

ANÁLISE DE EXPANSÃO DO TERRITÓRIO URBANO DO MUNICÍPIO DE DOBRADA-SP COM AUXÍLIO DE GEOTECNOLOGIA

Data de aceite: 02/08/2023

Jéssica Aline Reguini

Curso Superior de Tecnologia em
Agronegócio
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga
– Taquaritinga – São Paulo – Brasil
<https://orcid.org/0009-0005-6824-6706>

Gilberto Aparecido Rodrigues

Curso Superior de Tecnologia em
Agronegócio
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga
– Taquaritinga – São Paulo – Brasil
<https://orcid.org/0000-0001-9532-120X>

Vanessa Amaro Vieira

Curso Superior de Tecnologia em
Agronegócio
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga
– Taquaritinga – São Paulo – Brasil
<https://orcid.org/0000-0003-0454-5713>

Maria Aparecida Bovério

Curso Superior de Tecnologia em
Biocombustíveis
Faculdade de Tecnologia de Jaboticabal
– Jaboticabal – São Paulo – Brasil
<https://orcid.org/0000-0003-0259-4909>

Nivaldo Carleto

Curso Superior de Tecnologia em
Produção Industrial
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga
– Taquaritinga – São Paulo – Brasil

<https://orcid.org/0000-0003-1396-723X>

Douglas Francisco Ribeiro

Curso Superior de Análise e
Desenvolvimento de Sistemas
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga
– Taquaritinga – São Paulo – Brasil
<https://orcid.org/0000-0001-8715-6929>

Jakeline Campos do Amorim

Curso Superior de Tecnologia em
Biocombustíveis
Faculdade de Tecnologia de Jaboticabal
– Jaboticabal – São Paulo – Brasil
<https://orcid.org/0000-0003-3753-1000>

RESUMO: Uma pesquisa de expansão urbana com uso de geotecnologia é fundamental para a análise e dimensão dos estudos da realidade existente nos municípios, pois permite a obtenção de informações precisas e detalhadas sobre ocupações e usos do solo em determinadas áreas urbanas e ou agrícolas do território da cidade. A geotecnologia é uma ferramenta importante para a coleta e análise de dados espaciais, que podem ser utilizados para entender os padrões de crescimento urbano, crescimento e mudanças de culturas de solo de áreas rurais, identificar áreas de

risco ambiental e social, e projetar o uso do solo de maneira mais eficiente e sustentável. O sensoriamento remoto, com imagens de satélite e fotografias aéreas, assim como o uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), permitem a análise e visualização de dados espaciais em mapas digitais e outras estruturas urbanas. Ao utilizar essas tecnologias é possível obter informações precisas sobre a localização e o tamanho das áreas urbanas, as características das edificações, a infraestrutura disponível e a dinâmica de uso do solo. Essas informações são importantes para o planejamento e gestão urbana e rural, permitindo que as autoridades públicas e outros tomadores de decisão possam entender as necessidades e desafios da área urbana em questão e tomar medidas adequadas para atender às demandas da população e promover o desenvolvimento sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Áreas urbanas. Espaços rurais. Expansão urbana. Uso e ocupação do solo.

EXPANSION ANALYSIS OF THE URBAN TERRITORY OF THE MUNICIPALITY OF DOBRADA-SP WITH THE AID OF GEOTECHNOLOGY

ABSTRACT: Research on urban expansion using geotechnology is essential for analyzing and understanding the reality of municipalities, as it allows for obtaining precise and detailed information on land use and occupation in certain urban and agricultural areas of the city's territory. Geotechnology is an important tool for collecting and analyzing spatial data, which can be used to understand patterns of urban growth, changes in rural land use and culture, identify areas of environmental and social risk, and plan land use in a more efficient and sustainable manner. Remote sensing, with satellite images and aerial photographs, as well as the use of Geographic Information Systems (GIS), enable the analysis and visualization of spatial data on digital maps and other urban structures. By utilizing these technologies, it is possible to obtain precise information on the location and size of urban areas, the characteristics of buildings, available infrastructure, and the dynamics of land use. This information is crucial for urban and rural planning and management, allowing public authorities and decision-makers to understand the needs and challenges of the urban area in question and take appropriate measures to meet the population's demands and promote sustainable development.

KEYWORDS: Urban areas. Rural spaces. Urban expansion. Land use and occupation.

INTRODUÇÃO

A expansão urbana das cidades do interior é um tema relevante e de grande importância, especialmente no contexto atual de crescimento demográfico e desenvolvimento econômico. De acordo com Rosa (2017), a expansão urbana é regida por processos que envolvem a ocupação de áreas periféricas ou rurais por meio da construção de novas edificações e das infraestruturas necessárias para suportá-las. Esse fenômeno é observado com frequência nas cidades do interior, onde há uma tendência de migração da população em busca de melhores condições de vida e trabalho.

