

Dinâmicas da expansão urbana e populacional: o caso de Pato Branco-PR (1953-2016)

RESUMO

Adriana Kunen
adrianakunen@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco. Paraná. Brasil.

A cidade de Pato Branco, localizada no Sudoeste do Paraná, assim como maioria dos municípios brasileiros, desenvolveu-se desordenadamente, devido à ausência de planejamento correto. Desse modo o objetivo deste estudo foi analisar as dinâmicas da expansão urbana e populacional do município entre 1953 à 2016. Para tanto, utilizou-se dados do IBGE e técnicas de sensoriamento remoto, por meio do uso de fotografias aéreas de (1953, 1963, 1980 e 1996), imagens dos satélites QuickBird (2005), Ikonos (2009) e Pleiades (2016) e a comparação dos mapas contidos no Plano Diretor do município. A partir dessa análise foi possível concluir que, a expansão urbana superou o crescimento populacional e identificou que a principal causa da expansão urbana foi a aprovação desnecessária de loteamentos.

PALAVRAS-CHAVE: Expansão Urbana; Urbanização; Perímetro Urbano; Perímetro Urbano Consolidado; Sensoriamento Remoto.

1 INTRODUÇÃO

O mundo está passando por um período de urbanização acelerada. Desde 2010, de acordo com o Relatório Habitat da Organização das Nações Unidas (ONU), mais de 50% da população mundial vive em regiões urbanizadas. Estimativas apontam que, até o ano de 2050, aproximadamente 66% da população mundial estará vivendo em cidades (ONU, 2014). Isso exigirá o planejamento e construção de novas infraestruturas para acomodar mais população em algumas décadas e desenvolver novos sistemas urbanos que melhorem a habitabilidade das cidades, reduzindo drasticamente o consumo dos recursos naturais (MAMMADOVA, 2017).

Muitas cidades brasileiras estão sendo construídas sem o planejamento adequado (PIMENTA E PIMENTA, 2011; AMARO, 2016). O crescimento urbano desordenado não considera as características do meio físico nem o planejamento detalhado de seu uso futuro, de forma que a ocupação ocorre sem a devida implantação da infraestrutura necessária (MOTA, 2003).

Na segunda metade do século XX (1970), ocorre o crescimento acelerado das cidades brasileiras, intensificando o fenômeno da expansão urbana e os impactos ambientais. Com essa expansão, ocorreram mudanças significativas nas cidades, a migração para grandes centros ocasionando problemas como de infraestrutura básica, a ocupação de áreas de risco entre outros (CATÃO, 2015; SILVA et al., 2015). Não obstante a urbanização no Brasil, devido às características regionais, apresenta transformações que variou no tempo e dependeu da região em análise. As expectativas em relação às condições de vida e oportunidades em grandes centros criaram tanto em moradores da zona rural, quanto nos moradores de pequenas cidades, o desejo de buscar melhores condições em cidades de grande porte, o qual produziu o esvaziamento de muitas cidades, localizadas no interior, que passaram por um processo de urbanização mais lento (OLIVEIRA; AQUINO, 2015). Por exemplo, no Sudoeste do Paraná, mais especificamente no município de Pato Branco, a população urbana passa a superar a rural na década de 1980.

A urbanização concentra não apenas uma massa de população, mas igualmente desigualdades sociais e territoriais (NASCIMENTO; CASTILHO, 2018; ABASCAL, 2005). São as desigualdades sociais e territoriais que produzem a fragmentação da cidade e também constantes alterações, o que acaba por dificultar apropriado controle, por parte do poder público. Isso porque, normalmente, dispõe de poucos recursos, em adequar métodos de obtenção de dados deste crescimento, com a rapidez que ocorrem as mudanças da expansão em relação ao planejamento da cidade. Entender as cidades como um todo e como sistemas dinâmicos, é crucial para o planejamento, projeto e gerenciamento apropriado de sistemas urbanos.

As Constituições Brasileiras anteriores a 1988, forneciam pouca autonomia aos municípios, no plano político, administrativo e financeiro. Essa situação só mudou com a aprovação da Constituição Federal (CF) de 1988, sendo a primeira a incluir no seu texto a cidade, a partir do capítulo de política urbana. O artigo 18 da CF estabelece que: "[...] a organização político-administrativa da República Federativa do Brasil compreende a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, todos autônomos, nos termos desta Constituição", ela determina que as cidades sejam planejadas e atenda suas funções sociais garantindo o bem estar

dos que ali vivem (BRASIL, 1988). A questão urbana foi incorporada a Constituição e representou uma grande mudança porque definiu a função social da propriedade urbana e das cidades.

Nos anos seguintes, o movimento pela reforma urbana realizou manifestações para atender os reclames populares por melhores condições de vida. Assim, surgiu em 10 de julho de 2001, o Estatuto da Cidade, regulamentando os artigos 182 e 183 da CF de 1988 que tratam da política urbana e fornece diretrizes sobre o planejamento urbano, com a implantação dos Planos Diretores nos municípios, contida no capítulo III (Arts. 40; 41; e 42). Com base nas diretrizes federais sobre o planejamento urbano, o município, por meio do Plano Diretor e legislações complementares, define as aplicações da legislação urbana. Em síntese, essa Lei pretende ordenar, planejar e regular a propriedade urbana a fim de combater a segregação, a agressão ambiental, a cidade que não foca suas atividades nas necessidades de seus habitantes.

Cabe lembrar que o Estatuto da Cidade não estabelece uma correlação direta das transformações urbanas pelos instrumentos. É de responsabilidade do município, escolher regulamentar e aplicar os instrumentos conforme a estratégia de desenvolvimento urbano requerida. Sabe-se que os instrumentos do Estatuto da Cidade não apresentam, por si só, a solução para um determinado problema urbano. Por outro lado, uma determinada transformação urbana pretendida depende da aplicação de um conjunto de instrumentos de maneira coordenada e integrada no território (FERNANDES, 2015).

Desta forma, é o Plano Diretor que regulamenta os instrumentos e expressa as estratégias de desenvolvimento urbano para sua efetiva aplicação no município, fazendo com que este cumpra sua função social. “O Plano Diretor tem por finalidade orientar a atuação do poder público na construção participativa de iniciativas, para ampliar e reformular ofertas de serviços públicos essenciais, assegurando melhores condições de vida para a população” (MOREIRA, 2008, p. 8).

Para cumprir as exigências do Estatuto da Cidade, o município de Pato Branco iniciou em 2005 a elaboração de seu Plano Diretor Municipal (PDM), realizando audiências públicas, com envolvimento da população, Câmara dos Vereadores e do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Pato Branco (IPPUPB), finalizando os trabalhos em 2008 com a criação da Lei complementar n. 28/08. Atualmente o PDM encontra-se em pleno processo de revisão e o IPPUPB deixou de ser um Instituto fazendo parte da Prefeitura como Secretaria Municipal de Planejamento Urbano.

Para subsidiar a elaboração do PDM, deve-se coletar informações sobre o meio físico, biótico e antrópico. Em especial ao meio físico, as informações podem ser levantadas por meio da utilização de ferramentas de geoprocessamento, tais como: imagens de satélite; fotografias aéreas; cartas geográficas e restituições aerofotogramétricas. Os mapas gerados por meio do Sensoriamento Remoto (SR) e os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), trazem informações necessárias para a elaboração do PDM, tornando possível conhecer áreas consideradas aptas ou inaptas para a ocupação urbana. Devido a seu custo/benefício e a sua tecnologia avançada, os SIG tem sido utilizado cada vez mais para gerar informações e dar suporte à tomada de decisões no que tange o planejamento das cidades (YANG, 2003; SOUZA et al., 2014; SOUZA, 2015; BENZA et al., 2016; KOHLI

et al., 2016). Além de serem técnicas eficientes na avaliação do processo de crescimento do espaço urbano e aliada a outras tecnologias possibilita o monitoramento do crescimento urbano e os problemas ambientais decorrentes do processo de expansão da malha urbana (FORSTER, 1985; PIJANOWSKI et al., 2014; WANG et al., 2017).

O sensoriamento remoto utiliza um conjunto de modernos instrumentos e equipamentos para o processamento de dados, objetivando estudar o ambiente terrestre por meio do registro e análise das interações entre a radiação eletromagnética e os componentes que formam o planeta Terra, em suas variadas manifestações (NOVO, 2012; PIJANOWSKI et al., 2014; SOUSA et al., 2017). O controle da expansão urbana feita a partir de técnicas convencionais que se baseiam em levantamentos de campo demandam tempo e recursos elevados, gerando problemas para a avaliação do crescimento urbano.

O sensoriamento remoto torna-se uma alternativa viável e de custo relativamente baixo comparando a outras técnicas de aquisição de dados, bem como a facilidade de aquisição e manuseio de imagens de satélites e a periodicidade de obtenção dessas informações.

Em Pato Branco percebe-se uma limitação da secretaria de planejamento urbano, em gerir e analisar dados que propiciem um adequado planejamento urbano. Devido ao limitado número de pessoas que compõem o corpo técnico e aos limitados recursos tecnológicos, dentre eles, a ausência da utilização de ferramentas SIG, trazendo como consequência limitações no processo de decisão no planejamento urbano. Dentre os exemplos pode-se citar, áreas que deveriam ser preservadas, como, remanescentes florestais e encostas com grande declividade estão sendo ocupadas sem critérios, gerando problemas ambientais e riscos para a população local.

