



Mudanças no uso do solo e impactos socioambientais na maior região metropolitana da América Latina: uma disputa entre expansão urbana e áreas protegidas

André Nunes Marquez, UNG, andreprofgeo2015@gmail.com
 Fabrício Bau Dalmas, UNG, fdalmas@prof.ung.br
 Gabriel Sousa de Freitas, UNG, gsousadefreitas@gmail.com
 Diego de Melo Conti, PUC-Campinas, diegoconti.prof@gmail.com
 Maurício Lamano Ferreira, UNG, mauecologia@yahoo.com.br

Resumo

O objetivo deste trabalho foi investigar dados demográficos e analisar dados de georreferenciamento sobre uso e ocupação do solo, para realizar um levantamento sobre a questão dos problemas sociais em relação aos elementos ambientais existentes nas áreas de proteção, referente ao município de Arujá que compõe o maior região metropolitana da América Latina. A Cidade de Arujá é um município brasileiro do estado de São Paulo, localizado na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) que possui uma enorme área ambiental e de grande visibilidade e que tem sido amplamente explorada na perspectiva da especulação imobiliária. As áreas protegidas têm sido substituídas por habitação para população de baixa renda (áreas invadidas) e condomínios de alto padrão o que compromete a prestação de serviços ambientais.

Palavras-chave: Crescimento populacional; Uso e ocupação do solo; Especulação imobiliária; Município de Arujá; Unidades de conservação ambiental.

1. Introdução

Nos grandes centros urbanos latino-americanos, a produção dos problemas socioambientais se fundamenta na lógica da necessidade ocupacional por busca de moradias de baixo custo de forma dominante de acesso dos pobres a terra urbana, que criou, e continua a se desenvolver pelos assentamentos populares informais. Porém, a fragilidade dos sistemas de provisão pública habitacional, transforma paulatinamente a periferia urbana, onde geralmente o meio ambiente é mais preservado, pela lógica da necessidade

Pela proximidade com a Megalópole de São Paulo, o município de Arujá possui características de periferia tradicional próxima devido a migração diária de pessoas que a utilizam o município como “Cidade Dormitório”.

O crescimento demográfico em áreas campestres e em áreas de vegetação, tem relacionamento direto com a expansão urbana, e tem incentivado a especulação imobiliária no uso e a ocupação do solo de maneira desordenada, demonstrando uma preocupante densidade demográfica sob áreas de proteção.

Há em Arujá importantes áreas de conservação ambiental para o Estado de São Paulo, especialmente por possuir significativas áreas de mananciais que necessitam de proteção, pois



o crescimento demográfico e a ocupação humana desordenada podem causar danos ambientais irreversíveis.

Perante as características ambientais que fazem de Arujá uma importante área a ser investigada, se faz necessário conhecer atentamente as ameaças que a expansão urbana tem causado sobre áreas protegidas. O dever de planejar o uso e ocupação do solo sobre uma área protegida e delimitada por Lei, tem por princípio permitir o uso econômico e racional dos recursos ambientais, através da sustentabilidade auxiliando também na conservação do ambiente, e de acordo com a Lei Estadual 9.866, de 1997, para Áreas de Preservação de Mananciais (APM) estabelece diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo e dá outras providências.

As áreas ambientais protegidas existentes em Arujá, compõem a Reserva da Biosfera do Cinturão Verde que circundam a Região Metropolitana de São Paulo, e garantem a manutenção da biodiversidade, pois realizam funções como a purificação da água e do ar, suavizam os fenômenos violentos do clima, proporcionam a decomposição do lixo, a geração de solos férteis, o controle de erosões, a reprodução da vegetação através da polinização e pela dispersão de sementes, o controle de pragas, entre outros serviços ambientais

Quando urbanização é consolidada e se expande em escala temporal sob áreas protegidas, nota-se a crescente disputa no uso e ocupação do solo, logo percebe-se a urgência e a importância de se observar, capturar e atualizar o nível da consolidação urbana em áreas que carecem de planejamento ocupacional sob ameaça humana. Ao exibir a expansão urbana de Arujá, entre os anos de 2000 e 2022 sob áreas protegidas, facilita a compreensão para implementação de ações legais que limitem o processo de urbanização desordenado, garantindo assim, a preservação do meio ambiente e a manutenção dos serviços ambientais. Porém, antes existe a carência de se realizar um estudo sobre os aspectos demográficos para evitar os problemas socioambientais.

Compreender as características demográficas e de como se desenvolve a ocupação humana sobre as áreas protegidas do município de Arujá, se torna fundamental identificar as razões legais, sociais e científicas que possam revelar a atual situação do processo de urbanização, permitindo uma sondagem das perspectivas demográficas quanto à ocupação humana e os aspectos sociais, de forma investigatória.

