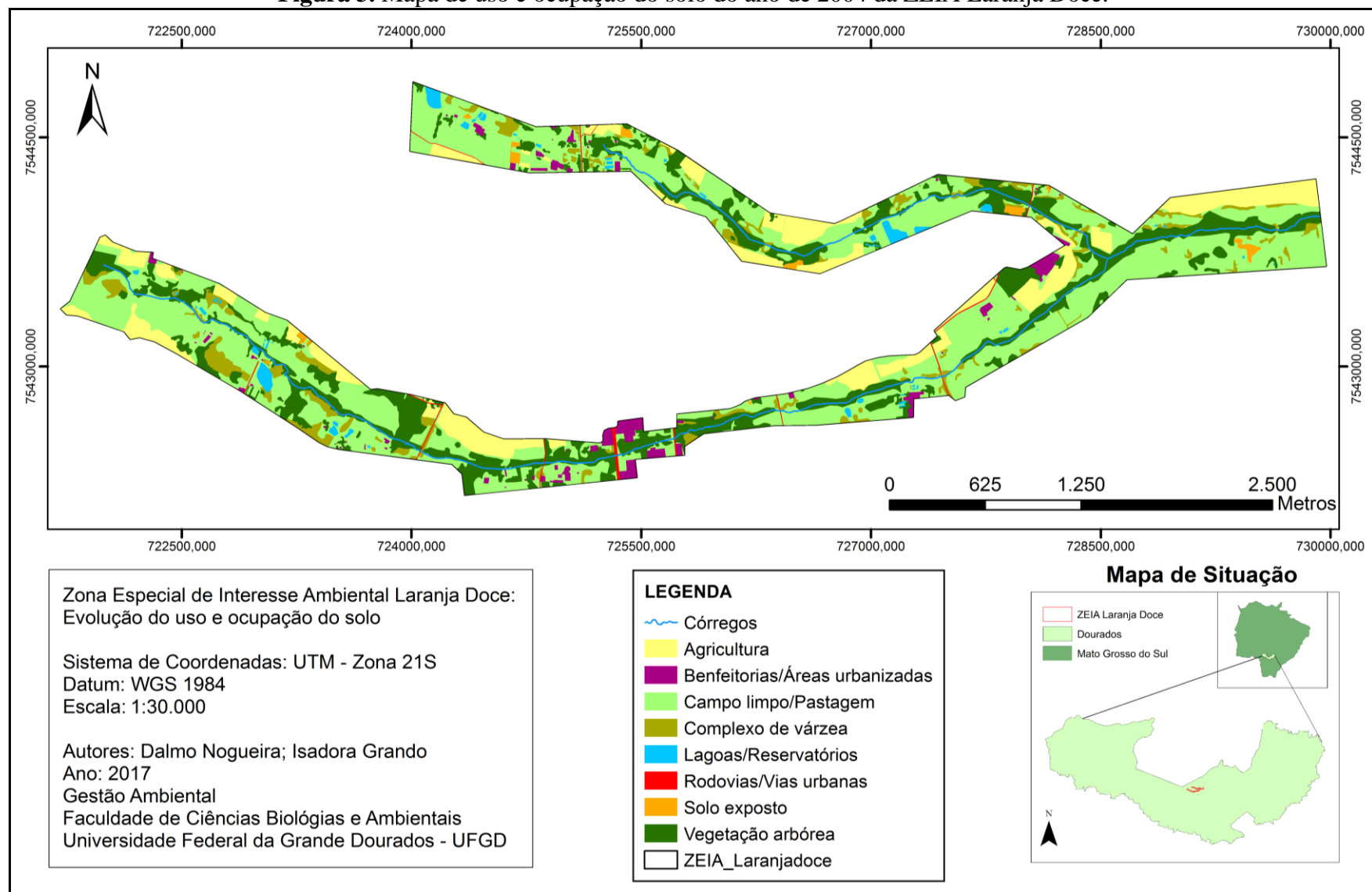
Conhecer os processos e as mudanças que ocorrem na superfície terrestre, assim como o reconhecimento do espaço e de classes através de georrefenciamento é de suma importância para o entendimento da área estudada.

É essencial que se entenda primeiramente como era a ZEIA no início da sua regulamentação, para perceber as mudanças ocorridas durante os anos e se tais transformações foram impulsionadas pela função atribuída. Essa leitura espacial torna-se fundamental para uma avaliação sobre a efetividade da área protegida à conservação.

A ZEIA é contígua à área urbana consolidada, sofre muita influência do processo urbanização como a criação de novos loteamentos e moradias, e devido a esses fatores está sujeita pressão antrópica que pode vir a dificultar conservação dos recursos naturais locais, bem como o maior comprometimento seus serviços ambientais.

As Figuras 3 e 4, apresentam a cartografização da paisagem da ZEIA Laranja Doce nos anos de 2004 e 2016, respectivamente. Quando comparadas, permite a caracterização da evolução do processo de uso e ocupação do solo dentro área ao longo dos períodos analisados.