O município fundado em 14 de dezembro de 1951 vivenciou vários ciclos econômicos ao longo da sua história, como o extrativismo da madeira de pinheiro e da erva mate, suinocultura, desenvolvimento no setor de saúde e de educação, atualmente destaca-se no setor de tecnologia (SILVÉRIO et al., 2014). Devido ao crescimento dessas diversas áreas econômicas, percebe-se um forte desenvolvimento imobiliário do município.

Neste sentido, este estudo pretende analisar as transformações do perímetro urbano do município de Pato Branco, utilizando dados e técnicas de sensoriamento remoto, entre os períodos de 1953, 1963, 1980, 1996, 2005, 2009 e 2016, relacionando com o crescimento populacional. Para tanto, foram utilizadas fotografias aéreas e imagens de satélite, as quais apresentam-se eficientes no que se refere ao monitoramento do crescimento e expansão do município.

Espera-se que os dados obtidos forneçam contribuição no processo de planejamento do município. Paralelamente, reforça-se a importância de um corpo técnico competente, dotado de recursos tecnológicos atualizados, para que desta forma o planejamento possa ser mais eficiente.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

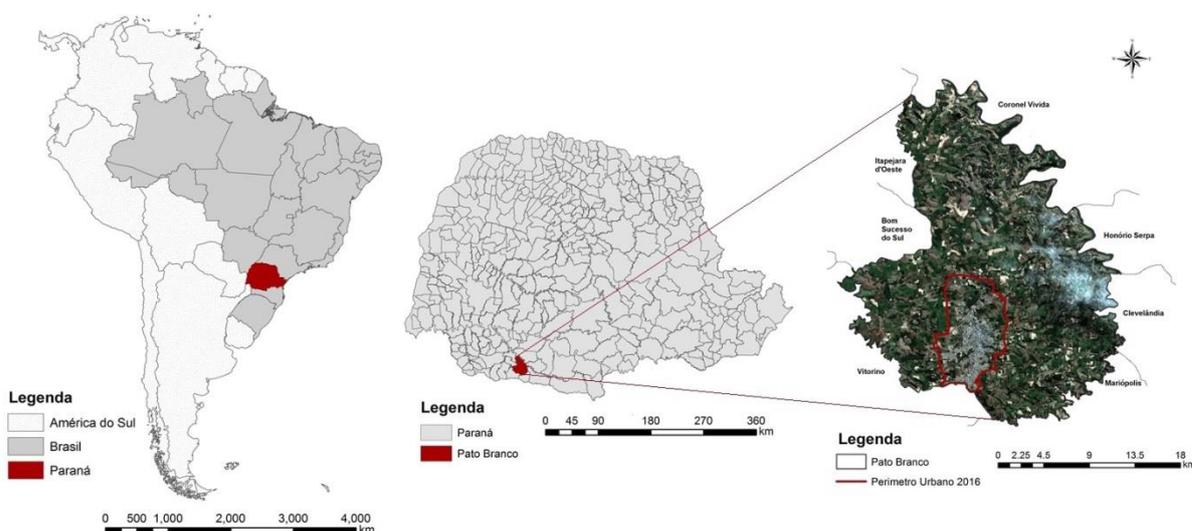
2.1 Caracterização da área de estudo

O presente estudo foi realizado na área urbana de Pato Branco. O município localiza-se na região Sudoeste do Estado do Paraná (Figura 1). Seu território abrange uma área de 539,029 km². Os limites pelo sistema de coordenadas Universal Transversa de Mercator (UTM), em quilômetros, são: 7.092 a 7.104 e 328 a 338. A população urbana em 2010 era de 72.370 habitantes, dos quais 68.091 (94,087%) residiam na área urbana e a população de 2016 é de 79.869 habitantes (IBGE, 2010).

Tendo como limites os municípios Noroeste: Bom Sucesso do Sul, a Norte: Itapejara D'Oeste, a Nordeste: Coronel Vivida, a Leste: Honório Serpa, a Sudoeste: Clevelândia, a Sul: Mariópolis e a Sudoeste: Vitorino. Encontra-se a uma distância de 433,53 km da capital Curitiba (IPARDES, 2017).

O PIB do município em 2013 foi de R\$ 2.519.369.000 e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) em 2010 foi de 0,782, o quarto do estado juntamente com Cascavel, ficando abaixo apenas de Curitiba (0,823), Maringá (0,808) e Quatro Pontes (0,791).

Figura 1 - Localização do município e municípios limítrofes de Pato Branco no estado do Paraná e deste no Brasil



Fonte: Autora (2022).

O clima de Pato Branco caracteriza-se, de acordo com a classificação de Köppen, como sendo do tipo Cfb; a altitude do relevo varia de 480 m a 914 m; tem declividade acentuada, por apresentar mais de 30% da área com declividade superior a 30% (BALENA et al., 2009); sua cobertura florestal original era composta por mata de araucárias e vegetação de erva-mate e outras espécies. Posteriormente, foi destruída para o uso agrícola e pecuária, restando apenas áreas isoladas de mata. A constituição geológica, composta por rochas basálticas da Formação Serra Geral, foi formada na Era Mesozóica. Pato Branco pertence a bacia hidrográfica do Rio Iguaçu, tendo como sub-bacia o Rio Chopim, Rio Ligeiro, Rio Vitorino e Rio Pato Branco. A maior parte da área urbana do município é

banhada pela bacia do Rio Ligeiro. Destacam-se os rios Iguazu e Chopin, os quais influenciam no clima da região e contribuem com mais de 50% da energia elétrica gerada no Estado (IPARDES, 2017).

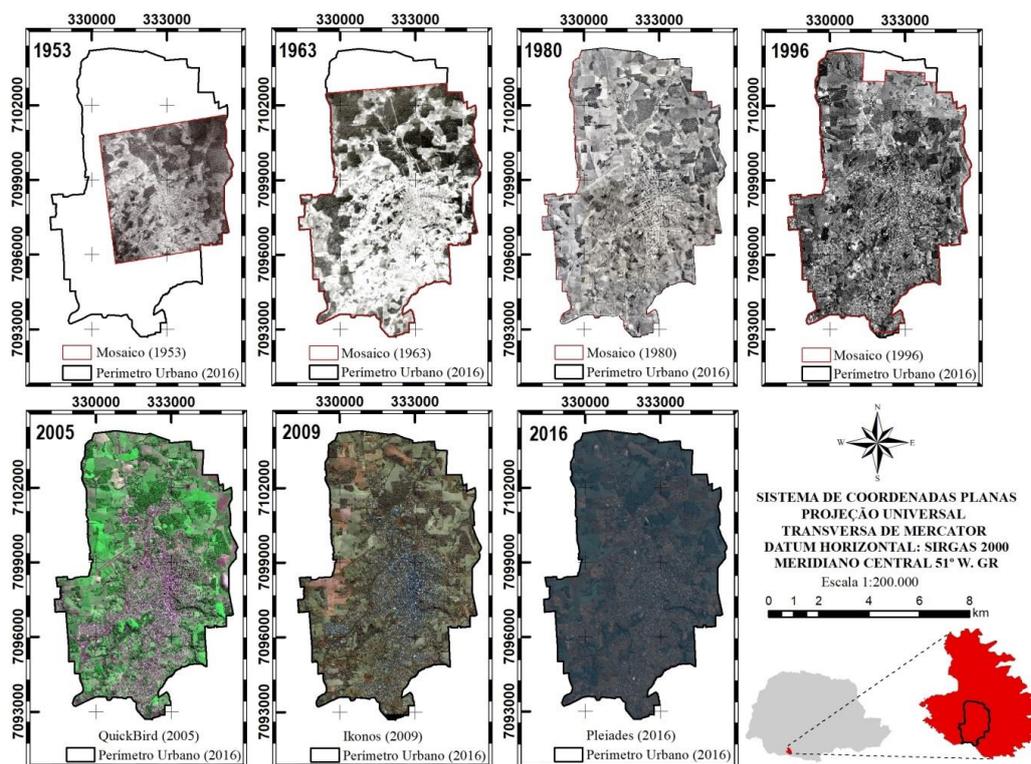
2.2 Aquisição de dados

Para analisar a transformação da expansão urbana no município de Pato Branco, desde a fundação do município em 1951 até o ano de 2016, buscaram-se os mapas desenvolvidos na Secretaria de Planejamento Urbano do município. Esses mapas foram confrontados com imagens de fotografias aéreas e imagens de satélites (Figura 2).

O parâmetro para a escolha das imagens e períodos deve-se a disponibilidade desse material pelas instituições, face relevante evidenciar que todo material disponibilizado foi integralmente empregado. As fotografias aéreas, disponíveis no IAP e as imagens de satélite de alta resolução, disponibilizadas pelo Departamento de Agrimensura da UTFPR-PB, apresentam as seguintes especificações:

- Fotografias aéreas verticais pancromáticas de 1953 em escala nominal 1:25.000, pertencente a mapoteca da Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA), fonte Instituto Ambiental do Paraná (IAP);
- Fotografias aéreas verticais pancromáticas de 1963 em escala nominal 1:70.000, pertencente a mapoteca do Departamento de Geografia, Terras e Colonização (DGTC), fonte IAP;
- Fotografias aéreas verticais pancromáticas de 1980 em escala nominal 1:25.000, pertencente a mapoteca do Instituto de Terras, Cartografia e Florestas (ITCF), fonte IAP;
- Fotografias aéreas verticais pancromáticas de 1996 em escala nominal 1:8.000, pertencente ao Projeto PARANÁ CIDADE, fonte IAP;
- Imagens do satélite QuickBird 2005, com resolução espacial de 0,60m, fonte Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco (UTFPR-PB);
- Imagens do satélite Ikonos 2009, com resolução espacial de 1m, fonte UTFPR-PB;
- Imagens do satélite Pleiades 2016, com resolução espacial de 0,50m, fonte UTFPR-PB.