Assim, o presente trabalho tem o objetivo de analisar os impactos na mudança do uso do solo em relação ao avanço demográfico em áreas de unidades de conservação no município de Arujá/SP. Além disso, busca-se compreender a relação entre fluxo populacional, impactos socioambientais e o avanço de da mancha urbana em áreas protegidas no município de Arujá/SP, bem como identificar as normas ambientais vigentes no município de Arujá/SP e propor ações



de Políticas Públicas para proteger áreas de Reserva Legal (RL) ameaçadas pelo processo de urbanização.

É evidente que no decorrer deste trabalho, as características demográficas e os fatores econômicos entre os anos de 2000 e 2022 em Arujá/SP é um fator preocupante, e que a privação de ações e estímulos ambientais conservacionistas, geram crises socioambientais, principalmente com relação ao crescimento populacional e a ocupação humana irregular que ocasionam a fragmentação da floresta, o atropelamento da fauna, o assoreamento dos cursos d'água, entre outros. O presente trabalho pode contribuir para ações de gestão territorial adequadas a realidade local, pois irá gerar conhecimento sobre a existente lacuna entre informação e orientação, (mapas, estudos, levantamento de dados, etc), sobre a delimitação das unidades de conservação, como APP's, RL, APM, entre outras; e a "presença humana", seja pelo uso e ocupação do solo, ou pela crescente especulação imobiliária em Arujá/SP.

Dessa forma, este trabalho se insere do debate de uso do solo no âmbito do planejamento urbano com foco na sustentabilidade, adequadas ao município de Arujá/SP, buscando um grande avanço no debate geográfico sobre justiça ambiental.

2. Fundamentação teórica

A origem da Geografia possui longa tradição nas pesquisas metodológicas baseada no conceito "lugar", no que contribui para a pesquisa das especificidades de determinados locais. Com atenção focada em um determinado lugar torna as relações homem-natureza, mais visíveis do que seria do ponto de vista técnico, com base nessa metodologia, essa pesquisa se encontra no seio dos estudos geográficos clássicos sobre as relações sociedade-natureza, que remonta ao início do século XIX (Driver, 2017).

Nesse diapasão, a Geografia passar por apresentar uma visão mais detalhada e normativa sobre a relação do homem-natureza nos espaços urbanos e rurais, do que nas outras ciências, por isso a análise dos fatores econômicos, demográficos e geográficos assume maior relevância neste trabalho (Lave, 2018).

Em muitas cidades latino-americanas a sub-moradia é dominante nas áreas periféricas é o assentamento irregular é a única opção, pois a impossibilidade estrutural do sistema habitacional em áreas urbanas e na impossibilidade de ter acesso a moradia centralizadas, impulsiona o mecanismo social da população carente ao acesso a moradia de baixo custo, revelando a importância da periferia através da moradia informal como forma de provisão habitacional para os setores populares mais carentes (Abramo, 2009).

Em Bogotá, Caracas e em algumas metrópoles brasileiras, o assentamento informal é dominante e cumpre um papel importante no acesso da população mais carente ao espaço urbano. Não há a menor dúvida de que o crescimento populacional nas megalópoles latino-americanas é um fenômeno social e gera como resultado problemas socioambientais pelo uso mais intensivo do solo (Abramo, 2009).

PUC-Campinas
EESC USP
Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS






22/11
23/11
24/11

evento
100% online
e gratuito

A partir dos anos de 2000, a desigualdade da renda no Brasil passa a cair de forma significativa, inicia-se um forte investimento na criação e expansão de programas sociais como o Bolsa Família, desenvolve-se melhores condições salariais para os trabalhadores em regime CLT, revelando um significativo crescimento econômico, fazendo o Brasil alcançar uma redução histórica na desigualdade, como mostraram o IPEA(2019) e Saad (2020).

É importante relembrar que nos últimos anos, todo o país foi atingido por uma severa crise econômica, que se iniciou em meados de 2014, onde observou que os empregos formais CLT entraram em processo de retração em 2014, sendo que a partir de 2017 a informalidade começou a crescer, o que ajudou a desacelerar o efeito do alto desemprego, mas acabou por tornar mais precárias as condições de trabalho (Barbosa, 2019).

No ano de 2020, o mundo foi surpreso e impactado pela pandemia do coronavírus, e o Brasil foi drasticamente atingido pela crise sanitária, conduzindo o país nas primeiras colocações entre os países com maiores números de infecções e mortes. Os efeitos da pandemia sobre a economia, especialmente no segundo trimestre de 2020, foram avassaladores. Todavia, medidas como o auxílio emergencial e a redução de jornadas sem demissão, não foram capazes de conter a perda de renda domiciliar per capita da população mais pobre, aumentando a desigualdade social e incentivando a população mais vulnerável, a migrar por regiões com moradias de baixo custo (Neri, 2020).

