

IDENTIFICAÇÃO DA EXPANSÃO URBANA EM ÁREAS ÚMIDAS POR MEIO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS. ESTUDO DE CASO: ÁREA DE INUNDAÇÃO DO RIO GRAVATAÍ/RS

Joseli Andrades Maia

Licenciada e Bacharel em Geografia (PUCRS). Mestre em Planejamento Urbano e Regional (UFRGS)

Doutoranda em Geografia (POSGEA-UFRGS)

E-mail: joseli.geo@gmail.com

Tânia Marques Strohaecker

Graduação em Arquitetura e Urbanismo (UFPEL). Mestre em Geografia (UFRJ). Doutora em Geociências (UFRGS)

Professora Titular - Programa de Pós-Graduação em Geografia (POSGEA-UFRGS)

E-mail: tania.strohaecker@ufrgs.br

Laurindo Antônio Guasselli

Bacharel e Licenciado em Geografia (UFRGS). Mestre em Sensoriamento Remoto (UFRGS) e Doutor em Recursos

Hídricos e Saneamento Ambiental (UFRGS)

Professor Titular - Programa de Pós-Graduação em Geografia (POSGEA-UFRGS)

E-mail: laurindo.guasselli@ufrgs.br

RESUMO

Com a implantação da Lei 1.233 de 1954, que dispõe sobre os arruamentos e outras providências sobre regulamentação de loteamentos urbanos de Porto Alegre, o uso da terra na capital sofreu forte valorização, influenciando na instalação de investimentos públicos e privados por meio de novas infraestruturas e altos impostos municipais. Como resultado, durante as décadas de 1950 e 1960 houve a elevação do preço no mercado imobiliário, contribuindo para a dispersão da população com baixo poder aquisitivo para além das divisas municipais porto-alegrenses, que ocupou os municípios periféricos, mas acessíveis às fontes de trabalho na capital. O presente artigo busca identificar a expansão da urbanização em parte da planície de inundação do Rio Gravataí, no perímetro compreendido pelas divisas dos municípios gaúchos de Porto Alegre, Gravataí, Cachoeirinha e Alvorada. Destaca-se aqui a expansão da urbanização sobre as áreas úmidas, tendo como base os mapas feitos no software Idrisi com imagens de satélites que datam de 1985 e 2007, e o uso de fotografias aéreas de 1971 disponibilizadas pela Metroplan. A ocupação dos municípios limítrofes impulsionou e estimulou a especulação imobiliária, bem como o parcelamento do uso do solo e a implantação de novos loteamentos. A partir do uso das imagens e fotografias aéreas, notou-se o aumento da ocupação ao longo das principais vias de circulação, assim como em áreas inadequadas para residências, por serem consideradas áreas de preservação e de inundação do rio. Além do uso residencial, o avanço de outras atividades antrópicas sobre o sistema natural também foi observado, como práticas agrícolas, descarte de resíduos agrícolas, tratamento do esgoto sanitário e extração de minérios e água na região de estudo.

PALAVRAS-CHAVE: Urbanização. Sistemas de Informações Geográficas. Áreas Úmidas. Ocupação populacional. Rio Gravataí.

IDENTIFICATION OF URBAN EXPANSION IN WETLANDS THROUGH THE GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM. CASE STUDY: GRAVATAÍ RIVER FLOODED AREA

ABSTRACT

With the implementation of the law 1,233 of 1954, which rules on the streets and other regulatory measures of urban building in Porto Alegre, the use of land in the capital suffered strong appreciation, influencing the installation of public and private investment through new infrastructure and high municipal taxes. As a result, during the decades of 1950 and 1960 there was the price rise in the real estate market, contributing to the dispersion of the population with low income in addition to the local currency porto-alegrenses, occupying the peripheral municipalities, but accessible to working sources in the capital. This article seeks to identify the expansion of urbanization in part of the floodplain in Gravataí River, in the perimeter of the municipalities of Porto Alegre, Gravataí, Cachoeirinha and Alvorada. The expansion of urbanization over wetlands is highlighted here based on compositions made in Idrisi software with satellite images dating from 1985 and 2007, and the use of 1971 aerial photographs available by Metroplan. The occupation of the neighboring municipalities spurred and stimulated real land speculation, as well as the land use planning and the implantation of new residential condominiums. From use of the images and aerial photographs, noticed the increase of occupation along the main traffic routes, as well as in places unsuitable for residences, because they are considered areas of preservation and river flood. Beyond the residential use, the advancement of other human activities on the natural system was also observed: agricultural practices, agricultural waste disposal, sewage treatment, minerals extraction and water in the region of study.

KEYWORDS: Urbanization. Geographic Information Systems. Wetlands. Populational occupation. Gravataí River.

INTRODUÇÃO

A proposta de aliar técnicas de Sistemas de Informações Geográficas ao estudo urbano vem sendo difundida e utilizada no planejamento das cidades devido à capacidade de permitir o processamento de diferentes informações em uma mesma base cartográfica, auxiliando na tomada de decisões. Segundo Cardoso (2011, p. 34), “o uso integrado de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e imagens de satélite de alta resolução espacial permite ao poder público verificar a exequibilidade dos projetos de desenvolvimento local com base na legislação ambiental e na ocorrência do uso inadequado da terra”.

Objetiva-se nesse estudo identificar os eixos de expansão residencial sobre as Áreas Úmidas (AUs) nas margens do Rio Gravataí, entre o período de 1971 a 2016. Considerou-se como cenário dessa pesquisa a expansão do uso do solo residencial, influenciado pela busca de moradia além dos limites de Porto Alegre por apresentar preço mais acessível, processo que impulsionou a urbanização na segunda metade do século vinte. Atualmente, observa-se a ocupação em locais inadequados, considerados como áreas de proteção permanente.