Figura 2 – Imagens dos períodos analisados



Fonte: Autora (2022).

2.3 Softwares

Os softwares ArcGIS e AutoCAD utilizados para este trabalho pertencem aos laboratórios de Topogeo, Geodésia, Cartografia e Geoprocessamento, atendendo os cursos de Agrimensura, Engenharia Civil e Agronomia da UTFPR-PB. O ArcGIS é um Sistema de Informação Geográfica (SIG) que pode ser utilizado para diferentes pesquisas espaciais, de modo a expandir as técnicas de geoprocessamento, resultando em completos bancos de dados. Utilizou-se desta ferramenta para a elaboração das imagens e levantamentos de dados provenientes deste estudo. Já o AutoCAD é um software utilizado nas áreas de arquitetura e engenharia para criar desenhos 2D e 3D.

2.4 Elaboração e processamento das imagens

Para estabelecer uma padronização para este estudo temporal, foram aplicadas diversas técnicas de Processamento Digital de Imagens (PDI), com objetivo de minimizar as diferenças entre as fontes de dados disponíveis. Entre todas as técnicas empregadas, este estudo fez uso, por ordem, das seguintes correções nos arquivos utilizados, explicadas no Quadro 1:

Quadro 1 - Processamento das imagens

Etapas do processamento digital de imagens	
Reprojeção para o referencial geodésico atual	As fotografias aéreas dos Anos 1953, 1963, 1980 e 1996 foram adquiridas impressas, as quais passaram por processo de escaneamento, com resolução de 1.200dpi. As imagens de satélite foram disponibilizadas no sistema geocêntrico WGS 1984 (<i>World Geodetic System</i> , 1984). Para compatibilizar as imagens utilizadas neste estudo temporal com a legislação vigente no Sistema Geodésico Brasileiro (SGB), todas as imagens foram referenciadas para o sistema geocêntrico SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas, Ano 2000). Segundo o IBGE (2005), este é o elipsóide ou <i>Datum</i> que deve fazer parte de todos os projetos de mapeamento no Brasil com vigor desde 2015 ¹ .
A reamostragem de <i>pixel</i> ²	Na fotogrametria digital, o levantamento de uma área por meio de um aerolevanteamento possui o indicativo de resolução GSD ³ para classificar a menor unidade presente no arquivo <i>raster</i> . Para aquisição de uma região de estudo por meio de imagens de satélite, a resolução espacial é o parâmetro indicador para a célula da imagem obtida por meio de varredura ou imageamento. Sendo assim, a técnica conhecida como reamostragem de pixel foi a primeira tarefa de PDI empregada neste estudo temporal após a definição do sistema SIRGAS 2000 em todos os insumos. Durante o processo de reamostragem, todos os pixels ou células dos arquivos <i>rasters</i> foram dimensionados para a resolução GSD, ou resolução espacial de 1 (um) metro.
O georreferenciamento de todas as imagens	Por não possuir parâmetros para correção geométrica, as fotografias aéreas e imagens de satélite utilizadas neste estudo foram submetidas uma a uma ao processo de registro de imagem ou georreferenciamento com distribuição de pelo menos quinze pontos de controle sobre cada arquivo. A imagem adotada como base foi a Ikonos. Todo o processo de registro foi aplicado no <i>software</i> ArcMap com saída de interpolação em convolução cúbica para suavização das áreas de borda. Embora o processo tenha sido fundamental para o trabalho, uma segunda tarefa de registro de imagem foi aplicada, o registro automático de imagem, pelo fato das fotografias aéreas não estarem ortoretificadas.
O mosaico de imagens	Em Sensoriamento Remoto, o Mosaico pode ser compreendido como o processo de geração de uma imagem a partir de um conjunto de imagens georreferenciadas. Para executar esta tarefa com êxito, verificou-se o tamanho da célula em cada arquivo para evitar problemas durante o processo. Os mosaicos foram gerados de acordo com cada intervalo temporal definido pelo estudo, a saber, para o grupo das fotografias aéreas, foram criados o Mosaico de 1953 (duas imagens), Mosaico de 1963 (duas imagens), Mosaico de 1980 (dezoito imagens) e o Mosaico de 1996 (quarenta e três imagens). Para o grupo das imagens orbitais classificadas pelos anos 2005, 2009 e 2016, não houve processo de mosaico, pois as imagens foram entregues em sua composição final.

¹ Desde 25 de fevereiro de 2015, o SIRGAS2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas) é o único sistema geodésico de referência oficialmente adotado no Brasil. Entre 25 de fevereiro de 2005 e 25 de fevereiro de 2015, admitia-se o uso, além do SIRGAS2000, dos referenciais SAD 69 (*South American Datum* 1969) e Córrego Alegre. O emprego de outros sistemas que não possuam respaldo em lei pode provocar inconsistências e imprecisões na combinação de diferentes bases de dados georreferenciadas. <https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/pmrg/faq.shtm#2>

² Do termo em inglês *Picture Element*, representa a menor unidade de uma imagem digital e define a sua resolução. Nos *pixels* são armazenados valores que irão formar a imagem. Em cada *pixel* da imagem é armazenado um valor ponderado de toda a energia refletida correspondente a sua área no terreno de acordo com o GSD utilizado.

³ Sigla em inglês que significa *Ground Sample Distance* (Distância de Amostra do Solo) é a representação do *pixel* da imagem em unidades de terreno. O GSD é uma das variáveis mais importantes e é a primeira que deverá ser definida, ela garante a resolução espacial do mapeamento, ou seja, o nível de detalhamento.

O recorte de imagens	Após a geração do mosaico para cada intervalo temporal, aplicou-se um recorte por meio de uma máscara vetorial projetada de acordo com as séries temporais 1953, 1963, 1980, 1996, 2005, 2009 e 2016. Em todo o estudo, a expansão do perímetro urbano do município de Pato Branco-PR possibilitou a demarcação de um limiar para recorte do mosaico.
A correção geométrica automática	<p>A maioria das fotografias aéreas não foi submetida ao processo de correção geométrica, conhecido como ortorretificação e isso causou uma impossibilidade de análise da expansão ao longo do tempo. Para minimizar os efeitos de deslocamento, aplicou-se um registro automático tendo como base a imagem 2016.</p> <p>O processo para registro automático de todos os recortes do mosaico se fez necessário para correção das distorções ocasionadas pelo dado original. A correção foi aplicada no modo <i>AutoSync</i> do aplicativo <i>ERDAS Imagine</i>.</p> <p>O <i>Autosync</i> possui um algoritmo que compara o posicionamento de duas imagens, que assumem os papéis de “entrada” e “referência”. Quando esses <i>rasters</i> são posicionados na ferramenta, o assistente para ajuste de posicionamento distribui de forma automática centenas ou milhares de <i>Tile Points</i> (Pontos de Passagem) e <i>Check Points</i> (Pontos de Verificação) identificando regiões semelhantes nas duas imagens. Após essa distribuição, aplica-se uma Transformação Polinomial de 1ª Ordem sobre a imagem que apresenta o deslocamento. Este processo foi aplicado em todos os recortes temporais que precedem o ano de 2016.</p>
A interpretação e a vetorização da malha urbana	Com o material pronto, foi realizada a vetorização manual da malha urbana nos diferentes períodos. Após essa etapa, pode-se delimitar o perímetro urbano consolidado de cada período analisado.

Fonte: Autora (2022).

O desenvolvimento destas etapas permitiu a elaboração de diferentes mapas e o processamento e interpretação destas imagens combinadas com os mapas contidos na Secretaria de Planejamento Urbano do município e tabelas produzidas a partir desses dados, auxiliaram na elaboração deste estudo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para o controle da expansão urbana e degradação ambiental, pode-se usar técnicas convencionais que se baseiam em levantamentos de campo. Essas demandam tempo e recursos elevados, gerando problemas para a avaliação do crescimento urbano. O sensoriamento remoto torna-se uma alternativa viável e de custo relativamente baixo comparado a outras técnicas de aquisição de dados. Esse recurso oferece a facilidade de aquisição e manuseio de imagens de satélites e a periodicidade na obtenção dessas informações.

De modo geral, a utilização do sensoriamento remoto como instrumento de análise do uso e ocupação do solo, encontra algumas dificuldades em estudos de ambientes como os de áreas urbanas, pela complexidade de feições encontradas, tais como: concreto, asfalto, telhados, solo exposto, grama, árvores, água, etc. Mas, ainda subsidia o desenvolvimento de estudos e monitoramentos remotos no tempo e no espaço, atuando como uma excelente ferramenta para esta finalidade e de grande confiabilidade. Além disso, essa ferramenta contribui nas análises de investigação dos aspectos da evolução histórica do uso do espaço, podendo dar suporte à tomada de decisões no que tange o planejamento das cidades e auxiliar na estimativa de cenários futuros.

As fotografias aéreas apresentam importantes registros dos aspectos da superfície terrestre, permitindo a observação remota de estados ambientais que, embora de forma genérica, oferecem condições para observação de eventos no espaço geográfico tais como: diferentes usos do solo, extensão e distribuição dos fenômenos.

Constata-se que tanto fotografias aéreas como imagens de satélites, apresentam-se como excelentes produtos para utilização no estudo do espaço urbano, além de serem técnicas eficientes na avaliação do processo de crescimento do espaço urbano. Essas técnicas aliadas à outras tecnologias, possibilita o monitoramento do crescimento urbano e os problemas ambientais decorrentes do processo de expansão da malha urbana.

