



CAPÍTULO 6

GEOTECNOLOGIA APLICADA À ANÁLISE TEMPORAL DA EXPANSÃO URBANA DA CIDADE DE ORELANS/SC

DOI: dx.doi.org/10.18616/pgtur06 | **SUMÁRIO**

Juliana Debiasi Menegasso

Thaise Sutil

Danrlei De Conto

Nilzo Ivo Ladwig

Carina da Luz

INTRODUÇÃO

O Brasil apresentou um intenso processo de urbanização, na segunda metade do século XX, impulsionado pela industrialização e consequente êxodo rural. De acordo com Maricato (2013), foi necessário um movimento de construção de cidade, indispensável para o assentamento residencial da população, onde o território passa a ser ocupado e expandido, a fim de atender às necessidades de renda, transporte, saúde, saneamento básico e educação dos habitantes das áreas urbanas.

A produção do espaço urbano é resultado das relações que se estabelecem entre os agentes sociais envolvidos, identificados por Corrêa (1995) como sendo os proprietários fundiários e dos meios de produção, os promotores imobiliários, o Estado e os grupos sociais excluídos.

Machado et al. (2013) nos dizem que o espaço de uma cidade é formado por um conjunto de diferentes usos da terra justapostos sobrepostos entre si, como a área central, os distritos industriais, as áreas residenciais, as áreas de preservação e de lazer, entre outras, formando, assim, a organização espacial da cidade – o espaço urbano.

As transformações do espaço da cidade, decorrentes de ação de seus agentes, tornam-se cada vez mais dinâmicas e em um período de tempo menor. Sendo assim, faz-se necessária a utilização de geotecnologia, pois possibilita o diagnóstico da evolução de área construída a partir da interpretação de imagens, permitindo comparar com outros tipos de dados, por exemplo, os de população, economia e movimentos pendulares regionais (POLIDORO et al., 2010).

Sales (2010) afirma ser importante para os gestores municipais a obtenção de conhecimento atualizado das áreas ocupadas pelos espaços urbanos e rurais, bem como informações sobre o uso do solo. Dessa forma, será possível identificar e controlar áreas de risco, como inundações e escorregamentos de encostas, avaliar impactos ambientais e projetar a expansão urbana do município.

As imagens fotogramétricas ou de satélites são cada vez mais utilizadas em estudos espaciais, pois possibilitam a identificação dos elementos da paisagem com maior periodicidade e precisão, trazendo resultados mais consistentes que um levantamento tradicional (SALES, 2010).

Bertani et al. (2012) afirmam que o geoprocessamento, por meio de ferramentas dedicadas ao gerenciamento de banco de dados, visualização, análise e mapeamento, permite que o processo de tomada de decisões seja mais eficiente, rápido e com baixo custo. Assim sendo, analisar a evolução espaço-temporal das áreas urbanas por meio das técnicas de geoprocessamento é um recurso a ser adotado pelos gestores municipais.

A mancha urbana de um município pode ser identificada de diversas formas. O IBGE (2005) classificou as manchas urbanas brasileiras em três categorias: muito densa, densa e pouco densa, sendo que a diferença entre as manchas está relacionada ao adensamento das construções, à presença de verticalização e ao grau de impermeabilização do solo.

Assim, o trabalho tem por objetivo mensurar e analisar a evolução espaço-temporal da mancha urbana de Orleans por meio de imagens aéreas e técnicas de geoprocessamento dos anos de 1957, 1978, 2002, 2010 e 2017, a fim de auxiliar o planejamento urbano territorial do município. Nesse sentido, foi considerado como mancha urbana o conjunto formado por edificações, sistemas viários e os parcelamentos do solo.