Os movimentos migratórios, muitas vezes resultam pela desigualdade na distribuição da renda e da pobreza, com base em dados da PNAD (2020), os domicílios com baixa renda per capita na Região Metropolitana de São Paulo passaram a buscar moradias de baixo custo em regiões periféricas, indicando um aumento da migração dos mais pobres para regiões mais distantes dos grandes centros urbanos (Neri, 2020).

Os fatores econômicos, demográficos e geográficos das áreas metropolitanas explicam por que a migração necessita de estudos detalhados para coibir os impactos socioambientais sobre o uso e ocupação do solo em áreas periféricas (Viñuela, 2021).

As áreas metropolitanas são definidas por legislação estadual, sendo que, para a instituição destas se faz necessário a observação da densidade populacional da metrópole e suas características econômicas. A região periférica é formada por um conjunto de cidades que rodeiam a metrópole, e que partilham da infraestrutura, indústrias e outras características similares entre si. Atualmente, há 74 regiões metropolitanas no Brasil, sendo a Região Metropolitana de São Paulo formada atualmente por 39 municípios periféricos, segundo o IBGE (2022).

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) continua sendo, sem dúvida nenhuma, um lugar de oportunidades, mas infelizmente também nunca deixou de ser uma área com grandes problemas urbanos e desafios socioambientais, segundo Cunha (2016).

Os problemas socioambientais das regiões periféricas de São Paulo, geralmente estão relacionados à ocupação humana de forma desordenada em áreas suscetíveis ao desmatamento, poluição dos recursos hídricos, poluição atmosférica etc. Além destas condições, muitas vezes



são associadas à carência de infraestrutura, como por exemplo, a precariedade habitacional, que aumentam ainda mais a exposição aos riscos diz Coelho (2017).

Para Cunha & D'Ottaviano (2018), a concentração populacional e crescimento demográfico da RMSP geram problemas socioambientais, devido à expansão populacional observada nas regiões periféricas, que acontece de maneira desordenada, impulsionando sérios desafios que esperam há décadas para serem resolvidos.

Nas regiões periféricas das áreas metropolitanas, a migração atua como um reabastecimento populacional e pode reativar a economia local, no entanto, as cidades que compõem as áreas metropolitanas podem desenvolver um crescimento demográfico excedido pela maior mobilidade pendular dos migrantes em comparação com a população nativa (Camarero, 2012).

Deve-se notar que os movimentos migratórios em países em desenvolvimento como o Brasil, não só surgem para áreas urbanas ou mais industrializadas, mas também se instalaram em áreas rurais de longa tradição migratória onde o custo de vida é mais reduzido e, como resultado, apresentam processos urbanos desordenados (Delgado, 2019).

Os movimentos migratórios, segundo os estudos comparativos coordenado por Cunha & D'Ottaviano (2018), contribuíram para uma categorização dos municípios que formam a RMSP, conforme suas características demográficas, os 39 municípios que compõem a região metropolitana de São Paulo, foram classificados em polo, subpolo, periferias elitizadas, periferias tradicionais próximas e periferias tradicionais distantes.

Desse modo, o município de Arujá localizado na região periférica da RMSP e na sub-região do Alto Tietê, é classificado como cidade com perfil de periferia tradicional próxima, de mobilidade pendular segundo Cunha & D'Ottaviano (2018), embora ainda que devido ao surgimento de muitos lançamentos imobiliários de luxo nos últimos anos em Arujá, não se pode então classificar Arujá com perfil de uma periferia elitizada.

3. Metodologia

A) Área de estudo

O Município de Arujá está localizado na RMSP (Região Metropolitana de São Paulo) que é considerada a maior região metropolitana da América Latina e uma das maiores do mundo, abrigando atualmente mais de 21 milhões de pessoas. O município é um dos menores territórios do estado de São Paulo, em área, representando 0,037% da área total da RMSP. A cidade se localiza entre os paralelos 23° 23' 46"S (latitude) e 46° 19' 15"W (longitude). Situado na região nordeste do Estado de São Paulo, importantes rodovias cercam o Município de Arujá, como a rodovia BR-116 - Rodovia Presidente Dutra (São Paulo – Rio de Janeiro); a SP-88 - Rodovia Pedro Eroles (Mogi-Dutra); a SP-56 - Rodovia Albino Rodrigues Neves (trecho Arujá-Santa Isabel), a Rodovia Alberto Hinoto (trecho Arujá-Itaquaquecetuba) e o Rodoanel Mário Covas SP-21 (Figura 1). Seus limites geopolíticos encontram as cidades de Guarulhos a Oeste e Noroeste, Itaquaquecetuba a Sul, Santa Isabel a Norte e Nordeste e Mogi das Cruzes a Sudeste. O



relevo de Arujá tem em média 775m de altitude e sua área territorial é de 96,17km², com altitude variando entre 920 m e 780m.