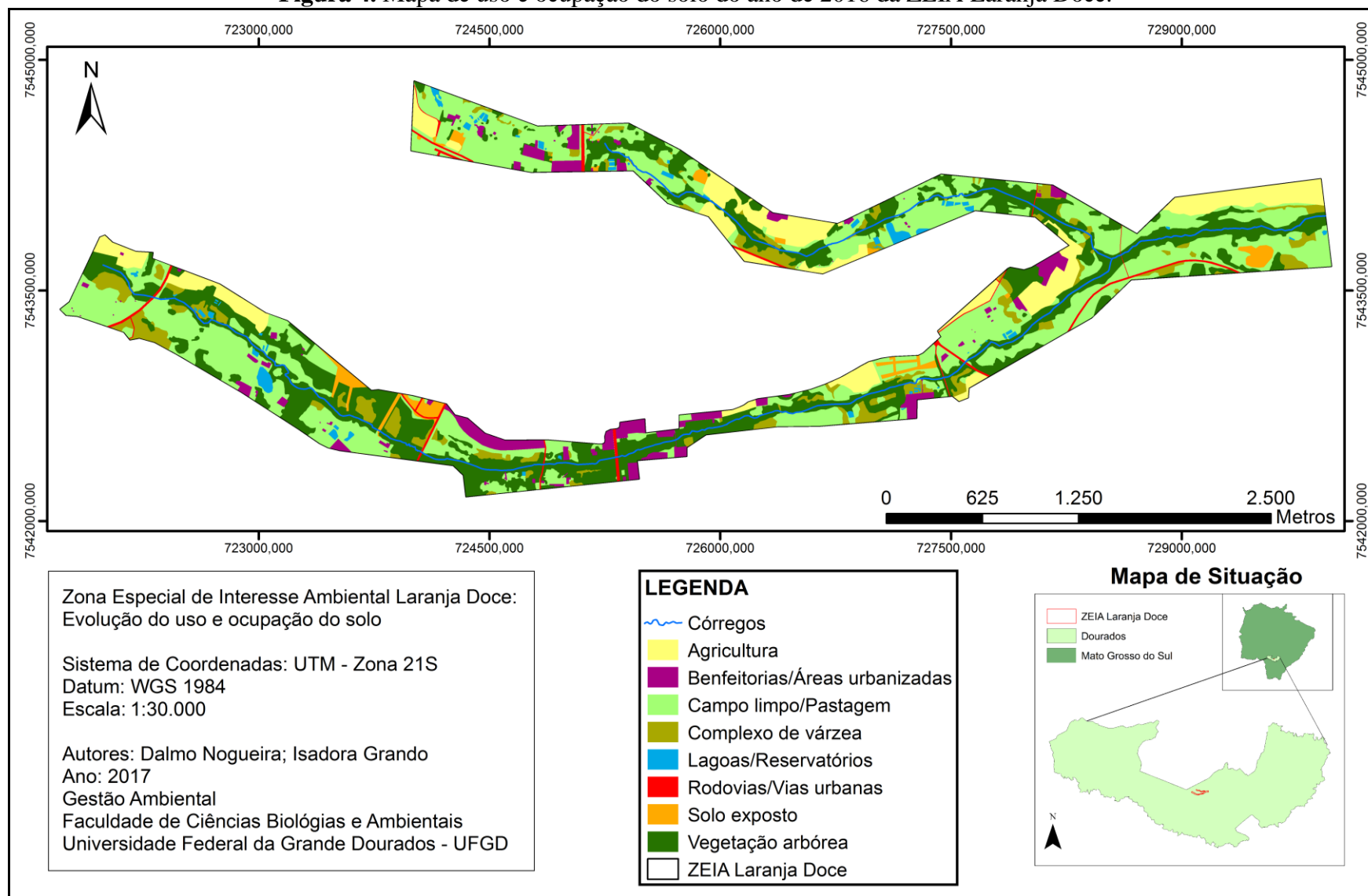
**Figura 3.** Mapa de uso e ocupação do solo do ano de 2004 da ZEIA Laranja Doce.



**Fonte:** Dalmo Nogueira; Isadora Grandó, 2016.



**Figura 4.** Mapa de uso e ocupação do solo do ano de 2016 da ZEIA Laranja Doce.



**Fonte:** Dalmo Nogueira; Isadora Grandó, 2016.

**Tabela 1.** Evolução do uso e ocupação do solo na ZEIA Laranja Doce (2004 – 2016).

Classe	2004		2016		Evolução das áreas*	
	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)
Agricultura	69,84	14,06%	56,34	11,34%	-15,49	-2,72%
Benfeitorias/Áreas urbanizadas	11,69	2,35%	25,37	5,10%	+13,68	+2,75%
Campo limpo/Pastagem	251,43	50,67%	193,86	39,08%	-57,57	-11,59%
Complexo de várzea	32,25	6,49%	37,21	7,49%	+4,96	+1%
Lagoas/Reservatórios	7,29	1,46%	7,27	1,46%	-0,02	-0%
Rodovias/Vias urbanas	2,86	0,57%	9,02	1,81%	+6,15	+1,24%
Solo exposto	3,75	0,75%	12,65	2,54%	+8,90	+1,79%
Vegetação Arbórea	117,47	23,65%	154,85	31,18%	+37,38	+7,53%

\* Representa em hectares (ha) e percentagem (%) o aumento (+) ou a diminuição (-) de cada classe em extensão total.

**Fonte:** Dalmo Nogueira; Isadora Grandó, 2017.

As mudanças mais significativas identificadas na análise multitemporal se referem à classe “Campo limpo/Pastagem”, cuja distribuição era predominante na área em 2004, compreendendo uma extensão de 251,43 hectares, equivalendo a 50,67 % da área total da ZEIA Laranja Doce. Em 2016, essa mesma classe passou a representar 39,08% da área da ZEIA, ou 193,86 hectares.