Nesse contexto, a expansão urbana pode trazer diversos benefícios para as cidades do interior, tais como o aumento da oferta de empregos e serviços, a valorização

imobiliária, a melhoria da qualidade de vida da população e o desenvolvimento econômico local (NOGUEIRA *et al.*, 2007). Além disso, a expansão urbana pode contribuir para a redução das desigualdades sociais, pois possibilita o acesso a moradia e serviços básicos para segmentos da população que antes estavam excluídos do mercado imobiliário.

No entanto, é importante destacar que a expansão urbana também pode trazer alguns desafios e impactos negativos, como o aumento da demanda por água, energia e demais recursos, o congestionamento de vias públicas, a degradação ambiental e a especulação imobiliária (Huffner *et al.*, 2012). Por isso, é fundamental que as políticas públicas e o planejamento urbano sejam capazes de equilibrar o desenvolvimento urbano com a preservação ambiental e a garantia dos direitos sociais.

Dessa forma, é possível concluir que a expansão urbana das cidades do interior é um tema complexo e multifacetado, que envolve aspectos econômicos, sociais, ambientais e políticos. Por isso, é fundamental que esse processo seja gerenciado de forma planejada e sustentável, a fim de garantir o bem-estar da população e o desenvolvimento equilibrado das cidades e das áreas ambientais ou agrícolas que serão urbanizadas.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para concepção destas questões de expansão urbana é necessária uma base de dados e informações geográficas reais e atualizadas, para isso cada vez mais as tecnologias de informação, assim como as tecnologias geográficas de sensoriamento e mapeamento remoto, ou mesmo *softwares* livres tais qual o *Google Earth Pro*. são empregadas nessas questões, ajudando com a coleta dos dados, análise das informações e auxiliando na tomada de decisões estratégicas.

De acordo com Siqueira (2015), o sensoriamento remoto é capaz de coletar informações sobre a superfície terrestre por meio de imagens obtidas por satélites, aviões e drones. Essas imagens permitem a identificação de áreas urbanas e a análise das mudanças ocorridas na paisagem ao longo do tempo, possibilitando a detecção da expansão urbana e o monitoramento de seu impacto ambiental em alguns casos até em tempo real.

Além disso, o monitoramento por meio de tecnologias geográficas também pode ser utilizado para o planejamento urbano baseado em dados concretos da região, permitindo a identificação de áreas de risco, a elaboração de estratégias para a gestão de recursos naturais e a implementação de políticas públicas voltadas para a melhoria da qualidade de vida da população (Almeida, 2010).

Outra vantagem do uso de tecnologias geográficas é a possibilidade de integrar diferentes fontes de dados, como informações censitárias, dados climáticos e registros de infraestrutura urbana, permitindo uma visão mais completa e integrada do processo de expansão urbana (Costa *et al.*, 2013).

Portanto, é possível concluir que o uso de tecnologias geográficas de monitoramento e sensoriamento remoto é fundamental para a percepção e análise da expansão urbana. Essas tecnologias permitem a coleta de dados precisos e contínuos, possibilitando o monitoramento da dinâmica urbana e o desenvolvimento de estratégias para o planejamento e gestão do território urbano.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Caracterização da área de estudo

O presente artigo tem como pretensão embasar-se em um levantamento de dados bibliográficos especializados sobre a temática abordada e na realização de uma análise a partir de dados e informações captados por meio de *softwares* de mapeamento e sensoriamento remoto de solo com amostragens gráficas de imagens de satélites que possibilitem dimensionar as alterações do território urbano e rural da cidade de Dobrada através do intervalo de tempo.

Permitindo interpretar e discutir os resultados obtidos das amostragens do *software Google Earth Pro* de mapeamento e sensoriamento de solo para as conclusões do artigo acerca da expansão urbana do município de Dobrada e suas características nos últimos 20 anos entre 2003 e 2013.

O Município de Dobrada-SP fica sob as coordenadas de Latitude 21° 28' 04.89"S e Longitude 48° 36' 49.20"O. A metodologia deste estudo foi adaptada seguindo-se as técnicas utilizadas por Rodrigues, Ferrarezi e Bovério (2020), que no espaço urbano recorreu a recursos de geotecnologias do *software* de acesso livre *Google Earth Pro*, e técnica de comparação de imagens de satélite de uma mesma região entre intervalos de tempos de acordo com Ongaratto e Rocha (2013), considerando como período temporal os últimos 20 anos entre 2003 e 2023.