O presente artigo analisou a expansão da urbanização na área de inundação do Rio Gravataí, no perímetro compreendido pelas divisas dos municípios gaúchos de Porto Alegre, Gravataí,

Cachoeirinha e Alvorada. Para alcançar o objetivo central, foram criados mapas temáticos com o uso dos softwares *Idrisi* e *ArcGIS*, a partir de imagens de satélite do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e fotografias aéreas disponibilizadas pela Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional (Metroplan). A escolha desses softwares ocorreu devido ao suporte de suas ferramentas na análise dos dados espaciais e temporais.

A OCUPAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A região desse estudo está localizada no estado do Rio Grande do Sul, e tem como objeto central o Rio Gravataí próximo de sua foz no Lago Guaíba, na Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA). A área analisada compreende, além da capital Porto Alegre e de Alvorada na margem esquerda do rio, os municípios de Cachoeirinha e Gravataí na margem oposta.

Essa expansão decorreu principalmente da implantação da Lei Municipal 1.233 de 1954, que passou a regulamentar os loteamentos urbanos de Porto Alegre. O uso do solo na capital sofreu valorização, influenciando na instalação de investimentos públicos e privados por meio de novas infraestruturas e altos impostos municipais. Como resultado, durante as décadas de 1950 e 1960, foi observado o processo de ocupação dos municípios periféricos à capital.

Essa década corresponde ao avanço da industrialização no país, permitindo a valorização de determinadas áreas urbanas em relação a outras. Com determinados espaços mais valorizados, a alternativa para a população de baixo poder aquisitivo foi migrar para locais cujo valor da terra fosse mais acessível. A partir da valorização dos terrenos urbanos na capital gaúcha, a procura por locais mais baratos se estendeu para além dos limites porto-alegrenses, ocupando então, os municípios limítrofes (MAIA, 2015).

A busca por estes municípios ocorreu principalmente pelo preço da terra, à proximidade com o local de trabalho e à facilidade de deslocamento atribuída à mobilidade urbana. Como resultado, houve o estímulo à especulação imobiliária nos municípios próximos de Porto Alegre, por meio da atração de equipamentos públicos e privados, e o parcelamento do uso do solo a partir da implantação de loteamentos e condomínios para atender essa população migrante.

LEGISLAÇÃO AMBIENTAL URBANA: USO DO SOLO E A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

A estreita relação entre Sociedade e Natureza não é recente. Muitas cidades se desenvolveram a partir de sua localização geográfica: a proximidade com um curso d'água

promoveu, além das práticas de irrigação e o fornecimento de água potável, a circulação entre diferentes regiões, funcionando como vias de entrada e saída de produtos, excedentes e pessoas.

Entretanto, a urbanização desordenada associada ao aumento da população acarretou sérios problemas quanto à sua disponibilidade e qualidade, especialmente quando a ocupação residencial ocorre em locais impróprios fixados por lei. Destacados como principais problemas no espaço urbano o comprometimento da qualidade da água para o seu uso, a poluição das fontes hídricas, a retirada da vegetação e o odor proveniente do descarte de resíduos nos corpos d'água, afetando a qualidade de vida da população, fauna e flora locais.

Para o período destacado na pesquisa, segundo os artigos 2º da Lei 4.771/1965, e 3º, da Lei 12.651/2012, que instituem respectivamente o Código Florestal e o Novo Código Florestal, compreende-se como Área de Preservação Permanente (APP) as áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Na região de estudo identificou-se como APP as áreas marginais ao Rio Gravataí. Segundo o Novo Código Florestal, é vedada a ocupação por parte da população no perímetro de 500 (quinhentos) metros a partir da margem do curso d'água com mais de 600 (seiscentos) metros de largura.

No que diz respeito ao uso e degradação do ambiente natural nos espaços urbanos, com ênfase na ocupação de áreas de preservação permanente dada a presença destas na área de estudo e a sua ocupação associada à especulação imobiliária, o resultado é o comprometimento da qualidade dos recursos hídricos na região de estudo, bem como os constantes alagamentos.

De acordo com a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 30, VII, e o Estatuto da Cidade (Artigo 23, VI, Lei 10.257/2001), compete ao município promover o adequado ordenamento territorial mediante planejamento e controle de uso, parcelamento e ocupação do solo urbano, bem como a proteção e o combate à poluição do meio ambiente.

Uma das finalidades do planejamento urbano é nortear o crescimento e a ocupação acelerada sobre áreas inadequadas, minimizando assim, os conflitos entre meio ambiente e cidade. Para Antunes (2013, p.489), tem-se como objeto de definição o zoneamento urbano, cuja função é buscar “estabelecer um padrão de convivência para os usuários de um mesmo espaço”.

Tendo em vista que os problemas ocasionados ao meio ambiente são procedentes de uma urbanização informal, impulsionada pelo crescimento populacional e a busca por locais para