As análises foram divididas em dois grupos: o primeiro tratou das alterações do perímetro urbano; o segundo tratou do perímetro urbano consolidado, nos recortes temporais, proposto por este estudo.

3.1 Análise das alterações do perímetro urbano e perímetro urbano consolidado

A área urbana do município de Pato Branco conta atualmente com 58,23 km². Para compreender esta área se faz necessário entender determinadas ações que contribuíram para defini-la, bem como apresentar como este instrumento de controle urbano foi alterado e quais os resultados advindos destas alterações.

A partir de dados disponíveis na Secretaria Municipal de Planejamento Urbano de Pato Branco (SMPU-PB), apresentam-se o histórico das alterações do perímetro urbano, comparando as alterações apresentadas em lei com as informações obtidas nos mapas digitais do software AutoCAD, conforme mostram a Tabela 1.

Para a pesquisa foi considerado perímetro urbano legal, aquele cuja informação está baseada nas leis que definem o perímetro e suas alterações, já o perímetro urbano oficial foi obtido nos mapas digitais, elaborados pela SMPU-PB.

Tabela 1 – Ampliação do Perímetro Urbano Legal e Oficial de Pato Branco

Período	Perímetro Urbano - Legal (km ²)	Perímetro Urbano - Oficial (km ²)
1953	7,50 (Croqui 1930)	20,13
1963	14,4 (Lei n. 12/1969)	14,33
1980	14,66 (Lei n. 65/1971)	26,02
1996	30,44 (Lei n. 1.524/1996)	53,34
2005	50,03 (Lei n. 2.442/2005)	52,36
2009	48,33 (Lei comp. n. 28/2008)	49,98
2016	54,62 (Lei comp. n. 54/2013)	58,23

Fonte: Autora (2022).

Sabe-se que o perímetro urbano passou por inúmeras alterações, confrontando as informações obtidas no histórico do Município com as obtidas nas leis, verificam-se algumas divergências apresentadas no material fornecido pela SMPU-PB. Optou-se desta maneira, adotar os perímetros urbanos fornecidos em arquivos digitais, tido como oficiais, facilitando a importação dos dados para o software ArcGIS. Outro fator seria a dificuldade de mapear as informações trazidas em lei, sendo que muitas vezes apenas constam dados de números de lotes ou chácaras que foram anexadas ao perímetro urbano.

Analisando a Tabela 1, demonstra-se que o crescimento urbano foi determinado por vários fatores de influência dentre eles, a migração da população rural para o meio urbano, além do crescimento vegetativo da população na região. Esta análise é aprofundada quando apresentado o comparativo histórico da evolução do perímetro urbano oficial com o perímetro urbano consolidado, apresentado na Tabela 3.

Para levantamento dos perímetros urbanos consolidados, analisaram-se as fotografias aéreas e imagens de satélite que auxiliaram na delimitação das mesmas, baseado no conceito trazido pela Lei n. 13.465 de 11 de julho de 2017, definido no art. 93 que alterou a Lei n. 9.636 de 1998, incluindo o art. 16-C.

[...] § 2o Para os fins desta Lei, considera-se área urbana consolidada aquela:

I - incluída no perímetro urbano ou em zona urbana pelo plano diretor ou por lei municipal específica;

II - com sistema viário implantado e vias de circulação pavimentadas;

III - organizada em quadras e lotes predominantemente edificados;

IV - de uso predominantemente urbano, caracterizado pela existência de edificações residenciais, comerciais, industriais, institucionais, mistas ou voltadas à prestação de serviços; e

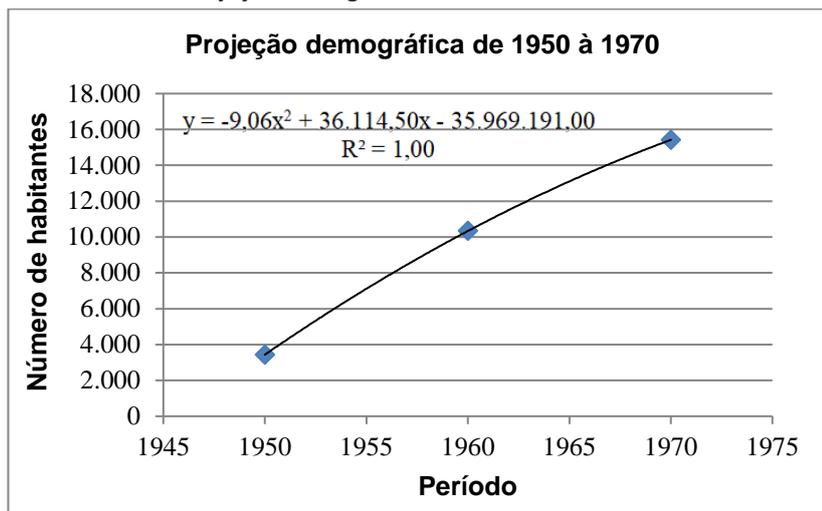
V - com a presença de, no mínimo, três dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana implantados: a) drenagem de águas pluviais; b) esgotamento sanitário; c) abastecimento de água potável; d) distribuição de energia elétrica; e e) limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 2017).

Para definir os limites da área urbana consolidada, procurou-se identificar as áreas que representassem o apresentado na lei, atendendo a um dos quesitos citados. A maior dificuldade foi na definição do entorno em algumas regiões, devido às características próprias de área urbana em expansão com a mescla de atividade típicas de cultivo e pastagem. Percebe-se que não existe coincidência entre o uso e ocupação do solo da área urbana consolidada com o perímetro urbano oficial. A delimitação desta área urbanizada pode apresentar variação de acordo com o intérprete, como observado nos trabalhos dos autores Schwarz (2001) e Tabalipa (2002).

Considerando-se que nos anos em análise (exceto 1980) não houve Censo Demográfico, fez-se necessário, portanto obter os dados da projeção demográfica dos períodos que este estudo aborda. Para isso foi adotado técnicas clássicas para

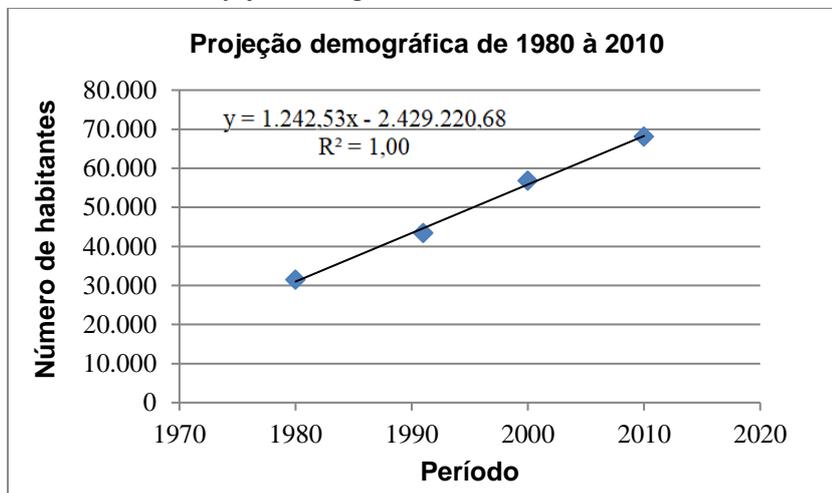
projeções populacionais, modelos de extrapolação de uma função matemática de dados populacionais passados, empregando um modelo estatístico de regressão baseado em períodos em que realizou-se o Censo Demográfico (SANTOS, 1989; WALDVOGEL, 1998; JARDIM, 2001; JANNUZZI, 2007). Para melhor ajuste da função, dividiu-se o período de tempo a ser analisado em dois, para que fosse possível ajustar as funções de forma mais precisa. O Gráfico 1 apresenta a projeção de 1950 à 1970, o Gráfico 2 apresenta a projeção de 1980 à 2010.

Gráfico 1 – Projeção demográfica de Pato Branco de 1950 à 1970



Fonte: Autora (2022).

Gráfico 2 – Projeção demográfica de Pato Branco de 1980 à 2010



Fonte: Autora (2022).

A Tabela 2 apresenta os dados da população urbana de Pato Branco e a projeção da população nos intervalos de 1953 e 1963 resultantes da aplicação da função do Gráfico 1 e 1996, 2005, 2009 e 2016 aplicando a função do Gráfico 2.

Tabela 2 – População Urbana de Pato Branco - Censo e Projeção

Período	População Urbana - Censo (hab)	População Urbana - Projeção (hab)
1950	3.434	-
1953	-	5.694
1960	10.333	-
1963	-	12.050
1980	31.470	-
1991	43.406	-
1996	-	50.870
2000	56.805	-
2005	-	62.052
2009	-	67.022
2010	68.091	-
2016	-	75.720

Fonte: Autora (2022).

Feito essas projeções, foi possível apresentar as alterações ocorridas no perímetro urbano oficial e consolidado e a correlação da área do perímetro consolidado em relação ao oficial (Tabela 3).

Tabela 3 – Perímetro Urbano Oficial e Consolidado de Pato Branco

Período	População Urbana de Pato Branco (hab)*	Perímetro Urbano Oficial (km ²)	Perímetro Urbano Consolidado (km ²)	Relação (Oficial vs. Consolidado) (%)
1953	5.694	20,13	1,49	7,42
1963	12.050	14,33	3,72	25,99
1980	31.470	26,02	8,59	33,03
1996	50.870	53,34	14,71	27,57
2005	62.052	52,36	20,36	38,88
2009	67.022	49,98	22,40	44,82
2016	75.720	58,23	28,57	49,06

*Projeção realizada na Tabela 2. Fonte: Autora (2022).