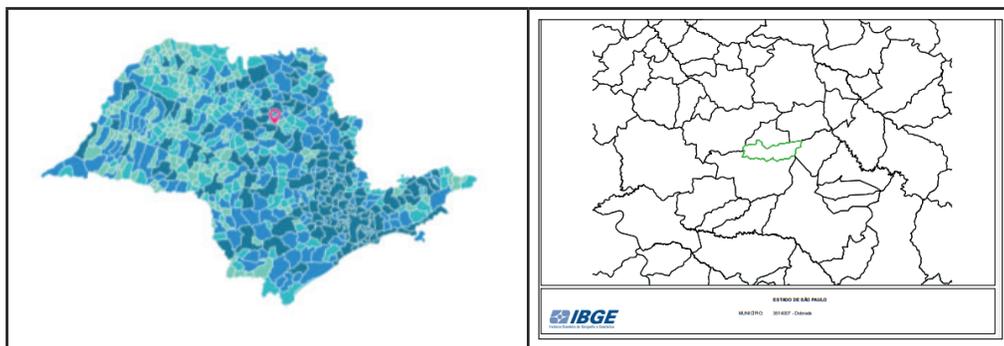


Figura 1: Posição do município de Dobrada no Estado de São Paulo e mapa mudo.

Fonte: IBGE (2010)

As geotecnologias de *softwares* como o *Google Earth Pro* têm se mostrado uma ferramenta útil para a análise e visualização de dados geográficos. Essas tecnologias permitem a obtenção de imagens de satélite, a criação de mapas interativos e a realização de análises espaciais. Segundo Batista *et al.* (2019), o procedimento metodológico do *Google Earth Pro* envolve a seleção da área de estudo, a obtenção de imagens de satélite, a criação de mapas temáticos e a análise dos dados espaciais. A seleção da área de estudo é importante para a delimitação do objeto de análise e para a escolha das imagens de satélite mais adequadas.

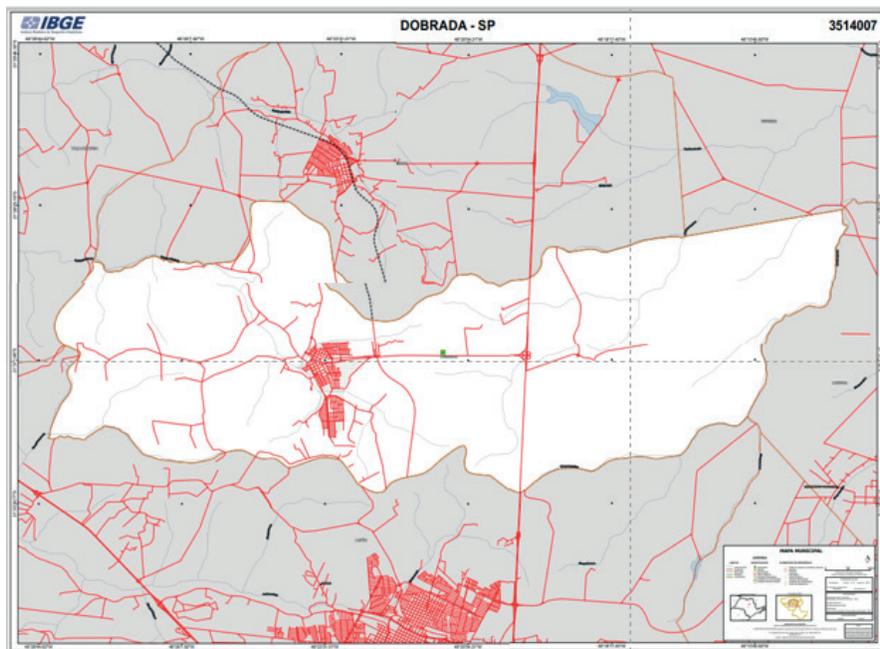


Figura 2. Mapa estatístico do município de Dobrada-SP.

Fonte: IBGE (2010)

A cidade de Dobrada encontra-se inserida na unidade de gerenciamento de recursos hídricos 16 (URGHI 16), unidade está constituída por 33 municípios com sedes na Bacia Hidrográfica (Círculo vermelho, Figura 3).

Dentre as principais atividades econômicas da URGHI 16 encontram-se a agricultura e a pecuária, com atenção para as culturas de cana-de-açúcar e laranja na parte majoritária da região.