Essa classe representa toda a variedade de cobertura vegetal de gramíneas, podendo ocorrer algumas espécies arbóreas desde que estejam dispersas uma das outras, sem a presença de matas fechadas ou fragmentos florestais. É um exemplo típico de como acontece em algumas práticas de manejo de pastagem na agropecuária, as árvores servem para formar sombra, ou refúgio de descanso dos animais.

Poucas variações constatam-se na classe “Complexo de várzea”, sendo que a mesma representava 6,49% da área da ZEIA, (32,25 hectares) em 2004, passando a representar 7,49% (37,21 hectares) em 2016, resultando numa evolução positiva de 1% ao longo do período.

Quanto à sua caracterização, que engloba desde as áreas de várzea até de recuperação, o índice de 1% pode representar uma baixa evolução. Porém, ao observar que a classe “Vegetação Arbórea” alcançou uma evolução de 7,53% em sua área, necessariamente, tomando as características das duas classes podemos chegar à conclusão que os resultados desta, são refletidos pelos processos de recuperação de áreas degradadas inseridos na classe “Complexo de Várzea”.

Com base nessas informações, considerando o intervalo de tempo dos períodos analisados, chega-se à conclusão que o aumento da vegetação arbórea e florestas ocorreram devido à recuperação de áreas degradadas que está incluída na classe “Complexo de Várzea”. Sendo assim, este 1%, não representa um aspecto negativo, ainda que seja de pouca evolução em quantificação de área, é possível verificar a sua real evolução nas áreas de vegetação de mata, da classe de “Vegetação Arbórea” e ainda assim, mesmo que seja incipiente, constitui um indicador positivo da recuperação ambiental, haja visto que, se essas áreas estão aumentando, isto aponta uma primeira condição para o desencadeamento do aumento das áreas florestais no interior da ZEIA.

A classe “Lagoas/Reservatórios” é de fundamental importância para avaliação e monitoramento da condição e uso dos recursos hídricos na área de estudo, sendo esta representada por tanques de barragem d’água, tanques de aquicultura, lagoas naturais, tanques escavados usados para a criação e comércio de peixes, ou açudes de dessedentação animal (utilizados na pecuária), dentre outras finalidades. Essa classe representava 1,46% da área da ZEIA em 2004 (7,29 hectares), permanecendo praticamente com o mesmo valor em 2016.

A partir da representação dos mapas, pode notar-se que algumas lagoas deixaram de existir em determinados locais, enquanto em outras áreas constatou-se o surgimento de novos espelhos d’água relacionados a esta classe. A não alteração dessa tipologia de uso do solo ao longo do tempo pode estar relacionada à capacidade da área não ser adequada para instalação de barragens ou represamento de tanques de grande porte.

O mapeamento multitemporal indica ainda uma regressão das áreas de produção agrícola contidas na classe “Agricultura”. Essa tipologia apresentou uma redução de 2,72% no período analisado. Esse indicador representa um significativo avanço para uma área de potencial interesse ecológico, considerando os impactos da atividade agrícola e o modelo de atividade adotada na região.

Suas práticas de manejo caracterizam pelo uso intensivo de agrotóxicos e defensivos agrícolas, o que a torna uma das principais fontes de contaminação de mananciais e do solo implicando em riscos à estabilidade de áreas de proteção ambiental e de recursos naturais.

A fotointerpretação revela que as áreas em que houve recuo da agricultura, estas foram convertidas em “Complexo de várzea” as quais, por sua vez, tendem a evoluir para vegetação arbórea e florestas, passando a dispor de maior relevância em questão de qualidade ambiental, dado à sua condição fundamental de garantir os serviços ambientais que asseguram o bom funcionamento dos ciclos naturais necessários à manutenção do meio.

A classe “Solo exposto” representa toda a superfície que se encontra desprovida de

vegetação. Essa classe pode apresentar características de solos com exposição por erosão, degradação pela construção civil, mineração, ou pelo processo de gradagem empregado na agricultura, que em muitas ocasiões sobrepõe-se à classe e foram reavaliados conforme o tempo de exposição.

O solo exposto pode representar, também, situações de terraplanagem para construção de residências ou loteamentos implantados em períodos próximos da data de geração das imagens de satélite. Essa classe teve um aumento de aproximadamente 1,79% no período analisado, sendo que em 2004 ocupava 3,75 hectares da área da ZEIA, evoluindo para 12,65 hectares, em 2016.

O aumento dessa classe representa um retrocesso enquanto indicador de qualidade ambiental, por representar um impacto negativo à estabilidade do solo, dados os eventos associados à exposição direta do solo aos processos de intemperismo e os eventos decorrentes como a erosão laminar, ravinamento, vossorocamento, carreamento de sedimentos e assoreamento de córregos.

Em relação à classe de “Rodovias/Vias urbanas”, esta apresentou um aumento de 1,24%, mais precisamente 6,15 hectares de rodovias e vias urbanas, bem como áreas compactadas e impermeáveis, estando diretamente associadas ao processo de expansão da área urbana consolidada.