As malhas urbanas apresentadas nos mapas a seguir (Figuras 3, 4, 5 e 6) foram vetorizadas a partir da interpretação do material utilizado para este estudo, os mesmos foram confrontados com os arquivos obtidos na SMPU-PB, prevalecendo às informações das interpretações, por estas apresentarem de forma fiel à realidade da época.

A cidade teve seu início num vilarejo que foi crescendo espontaneamente. A ocupação inicial se deu no entorno de uma estrada que ligava a região aos centros urbanos da época. O crescimento acompanhava as margens do eixo da

estrada para o sul. O primeiro perímetro urbano, proposto ainda na década de 1930, promovia o crescimento urbano para a região Sul e Oeste, conforme o mapa de 1953, Figura 3.

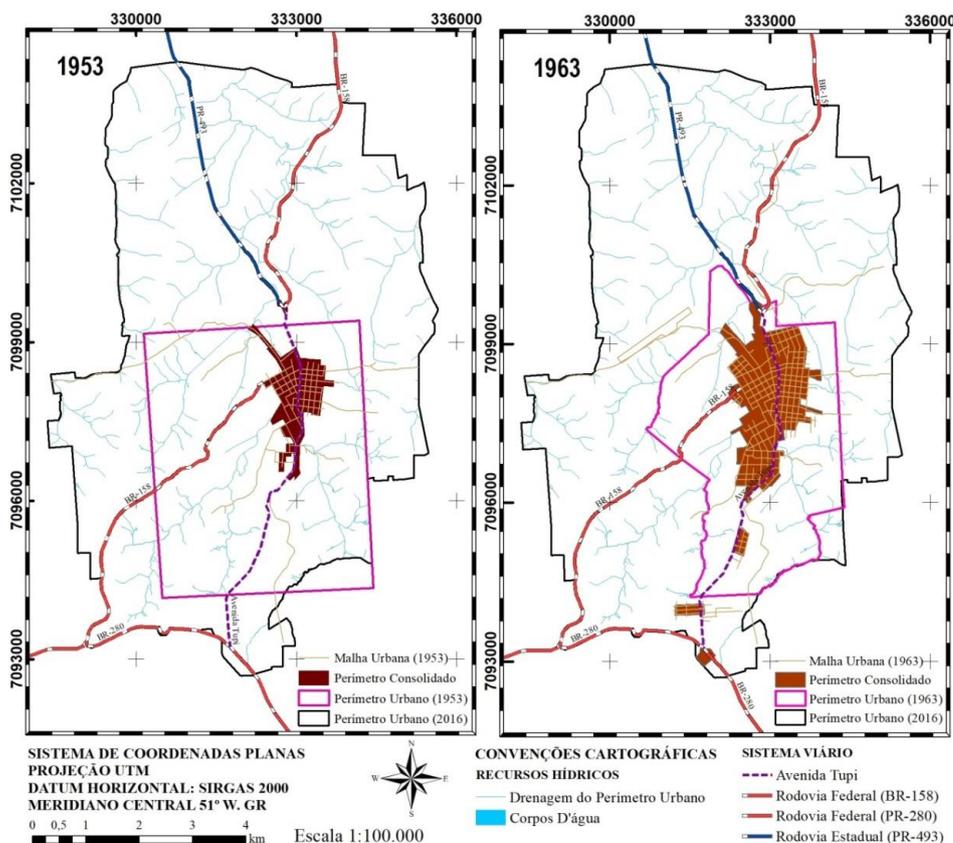
A primeira Lei que tratou do perímetro urbano no município foi a Lei n. 29 de dezembro de 1968, que anexava áreas de chácaras ao perímetro urbano da época, cuja área total era de 101.882,00 m², dividida em 164 lotes. Em julho de 1969 a Lei n. 12 foi a primeira Lei que de fato delimitou o perímetro urbano, esta delimitação foi a base para o município poder cobrar Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) e abrangia 14,33 km².

Nota-se na primeira alteração da década de 1960, uma diminuição drástica da área de 20,13 km² para 14,33 km², representando 28,87% de perda de área urbana. A delimitação da nova área urbana é traçada em alguns espaços em função do meio físico/geográfico, como leito de rios (Figura 3), mapa de 1963.

Com referência aos dados da primeira área urbanizada, resultante da elaboração do mapa do ano de 1953 (Figura 3), observa-se que a área consolidada de Pato Branco possuía a extensão de 1,49 km², representando 7,42% da área do perímetro urbano, correspondendo a densidade demográfica de 3.810,73 hab/km².

No período compreendido entre 1953 e 1963 conforme os mapas das áreas urbanizadas, passaram de 1,49 km² para 3,72 km², representando 26% da área do perímetro urbano de 1963 e um crescimento de 249% da área consolidada, a densidade demográfica passou de 3.810,73 hab/km² para 3.235,50 hab/km².

Figura 3 – Perímetro urbano, perímetro urbano consolidado e malha urbana de Pato Branco em 1953 e 1963



Em 1971 a Lei n. 65, anexa ao quadro urbano uma área de 0,2624 km², essas alterações do perímetro ocorrem em função da expansão urbana, como mostra o mapa do perímetro de 1980 na Figura 4. A ocupação urbana ultrapassa a ocupação rural, chegando em 68%. Foi nessa década que surgiram as primeiras leis de zoneamento do solo urbano.

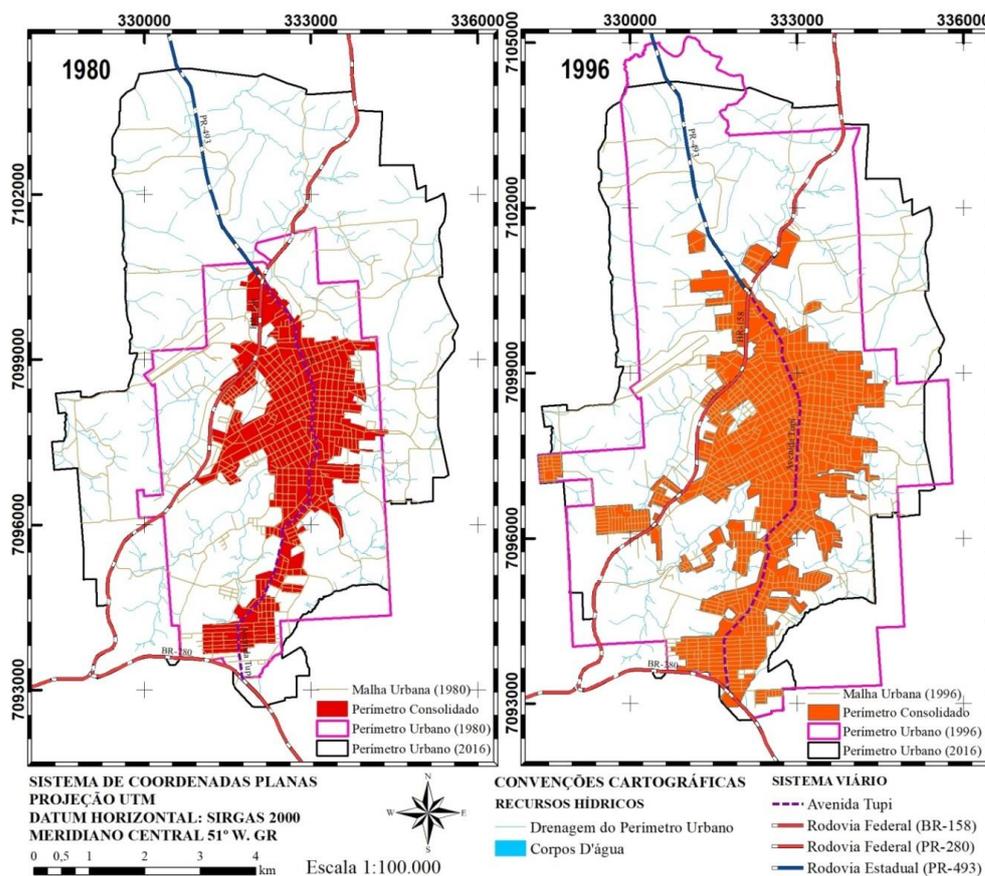
A partir da década de 1990 percebe-se grande ampliação do perímetro na região Norte, este fato pode estar relacionado com a implantação do Centro Federal de Educação Tecnológica Federal do Paraná (CEFET-PR) e Incubadoras Tecnológicas. Neste período também são criados os Bairros Planalto e São João. Ainda nesta década é aprovada a Lei Orgânica do Município e o primeiro Plano Diretor, pela Lei n. 997. A década de 1990 foi a que mais houve alterações, tanto na lei que delimitou o perímetro urbano (total de 7 alterações), quanto na Lei de Zoneamento do Solo Urbano (total de 41 alterações), até o ano de 1996. Estas alterações são visualmente perceptíveis representadas no mapa de 1996 na Figura 4.

Conforme o mapa do ano de 1980 (Figura 4), a expansão é visível em todas as direções, principalmente para o sul, apresentou um aumento de 33% da área urbana consolidada em relação ao período anterior (1963). A ocupação passou de 3.235,50 hab/km² para 3.661,09 hab/km². Isso se deu devido ao alto crescimento da população urbana desse período, chegando a 31.470 habitantes, equivalendo a 68,51% da população do município, década marcada pela inversão do uso rural/urbano.

No período seguinte, após 16 anos, compreendido entre 1980 e 1996, verificou-se um aumento do perímetro urbano consolidado que passou de 8,59 km² para 14,7 km², representando 27,57% da área do perímetro urbano oficial, traduzindo em uma ocupação de 3.458,71 hab/km².