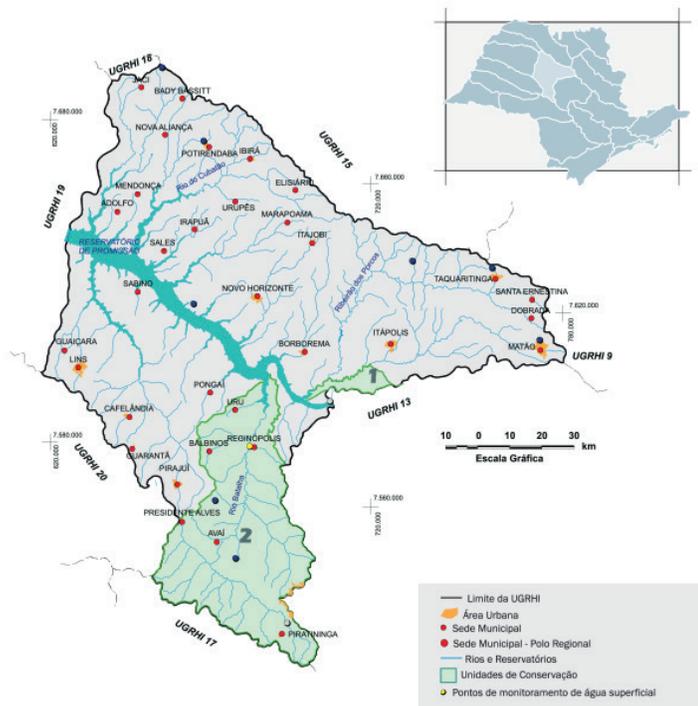


Figura 3. UGRHI 16 da Bacia Hidrográfica do Tietê-Batalha (CBH-TB).

Fonte: Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (2019)

Além disso, a criação de mapas temáticos é uma das funcionalidades mais importantes do *Google Earth Pro*, permitindo a representação de diferentes variáveis espaciais em um único mapa. Esses mapas podem ser criados a partir da seleção de camadas disponíveis no *software* ou da importação de dados próprios, como dados de campo ou de outras fontes.

Para a identificação da expansão urbana e rural deste estudo recorreu-se a recursos de geotecnologias de acesso livre, o *software Google Earth Pro*, seguindo a técnica de demarcação territorial segundo Rodrigues, Ferrarezi e Bovério (2020). Inicialmente dividiu-se o município de Dobrada em 4 quadrantes com linhas Norte-Sul e Leste-Oeste, formando um ângulo reto. Para a execução desta prática utilizou-se da ferramenta na aba superior chamada “caminho”. Na sequência, fez-se uso da ferramenta “marcador” para identificar os quadrantes do município em área urbanizada. Para a determinação da expansão urbana de Dobrada-SP, foi utilizado o *software livre Google Earth Pro (GEP)* para comparação visual de imagens de satélite de acordo com Ongaratto e Rocha (2013), por análise multitemporal entre os anos de 2003 e 2023. Inicialmente no ano de 2003 a expansão urbana foi medida através da determinação do perímetro e área, momento este em que foram confeccionados os mapas de imagens de satélite disponível no *software GEP*.

Para registro das imagens em diferentes épocas, fez-se o uso da ferramenta do software “imagens históricas”, na aba superior, aonde o usuário volta no tempo no ano desejado. Em seguida, uma vez nas imagens do ano de 2003, usa-se a ferramenta “polígono”, a qual permite aferir com exatidão o perímetro e área, onde manualmente constroem-se os mapas. Uma vez na sede do município alvo, determinou-se dentro desta variação de tempo, os elementos urbanos e rurais que mais se sobressaíram em cada quadrante. Dentre eles, a densidade de moradias, a abertura ou adoção de infraestrutura nos arruamentos, asphaltamentos, presença de unidade industriais, institucionais, praças e estado de área de preservação permanente e, eventualmente, presença de recursos hídricos ou de qualquer ou qualquer outra alteração no espaço geográfico que mereça observação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Matos *et al.* (2019), a análise dos dados espaciais no *Google Earth Pro* pode ser realizada por meio da criação de polígonos, linhas e pontos para a delimitação de áreas de interesse, rotas e locais específicos. Esses elementos podem ser editados e manipulados para a realização de análises espaciais mais detalhadas, como a identificação de áreas de risco ou de potencialidades para o desenvolvimento urbano.

Dessa forma, é possível perceber que o uso das geotecnologias de *softwares* como o *Google Earth Pro* pode ser utilizado para a análise de diferentes fenômenos geográficos, como a expansão urbana, a dinâmica das áreas rurais, entre outros.

Na Figura 4 é utilizado uma técnica de delimitação territorial com um linha que definem os transsectos de Norte e Sul do território e o também os transsectos de Leste e Oeste, dividindo o espaço territorial analisado em 4 quadrantes, sendo respectivamente Q1, Q2, Q3 e Q4.

Afim de dividir o território em regiões para análises comparativas e análises unitárias de quadrante por quadrante.