A geomorfologia da cidade compões um sistema montanhoso que separa as águas pluviais e fluviais das grandes bacias hidrográficas da Bacia do Tietê e Bacia do Paraíba do Sul. Os aspectos geomorfológicos de Arujá, situado no Planalto Atlântico, possuem falhas de cisalhamento formadas pelo afastamento de placas tectônicas e fenômenos magmáticos. A área é classificada morfologicamente por morro altos, morros baixos, colinas e planícies (Andrade, 2008).

A vegetação de Arujá, se caracteriza pelo domínio do Bioma Mata Atlântica, com 33,78% de vegetação arbórea e 33,82% de vegetação rasteira, sob o total da área do município. A cobertura vegetal predominante encontra-se nos sentidos Noroeste, Norte e Nordeste do município, com grande concentração de vegetação arbórea, arbustiva e herbácea. A hidrografia existente no Município de Arujá apresenta destaque para os rios Jaguari, Parateí e Baquirivú-Guaçu, os dois primeiros rios compõem a Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul, e o Baquirivú-Guaçu pertence a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e representam uma importante fonte de segurança hídrica para a maior região metropolitana da América Latina.

Em termos de uso do solo, a cidade tem 68,36 km² de áreas urbanas, o que representa 71% do território, conforme indicado na Lei de Uso e Ocupação do Solo. A área rural tem 27,81 km², ou seja, 29% de área do município, o que caracteriza como um município com modesta vocação agrícola (nº042/2019). Cabe ressaltar que, 51 km² (52% do município) está protegido por força de lei, ou seja, encontra-se em Áreas de Preservação Permanente (APP's) e RL, conforme a Lei Estadual nº 898 de 18 de dezembro de 1975. Precisamente, parte da cidade de Arujá está localizado na RBCV (Reserva da Biosfera do Cinturão Verde) e por isso utiliza como alcunha de “Cidade Natureza”, reforçando o pensamento de que morar nessa área suburbana é garantir um padrão de vida impraticável na capital Paulista. O título de “Cidade Natureza” se destaca por abrigar o corredor ecológico Serra da Cantareira-Mantiqueira sobre o domínio do Bioma Mata Atlântica, onde se localiza o território municipal.

B) Expansão urbana, demográfica e impactos socioambientais no município de Arujá/SP

Os dados de crescimento demográfico entre os anos de 1980 e 2020 da RMSP, e consequentemente, do município de Arujá, assim como os dados socioeconômicos – renda per capita – referentes ao percentual da população de Arujá com rendimentos nominais mensais pertencentes ao ano de 2018 foram coletados a partir do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (IBGE, 2022). Cabe destacar que os dados são estimativas realizadas pelo Instituto, pois o IBGE realizou o seu último censo no ano de 2010.

Para avaliar a absorção migratória em função da expansão urbana no município de Arujá foram utilizados dados secundários fornecidos pela Câmara Municipal de Arujá no ano de 2022.



Estes dados são referentes aos anos de 1995 a 2000 e aos anos de 2000 a 2010, e elucidam a direção dos fluxos, ou seja, à imigração intrametropolitana e/ou intraestadual.

Além disso, utilizou-se neste trabalho projeções demográficas que estimam o crescimento populacional em Arujá até o ano de 2050 (SEADE, 2022).

Para verificar a expansão urbana e os limites das áreas de proteção no município foi realizado um mapeamento do uso do solo em diferentes unidades temporais, de modo que se observasse a evolução da mancha urbana e a alteração da quantidade de áreas protegidas ao longo do tempo. Para tal, utilizou-se o software Q-Giz, isto porque, observar o avanço populacional juntamente com a demografia e poder econômico adiciona percepção da direção espacial da expansão urbana sobre o território, bem como os respectivos tipos de habitação.

Esses dados foram corroborados pelo material oficial referente à Lei Complementar nº 042/2019, que dispõe sobre a demarcação e divisão quanto ao uso e ocupação humana no Município de Arujá/SP. Nesta lei, encontram-se novos limites para a zona urbana do município, considerando o atual Plano Diretor de Arujá. As áreas urbanas foram analisadas em seu estágio de ocupação (nível de consolidação) referente ao ano de 2021, através de fotointerpretação de mapas disponibilizados pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMMA) e por reconhecimento dos objetos observados na cobertura terrestre. Para verificar o avanço urbano sobre áreas protegidas, aplicou-se o método de Cunha & D'Ottaviano (2018).

C) Avaliação da regulação ambiental no município de Arujá/SP

Para o prognóstico de ações legais referentes aos impactos socioambientais causados pela ocupação humana consolidada e desordenada, primeiramente se levantou as normas ambientais vigentes no município de Arujá/SP. Em seguida, triou-se apenas aquelas condizentes com aspectos relacionados à mudança no uso do solo, bem como ocupação urbana em áreas protegidas, destaca-se o Plano Diretor Estratégico (Lei n. 042/19).