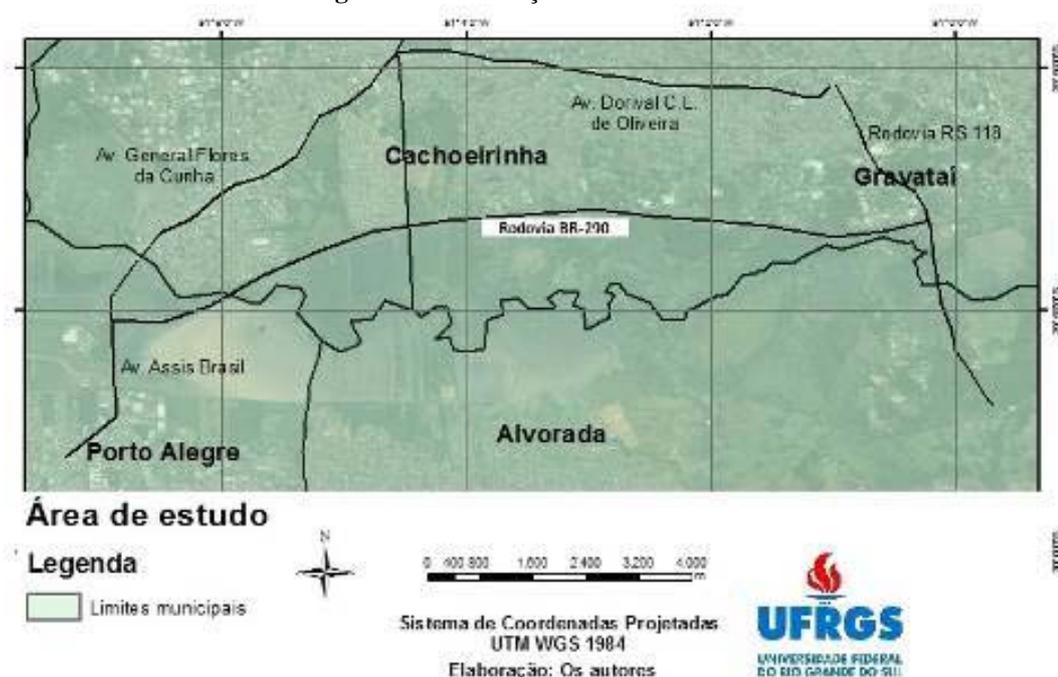
residência, o resultado é uma ruptura no equilíbrio ambiental, pois o mesmo não está preparado para suportar tal ação: a ocupação predatória de espaços verdes e a poluição das águas, levando ao aumento da urbanização e à pressão sobre o ambiente natural.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com o objetivo de identificar as áreas de expansão residencial sobre Áreas Úmidas nas margens do Rio Gravataí, foi realizado o mapeamento por meio do uso de imagens de satélites e fotografias aéreas entre o período de 1971 a 2016. Optou-se em realizar esse mapeamento por meio dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), por ser uma ferramenta apropriada para o estudo urbano e ambiental, além de ser possível aliar as técnicas de apreensão espaço-temporal à temática desejada.

A Figura 1 mostra a delimitação da área de estudo de acordo com a malha viária, compreendida pelas Rodovias RS-118, BR-290, avenidas Assis Brasil, Dorival Cândido Luz de Oliveira e General Flores da Cunha. A escolha pela delimitação a partir da malha viária justifica-se pela proximidade com a área de inundação do Rio Gravataí, bem como pela crescente urbanização em suas imediações.

Figura 1 – Localização da área de estudo.

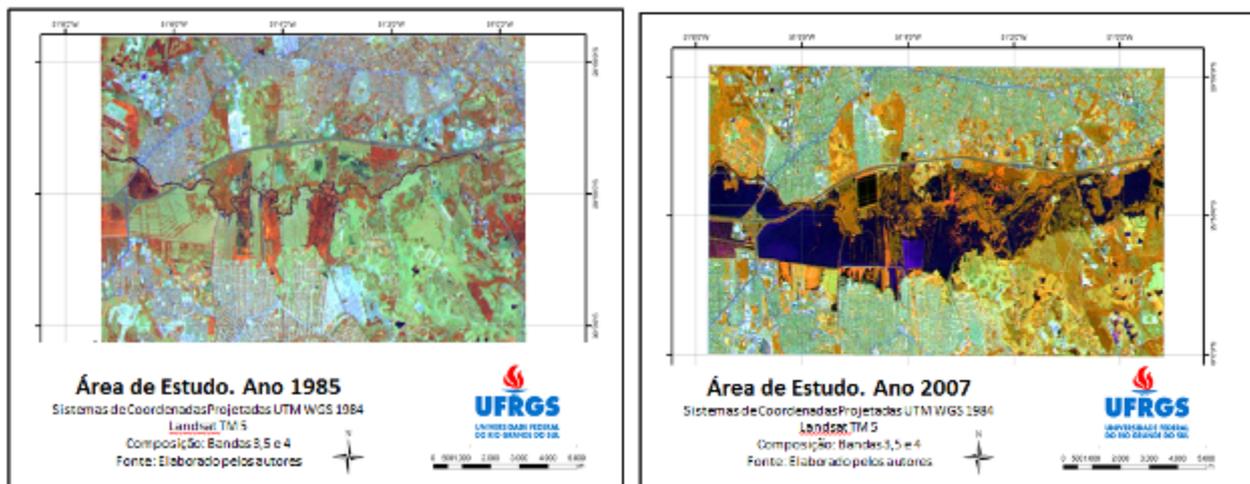


Fonte: Elaborado pelos autores

A presente pesquisa utilizou dois softwares para a criação dos mapas. Primeiramente foi trabalhado com o software *Idrisi Selva*, desenvolvido pela *Clark Labs*, devido à sua aplicabilidade ao estudo das áreas úmidas e dos espaços urbanos, além de apresentar ferramentas de registro, processamento e interpretação das imagens. Foram utilizadas imagens de satélite *Landsat TM* (*Thematic Mapper*) 5, órbita 221, ponto 081, com bandas espectrais 3, 5 e 4 para a criação de composição colorida para os anos de 1985 e 2007. Respectivamente, as imagens datam de 06 de fevereiro e 01 de outubro, e foram adquiridas no site do Instituto Nacionais de Pesquisas Espaciais (INPE).