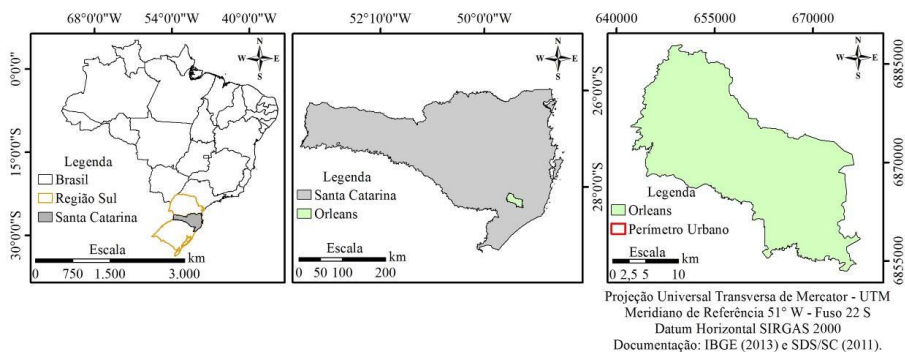
MATERIAL E MÉTODOS

Localização da área de estudo

O município de Orleans está localizado na região Sul do Brasil, no sul do estado de Santa Catarina. Situado entre as latitudes 28°07'32" e 28° 26' 02" Sul e longitudes 49°33'04" e 49° 11'27" oeste, possui uma

área de 549,792 km² (IBGE, 2018), com altitude de 132 metros na sede do município (PMO, 2018).

Figura 1 – Mapa temático de localização da área de estudo



Fonte: Elaborada pelos autores (2018).

Orleans apresenta um relevo colinoso, com vales encaixados e com encostas íngremes. O relevo orleanense configura-se com sendo acidentado, classificado por Ab'Sáber (2003) como “mares de morros”, em que as feições de relevo apresentam topos arredondados.

O rio mais importante que banha o município de Orleans é o Tubarão. Esse curso-d'água dá nome à bacia hidrográfica a que pertence, que, por sua vez faz, parte da região hidrográfica do Atlântico Sul.

Classificada pelo IBGE como sendo uma cidade pequena¹, Orleans apresenta uma população estimada em 22.723 habitantes e densidade demográfica de 41,33 hab/km² (IBGE, 2017).

1 O IBGE classifica como cidades pequenas aquelas em que a população fique abaixo de 100.000 habitantes (IBGE, 2010).

Metodologia

Neste estudo, foram utilizados dados secundários divulgados pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Sustentável de Santa Catarina (SDS-SC), pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e pela Prefeitura Municipal de Orleans (PMO), além de livros, artigos, dissertações e teses.

Na Tabela 1, é possível visualizar as principais características das imagens aéreas utilizadas para estruturar a base cartográfica, definir e mensurar a mancha urbana orleanense.

Tabela 1 – Características das ortofotos

Imagens	Fonte	Data	Resolução espacial
Fotos aéreas (números 054 e 446)	SDS-SC	1957	1,21 metro (após o georreferenciamento)
Fotos aéreas (números 18703, 18704 e 23001)	SDS-SC	1978	1,13 metro (após o georreferenciamento)
Ortofoto	IBGE	2002	1 metro
Ortofoto	SDS-SC	2011	0,39 metro
Ortofoto	PMO	2017	0,03 metro

Fonte: Elaborada pelos autores (2018).

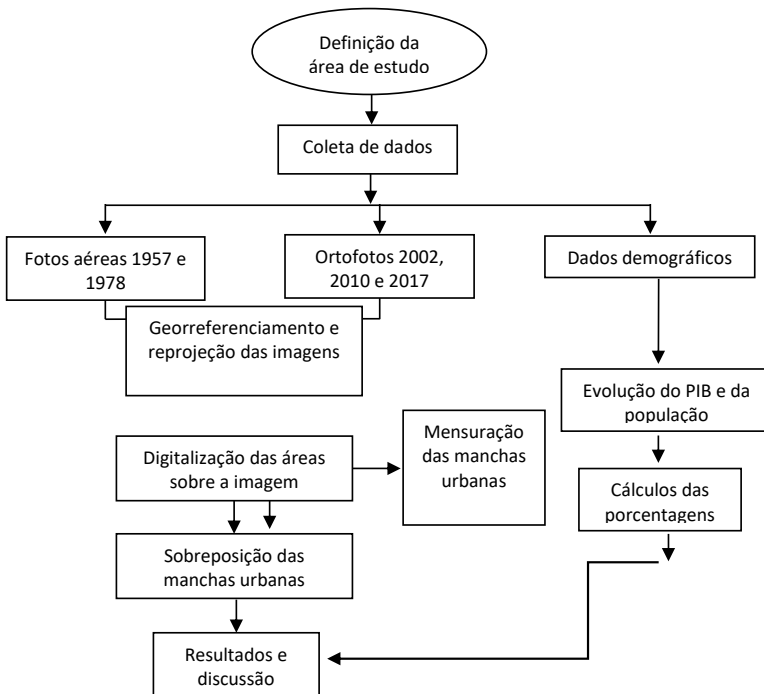
Inicialmente, buscou-se estruturar uma base de dados cartográficos com imagens aéreas e ortofotos que permitissem delimitar a mancha urbana do município de Orleans, num maior intervalo temporal. As imagens aéreas de 1957 e 1978, por não apresentarem referências espaciais, passaram por um processo de georreferenciamento. Essa etapa foi executada por meio da barra de ferramentas *Georeferencing* disponível no *software* ArcGis 10.3.1 licenciado pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Para georreferenciar as imagens, foi utilizada como referência espacial a ortofoto do ano de 2011, que apresentava sistema de Projeção Universal de Mercator (UTM), Datum horizontal SIRGAS 2000 e Meridiano de referência 51ºW – Fuso 22 S.