É importante mencionar sobre a criação do Bairro São João, localizado na zona Oeste do município, e a uma distância de 6 km do Centro da cidade. Este Bairro foi criado na década de 1980, com a estratégia do poder público para retirada das famílias que residiam nas imediações da BR 158, que atravessa parte da cidade. Em busca realizada em documentos da Câmara Municipal de Vereadores do município de Pato Branco, com o objetivo de encontrar fundamentos legais para a criação do Bairro São João, foi encontrada a Lei n. 420 de 09 de outubro de 1981, a qual autorizou o Chefe do Executivo Municipal a utilizar imóvel da reserva municipal, para Projeto de Desfavelamento e dar outras providências. É possível que esta lei tenha sido utilizada para a criação do Bairro, embora não se tenha efetiva comprovação.

Figura 4 – Perímetro urbano, perímetro urbano consolidado e malha urbana de Pato Branco em 1980 e 1996



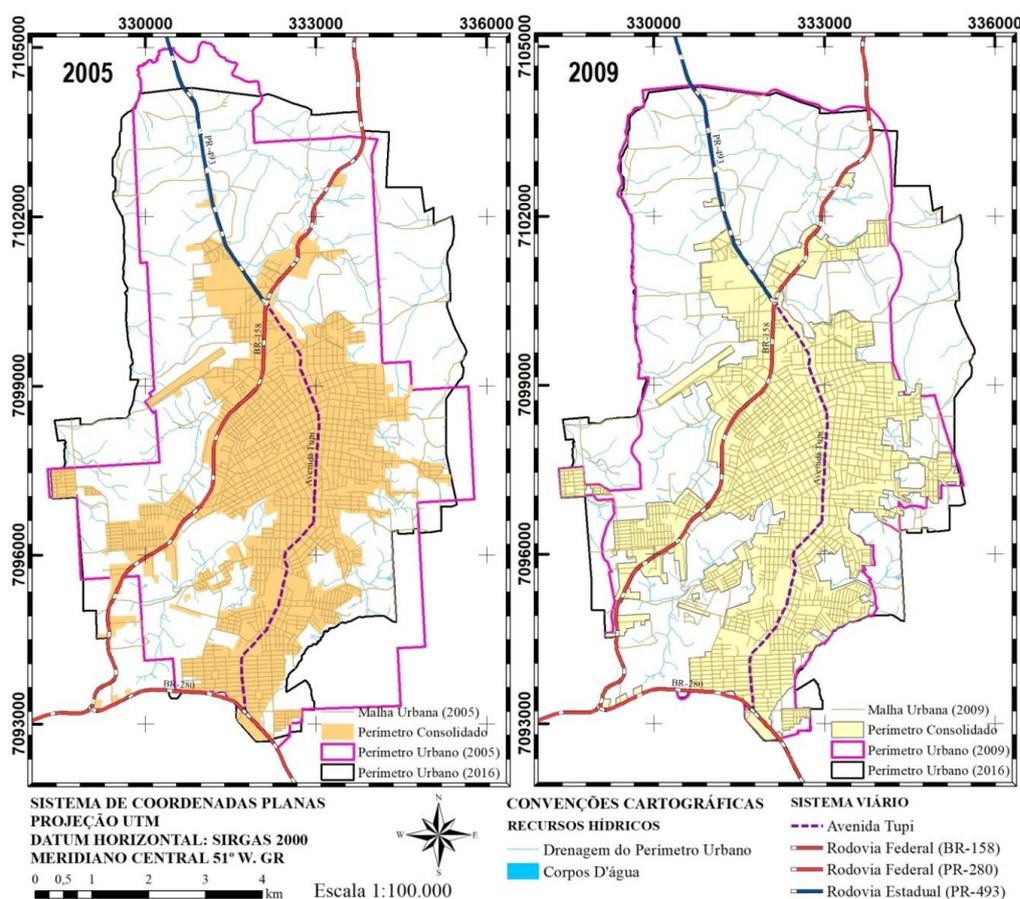
Desde a realocação das famílias para o então Bairro São João, o município continua sem atender integralmente às necessidades destes moradores, as quais só vêm aumentando (PIZATO, 2015). Em decorrência da ausência de ações do poder público, é possível evidenciar a predominância de subhabitações. Além disso, conforme Franceschetto (2016, p. 19) “há, também, problemas decorrentes da falta de planejamento e de infraestrutura, quanto à acessibilidade, transporte

público, saneamento básico, calçadas, telefonia e serviço de correio”, este cenário se mantém a mais de quarenta anos.

Em 2001, a Lei n. 2.078 modifica a área do perímetro, prevalecendo a Lei n. 2.442 de 2005, que fixa o perímetro urbano com área de 50,01 km². Em 2003 surge a Lei n. 2.295, a qual exclui do perímetro urbano as áreas de produção agrícolas e hortifrutigranjeiras, desde que apresentado ao município o bloco de produtor rural e a área inspecionada pelo órgão público, em 2005 a Lei n. 2.569, revoga esta lei e altera a descrição do perímetro urbano. A nova área abrange 52,36 km², conforme dados oficiais.

Em 2005 ocorreu a transformação do CEFE,T-PR em Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) possivelmente essas mudanças influenciaram o planejamento urbano da época, incentivando o desenvolvimento para esta região da cidade com a abertura de novos loteamentos como mostra o mapa de 2005 (Figura 5).

Figura 5 – Perímetro urbano, perímetro urbano consolidado e malha urbana de Pato Branco em 2005 e 2009



Com a revisão do primeiro PDM, Lei n. 997 de 1990, passa a vigorar a Lei complementar n. 28 de 2008, a qual propõe uma alteração do perímetro urbano atual de 56,84 km², para 48,33 km². No entanto informações adquiridas na SMPU-PB mostram um perímetro urbano equivalente a 49,98 km² apresentadas no mapa de 2009 (Figura 5).

Verifica-se que em 2009, o perímetro ganha maiores dimensões no sentido Leste/Oeste na região Norte. Já na região Sul ocorre uma diminuição do perímetro, impondo uma restrição a esta área que já se encontrava fortemente consolidada. Outro fator que fortalece a restrição do crescimento na região Sul se dá por esta estar no limite da divisa com o município de Vitorino. Entende-se que esta nova configuração do espaço urbano se deu pela ocasião da revisão do PDM em 2008.

O período compreendido entre 1996 e 2005 (Figura 5), apresenta um aumento do perímetro urbano consolidado de 5,65 km², enquanto o perímetro urbano oficial diminui de 53,34 km² para 52,36 km². O índice de urbanização deste período passa dos 91% e a área urbana consolidada chega próximo dos 40% em relação ao oficial. A ocupação desse período cai para 3.047,92 hab/km².

Em 2009 a população era de 67.022 habitantes, chegando próximo de 94% da população do município. O perímetro urbano oficial foi mais uma vez ajustado, perdendo 2,38 km², a área urbana consolidada passa para 22,40 km², o que representa 44,82% da área do perímetro urbano oficial, isso denota uma ocupação estimada de 2.991,44 hab/km².

Em 2011 a Lei complementar n. 46 regulamentou a nova área do perímetro urbano em 54,34 km², que recebeu 0,28398 km² em 2013 com a Lei complementar n. 54, sendo a que prevalece até o ano de 2016.

Tendo em vista que o último PDM data do ano de 2008 percebe-se que as alterações do perímetro urbano, posteriores a esta data não respeitam ao estipulado pela Lei:

Art. 148. Os limites do Perímetro Urbano do Distrito-Sede e do Distrito de Nova Espero - São Roque do Chopin, **somente poderão ser alterados mediante revisão geral do Plano Diretor**, de acordo com o que estabelece o Estatuto da Cidade, excetuando-se o seguinte:

§ 1º Os limites do Perímetro Urbano do Distrito-Sede poderão ser ajustados quando o objetivo único for o de fazer com que haja coincidência da linha que delimita o Perímetro Urbano, com a linha de divisas de imóveis cortados por este Perímetro [...] (PATO BRANCO, 2011) (grifos nossos).

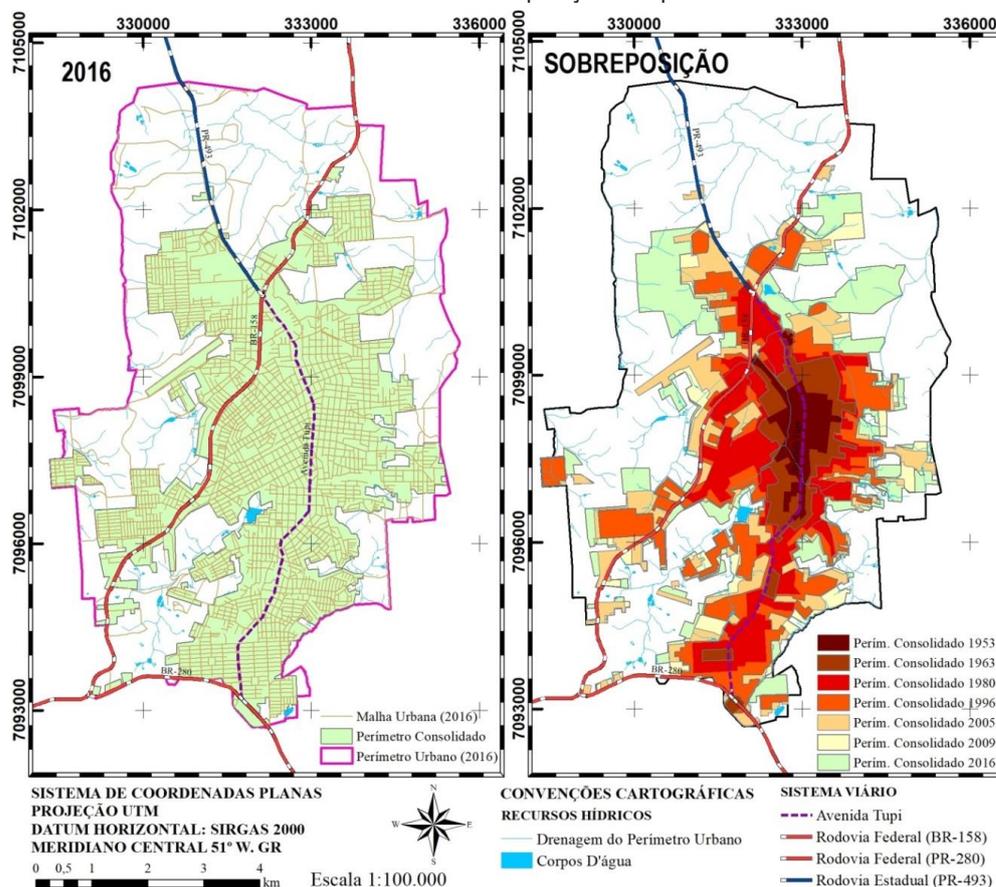
O perímetro urbano do município foi alterado oficialmente em dezessete ocasiões, durante um período de quarenta e cinco anos (1968 – 2013).