Figura 4: Técnica de delimitação dos quadrantes do município de Dobrada-SP

Fonte: Elaborado pelo autor (2023). Linhas rosas representam os transectos Norte-Sul e Leste-Oeste e dividem o território do município de Dobrada em quatro quadrantes.

Na Figura 5 é feito traçados em azul claro que mostram o perímetro da área urbana de Dobrada em 2003 de 5,73km, e uma área de 1.179.006m² com o predomínio da área urbana do município entre os quadrantes 1 e 2. Nessa ocasião a população de Dobrada em 2000 era de aproximadamente 7007 pessoas (IBGE, 2000).



Figura 5: Área urbana do município de Dobra no ano de 2003.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023). Linhas rosas representam os transectos Norte-Sul e Leste-Oeste e dividem o território do município de Dobra em quatro quadrantes; Marcação em azul claro representa a área urbana ocupada em 2003.

Entretanto quando se observa a Figura 6, consta-se um crescimento vertiginoso no Quadrante 1, correspondendo a um perímetro de 5,99km e uma área de 866.551m², no Quadrante 4 a expansão urbana foi também surpreendente, atingindo um perímetro de 4,82km e uma área de 1.196.957m². A expansão urbana no quadrante 3 foi menos expressiva mas atingiu um perímetro de 4,18km e uma área de 332.880m².

E em relação populacional a estimativa era de que no ano de 2021 a população era de aproximadamente 9088 pessoas, apresentando um crescimento de 28,56% nesse intervalo de tempo entre 2000 e 2021 (IBGE, 2021).

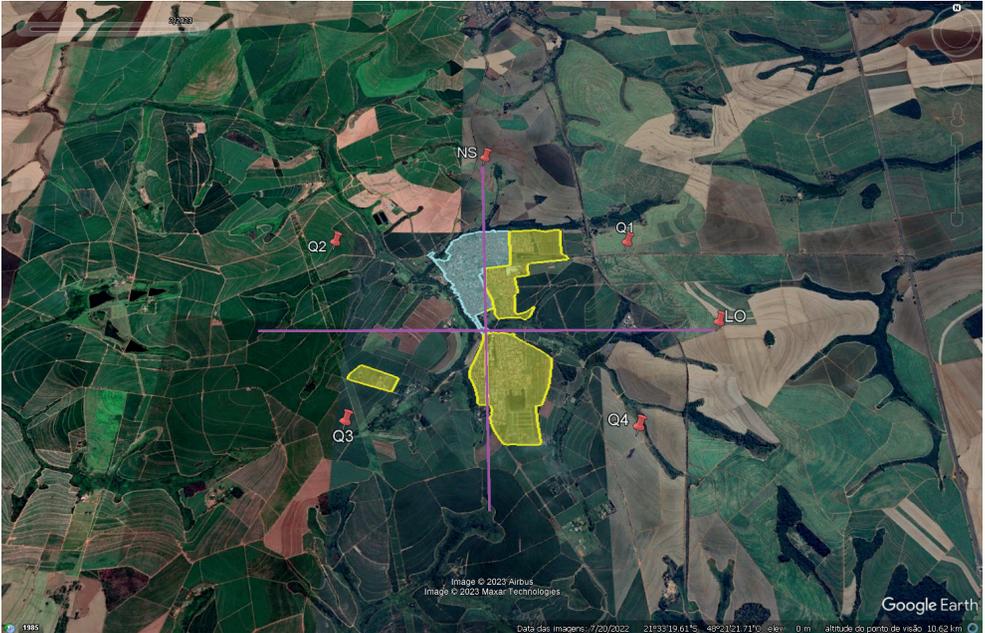


Figura 6: Área urbana do município de Dobrada no ano de 2023.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023). Linhas rosas representam os transectos Norte-Sul e Leste-Oeste e dividem o território do município de Dobrada em quatro quadrantes; Marcação em azul claro representa a área urbana criada desde 2003; Marcação em amarelo representa a área urbana em 2023.

Por meio dessas observações geográficas do *software* de sensoriamento e mapeamento remoto é possível identificar que entre a Figura 5 e a Figura 6 houve uma expansão significativa do território urbano da cidade de Dobrada no intervalo de 20 anos entre os anos de 2003 à 2023. Tal expansão se dá na amostragem a partir da ocupação de áreas antes rurais e reservadas a cultivo, como pode-se notar pelas imagens de satélites e sua dispersão de novas regiões urbanas se concentrou entre os quadrantes 1 e 4 ficando reduzido a urbanização no quadrante 3. Uma alteração bastante visível é que agora todos os quadrantes contam com áreas urbanizadas e o quadrante 4 conta agora com a maior área urbanizada do território do município onde até 2003 no quadrante 4 não era apresentada nenhuma área urbana.