As ortofotos dos anos de 2002 e 2017, apesar de estarem georreferenciadas, apresentavam Datum horizontais diferentes. Sendo assim, foi necessária sua reprojeção para o Datum SIRGAS 2000.

Na sequência, também com o uso do *software* ArcGis 10.3.1, foi realizada a interpretação e delimitação das manchas urbanas em tela, tendo como base as imagens georreferenciadas e as ortofotos da respectiva data. Após a delimitação manual das manchas urbanas, realizou-se o cálculo das áreas de cada polígono na tabela de atributos do *software* ArcGis 10.3.1.

A estrutura de execução do trabalho seguiu os passos que estão representados no fluxograma (Figura 2) e descritos em seguida.

Figura 2 – Fluxograma geral de trabalho



Fonte: Adaptada de Sutil et al. (2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise da expansão da mancha urbana orleanense entre 1957 a 2017

Analisar a expansão da mancha urbana orleanense requer buscar por informações históricas, geográficas e espaciais. Dessa forma, torna-se imprescindível compreender como se deu a ocupação e a apropriação do território, a fim de procurar explicações para o crescimento da mancha urbana do município de Orleans.

Os primeiros povos ocupantes do espaço que hoje compreende o município de Orleans foram o grupo indígena Xokleng, caracterizados por serem caçadores e coletores (BRIGHENTI, 2012). Contudo, a partir de 1882, com a implantação da Colônia Grão Pará e a instalação de colonos europeus e nacionais para o desenvolvimento da agricultura, os indígenas passam a ser dizimados.

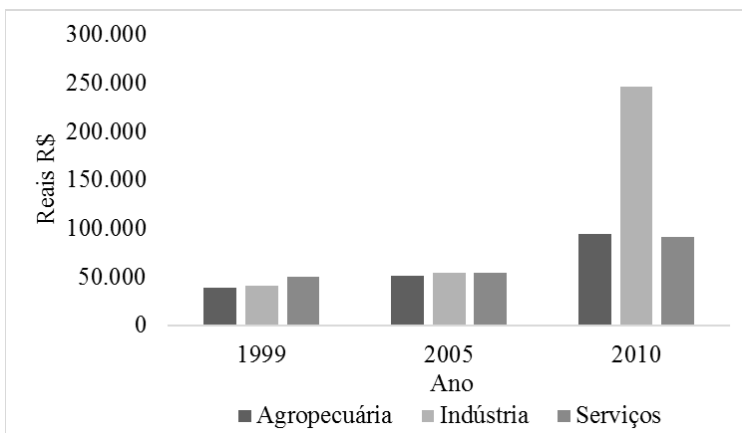
Para Lottin (2004), a escolha da área onde foi instalada a Colônia Grão Pará deu-se pela descoberta de carvão mineral e de um futuro projeto para a construção de uma estrada de ferro, inaugurada em 1886 a Estrada de Ferro Dona Teresa Cristina.

Após a escolha da área para ser loteada, teve início a distribuição dos lotes de terras e também uma área destinada à construção do que seria uma espécie de vila da colônia, com uma extensão de 112,51 hectares. Nos estudos de Dall'Alba (2013) e Lottin (1998), a construção do que seria a cidade de Orleans se inicia em 1885, com a abertura de ruas largas, venda de lotes, construção de uma capela, casas comerciais e moradias. Ao longo das décadas seguintes, tal espaço passa a ser ampliado, por conta da diversificação econômica.