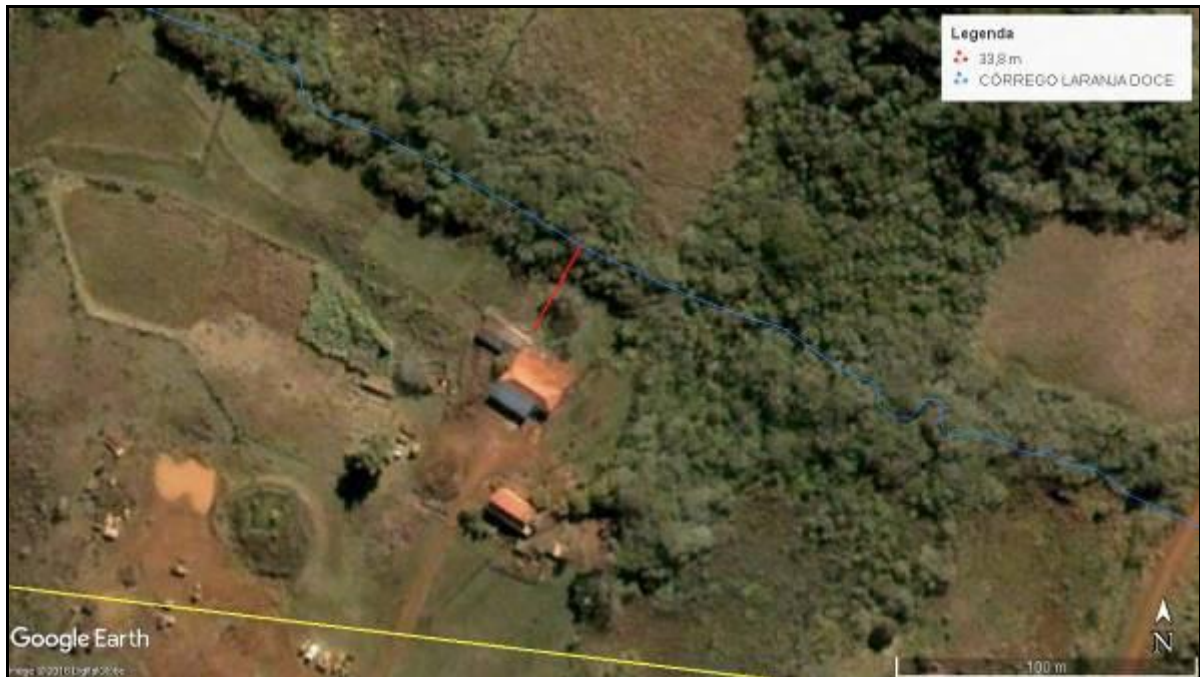
A classe “Benfeitorias/Áreas urbanizadas” teve um crescimento de 2,75% no período analisado, sendo que em 2004 ocupava 2,35% da área da ZEIA e no ano de 2016 passou a representar 5,10% da sua extensão total.

Em relação à classe “Benfeitorias/Áreas urbanizadas” foi possível identificar algumas situações em desconformidade com a Lei Complementar 205/2012, artigo 12, inciso 1º, a qual preconiza que:

§ 1º. Todas as edificações em Zonas Especiais de Interesse Ambientais Urbanas (ZEIA- Urbana), demonstradas no ANEXO VII da Lei Complementar nº 072, de 30 de dezembro de 2003, deverão encontrar-se distantes 50m (cinquenta metros) das áreas alagáveis naturais, sejam estas mananciais com característica hídrica de nascente, afloramentos, leitos de córregos ou rios.

As Figuras 5 e 6 a seguir, enfatizam uma realidade da ZEIA Laranja Doce no ano de 2016, em que se verifica a presença de edificações, próximas e no interior de áreas de preservação permanente, que compreende trechos de mata ciliar do córrego Laranja Doce. Na figura está identificada por um linha na cor vermelha que indica a distância de 33,8 metros da construção até o córrego.

**Figura 5.** Situação em desconformidade da classe “Benfeitorias/Áreas urbanizadas” no ano de 2004.



Fonte: Google Earth; Elaboração: Dalmo Nogueira, 2017.

**Figura 6.** Situação em desconformidade da classe “Benfeitorias/Áreas urbanizadas” no ano de 2016.



Fonte: Google Earth; Elaboração: Dalmo Nogueira, 2017.

Este não é o único ponto irregular, apenas tomado como exemplo para tantos outros que podem ser facilmente identificados. Então, podemos verificar que, ao longo de 12 anos, não houve nenhuma intervenção quanto à irregularidade por observar que a situação antiga

permanece a mesma.

No intervalo temporal de análise, a classe de maior evolução foi a de “Vegetação Arbórea”, que abrange toda a vegetação arbórea de espécies adultas, e por matas ou florestas, matas ciliares em geral e fragmentos florestais.

Essa classe constitui a mais importante em questão de conservação e proteção ambiental, juntamente com a tipologia “Complexo de várzea”, uma vez que pode ser associada a serviços ambientais importantes como regulação do clima, proteção de recursos hídricos, prevenção de erosões e de assoreamento de rios.