Já na Figura 7 é exibida uma extensa Área de Preservação Permanente (APP) circunscrita no quadrante 3, e até o ano de 2003 foi possível aferir que não haviam áreas urbanas nesse quadrante, mantendo todo o quadrante preservado, assim como a Área de Preservação Permanente.

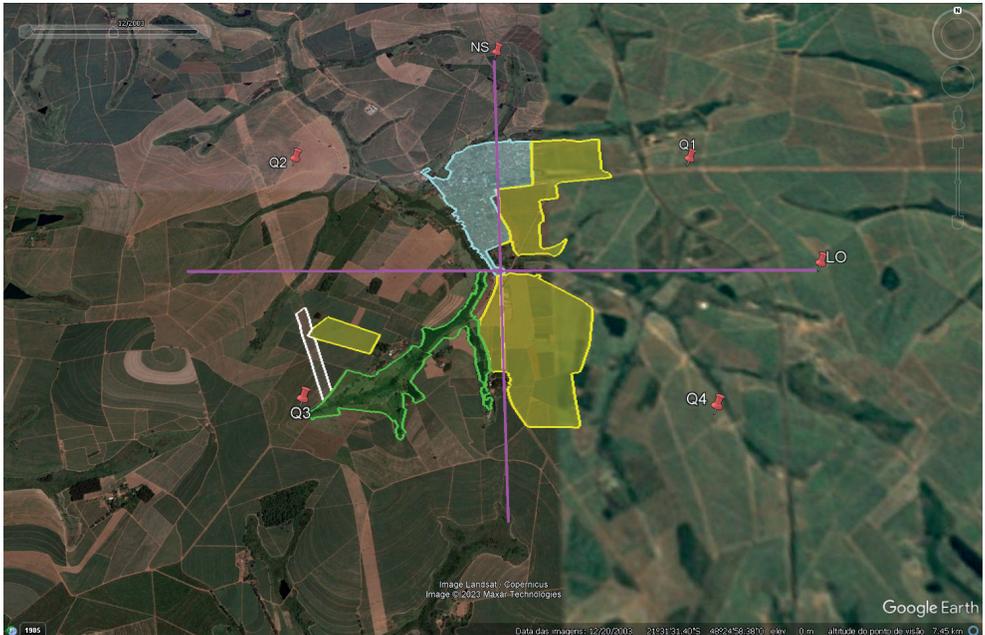


Figura 7: Área de Preservação Permanente do município de Dobrada no ano de 2003.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023). Linhas rosas representam os transectos Norte-Sul e Leste-Oeste e dividem o território do município de Dobrada em quatro quadrantes; Marcação em azul claro representa a área urbana criada desde 2003; Marcação em amarelo representa a área urbana criada após 2003; Marcação em verde representa a APP em 2003; Marcação em branco representa área de cultura.

Na Figura 8, se comparado com a Figura 7 é possível verificar que houve expansão das áreas urbanas para o quadrante 3, embora pouco em relação aos demais quadrantes do território de Dobrada, porém a Área de Preservação Permanente manteve-se preservada o que configura-se como uma expansão urbana sustentável e não nociva ao meio-ambiente natural. Também é notável a mudança da cultura de solo agrícola na marcação branca presente na imagem, fruto de alterações derivadas dessas expansões urbanas.



Figura 8: Área de Preservação Permanente do município de Dobrada no ano de 2023.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023). Linhas rosas representam os transectos Norte-Sul e Leste-Oeste e dividem o território do município de Dobrada em quatro quadrantes; Marcação em azul claro representa a área urbana criada desde 2003; Marcação em amarelo representa a área urbana em 2023; Marcação em verde representa a APP em 2023; Marcação em branco representa área de cultura.

Na Figura 9 é possível identificar que no quadrante 2 no ano de 2003 havia apenas uma parte pequena de área urbana e afastado dela o cemitério municipal e em maior proporção territorial áreas agrícolas.



Figura 9: Área do cemitério municipal e centro de tratamento de esgoto em 2003.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023). Marcação em roxo representa o cemitério; Marcação em marrom representa área antes da criação do Centro de Tratamento de Esgoto.

Já na Figura 10, embora não houve nenhuma expansão das áreas urbanas no quadrante 2, é possível identificar a criação de um centro de tratamento de esgoto, instalação proveniente das expansões urbanas que ocorreram em todo o município, visto que com a maior concentração de habitantes, a demanda por serviços de saneamento básico cresce e instalações de apoio às áreas urbanas, como tratamento de esgoto e aterros de lixo são criadas ou ampliadas se já existentes segundo Huffner (2012).