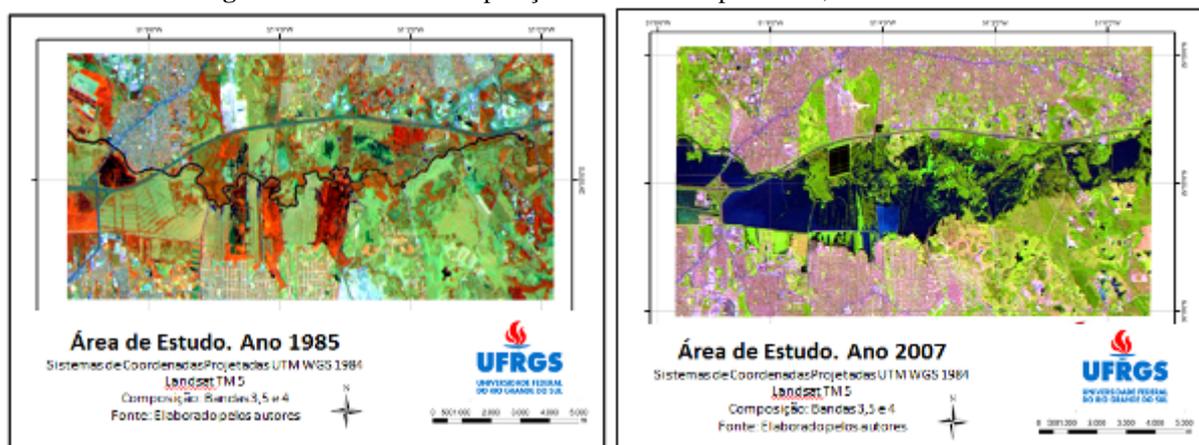
A escolha dessas bandas se deu pelo fato de apresentarem uma melhor percepção visual dos alvos selecionados para a análise espacial. A banda 3 do azul é recomendada para a análise da água; a banda 4 do vermelho apresenta melhor contraste dos alvos e é usada para a percepção da vegetação. A banda 5 foi utilizada por diferenciar feições do solo, conforme indicam as Figuras 2 e 3:

Figura 2 – Composição das bandas espectrais 3, 5 e 4. Ano: 1985 e 2007.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 3 – Stretch na composição das bandas espectrais 3, 5 e 4. Ano: 1985 e 2007.



Fonte: Elaborado pelos autores.

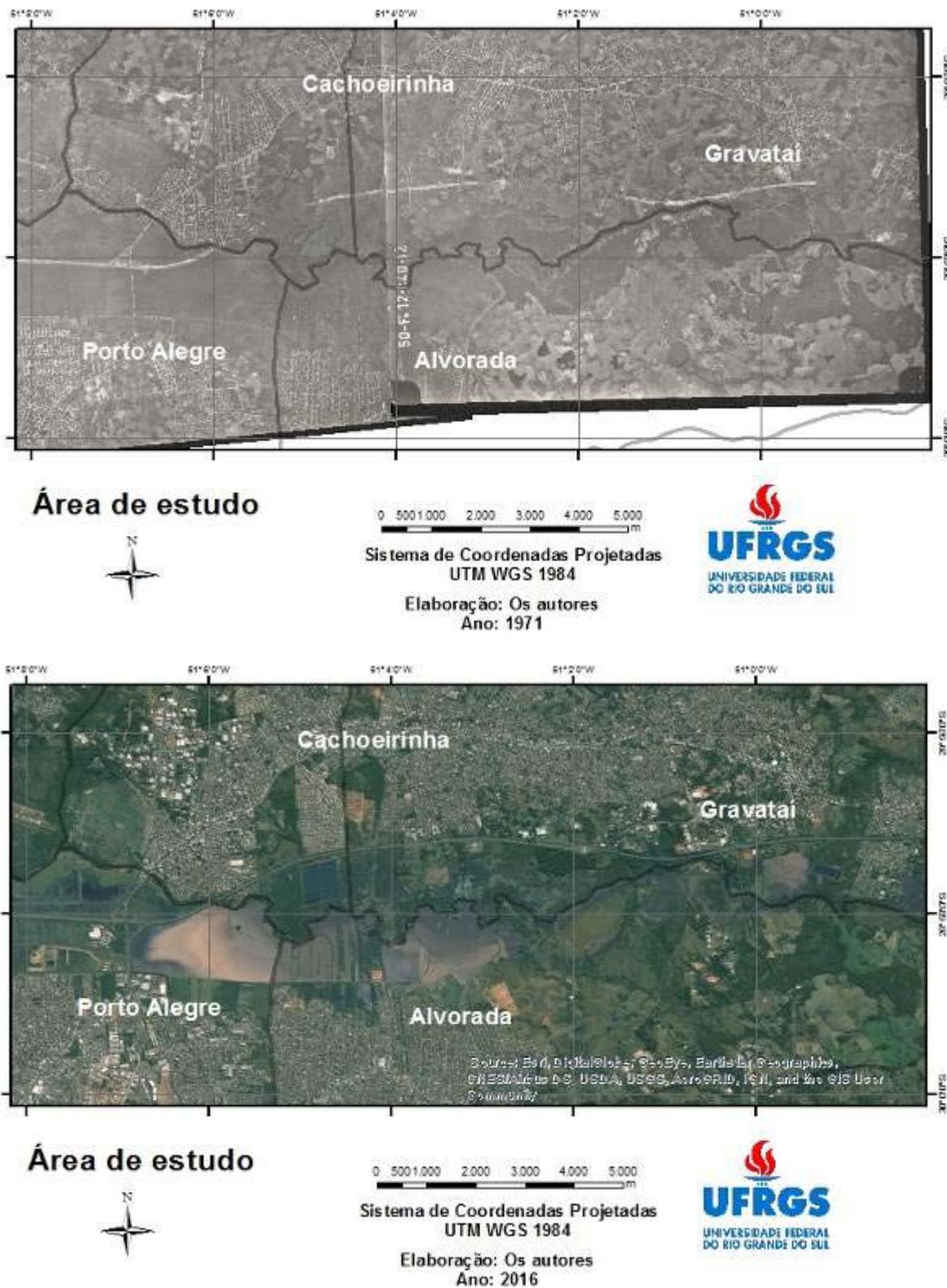
Na Figura 3 foi utilizada a ferramenta *Stretch* para realçar as cores nas imagens, com a finalidade de identificar melhor os seus elementos, especialmente a ocupação antrópica e sua evolução, destacado em azul claro na composição de 1985 e em rosa na de 2007. A partir dessas composições é possível também visualizar uma ocupação bem consolidada, assim como o avanço e os eixos de urbanização sobre as áreas úmidas do Rio Gravataí.

Já a ocupação que corresponde aos municípios de Porto Alegre e Alvorada não corresponde os limites propostos para zoneamento, proteção e qualificação ambiental, especialmente no município vizinho Alvorada, com a mancha urbana avançando sobre as áreas de proteção. Nessa região, as Áreas de Proteção Permanente dizem respeito ao rio Gravataí, à sua área de inundação e às pequenas ilhas que se formam em períodos de cheia, abrigando a fauna e flora locais, e que acabam por receber resíduos do esgotamento sanitário.