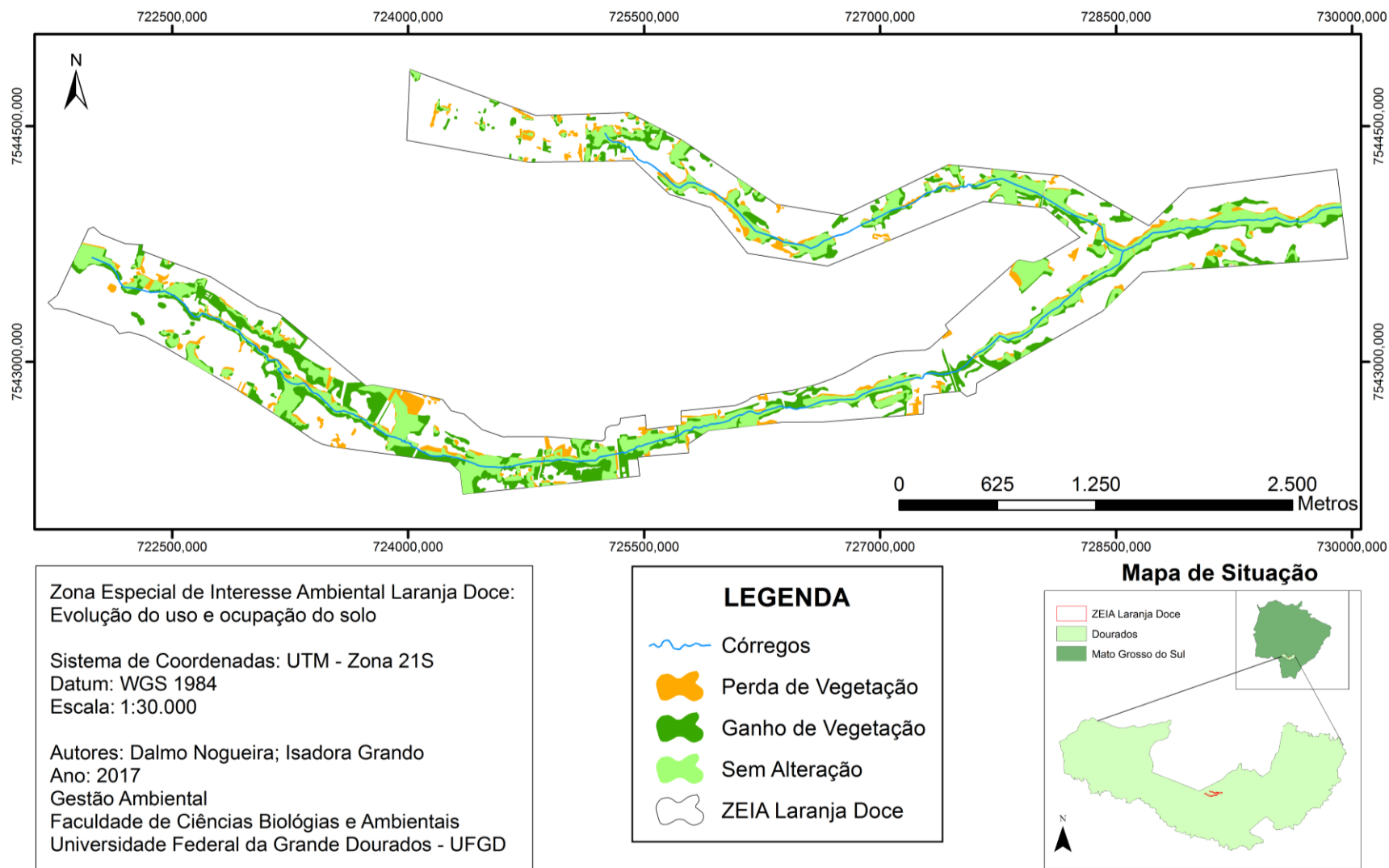
Em 2004, essa classe representava 23,65% da área total da ZEIA, ou 117,47 hectares. No ano de 2016, essa mesma categoria evoluiu para um percentual de 31,18%, resultando em um acréscimo de 7,53%, o que representa um avanço no indicador de qualidade ambiental no contexto da vegetação.

A Figura 7 a seguir apresenta a variação espacial da classe “Vegetação Arbórea” entre os anos de 2004 e 2016, considerando três variáveis de classificação, a saber:

- Perda de Vegetação: áreas onde a cobertura de vegetação arbórea foi removida no período analisado de 2004 a 2016;
- Ganho de Vegetação: áreas em que foram identificados ganhos de vegetação, áreas onde houve reflorestamento;
- Sem Alteração: áreas em que não se constata transformação no uso do solo, permanecendo cobertas por vegetação arbórea no período analisado.

Logo após o a Figura 7, a Tabela 2 representa a distribuição das áreas em números conforme sua classificação utilizada para a classe “Vegetação Arbórea”.

**Figura 7.** Variação da classe “Vegetação Arbórea” da ZEIA Laranja Doce entre os anos 2004 e 2016.



**Fonte:** Dalmo Nogueira; Isadora Grandó, 2017.

**Tabela 2.** Variação da classe Vegetação arbórea na ZEIA Laranja Doce, entre os anos 2004 e 2016.

Subclasse	Área (hectares)	% em relação à ZEIA
Perda de Vegetação	25,51	5,13 %
Ganho de Vegetação	64,82	13,05%
Sem Alteração	91,89	18,5 %