A partir daí foi possível direcionar apontamentos para a efetivação de ações públicas – ambientais voltadas à conservação e proteção de áreas estratégicas para a promoção de serviços ecossistêmicos, denominadas áreas protegidas.

4. Resultados e Discussão

O aumento demográfico na RMSP foi expressivo nas últimas décadas, com um aumento de 24,6% entre os anos de 2000 e 2020. Isso significa, em termos absolutos, que a região saiu de 19.130.455 habitantes para 25.390.904 pessoas vivendo de forma aglomerada em 32 cidades conurbadas (Figura 1A). Seguindo essa mesma tendência, a cidade de Arujá, SP também apresentou aumento representativo nestes últimos 20 anos, saindo de uma população de 73.101 habitantes no ano 2000 para 91.157 pessoas vivendo na cidade no ano de 2020, i.e., um aumento de 19,8% (Figura 1B). Embora se note um aumento demográfico em termos absoluto e relativo



na cidade, a taxa de crescimento caiu no início deste século, porém, logo em seguida voltou a subir, mostrando que a cidade apresenta aptidões urbanas bastante interessantes.

O aumento demográfico normalmente se associa à renda e atributos econômicos de uma população. Observou-se neste estudo que na cidade de Arujá, SP, parte do crescimento populacional foi acompanhado por aumento no valor do salário mínimo, ou seja, entre os anos de 2000 e 2006 se observou essa tendência, porém, em seguida, houve uma diminuição neste indicador (Figura 1C). No ano 2000, a população apresentava renda média de 3,3 salários mínimos, sendo que em 2020 foi reportado um rendimento nominal médio de 2,6 salários mínimos *per capita*, ou seja, R\$ 2.615,00, revelando uma perda generalizada da renda domiciliar. O ano de 2014 foi marcado por uma recessão econômica em todo o Brasil, afetando diretamente os trabalhadores CLT. A partir do ano de 2019, a retração econômica do rendimento domiciliar *per capita* também pode ser explicada devido ao início da crise sanitária ocorrida no mundo pela pandemia da Covid-19. A queda do rendimento domiciliar *per capita* em salário médio mensal da população de Arujá, SP merece atenção, pois explica, em partes, a expansão urbana desordenada pela procura por moradias de baixo custo, via de regra ocupada em áreas de vegetação nativa.

Porém, em termos gerais, o início do milênio foi marcado por melhoria na economia local. Segundo dados do IBGE (2022), entre os anos de 2010 e 2020, o crescimento populacional do município de Arujá, SP se destacou em ganhos, pois o PIB de Arujá em 2010 era de R\$ 26.577,53, em 2019 o saldo foi de R\$ 72.172,65, significando um aumento de 131% do PIB renda *per capita*. Para efeito comparativo, a capital de São Paulo teve um aumento de 48%, i.e., saiu de R\$ 40.063,79 em 2010 para R\$ 62.341,21 em 2019.

A situação econômica e outros atrativos urbanos, i.e., valor imobiliário, nível de segurança e qualidade de vida, atraem mais pessoas para habitarem novos espaços. Analisando o aspecto migratório da cidade de Arujá, SP, notou-se que a cidade aumento em quase 53,9% o número total de novos moradores na cidade (Figura 1D). Este número é muito próximo dos valores encontrados para a imigração intrametropolitana (54,2%) e interestadual (52%), entre os anos de 2000 e 2010. Os valores referentes ao ano 2020 ainda não foram publicados na ocasião da submissão deste trabalho, porém, estima-se que essa tendência de aumento tenha se mantido.

A entrada de imigrantes entre os períodos de 1995 a 2000 foi de 3.017 pessoas, das quais 2.708 tiveram origem de outras cidades da própria RMSP. O aumento migratório ocorrido entre os anos 2000 e 2010 em Arujá, SP corroboram com a definição de que a cidade se tornou um município de absorção migratória em função da acessão do crescimento demográfico e pela expansão urbana registrada, muitas vezes, motivada pelo seu título de cidade dormitório.

O papel do componente migratório no crescimento demográfico de Arujá, SP é relacionado diretamente à sua proximidade e facilidade de acesso ao município de São Paulo, que nos traz o entendimento de que esta parte da periferia da Região Metropolitana de São Paulo está

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

relacionada à distribuição produtiva, à facilidade de locomoção, à disponibilidade de meios de transporte, dentre outros.

Ao analisar o crescimento demográfico, a taxa de crescimento populacional, os rendimentos domiciliares *per capita* e os movimentos migratórios em Arujá, SP entre os anos de 2000 a 2020, observa-se que a cidade apresentou um *input* humano na ordem de 18.056 novos habitantes no município.