A agropecuária foi a principal atividade econômica do município desde a implantação da Colônia Grão Pará até a década de 1990, e, por essa razão, até esse período, a maior parte da população do município

habitava as áreas rurais. O Gráfico 1 revela que a produção agropecuária não acompanhou o ritmo de crescimento do setor industrial na composição do Produto Interno Bruto (PIB) orleanense. O setor da indústria apresentou uma variação de 501,6% entre os anos de 1999 e 2010, enquanto a agropecuária cresceu 143,2%, na evolução do PIB de Orleans. Ao mesmo tempo, o PIB relacionado ao setor de serviços, variou 80,3%.

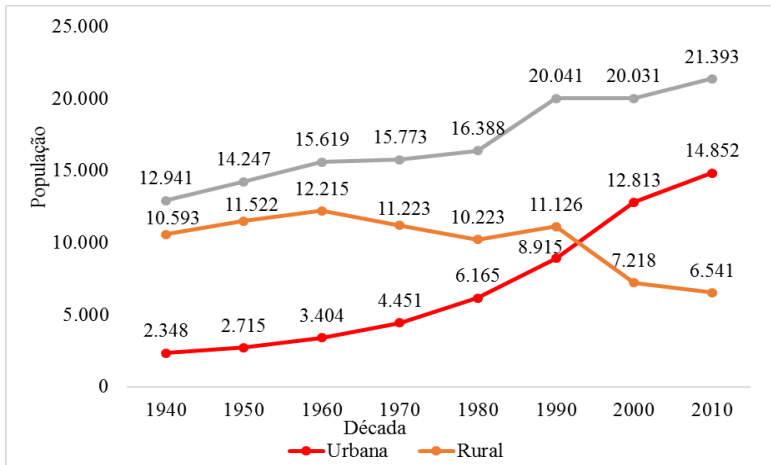
Gráfico 1 – Evolução do Produto Interno Bruto (PIB) de Orleans entre 1999 e 2010



Fonte: IBGE, 2010.

As atividades econômicas ligadas aos setores secundário e terciário se desenvolvem, predominantemente nas áreas urbanas. A evolução da indústria e dos serviços contribuiu para a mudança de domicílio dos habitantes de Orleans. De acordo com o Gráfico 2, entre os anos de 1960 e 1970 a população rural começa a apresentar declínio. A instalação de indústrias plásticas e de carrocerias na área urbana foi responsável pelo êxodo rural e também por intensificar a migração de pessoas de municípios vizinhos (NICOLADELLI, 2011). Na década seguinte, novas indústrias, principalmente do ramo plástico são instaladas, contribuindo ainda mais para o aumento da população da cidade e da expansão da área urbana do município de Orleans.

Gráfico 2 – Evolução da população



Fonte: IBGE, 2018.

As mudanças apresentadas no quadro econômico orleanense foram as grandes responsáveis pela ampliação da mancha urbana do município ao longo do tempo. De acordo com a Figura 3, em 1957 a mancha urbana estava inserida no espaço destinado à “vila” na implantação da Colônia Grão Pará, totalizando uma área de 64,98 hectares, acompanhando o curso do rio Tubarão e o traçado da ferrovia Dona Teresa Cristina.

Nessa época, a população urbana não ultrapassava os três mil habitantes (Gráfico 2). Em 21 anos (1957-1978), a mancha urbana de Orleans apresentou uma expansão de 48%, passando a ocupar 125,1 hectares (Figura 3). O sentido do crescimento se deu em direção ao norte, ao leste e ao sudeste dos limites do município. O crescimento urbano em direção ao oeste e ao sul eram limitados pelo rio Tubarão, que, por ausência de pontes, além das já existentes na via férrea, dificultavam o deslocamento da população da margem esquerda para a margem direita do rio. Cabe ressaltar que, na mancha urbana de 1978, havia um vazio (Figura 3). Tal área é composta por morros íngremes que, durante muito tempo, limitaram a ocupação com construções.

Em meados de 1970, o município de Orleans passa por um dos maiores desastres de sua história, a enchente de 1974. Para Lottin (2000), a enchente de 1974 foi devastadora, destruindo as margens do rio Tubarão, da nascente até a foz, e todos os seus afluentes. Quatro anos antes, o governo estadual construiu uma ponte para dar passagem à futura rodovia SC 108 (antiga SC 446), a ponte Governador Ivo Silveira, destruída em 1974 pela enchente. Por conta disso, a expansão urbana foi limitada no sul do município até a década de 1980.