Na imagem de 1985 destaca-se o contorno do rio Gravataí bem delineado, além do uso agrícola no seu entorno. Com o uso do *Stretch*, também foi possível destacar as áreas alagáveis do rio em tom mais escuro. Importante ressaltar que as áreas alagáveis possuíam maior extensão proveniente dos índices pluviométricos daquele ano, enquanto que na imagem de 1985 se percebeu a ausência da inundação e, portanto, a presença da agricultura que ocorre na planície do Rio Gravataí (que, nesse caso corresponde ao mês de fevereiro, período próximo da colheita do arroz).

Em seguida, foram utilizadas as fotografias aéreas cedidas pela Metroplan, com escala de 1:40.000 e datadas de 08 de agosto de 1971. O software ArcGIS deu suporte ferramental para a análise espaço-temporal e ao georreferenciamento dos dados orbitais, conforme indica a Figura 4.

Figura 4 – Comparação entre a fotografia área de 1971 (1) e 2016.



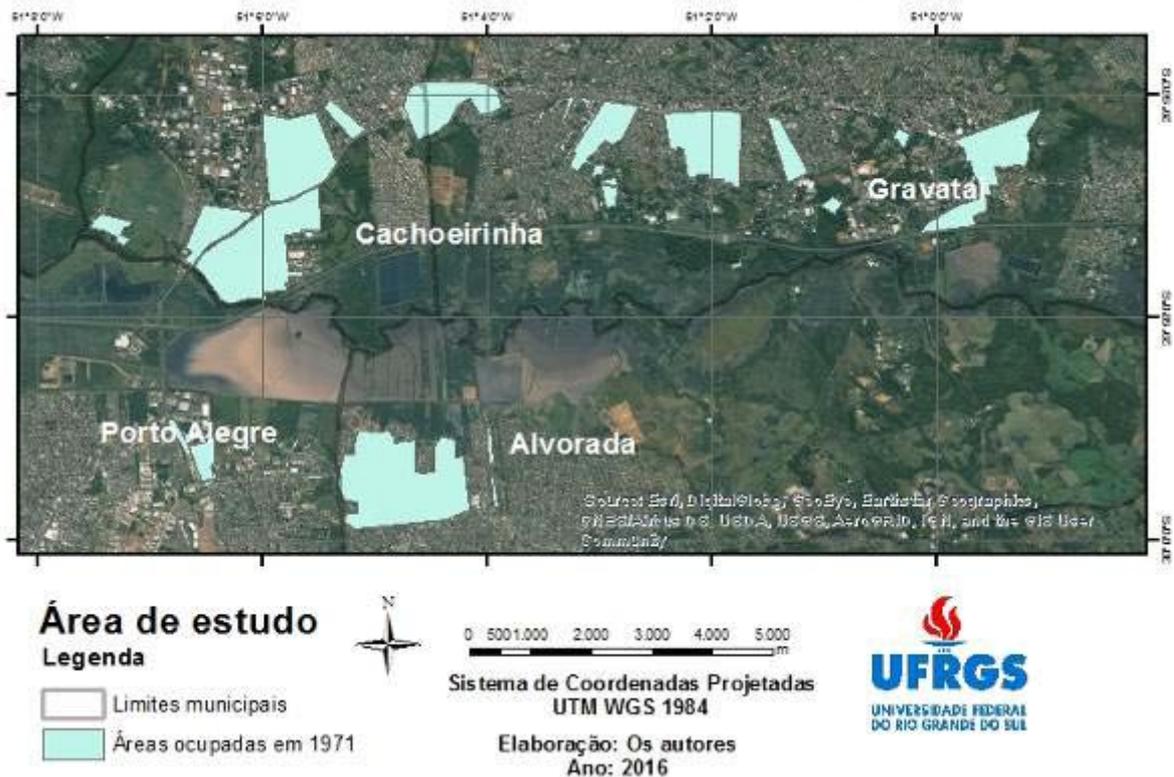
Fonte: Metroplan (1). Elaborado pelos autores

Evidencia-se o grande adensamento populacional ao longo das margens do Rio Gravataí. A expansão da urbanização na região acompanhou o eixo da BR-290, bem como nos arruamentos paralelos, além de ser observada a ocupação residencial em áreas inadequadas, como é o caso do município de Alvorada. A BR-290 nesse trecho é denominada *Free Way*, e é considerada uma barreira de contenção para a ocupação e, caso não houvesse a sua construção, conseqüentemente os impactos resultantes de grandes índices pluviométricos seriam maiores na margem direita do rio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atualmente, a área de estudo concentra grande adensamento populacional nas margens do rio Gravataí. Conforme comentado anteriormente, o objetivo dessa pesquisa foi identificar as áreas de expansão residencial sobre tais áreas úmidas, e para isso, foi realizado o mapeamento por meio do uso de imagens de satélites e fotografias aéreas entre o período de 1971 a 2016.

Figura 5 – Urbanização em 2016, com destaque para as áreas ocupadas desde 1971.