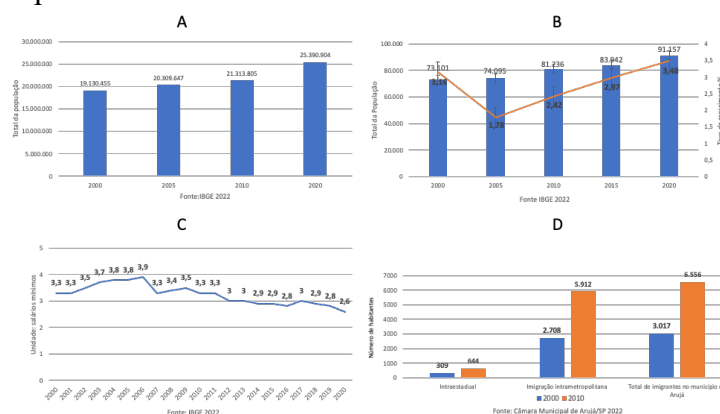


Figura 1. Representação das variáveis de análise. Em A - Crescimento demográfico de 2000 até 2020 da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Em B - Crescimento demográfico e Taxa de Crescimento de 2000 até 2020 do município de Arujá/SP. Em C - Renda domiciliar per capita - Salário médio mensal entre os anos de 2000 a 2020 em Arujá/SP. Em D - Total migratório entre os anos de 1995 a 2000 e aos anos de 2000 a 2010 do município de Arujá/SP

Para compreender como o acréscimo da população entre os anos de 2000 e 2020 se distribui sobre o território, dados de uso do solo no município de Arujá, SP foram georreferenciados para os anos de 2001, 2013 e 2022. A partir do ponto de vista da organização territorial da municipalidade, os aglomerados populacionais foram representados pelo fenômeno da urbanização, bem como das porções de áreas campestres que possuem usos regulados ou não através do zoneamento, e de áreas de vegetação – floresta (Figura 2).

O georreferenciamento nesta escala temporal permitiu uma visão detalhada, além de definir ações necessárias a compreender, de forma satisfatória, todo o risco ambiental que o avanço da expansão urbana sem planejamento tem causado sobre meio ambiente em Arujá, SP.

De forma harmônica aos interesses socioambientais envolvidos na territorialidade do município de Arujá, pode ser analisado a evolução do uso e ocupação do solo em km² entre os anos de 2001, 2013 e 2020 (Figuras 2 e 3). O recebimento dos imigrantes correlacionado com o crescimento demográfico de Arujá, SP, junto à perda de rendimentos domiciliares *per capita*

PUC-Campinas
EESC USP
Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS






22/11
23/11
24/11

evento
100% online
e gratuito

em salários médios mensais no município, desafiaram a infraestrutura urbana, gerando desordem no uso e ocupação do solo.

A área urbanizada de Arujá, SP em 2001 era de 21.352 km², ao passo que em 2013 passou para 27.748 km², representando um aumento de 23%. No ano de 2022, este valor subiu para 28.327 km², ou seja, um aumento de 24,4% em relação a 2001, porém, apenas 1,7% acima de 2013 (Figuras 2 e 3).

As áreas campestres do município tinham 27.242 km² em 2001 e passaram a ter 28.824 em 2013. Este valor subiu para 33.892 km² em 2022. O aumento desta formação de vegetação entre os anos de 2001 e 2013 foi de 5,5% e entre 2001 e 2022 foi de quase 20% em duas décadas. O crescimento de áreas campestres entre os anos de 2013 e 2022 foi de quase 15%, mostrando que neste período houve grande abertura de áreas com característica de pastagem, ou campo aberto.

No entanto, ao analisar as áreas de cobertura arbórea, notou-se que os 44.595 km² de vegetação florestal em 2001 reduziu para 39.339 km² em 2013, o que representa 11,7%. Em 2022, o valor referente a vegetação florestal foi de 34.038 km², ou seja, 23,7% maior que o valor registrado em 2001 e 13,5% maior do que o valor de cobertura florestal encontrado para o ano de 2013 (Figura 2 e 3). A Figura 3 mostra como a área urbanizada ocupou o terreno de vegetação florestal com o tempo, sendo a vegetação campestre um estágio do desmatamento ocorrido.

A partir destes dados, sugere-se que a cidade de Arujá, SP tenha duas vertentes possíveis para o seu crescimento demográfico e alteração de uso do solo, sendo i) a abertura de novos condomínios para a elite econômica paulistana que busca uma alternativa de qualidade de vida e passa a habitar uma cidade dormitório e também ii) um processo migratório desenfreado da classe socioeconomicamente mais vulnerável que por limitação financeira passa a ocupar periferias com menor infraestrutura urbana e com isso abrem novos terrenos outrora dominados por matas e floresta nativa, notadamente em áreas protegidas. Essa parte da população não pode arcar com os altos custos da capital, pois a expansão urbana avançou para áreas de vegetação e para áreas campestre, tornando-se mais impactante a desordem do uso e ocupação do solo em áreas protegidas.