Contudo, entre o final dos anos de 1970 e início da década de 1980, a ponte Governador Ivo Silveira é reconstruída e a rodovia SC 108 recebe pavimentação asfáltica. Essa situação permitiu o crescimento da mancha urbana em direção ao sul e ao nordeste do município. Num intervalo de 24 anos (1978 – 2002), a área urbana de Orleans expandiu 71,1%, ocupando 434,1 hectares (Figura 3).

O cenário descrito anteriormente remete ao processo de descentralização. As atividades típicas do espaço urbano, antes concentradas na área central da cidade, passam a ser desenvolvidas em outras áreas, caracterizadas por predomínio de economias rurais. Corrêa (1995) explica que isso é o resultado de fatores de repulsão das áreas centrais, como aumento no preço da terra, impostos e aluguéis, falta de espaço para expansão, limitações para o desenvolvimento de algumas atividades. Ao mesmo tempo, o autor coloca que as áreas não centrais possuem ofertas de terras não ocupadas, com baixos preços e impostos, possibilidades no controle do uso da terra e a presença de infraestrutura.

Machado et al. (2013) afirmam que um dos fenômenos mais marcantes por que passaram e passam as cidades é o da multiplicação e diversificação de áreas de concentração de atividades comerciais e de serviços. Segundo os autores, essas atividades são geradoras e decorrentes de fluxos que, ao se estabelecerem e se intensificarem, geram novas centralidades.

A pavimentação asfáltica da rodovia SC 446, ligando Orleans a vários municípios do sul catarinense, facilitou o transporte de pessoas e

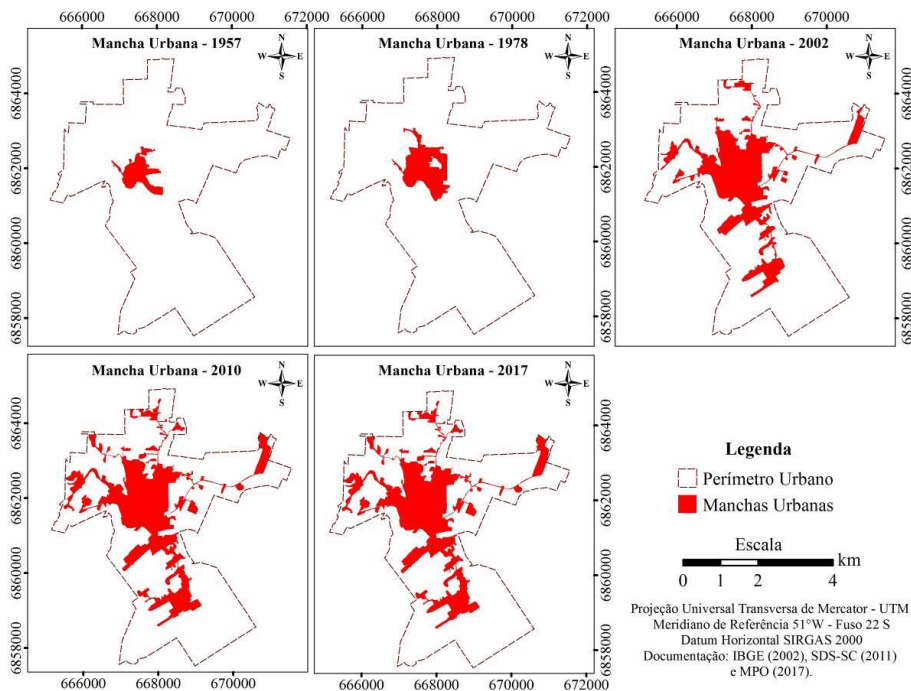
mercadorias. Ao longo dessa via terrestre, foram implantadas diversas empresas, entre elas indústrias plásticas e metalúrgicas, loteamentos, atraindo moradores e abrindo espaço para a diversificação do comércio local.