A Figura 10 mostra também que o uso e ocupação do solo não variou nesses últimos 20 anos de 2003 a 2023, ou seja, continua o predomínio da cultura da cana-de-açúcar nessa região. No entanto, as área de preservação permanente apresentaram um leve enriquecimento natural de espécies lenhosas nativas, o que pode ser considerado um modesto ganho ambiental.



Figura 10: Área do cemitério municipal e centro de tratamento de esgoto em 2023.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023). Marcação em roxo representa o cemitério; Marcação em marrom representa o Centro de Tratamento de Esgoto.

A Figura 11 ilustra todas as áreas urbanas, Áreas de Preservação Permanentes, área de cultura e instalações e infraestruturas de apoio para as áreas urbanas existentes no município de Dobrada até o ano de 2023 e contrasta em relação com a Figura 5 que exibe as mesmas informações do município de Dobrada só que até o ano de 2003.

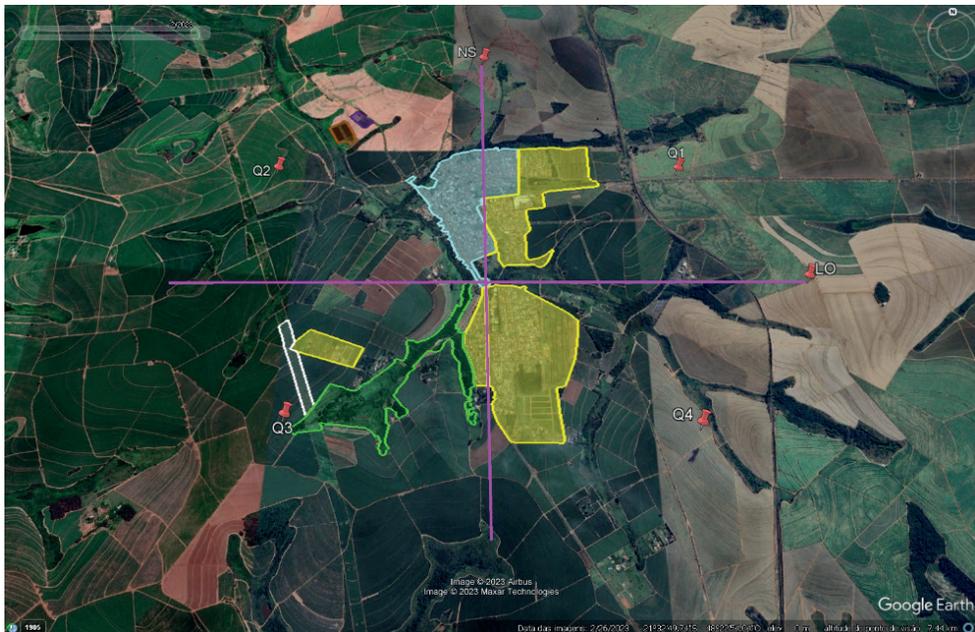


Figura 11. Território do município de Dobra da com todas as marcações em 2023.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023). Linhas rosas representam os transectos Norte-Sul e Leste-Oeste e dividem o território do município de Dobra da em quatro quadrantes; Marcação em azul claro representa a área urbana criada desde 2003; Marcação em amarelo representa a área urbana em 2023; Marcação em verde representa a APP em 2023; Marcação em branco representa área de cultura.

CONCLUSÃO

Com o uso de geotecnologias de acesso livre como o *software Google Earth Pro* foi possível evidenciar e analisar as alterações existentes no território geográfico da cidade de Dobra da durante o decorrer do tempo.

O município de Dobra da teve durante esse intervalo de tempo usado como referência, de 2003 a 2023 uma vertiginosa expansão da sua área urbana, sendo possível visualizar e identificar as regiões que mais foram urbanizadas-

Com base nesses dados é possível definir a expansão das áreas urbanas e o processo de urbanização do município como sustentáveis, pois não afetaram as áreas de preservação ambiental de seu território. Na área de estudo há o predomínio da cultura da cana-de-açúcar como uso e ocupação do solo.

Os achados deste estudo divergem um pouco dos dados recentes de Lima *et al.* (2022), que utilizando a mesma técnica deste estudo, em ambiente semelhante a este estudo, verificou uma alteração da paisagem rural e pouca alteração da área urbana. Dados diferentes do que o presente estudo constatou no município de Dobra da, onde a paisagem rural manteve-se a mesma com poucas alterações e a área urbana teve uma enorme

expansão, embora concorde com os dados de preservação das Áreas de Preservação Permanentes do estudo.