Os limites do perímetro urbano em 2016 são definidos ao sul pela BR 158 e pelo próprio limite do município e nos demais limites seguem o alinhamento em função do leito de rios. No espaço urbano ocorre uma nova ampliação sentido Leste, na região Norte. Percebe-se ainda a criação de vários loteamentos na região Norte, incentivando maior desenvolvimento nesta região (Figura 6). A Figura 6 também apresenta a sobreposição da evolução do perímetro urbano consolidado de Pato Branco do período de 1953 a 2016.

No período de 2009 a 2016 (Figura 6), ou seja, 7 anos de evolução do espaço analisado, percebe-se que o perímetro urbano consolidado, chega quase a metade da área urbana oficial, correspondendo a ocupação de 49,06% dos 58,23 km². Mais uma vez, a densidade demográfica diminui, atingindo 2.650,51 hab/km². Observou-se em vistoria de campo que, nas áreas de expansão do município, não houve expansão real na ocupação urbana, exceto alguns loteamentos no entorno

da cidade que ainda não apresentam ocupação representativa, salientando que muitos destes loteamentos estão instalados desde a última década e esse número só aumentou.

Figura 6 – Perímetro urbano, perímetro urbano consolidado e malha urbana de Pato Branco em 2016 e sobreposição dos perímetros



A partir da análise dos dados de população e perímetro urbano consolidado, só é possível verificar comportamento de proporcionalidade a partir do ano de 1996, onde nota-se que o crescimento do perímetro urbano consolidado acompanha em certo grau o crescimento da população. Considerando o limitado número de dados utilizado para a análise, pode-se inferir que, a cada mil habitantes a mais na cidade de Pato Branco, traz como consequência o aumento de 0,54 km² de área consolidada.

Finalizando esta análise, o que se observa é que desde o início da ocupação desse espaço geográfico até o ano de 2016, o crescimento urbano foi se consolidando muitas vezes sem um planejamento urbano formalizado. A ocupação urbana de forma desordenada avançou sobre as nascentes e cursos d'água do manancial da bacia do Rio Ligeiro. Embora o Município tenha adotado políticas que restringiram o crescimento do perímetro urbano da região Sul, essa região conta com alta taxa de densidade demográfica. Em função da ocupação da região Sul da cidade acarretar risco de inundações, por conter a principal bacia hidrográfica, o Município optou em expandir áreas onde há baixa densidade demográfica. A expansão para o Norte revela indício de especulação imobiliária, já que ficou constatado por meio da imagem de satélite o grande número de loteamentos vazios.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem vários fatores que podem potencializar o crescimento urbano. A oferta de crédito imobiliário com juros atrativos, nos últimos anos, favoreceu o cenário da construção civil e despertou o interesse dos mais diversos investidores, desde aqueles que já miravam e se envolviam com o setor, quanto os que vislumbraram uma oportunidade de multiplicação do capital em um curto prazo. Este momento econômico acarretou em mudanças no processo produtivo do setor, bem como gerou grande demanda por novos imóveis e conseqüentemente novos loteamentos surgiram. Porém, parte deste processo acaba gerando ampla especulação imobiliária, onde compradores adquirem vários terrenos e ficam a espera pela sua valorização, transformando a oferta de terrenos em oportunidade de investimento.

Percebe-se que o espaço geográfico ainda está em benefício dos agentes do espaço urbano, (agentes imobiliários e proprietários de terras) onde muitas decisões são tomadas com o objetivo de incrementar o lucro e necessidade de manutenção do status quo de alguns.

O desenvolvimento do perímetro urbano sobrevém da ação do Estado que determina por meio de leis os limites da cidade. As razões que levam a ampliação do perímetro urbano são variados “[...] a ampliação do perímetro urbano pode ser instituída para acompanhar o crescimento real da cidade, que precisa ser ampliado para acomodar a população ou receber empreendimentos industriais, comerciais, etc” (SILVA, 2011, p. 78). De fato, os motivos elencados acima realmente demandam a ampliação do perímetro urbano, todavia, muitas vezes, ocorrem essas ampliações para atender apenas a interesses particulares de agentes imobiliários e proprietários de terras.

Pato Branco, entre os anos de 2009 e 2016 já possuía 6.756 lotes vagos, mesmo assim neste período foi aprovado a abertura de mais 4.632 lotes, o que produziu uma quantidade de 11.388 lotes vagos, paralelamente neste período havia 30.091 lotes edificados, o equivalente a 72,5% dos 41.479 existentes no município. Percebe-se que o crescimento do número de lotes vagos no município foi muito superior ao crescimento populacional, uma vez que entre os anos de 2010 e 2016 a população aumentou 7.499 habitantes e a quantidade de lotes vagos chegou a 11.388 lotes.

Adicionalmente obteve-se a informação junto a Secretaria de Planejamento Urbano do município, que novos projetos de loteamentos haviam sido encaminhados para aprovação, potencializando ainda mais o número de lotes vagos. A partir dos dados obtidos, é possível deduzir que a equipe responsável pelo planejamento urbano, ainda não se preocupou com a abertura excessiva de novos loteamentos, gerando uma expansão hipotética do perímetro urbano consolidado, isto porque, a ocupação desses novos loteamentos, não tem sido efetivada, tendo acarretado ao município investimentos com infraestrutura, recursos estes que poderiam ter sido utilizados na melhoria da qualidade da infraestrutura existente.

Cada novo bairro que passa a existir, demanda elevados investimentos do poder público, sendo necessária a construção da infraestrutura de água, luz, saneamento e transporte em locais cada vez mais longe da área central da cidade. A CF de 1988 estabelece diretrizes para as políticas públicas garantindo a comunidade, o direito às políticas sociais, econômicas, de infraestrutura, culturais,

desportivas, ambientais, entre outras, fazendo que estes novos espaços urbanos demandem planejamento e infraestrutura municipal adequada. Portanto, o surgimento de novos loteamentos, somados aos lotes vagos já existentes, poderá acarretar investimentos excessivos e desnecessários ao município, paralelamente o crescimento descontrolado de loteamentos causa mudanças ambientais no território urbano.

Deve-se considerar a importância dos investimentos no planejamento urbano, com o uso das ferramentas de sensoriamento remoto e SIG, como forma de otimizar e racionalizar o uso dos recursos necessários para desenvolvimento e manutenção da cidade. Paralelamente deve-se ventilar a hipótese de que se a equipe de planejamento urbano tivesse empregado as ferramentas utilizadas nessa pesquisa e realizado a devida análise, possivelmente muitos loteamentos não teriam sido aprovados, e assim poder-se-ia otimizar os recursos investidos na infraestrutura do município.

Dynamics of urban and population expansion: the case of Pato Branco-PR (1953-2016)

ABSTRACT

The city of Pato Branco, located in the Southwest of Paraná, as well as most of the Brazilian municipalities, developed in a disorderly manner, due to the lack of correct planning. Thus, the objective of this study was to analyze the dynamics of the urban and population expansion of the municipality between 1953 to 2016. For this purpose, data from IBGE and remote sensing techniques were used, through the use of aerial photographs of (1953, 1963, 1980 and 1996), images from the QuickBird (2005), Ikonos (2009) and Pleiades (2016) satellites and the comparison of the maps contained in the Municipal Master Plan. From this analysis, it was possible to conclude that urban expansion surpassed population growth and identified that the main cause of urban expansion was the unnecessary approval of subdivisions.

KEYWORDS: Urban Expansion; Urbanization; Urban Perimeter; Consolidated Urban Perimeter; Remote Sensing.

REFERÊNCIAS

ABASCAL, E. H. S. Cidade e arquitetura contemporânea: uma relação necessária. *Arquitextos*, São Paulo, ano 06, n. 066.66, Vitruvius, nov. 2005. Disponível em: <http://www.pobp.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/06.066/410>. Acesso em: 20 mar 2021.

AMARO, A. B. (2016). O processo de dispersão urbana e a questão ambiental: uma comparação da literatura estrangeira com o fenômeno no Brasil. *Revista Formação (Online)*, v. 4, n. 23, p. 107-136, 2016. Disponível em: <http://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/4303/3700>. Acesso em: 10 mar 2021.