A busca por habitação de baixo custo tem relação direta com a queda do rendimento domiciliar *per capita* de Arujá, SP, que por sua vez estimula a especulação imobiliária e o parcelamento irregular do solo em áreas de vegetação e em áreas campestres, através do surgimento de loteamentos e/ou condomínios clandestinos entre outros.

O incremento habitacional em áreas campestre e de vegetação, reflete efetivamente na situação caótica do uso e ocupação do solo pela expansão urbana, lembrando que 2020, o município tinha alcançado 91.177 habitantes, segundo as estimativas do IBGE (2022).

O crescimento demográfico em 2022 pode ser explicado, em partes, pela expansão de áreas campestres e de vegetação, neste sentido, percebe-se que a população e os imigrantes que

PUC-Campinas
EESC USP
Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS






22/11
23/11
24/11

evento
100% online
e gratuito

chegam no município buscaram moradias de baixo custo, estimulando a especulação imobiliária, que se desenvolve em áreas que deveriam estar protegidas para a conservação da biodiversidade.

Comparando a expansão urbana e o uso e ocupação do solo de Arujá, SP entre os anos 2013 e 2022, verifica-se que a mancha urbana se manteve praticamente inalterada, o grande destaque está presente nas áreas de vegetação e nas áreas campestres do município, onde o uso e ocupação territorial está em expansão sobre áreas protegidas.

Se considerarmos 96,174 km² de área total do município, notamos que as manchas urbanas representam as variações de densidade demográfica sobre o território, correspondendo a 21,352 km² em 2001. A vegetação dominante na região NE, N, NO e SE de Arujá, SP representava 47,580 km² e as áreas campestre indicava 27,242 km² com áreas de solo exposto e de vegetação arbustiva/herbácea. Entretanto, antes no ano de 2001 as áreas campestres do município indicavam 27,242 km², sendo que diversos fragmentos campestres surgiram no ano de 2013 registrando um aumento representativo dessa formação.

Um dos grandes desafios do município de Arujá é de controlar a expansão urbana sobre áreas de vegetação e áreas campestres que estão protegidas em Lei, além de impedir a queda do rendimento domiciliar *per capita*, que consequentemente influencia a economia local na busca por moradias de baixo custo em áreas irregulares.

O município de Arujá consistentemente apresenta indicadores econômicos muito positivos, mostrando assim, um grande potencial para a implementação de política sustentáveis, dentro de uma região que se destaca por estar inserida na RMSP e em posição geográfica privilegiada, próximo a capital, ao principal aeroporto do país e dentro da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde – BBCV.

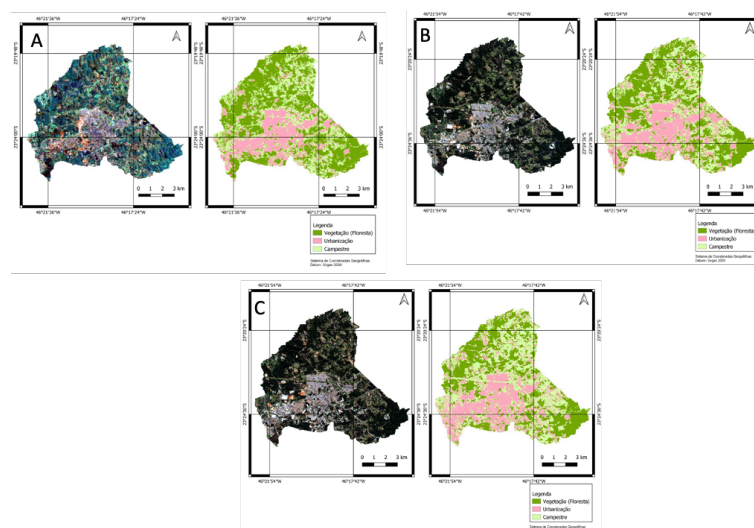


Figura 2. Mapa do Município de Arujá/SP – Mancha Urbana, uso e ocupação do solo. Em A – Uso e ocupação no ano de 2001. Em B – Uso e ocupação no ano de 2013. Em C – Uso e ocupação no ano de 2022.

Quando a ocupação populacional invade áreas ambientais protegidas, os serviços ecossistêmicos ficam prejudicados. Ressalta-se que os problemas socioambientais em Arujá, SP se agravaram entre os anos de 2000 a 2022, não somente com o aumento demográfico e com a perda do capital econômico, mas também pela condição migratória devido a proximidade e acessibilidade com a metrópole de São Paulo relacionada à redistribuição produtiva industrial e melhorias nos transportes e rodovias.