Os dados apurados ao decorrer do estudo concordam com o estudo de Fincolo *et al.* (2022) quanto a expansão urbana dentro do período de 2003 a 2023 na análise multitemporal de uma mesma região com o uso de geotecnologia, mas discorda em relação ao uso e ocupação do solo, onde as culturas de solo sofreram grandes alterações no decorrer do tempo.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, M. C. Aplicação dos sistemas de sensoriamento remoto por imagens e o planejamento urbano regional. **arq. urb.** [S. l.], n. 3, p. 98–123, 2010. Disponível em: <https://revistaarqurb.com.br/arqurb/article/view/120>. Acesso em: 24 maio. 2023.

BATISTA, D. C. L.; VIEIRA, A. F. S. G.; MARINHO, R. R. Uso do “*Google Earth Pro*” no mapeamento de voçorocas na área urbana de Manaus (AM), Brasil. **Geosaberes**, v. 10, n. 20, p. 1-12, 2019. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/54737>>. Acesso em: 24 maio. 2023. ISSN (Online) 2178-0463.

COSTA, C. W.; DUPAS, F. A.; CESPEDES, J. G.; SILVA, L. F. Monitoramento da expansão urbana, cenários futuros de crescimento populacional e o consumo de recursos hídricos no município de São Carlos, SP. **Geociências**, v. 32, n.1, p. 63-80, 2013. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/geociencias/article/view/8005/5630>>. Acesso em: 24 maio. 2023.

FINCOLO, D. A.; RODRIGUES, G. A.; SOARES, N. M. Análise das mudanças no espaço urbano do distrito de Guariroba-Taquaritinga-SP, utilizando geotecnologia. **Interface Tecnológica**, v. 19 n. 2, 2022. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/1476/840>>. Acesso em: 04 maio. 2023. DOI: 10.31510/infra.v19i2.1476.

HUFFNER, J. G. P.; BELLO, L. A. L. Análise dos impactos ambientais da expansão urbana na Ilha de Cotijuba, Belém-PA. **Caminhos de Geografia**, v. 13, n. 44, p. 286–298, 2012. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/16723>>. Acesso em: 24 maio. 2023. DOI: 10.14393/RCG134416723.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo 2000. Rio de Janeiro: IBGE, 2000. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html>>. Acesso em: 29 maio. 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Estimativas de população de 2021. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html>>. Acesso em: 29 maio. 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa estatístico do município de Dobrada-SP. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/dobrada/panorama>>. Acesso em: 28 maio. 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. População no último censo. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama>>. Acesso em: 28 maio. 2023.

LIMA, A. N.; RODRIGUES, G. A.; GALATTI, K. C.; BOVÉRIO, M. A.; JÚNIOR, E. F.; CARLETO, N. Expansão urbana no distrito de Jurupema, município de Taquaritinga-SP, com o uso de geotecnologia. **Interface Tecnológica**, v. 19 n. 2, 2022. Disponível em: <<https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/1462/792>>. Acesso em: 04 maio. 2023. ISSN (Online) 2447-0864. DOI: 10.31510/infa.v19i2.1462.

MATOS, P. H. C. Geotecnologias no apoio ao planejamento urbano do município de Grossos - RN. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil, Centro de Engenharias, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/4683>>. Acesso em: 24 maio. 2023.

NOGUEIRA, A. C. F.; SANSON, F.; PESSOA, K. A expansão urbana e demográfica da cidade de Manaus e seus impactos ambientais. **XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, v. 21, p. 26, 2007. Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.14.17.45/doc/5427-5434.pdf>>. Acesso em: 04 maio. 2023.

ONGARATTO; C. A.; ROCHA; P. S. M. Uso de imagens na transformação do espaço urbano de União da Vitória-PR. In: Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE; Governo do Paraná. **Cadernos PDE**; versão online; v. 1; 2013.

RODRIGUES, G. A.; FERRAREZI, L. A.; BOVÉRIO, M. A. Metodologia para determinação da abundância de árvores urbanas utilizando recursos de geotecnologias de acesso livre. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 8, n. 3, 2020. Disponível em: <<https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/JBB/article/view/8944/17245>>. Acesso em: 04 maio. 2023. DOI: 10.20873/jbb.uft.cemaf.v8n3.rodrigues.

ROSA, A. G. Avaliação da ação da precipitação nas erosões na área urbana do município de Rondon do Pará-PA. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emílio Goeldi, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Belém, 2017. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/9459>. Acesso em: 24 maio. 2023.

SÃO PAULO. Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Disponível em: <<https://sigrh.sp.gov.br/cbhtb/apresentacao>>. Acesso em: 24 maio. 2023.

SIQUEIRA, A. G. Análise da fragilidade ambiental utilizando sistema de informação geográfica: ênfase na área urbana e de expansão urbana de Franca/SP. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/142923>>. Acesso em: 24 maio. 2023.