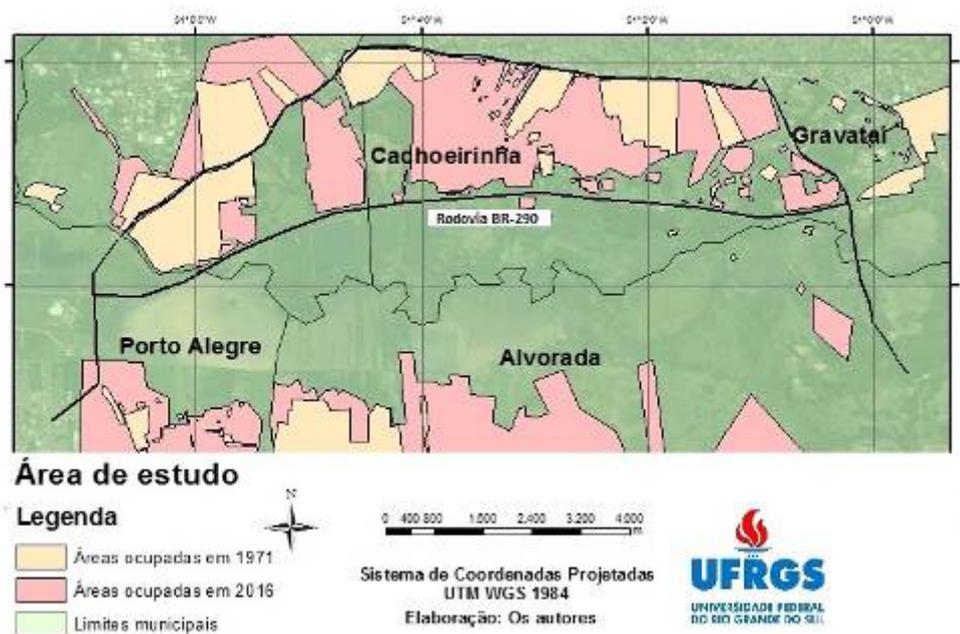


Fonte: Metroplan. Alterações feitas pelos autores.

De acordo com a Figura 5, observa-se a urbanização na área de estudo. Destacam-se na imagem as áreas ocupadas desde 1971, evidenciando a expansão populacional e o seu

direcionamento ao longo da BR-290 (municípios de Cachoeirinha e Gravataí), bem como o avanço sobre as áreas úmidas do Rio Gravataí em relação aos municípios de Porto Alegre e Alvorada.

Figura 6 – Áreas ocupadas em 1971 e 2016.

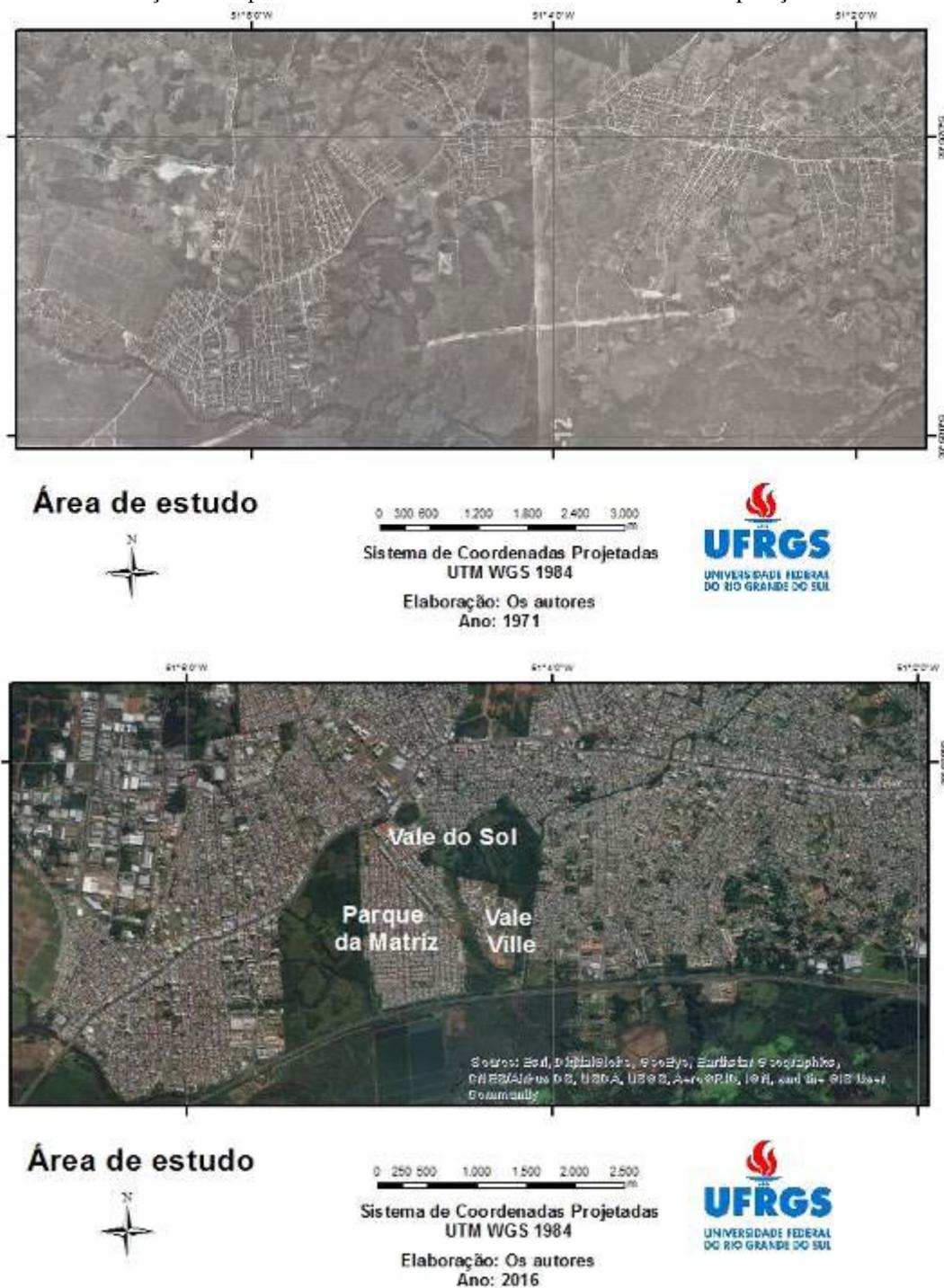


Fonte: Metroplan. Alterações feitas pelos autores.