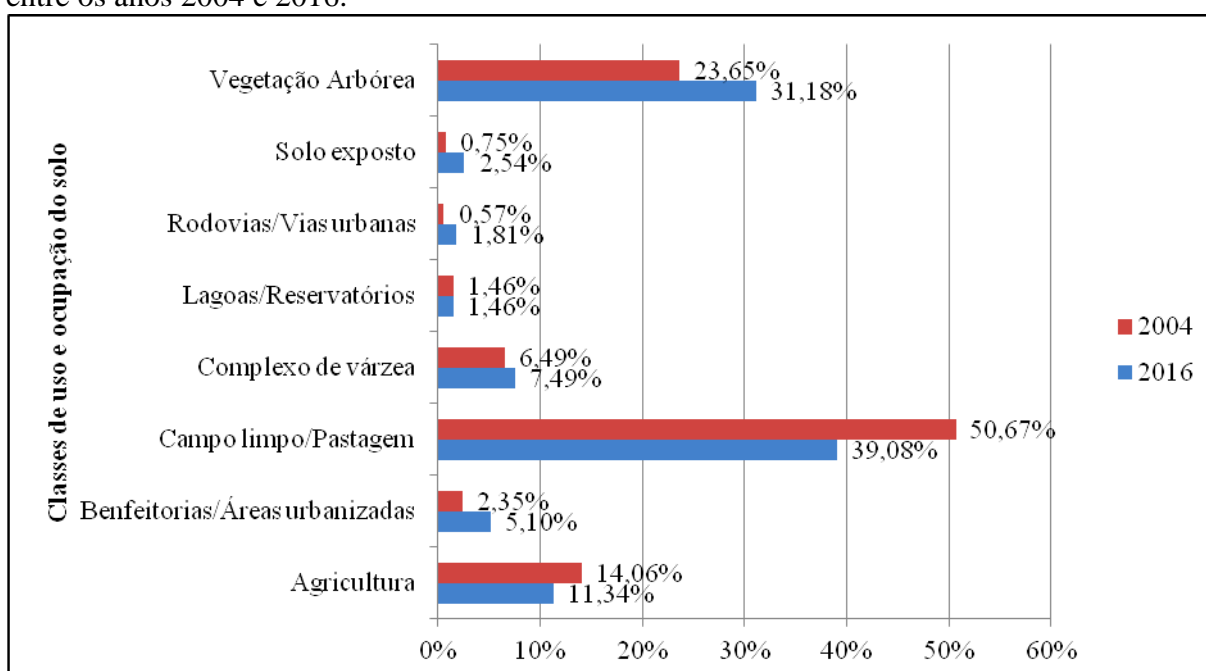
Fonte: Dalmo Nogueira; Isadora Grandó, 2017.

Analisando estritamente a classe vegetação arbórea no período 2004 a 2016, constata-se que o avanço do desmatamento ocorreu em 25,51 hectares dessa tipologia de uso do solo, não se observando um padrão de concentração dessa transformação de uso, sendo a mesma distribuída por toda área da ZEIA. Concomitantemente, a subclasse “Perda de Vegetação” representou, no mesmo período uma evolução de 64,82 hectares.

Ao serem confrontadas essas duas subclasses (Ganho de Vegetação e Perda de Vegetação), constata-se um saldo na evolução positiva das áreas em que houve reflorestamento, representando um acréscimo de 39,31 hectares de vegetação arbórea dentro da ZEIA. A maior parte das áreas classificadas com essa tipologia de uso, porém, permaneceu sem alteração, representando uma extensão de 91,89 hectares.

A Figura 8 tem por finalidade facilitar a compreensão e interpretação das alterações em relação à extensão de áreas em cada período avaliado.

**Figura 8.** Análise comparativa da variação do uso e ocupação do solo na ZEIA Laranja Doce entre os anos 2004 e 2016.



Fonte: Dalmo Nogueira; Isadora Grandó, 2017.



Inicialmente verifica-se que a maior parte da ZEIA Laranja Doce está ocupada por Campo limpo/Pastagem, seguido das classes de “Vegetação Arbórea” e “Agricultura”.

Apesar de uma predominância da classe de Vegetação Arbórea, que é de grande importância para a conservação ambiental, surge um fator negativo dentro desta classe muito encontrado na área, podendo ser visualizado nos mapas das Figuras 3 e 4 (também em Anexo), os fragmentos florestais, que são formações florestais fragmentadas e dispersas ao longo da extensão, causadas por interrupções naturais ou antrópicas, no caso da ZEIA a maioria pela ação antrópica, como as práticas de agricultura, pastagem, pressão imobiliária, estas sendo algumas das principais causas da fragmentação de hábitat.

Uma das soluções encontradas para o enfrentamento dessas ameaças são os corredores ecológicos que conforme Korman (2003 *apud* VALERI *et al.*, 2004), tem a finalidade de exercer a função de habitat, onde o corredor é uma área com a combinação apropriada de recursos (alimento e abrigo) e condições ambientais para a reprodução e sobrevivência das espécies; condutor ou dispersor, sendo a habilidade dos animais em moverem-se através de um corredor de um local para outro, que é básica em todas as definições de corredores, entre outras finalidades essenciais para a recuperação e conservação ambiental da área.

## 6 CONCLUSÃO

O presente trabalho resultou da análise de um conjunto de dados que foram avaliados de forma quali-quantitativa a partir da elaboração de um diagnóstico multitemporal de uso e ocupação do solo na Zona Especial de Interesse Ambiental Laranja Doce em escala de semi-detalhe no município de Dourados/MS.

As ZEIA são áreas especiais de relevante importância ambiental para a melhoria da qualidade de vida e proteção dos recursos naturais, considerando que a ameaça de estar à margem da expansão urbana das grandes cidades, se faz necessário fixar a necessidade de consolidar políticas públicas ambientais, garantindo um ambiente sustentável e redução de atividades potencialmente poluidoras para garantir que possam prestar os serviços ambientais que estas áreas oferecem.

A ZEIA Laranja Doce vem apresentando melhorias em relação à qualidade ambiental da área, o que pode ser constatado pelo saldo positivo quanto à evolução das áreas correspondentes as classes “Vegetação Arbórea” e “Complexo de várzea”, concomitantemente à redução das classes “Agricultura” e “Campo limpo/ Pastagem”.

A análise multitemporal do mapeamento do uso e ocupação do solo demonstrou ser uma importante técnica para a construção de indicadores espaciais destinados ao monitoramento e avaliação da evolução da qualidade ambiental das Zonas Especiais de Interesse Ambiental. Sendo assim, sugere-se que, em trabalhos posteriores, essa metodologia possa ser aplicada às demais ZEIAS existentes na cidade de Dourados e outros municípios, com a mesma finalidade de avaliação das condições de qualidade ambiental ao longo do tempo.