Entre os anos de 2002 e 2010, num intervalo de apenas oito anos, há um incremento de 89,12 hectares na mancha urbana do município, e o domínio dos caracteres urbanos passa a ocupar 523,22 hectares (Figura 3). Ao comparar as manchas urbanas de 2002 e 2010, com o PIB de Orleans no mesmo período, fica evidente que o processo de crescimento industrial influenciou fortemente o êxodo rural, já que a população rural veio a reduzir-se ainda mais.

No menor espaço de tempo analisado, 2010 a 2017, a mancha urbana do município de Orleans chegou a 585,3 hectares, apresentando um aumento de 10,6% em relação à mancha anterior (Figura 3). Essa expansão foi mais significativa no norte da cidade, após a pavimentação asfáltica de uma estrada no interior do município que serviu como elemento indutor de crescimento.

Contudo, o acréscimo na mancha urbana verificado entre 2010 e 2017 é pouco expressivo, se relacionado com os anos anteriores. Tal resultado pode estar atrelado ao processo de verticalização pelo qual passou o município nas duas últimas décadas. Nos estudos de Nicoladelli (2011), entre os anos 2000 e 2010, havia em Orleans 66 edifícios construídos ou em fase de construção. De acordo com a autora, o mercado aquecido da construção civil e a valorização imobiliária são os fatores que podem direcionar a manter a verticalização na zona central da cidade. A situação descrita tem condicionado a manutenção e a concentração da mancha urbana mais próxima ao centro, ficando mais dispersa à medida que dele se afasta.

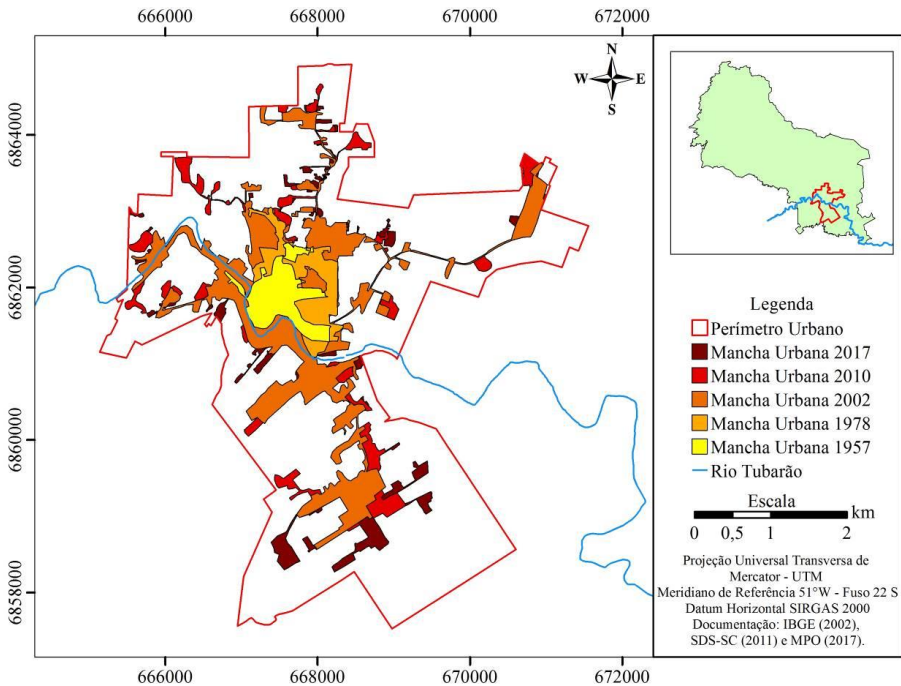
Figura 3 – Mapa temático das manchas urbanas de 1957, 1978, 2002, 2010 e 2017 na cidade de Orleans – SC



Fonte: Elaborada pelos autores (2018).

Realizando uma sobreposição das manchas urbanas nos intervalos analisados (1957, 1978, 2002, 2010 e 2017), é possível identificar que, em 60 anos, condições naturais como o traçado do rio Tubarão e o relevo íngreme foram fatores limitantes, impulsionando o crescimento da cidade para o norte. Contudo, após a realização de obras de infraestrutura em transporte, como a construção de uma ponte sobre o rio Tubarão e a pavimentação asfáltica da rodovia SC 108, a cidade passa a se expandir no sentido sul (Figura 4).