Na Figura 6 foi realizado o mapeamento das ocupações em 1971 (cor amarela) e em 2016 (cor rosa) correspondente à área de interesse. Em 1971, observou-se a baixa e dispersa ocupação. Ao comparar as fotografias aéreas entre os distintos períodos, percebeu-se a acentuada urbanização na região, bem como o avanço populacional sobre as áreas alagáveis em sua margem esquerda, correspondente à Porto Alegre e Alvorada. No que tange aos municípios de Gravataí e Cachoeirinha, a BR 290 é percebida como uma construção de contenção, seja em relação à vazão do rio, seja em relação à ocupação antrópica.

Em seguida, mapeou-se a expansão dos empreendimentos residenciais *Parque da Matriz*, *Vale Ville* e *Vale do Sol*, esses últimos considerados bairros planejados e adequados para o uso habitacional a habitação, segundo nota promocional da empresa responsável pelo projeto, a Habitasul, em Cachoeirinha.

Figura 7 – Localização de empreendimentos imobiliários em Cachoeirinha: comparação entre 1971 e 2016.



Fonte: Metroplan. Elaborado pelos autores.

A busca da região para uso residencial residência é pautada na proximidade com Porto Alegre, fazendo com que os municípios vizinhos recebam investimentos imobiliários com serviços de infraestrutura em decorrência do valor da terra ser mais baixo do que na capital e as conexões viárias viabilizarem essa expansão entre os diferentes municípios e suas respectivas áreas urbanas.

Figura 8 – Avanço da urbanização em Alvorada e parte de Porto Alegre: comparação entre 1971 e 2016.



Fonte: Metroplan. Elaborado pelos autores.

A Figura 8 indica o avanço da urbanização sobre essas áreas, e denota à falta de planejamento assegurado na legislação urbana-ambiental, característica de áreas metropolitanas. A expansão populacional de baixa renda (nomeada como grupos sociais excluídos por Corrêa, 1989) sem condições de aquisição em lotes regulares tem como alternativa a ocupação residencial em áreas ao redor do mercado imobiliário regular, sendo, portanto, considerados agentes de produção do espaço urbano, devido à capacidade desses em promover o surgimento de novas áreas para ocupação, através da autoconstrução (CORRÊA, 1989).

Figura 9 – Rua Gaspar Martins, Alvorada.



Fonte: Google Street View.

Figura 10 – Enchente na Rua Porto Rico, Alvorada, 2009.



Fonte: <http://www.panoramio.com/photo/26758090>

Com as figuras anteriores foi percebida a ocupação de uma população de baixo poder aquisitivo, residente em uma via sem pavimentação e coleta de esgotamento sanitário (despejado diretamente na via pública, Figura 9). Ao comparar-se a ocupação da região na fotografia aérea de 1971, nota-se que a mesma é rarefeita e recuada, em relação à área alagável do rio.

Assim, quando a urbanização se torna um processo excludente, a população sem condições de acesso ao mercado formal de terras se torna vítima da irregularidade ou de locais baratos e sem amenidades, ocupando lugares destinados à preservação ambiental permanente. Ainda no município de Alvorada, a Figura 12 mostra a expansão residencial e imobiliária, a partir da construção de um conjunto habitacional em local que deveria ser legalmente preservado.

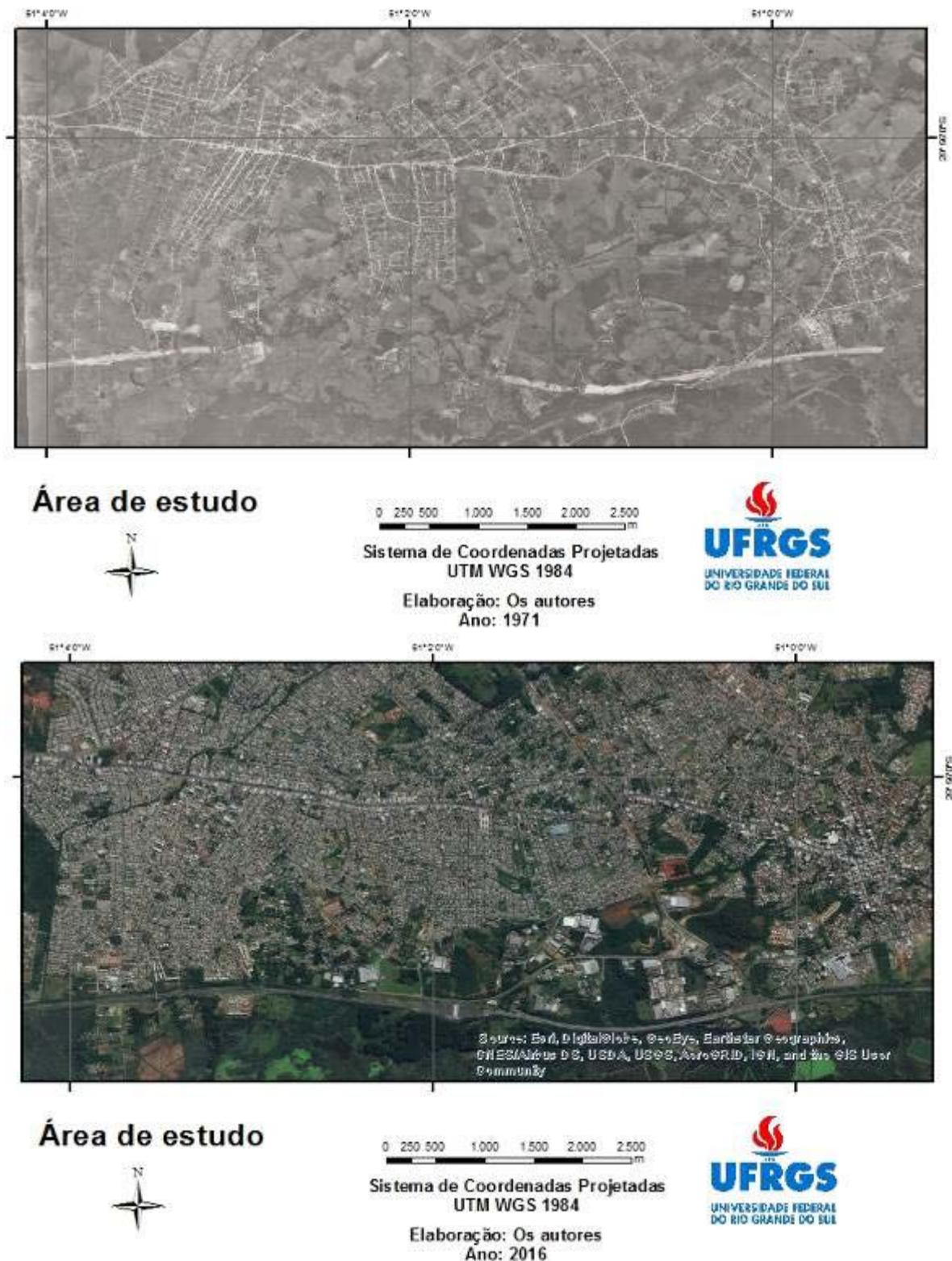
Figura 11 – Avanço da urbanização em Alvorada: construção de conjunto habitacional. Comparação entre 1971 e 2016.