Por fim, quanto aos resultados apresentados, afirmar-se que o diagnóstico das condições ambientais que foi gerado, pode fornecer relevantes informações quanto ao processamento de dados quali-quantitativos e espaciais da área, como as indicações de algumas medidas que poderiam ser atendidas pelo poder público municipal, já que a análise da eficiência da ZEIA Laranja Doce apresenta informações necessárias para o entendimento das ações do ambiente em questão e futuramente venham a somar quanto ao planejamento urbano e ser uma ferramenta para tomada de decisão dos representantes do município.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, C. B. C.; SOUZA, F. A. M. C. O uso de geotecnologias como suporte ao planejamento físico-territorial municipal: algumas técnicas e aplicações. **II Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação**. Recife-PE: 8-11 de setembro de 2008.
- BARGOS, D. C.; MATIAS, L. F. Áreas verdes urbanas: Um estudo de revisão e propostas conceituais. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (REVSBAU)**, Piracicaba-SP: v. 6, n. 3, p.172-188, 2011.
- BORGES, R. F.; BORGES, F. A.; COSTA, F. P. M.; NISHIYAMA, L. Mapeamento do uso do solo e cobertura vegetal da Porção de alto curso da bacia do Rio Uberabinha–MG. **II Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias de Geoinformação**. Recife – PE, 8-11 de setembro de 2008.
- BRASIL. **Lei 9.985, de 18 de julho de 2000**. Instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). Brasília: 2000.
- BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de Maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília: 2012.
- CALIJURI, M. L.; RÖHM, S. A. **Sistemas de informações geográficas**. Departamento de Engenharia Civil/UFV. Viçosa: Imprensa Universitária, 1994.
- CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001.
- CAVALHEIRO, F.; DEL PICCHIA, P. C. D. Áreas verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento. In: **Anais... 1º Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana e 4º Encontro Nacional sobre Arborização Urbana**. Vitória, ES: 1992. p. 29-38.
- CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand. 192 p. 1996.
- DOURADOS. **Lei Complementar n. 072, de 30 de dezembro de 2003**. Institui o Plano Diretor de Dourados. 2003.
- DOURADOS. **Lei Complementar nº 205, de 19 de Outubro de 2012**. Dispõe sobre o Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo e o Sistema Viário no Município de Dourados. Dourados: 2012.
- DOURADOS. **Lei n. 055, de 19 de dezembro de 2002**. Política Municipal de Meio Ambiente do Município de Dourados. 2002.
- DURIGAN, G.; SILVEIRA, E. R. Recomposição de mata ciliar em domínio de cerrado, Assis, SP. **Scientia Florestalis**, São Paulo: n. 56, p. 135-144, dez. 1999.
- FLAUZINO, F. S.; SILVA, M. K. A.; NISHIYAMA, L.; ROSA, R. Geotecnologias aplicadas

à gestão dos recursos naturais da bacia hidrográfica do Rio Paranaíba no cerrado mineiro. **Soc. Nat.** (Online) vol.22, n. 1. Uberlândia: 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1982-45132010000100006](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-45132010000100006)>. Acesso em 10/01/2017.

FLORENZANO, T. G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

FUJACO, M. A. G.; LEITE, M. G. P.; MESSIAS, M. C. T. B. Análise multitemporal das mudanças no uso e ocupação do Parque Estadual do Itacolomi (MG) através de técnicas de geoprocessamento. **Rev. Esc. Minas**. Vol. 63, n. 4, Ouro Preto: 2010.

GEISER, R. *et al.* **Áreas Verdes nas Grandes Cidades**. São Paulo: SBP – PMSP, 1975, 35 p.

GONÇALVES, G. G.; DANIEL, O.; COMUNELLO, E.; ARAI, F. K.; VITORINO, A. C. T. Evolução Do Uso E Cobertura Do Solo Na Bacia Hidrográfica Do Rio Dourados-Ms, Brasil. **Caminhos de Geografia – Rev. Online**. v. 11, n. 36, 374 p. Uberlândia: 2010. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/877081/1/RCG20101234.pdf>>. Acesso em: Fevereiro de 2017.

GONÇALVES, G. G. G.; DANIEL, O.; COMUNELLO, E.; VITORINO, A. C. T.; ARAI, F. K. Determinação da fragilidade ambiental de bacias hidrográficas. **Revista Floresta**, Curitiba, PR: v. 41, n. 4, p. 797 - 808, out./dez. 2011. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/914770/1/FlorestaEder.pdf>>. Acessado em: dezembro de 2016.

GOOSEM, M. **Internal fragmentation: the effects of roads, highways and powerline clearings on movements and mortality of rainforest vertebrates**. Chicago: University of Chicago, 1997. p. 241-255.

GUERRA, A. J. T. *et al.* **Geomorfologia ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. 192 p.

GUERRA, A. T. **Recursos naturais do Brasil**. 3 ed. /Rio de Janeiro: IBGE, 1980. 220p.

HARPER, K. T.; SANDERSON, S. C.; Mc ARTHUR, E. D. Riparian ecology in tion National Park, Utah. USDA. **Forest Service**. INT general technical report, n.298, p.32-42, 1992.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Cidades @. Dourados. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=500370>>. Acesso em 11/11/2016.

IMASUL. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Ivinhema**. Campo Grande: 2015.