Figura 4 – Mapa temático da sobreposição das manchas urbanas de 1957 – 2017 no município de Orleans /SC



Fonte: Elaborada pelos autores (2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de imagens fotogramétricas na delimitação da expansão urbana de Orleans foi viável uma vez que os produtos imagem estavam disponíveis com boa qualidade, permitindo, assim, mensurar e analisar de forma eficiente o crescimento da mancha urbana de Orleans.

Nos últimos 60 anos, a mancha urbana de Orleans aumentou 148,8%, ocupando uma área de 1732,7 hectares, enquanto a população do município cresceu 65,35%. O crescimento da mancha urbana está diretamente relacionado ao aumento da população urbana em mais de

500%, entre os anos de 1950 e 2010, por conta da intensificação da atividade industrial no município que favoreceu o êxodo rural e a expansão horizontal da cidade.

Nos últimos períodos, entre os anos 2010 e 2017, o menor incremento na mancha urbana de Orleans se deve em especial ao processo de verticalização pelo qual a cidade passa. A verticalização estimula a substituição de construções antigas e históricas, geralmente compostas por um pavimento por edificações com vários andares.

Esse tipo de pesquisa é de extrema importância em estudos direcionados à transformação do espaço urbano. Cabe aos gestores municipais utilizarem da geotecnologia no planejamento das cidades, a fim de implantar políticas públicas e melhorar a gestão do território.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A.N. *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. São Paulo: Ateliê, 2003.

BERTANI, G.; BREUNIG, F. M.; SPOHR, R. B. Análise de crescimento da mancha urbana do município de Frederico Westphalen, RS-Brasil através de imagens Landsat 5 TM. *Revista Geografar, Curitiba*, v. 7, n. 1, p. 68-83, jun. 2012.

BRIGHENTI, Clovis Antonio. Povos Indígenas em Santa Catarina. In: NÖTZOLD, Ana Lúcia Vulfe; ROSA, Helena Alpinj; BRINGMANN, Sandor Fernando (Orgs.). *Etnohistória, história indígena e educação: contribuições ao debate*. Porto Alegre: Pallotti, 2012, p. 37-65.

CORRÊA, Roberto Lobato. *O espaço urbano*. 3. ed. São Paulo: Ática, 1995.

DALL'ALBA, João Leonir. *Pioneiro nas terras dos condes*. 2. ed. Orleans: Gráfica do Lelo, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. (2010). *Censo Demográfico – 2010*. Rio de Janeiro: IBGE

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Classificação e caracterização dos espaços rurais e urbanos do Brasil*. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/espacos_rurais_e_urbanos/default.shtm>. Acesso em: 26 ago. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Produto Interno Bruto dos Municípios*. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 23 ago. 2018.

LOTTIN, Jucely. *Orleans 2000: história e desenvolvimento*. Florianópolis: Elbert, 1998.

MACHADO, J. R.; CARVALHO, M. S. de. Descentralização ou centralidade? Uma abordagem do processo de produção do espaço urbano de Londrina e Maringá. *Revista Percurso – NEMO*, Maringá, v. 5, n. 1, p. 33- 54, 2013.

MARICATO, E. *Brasil, cidades: alternativas para crise urbana*. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

NICOLADELLI, T. B. *Centralidade e verticalização: estudo da valorização da área central da cidade de Orleans/SC*. 2011. 76 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Geografia) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2011.

POLIDORO, M.; BARROS, M. V. F.; LOLLO, J. A. de.; MARCHETTI, M. C. ANÁLISE multitemporal da evolução da mancha urbana no Entorno da br-369 dos municípios paranaenses. In: *Anais do Encontro Nacional dos Geógrafos*, Porto Alegre, 2010.

SALES, C. M. *A dinâmica do espaço urbano: análise da evolução da mancha urbana do Vetor Norte da RMBH por meio de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento*, 2010, 47 f. Monografia (Especialização em geoprocessamento do Departamento de Cartografia do Instituto de Geociências) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

SUTIL, T.; LADWIG, N. I.; CONTO, D. D.; CURY, M. D.; MENEGASSO, J. D. Monitoramento da expansão urbana: cenários futuros do crescimento populacional no município de Criciúma – SC. In: LADWIG, N. I.; SCHWALM, H. (Orgs.). *Planejamento e gestão territorial: a sustentabilidade dos ecossistemas urbanos*. Criciúma: EDIUNESC, 2018. p. 477-495.