Fonte: Metroplan. Elaborado pelos autores.

Na outra extremidade da área de estudo, a ocupação à época também era rarefeita e dispersa, conforme indicam as Figuras 12 e 13, localizada próxima à malha viária já estabelecida, o que mostra a dispersão da população para os municípios vizinhos à capital gaúcha.

Figura 12 – Avanço da urbanização em Cachoeirinha e parte de Gravataí: comparação entre 1971 e 2016.



Fonte: Metroplan. Elaborado pelos autores.

Figura 13 – Avanço da urbanização em Cachoeirinha: comparação entre 1971 e 2016.



Fonte: Metroplan. Elaborado pelos autores.

Em síntese, a expansão populacional na região é resultado da influência da capital Porto Alegre em relação aos municípios vizinhos. Os municípios adjacentes, localizados em uma área estratégica de localização e de mobilidade, logo atraíram para residência a população, a partir da construção de loteamentos. Em seguida, quando da expansão da industrialização para fora dos limites porto-alegrenses, a oferta de trabalho também se tornou um grande atrativo para a expansão populacional, especialmente em Gravataí e Cachoeirinha, ampliando a oferta de loteamentos e condomínios residenciais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do objetivo inicial dessa pesquisa, considerou-se que a região analisada, dentro da escala temporal estabelecida, sofreu aumento da ocupação de suas áreas residenciais, impulsionando a urbanização, bem como a ocupação em locais inadequados, como as Áreas de Proteção Permanente.

A expansão da urbanização na região acompanhou o eixo da BR-290, e a *Free Way* pode ser considerada uma barreira de contenção para a ocupação e, caso não houvesse a sua construção, conseqüentemente os impactos provenientes de grandes índices pluviométricos seriam maiores na margem direita do rio.

Dada a falta de espaços para a construção civil em Porto Alegre, a alternativa encontrada são os vazios urbanos disponíveis em administrações municipais periféricas. Caso a legislação urbana e ambiental continuem sendo desrespeitadas, a tendência é que essas áreas úmidas cedam lugar à urbanização, impactando o bem-estar humano, flora e fauna locais.

A partir dos procedimentos metodológicos adotados, notou-se o aumento da ocupação ao longo das principais vias de circulação, assim como em áreas inadequadas para residências, por serem consideradas áreas de preservação e de inundação natural do leito rio. Além do uso residencial, o avanço de outras atividades antrópicas sobre o sistema natural também foi observado, como práticas agrícolas, descarte de resíduos agrícolas, tratamento do esgoto sanitário e extração de minérios e água na região de estudo.

O uso das imagens de satélites e fotografias aéreas foi essencial para a identificação da expansão da mancha urbana no período de 1971 a 2016, constituindo-se como ferramentas importantes para a otimização dos dados espaciais e temporais. Enfatiza-se, portanto, o uso dos Sistemas de Informações Geográficas para o estudo do espaço urbano e as sua aplicação sobre os

recursos naturais, dada a percepção da urbanização e o seu eixo de expansão sobre as áreas alagáveis.

Por meio da metodologia adotada, considera-se importante o uso do SIG pela descrição, manipulação e análise do objeto de estudo, representando as informações por meio da geração de mapas. O uso das imagens de satélite foram importantes por identificarem os alvos em uma área ampla. Recomenda-se o uso do *Stretch* devido o melhor contraste nas imagens, identificando os seus elementos que, nesse caso, avaliou a ocupação urbana e o seu eixo de expansão.

No caso das fotografias aéreas, avalia-se a observação detalhada dos elementos em outra escala, identificando os lotes de terras com maior precisão em termos de ocupação e densificação. Por meio dessas fotografias, foram identificados espaços que outrora eram considerados vazios urbanos, dado o seu posicionamento direto sobre os objetos, o que sugere a sua aplicabilidade ao lado das imagens de satélite, permitindo uma melhor aquisição de informações e dados científicos para os estudos urbanos e ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, P. B. **Direito Ambiental**. São Paulo: Atlas, 15ª edição. 2013.

BRASIL. Lei 4.771. **Código Florestal**. 15 de setembro de 1965.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Promulgada em 5 de Outubro de 1988.

BRASIL. Lei 10.257. **Estatuto da Cidade**. 10 de Julho de 2001.

BRASIL. Lei 12.651. **Novo Código Florestal**. 25 de maio de 2012.

CARDOSO, Alice R. **Evolução urbana e o enriquecimento de sedimentos por metais-traço na barragem Mãe d'Água, sub-bacia do Arroio Dilúvio, RMPA/RS**. 2011. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental). Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

CORRÊA, R. L.. **O espaço urbano**. Editora Ática: São Paulo, 1989.

MAIA, J.A. **A influência do Campus do Vale da UFRGS na urbanização do seu entorno a partir da perspectiva dos moradores do bairro Santa Isabel, Viamão/RS**. 2015. D Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional). Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

Recebido em: 31/05/2017

Aceito em: 31/08/2017