BALENA, R.; BORTOLINI, E.; TOMAZONI, J. C. Caracterização dos tipos de solos do município de Pato Branco através técnicas de geoprocessamento. *Synergismus scyentifica UTFPR*, v. 4, n. 1, 2009. Disponível em: <http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/SysScy/article/view/628>. Acesso em: 10 mar 2021.

BENZA, M.; WEEKS, J. R.; STOW, D. A.; LÓPEZ-CARR, D.; CLARKE, K. C. A pattern-based definition of urban context using remote sensing and GIS. *Remote Sensing of Environment*, n. 183, p. 250-264, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rse.2016.06.011>. Acesso em: 29 abr 2021.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 03 mar 2021.

BRASIL. Estatuto da Cidade. Lei Federal n. 10.257, de 10 de julho de 2001. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70317/000070317.pdf?sequence=6>. Acesso em: 03 mar 2021.

BRASIL. Lei n. 13.465, de 11 de julho de 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13465.htm. Acesso em: 05 mar 2021.

CATÃO, M. Ó. Civilizações Urbanas e Teorias da Cidade. *Revista de Direito da Cidade*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 91-140, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12957/rdc.2015.15201>. Acesso em: 10 mar 2021.

FERNANDES, E. Estatuto de Cidade, mais de 10 anos depois: razão de descrença, ou razão de otimismo? Em EA, Pagani (Eds.), *Urbanismo, planejamento urbano e direito urbanístico: caminhos legais para cidades sustentáveis* (1ª ed., p. 45-64). Uberaba: CNEC Edigital, 2015.

FRANCESCHETTO, J. M. A percepção ambiental dos moradores do bairro São João no município de Pato Branco-PR. 2016. 160 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2016.

FORSTER, B. C. An examination of some problems and solutions in urban monitoring from satellite platforms. *International Journal of Remote Sensing*, v. 6, n. 1, p. 139-151, 1985. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01431168508948430>. Acesso em: 11 mar 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativas da população. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2015/estimativa_dou.shtm. Acesso em: 05 abr 2021.

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Caderno estatístico município de Pato Branco, 2017. Disponível em: www.ipardes.gov.br. Acesso em: 05 abr 2021.

JANNUZZI, P. M. Cenários futuros e projeções populacionais para pequenas áreas: método e aplicação para distritos paulistanos 2000-2010. *Revista Brasileira de Estudos de População*, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 109-136, 2007. Disponível em: <https://www.rebep.org.br/revista/article/view/212>. Acesso em: 10 mar 2021.

JARDIM, M. L. T. Uso de variables sintomáticas para estimar la distribución espacial de la población. *Notas de Población. Comisión Económica para América Latina y el Caribe*, v. 71, p. 21-49, 2001. Disponível em: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/12695>. Acesso em: 10 abr 2021.

KOHLI, D.; STEIN, A.; SLIUZAS, R. Uncertainty analysis for image interpretations of urban slums. *Computers, Environment and Urban Systems*, v. 60, p. 37-49, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2016.07.010>. Acesso em: 15 mar 2021.

MAMMADOVA, A. Sustainability lessons from Kanazawa City, Japan. *European Journal of Sustainable Development*, v. 6, n. 2, p. 233-239, 2017. Disponível em: [10.14207/ejsd.2017.v6n2p233](https://doi.org/10.14207/ejsd.2017.v6n2p233). Acesso em: 17 abr 2021.

MOREIRA, H. F. O Plano Diretor e as funções sociais da cidade. Rlgeo. Repositório Institucional de Geociências. CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://rlgeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/15713>. Acesso em: 23 abr 2021.

MOTA, S. Urbanização e meio ambiente (3ª ed., Vol. 1). Rio de Janeiro: ABES, 2003.

NASCIMENTO, M. M. P.; CASTILHO, C. J. M. Habitação de interesse social: intencionalidades na realocação de moradias e reuso do solo no ambiente urbano. RBGF. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 11, n. 2, p. 560-584, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v11.2.p560-584>. Acesso em: 17 abr 2021.

NOVO, E. M. L. M. Sensoriamento remoto: princípios e aplicações (4ª ed. rev., Vol. 1). São Paulo: Edgard Blucher, 2012.

ONU - Organização das Nações Unidas. Nações Unidas do Brasil. Relatório da ONU, 2014. Disponível em: <https://www.unric.org/pt/actualidade/31537-relatorio-da-onu-mostra-populacao-mundial-cada-vez-mais-urbanizada-mais-de-metade-vive-em-zonas-urbanizadas-ao-que-se-podem-juntar-25-mil-milhoes-em-2050>. Acesso em: 04 abr 2021.

OLIVEIRA, C. E.; AQUINO, C. M. S. Crescimento urbano e impactos sobre a cobertura vegetal no bairro vale do gavião, Teresina-PI/BR. Revista da Casa da Geografia de Sobral. Sobral-CE, v. 17, n. 2, p. 68-84, 2015. Disponível em: <http://www.uvanet.br/rcgs/index.php/RCGS/article/view/176>. Acesso em 10 mar 2021.

PATO BRANCO. Lei Complementar n. 46 de 26 de maio de 2011. Regulamenta o Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo no Município de Pato Branco, em adequação à Lei Complementar n. 28, de 27 de junho de 2008.

PIJANOWSKI, B. C.; TAYYEBI, A.; DOUCETTE, J.; PEKIN, B. K.; BRAUN, D.; PLOURDE, J. A big data urban growth simulation at a national scale: configuring the GIS and neural network based Land Transformation Model to run in a High Performance Computing (HPC) environment. Environmental Modelling & Software, v. 51, p. 250-268, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2013.09.015>. Acesso 07 mar 2021.

PIMENTA, M. C. A.; PIMENTA, L. F. Globalização e desafios urbanos: políticas públicas e desigualdade social nas cidades brasileiras. EURE. Revista Latinoamericana de Estudios Urbanos Regionales, Santiago-CH, v. 37, n. 112, p. 43-61, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612011000300003>. Acesso em: 07 mar 2021.

PIZATO, E. Das margens da BR 158 ao Bairro São João: direito à moradia e à cidade em Pato Branco-PR. 2015. 130 f. Dissertação (Mestrado em Serviço Social) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2015.

SANTOS, T. F. Projeções de população de Pernambuco, desagregada por microrregiões, até o ano de 2010: aplicação de métodos alternativos (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1989.

SCHWARZ, W. Estudo da expansão urbana como subsidio a análise ambiental aplicado a cidade de Pato Branco-PR (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

SMPU-PB - Secretaria Municipal de Planejamento Urbano de Pato Branco. 2017. Disponível em: <http://www.patobranco.pr.gov.br/planejamento-urbano/>. Acesso em 20 abr 2021.

SILVA, V. Produção do espaço urbano: condomínios horizontais e loteamentos fechados em Cuiabá-MT (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2011.

SILVA, D. A. N.; SILVA, M. L.; LEONARDI, F. A. Geoprocessamento aplicado ao planejamento urbano: proposta preliminar de expansão urbano no Município de Inconfidentes-MG. RGF. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 8, n. 4, p. 1191-1205, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/233600>. Acesso em 11 abr 2021.

SILVÉRIO, G. S.; TOMAZONI, J. C.; MELLO, N. A.; GUIMARÃES, E. Indicadores de sustentabilidade ambiental em bairros na cidade de Pato Branco-PR. RGF. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 7, n. 6, p. 1174-1186, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/233588>. Acesso em 21 abr 2021.

SOUSA, R. F.; FALCÃO, E. C.; COSTA, E. V. S. Metodologia para diagnóstico do uso e ocupação do solo utilizando geotecnologias. Em RF, Sousa, & EC, Falcão (Eds.), Geoprocessamento aplicado: contexto multidisciplinar (1ª ed., p. 11-31). João Pessoa: IFPB, 2017.

SOUZA, S. O. Geotecnologias aplicadas à análise espaço-temporal do uso e da ocupação da terra na planície costeira de Caravelas (BA). Boletim Goiano de Geografia, v. 35, n. 1, p. 71-89, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5216/bgg.v35i1.35485>. Acesso em 02 mar 2021.

SOUZA, C. M. P.; SILVA, K. F. M. C.; MOREAU, A. M. S. S. Avaliação do potencial de uso urbano da cidade de Ilhéus-BA. RBGF. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 7, n. 1, p. 165-179, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/233002>. Acesso em 04 abr 2021.

TABALIPA, N. L. Proposta para o desenvolvimento urbano do município de Pato Branco, Paraná, baseada em critérios geológicos e geomorfológicos (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

WALDVOGEL, B. C. Técnicas de projeção populacional para o planejamento regional (1ª ed., Vol. 1). Belo Horizonte: Cedeplar, 1998.

YANG, X. Remote sensing and GIS for urban analysis: an introduction. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, v. 69, n. 9, p. 937-939, 2003.

WANG, M.; KRSTIKJ, A.; KOURA, H. Effects of urban planning on urban expansion control in Yinchuan City, Western China. Habitat International, v. 64, p. 85-97, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2017.04.008>. Acesso em: 02 abr 2021.

Recebido: 04 out. 2023.

Aprovado: 22 nov. 2023.

DOI: 10.3895/rbpd.v12n4.15101

Como citar: KUNEN, A. Dinâmicas da expansão urbana e populacional: o caso de Pato Branco-PR (1953-2016). *R. Bras. Planej. Desenv.* Curitiba, v. 13, n. 01, p. 48-74, jan./abr. 2024. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbpd>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Adriana Kunen

Via do Conhecimento, s/n - KM 01 - Fraron, Pato Branco - PR

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