JUNDIAÍ. Lei Nº 8.683, p. 34. 2016. Plano Diretor Municipal de Jundiaí-SP. Estado de São Paulo. 2016.

KORMAN, V. **Proposta De Interligação Das Glebas Do Parque Estadual do Vussununga**

(**Santa Rita do Passo Quatro-SP**). Dissertação de Mestrado – USP. Piracicaba: 2003.

LAURANCE, W. F.; LOVEJOY, T. E.; VASCONCELOS, H. L.; BRUNA, E. M.; DIDHAM, R. K.; STOUFFER, P. C.; GASCON, C.; BIERREGAARD, R. O.; LAURANCE, S. G.; AND SAMPAIO, E. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. **Conservation Biology**. Boston: v.13, n.3, p. 605-618, 2002.

LLARDENT, L. R. A. **Zonas verdes y espacios libres en la ciudad**. Madrid: Closas Orcoyen, 1982.

LOBODA, C. R. **Estudo das áreas verdes urbanas de Guarapuava PR**. 160f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Estadual de Maringá. Curso de PósGraduação em Geografia, Maringá: 2003.

LOBODA, C. R.; ANGELIS, B. L. D. Áreas Verdes Públicas Urbanas: conceitos, usos e funções. **Ambiência**. Guarapuava, PR: v.1 n.1 p. 125-139 jan./jun. 2005.

MATSUMOTO, L. M. *et al.*, Avaliação ambiental do parque urbano Arnulpho Fioravante para adoção de estratégias de restauração. **Boletim paranaense de geociências**. Volume 66-67, 2012.

METZGER, J. P.; CASATTI, L. Do diagnóstico à conservação da biodiversidade: o estado da arte do programa BIOTA/FAPESP. **Biota Neotropica**, v6 (n2). São Paulo: 2006.

MILANEZI, C. H. S. **Caracterização da vulnerabilidade ambiental na microbacia do Córrego Azul, Ivinhema – MS**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Gestão Ambiental – Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados – MS.

MIRANDA, J. I. **Fundamentos de Sistemas de Informações Geográficas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 425p.

MORO, D. Á. A. **As áreas verdes e seu papel na ecologia urbana e no clima urbano**. UNIMAR, Maringá/PR: v.1 p. 15-20, 1976.

PREFEITURA DE DOURADOS. **Web site da Prefeitura Municipal de Dourados**. 2016. Disponível em: <<http://www.dourados.ms.gov.br/index.php/cidade-de-dourados/>>. Acesso em: 05//12/2016.

ROSA, R.; BRITO, J. L. S. **Introdução ao geoprocessamento**: sistema de informação geográfica. Uberlândia: EDUFU, 1996. 104 p.

ROSA, R.; SANO, E. E. Uso da terra e cobertura vegetal na bacia do Rio Paranaíba. Campo - Território: **Revista de Geografia Agrária**, v. 9, p. 32-56, 2014.

RUBIRA, F. G. Definição e diferenciação dos conceitos de áreas verdes/espacos livres e degradação ambiental/impacto ambiental. **Caderno de Geografia**, v.26, n.45, 2016.

SABINO, D. V.; SOUZA, P. R.; ALMEIDA, G. G.; SILVA, A. P. V.; MORAES, D. N. Estratégias de gestão para as áreas de vulnerabilidade ambiental na cidade de Dourados-MS. **III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. Goiânia/GO: 2012. Disponível em:

<<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/XI-037.pdf>>. Acesso em: 03 de agosto de 2016.

SANTO ANDRÉ. **Lei 8.696, de 17 de Dezembro de 2004**. Institui o novo Plano Diretor do município de Santo André.

SANTO ANDRÉ. **Plano Diretor Participativo de Santo André**. Processo De Discussão Pública e Lei Comentada. Zonas Especiais de Interesse Ambiental; pg 33. São Paulo: 2002/2004.

SAUNDERS, D. A.; HOBBS, R. J.; MARGULES, C. R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. **Conservation Biology**, v. 5, n. 1, p. 18-35, 1991.

VALENTE, R. O. A.; VETORAZZI, C. A. **Mapeamento de uso e cobertura do solo da bacia do Rio Corumbataí**. Piracicaba-SP: Instituto de pesquisas e estudos florestais. 12 p. ISSN 0100-3453. 2003. Disponível em: <[http //ipef.br/publicações/ctecnica](http://ipef.br/publicações/ctecnica)>. Acesso em: Dezembro de 2016.

VALERI, S. V.; SENÔ, M. A. A. **A Importância dos Corredores Ecológicos para a fauna e a sustentabilidade de remanescentes florestais**. 2004. Disponível em: <[http://www.clienteg3w.com.br/celiarusso/site/corredores\\_ecologicos.pdf](http://www.clienteg3w.com.br/celiarusso/site/corredores_ecologicos.pdf)>. Acessado em março de 2017.

VALÉRIO FILHO, M. Gerenciamento de bacias hidrográficas com aplicação de técnicas de geoprocessamento. In: TORMELO, S. M. **Análise ambiental: estratégias e ações**. Rio Claro: Universidade Estadual de São Paulo, 1995. p. 135-140.

VIANA, V. M. Biologia e manejo de fragmentos florestais naturais. In: Congresso Florestal Brasileiro, 6., 1990, Campos do Jordão. **Anais...** Campos do Jordão: SBS/SBEF, 1990. p.113-118.

VILA VELHA. **Lei Nº 4.575. 26 de Novembro de 2007**. Plano Diretor Municipal de Vila Velha. Estado do Espírito Santo. 2007.

# **ANEXOS**