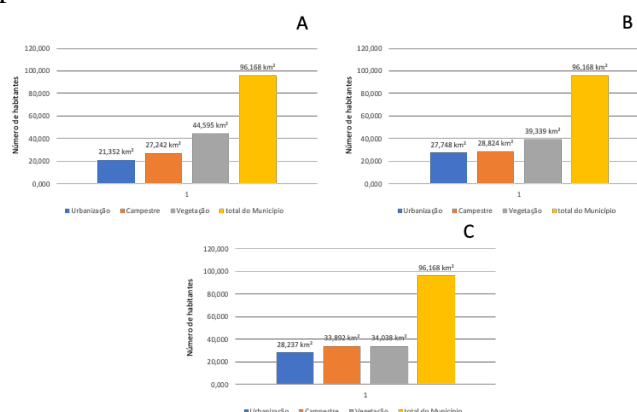




Figura 3. Variações numéricas do Município de Arujá/SP – Mancha Urbana, uso e ocupação do solo. Em A – Uso e ocupação no ano de 2001. Em B – Uso e ocupação no ano de 2013. Em C – Uso e ocupação no ano de 2022.

Nota-se um comportamento bastante preocupante, quanto à ocupação humana nas áreas protegidas do município de Arujá, SP, em virtude de haver predomínio de parcelamento irregular do solo, e que necessita de regulamentação urgente. Nos últimos anos, os problemas socioambientais se intensificaram, sendo que a população mais carente começou a buscar moradias de baixo custo, distanciando-se dos grandes centros urbanos, invadindo áreas ambientais e gerando uma desordem quanto ao uso e ocupação do solo. Os parcelamentos do solo irregulares observados por mapas georreferenciados entre os anos de 2001, 2013 e 2022, mostram o descumprimento com a Lei Estadual 9.866/97, fato atribuído ao desrespeito quanto à metragem mínima permitida, que foi estabelecida em cada lote sobre áreas protegidas de Arujá, SP. De acordo com Cunha & D'Ottaviano (2018) os problemas socioambientais causados pelo assentamento irregular em áreas de proteção ambiental, geram um desequilíbrio social, devido à expansão populacional observada nas regiões periféricas, que acontece de maneira desordenada, criando inúmeros obstáculos socioambientais. Camarero (2012) argumenta que a migração gera um distúrbio urbano nas regiões periféricas das áreas metropolitanas, pois a migração atua como adição populacional interferindo na economia local. No entanto, as cidades que compõem as áreas metropolitanas podem desenvolver um crescimento demográfico excedido pela maior mobilidade pendular dos migrantes em comparação com a população nativa.

Em uma segunda vertente de potencial econômico para uso do solo, áreas de florestas convertidas em terrenos urbanos podem ser devido a expansão de condomínios de alto padrão. Embora esses empreendimentos ocorram dentro da lei, o uso de espaços acaba limitando a população mais pobre, que, na ausência de espaço, parte para a invasão ilegal.

Mecanismos de regulação fundiária e mapeamento espacial do território ainda são escassos na cidade de Arujá, SP, sendo necessária a urgente elaboração e implementação de políticas públicas para resolver tais questão, como por exemplo, o Plano Municipal da Mata Atlântica (PMMA) ou outros análogos.

A expansão urbana revela que os recursos naturais e os serviços ambientais das áreas protegidas estão sobre risco ambiental, devido a crescente densidade demográfica e pela perda de rendimentos domiciliar per capita evidenciada pela ação migratória que busca moradia de baixo custo.

Conclusão

Os dados do presente estudo mostram uma estreita relação entre aumento demográfico e mudança no uso do solo nas bordas da maior região metropolitana da América Latina. A lacuna no planejamento ambiental estratégico que alie demografia e uso do solo pode trazer sérias



implicações para as questões ambientais, especialmente para áreas protegidas, as quais podem ser seriamente afetadas e colocar em risco a prestação de serviços ecossistêmicos.

Este trabalho traz uma abordagem sistêmica em um território que carece até de um sistema de mapeamentos básicos no planejamento urbano, o que denota o risco e a responsabilidade de instâncias superiores em promover uma atenção especial em locais estratégicos para a proteção de áreas naturais, principalmente daquelas com potencial de garantir segurança hídrica e/ou alimentar à população urbana.

Referências

- ABRAMO, P. Favela e o capital misterioso: por uma teoria econômica da favela. A Cidade caleidoscópica. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil. (2007b). Aluguel informal e acesso dos pobres à cidade. Cambridge-MA: Lin-coln Institute of Land Policy. Versão preliminar. (2009). Los Desafios de una política de suelo en América Latina. Ciudad de México-DF : PUEC/Unan, 2005, v.1, p. 76-103.
- BARBOSA, R. J. Estagnação desigual: desemprego, desalento, informalidade e a distribuição da renda do trabalho no período recente (2012 -2019). Brasília, IPEA, 2019.
- BORGES, L. A. C., DE REZENDE, J. L. P., PEREIRA, J. A. A., COELHO, L. M., & DE BARROS, D. A. (2011). Áreas de preservação permanente na legislação ambiental Brasileira. *Ciencia Rural*, 41(7), 1202–1210. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782011000700016>
- BORGES, L.A.C. et al. Evolução da Legislação Ambiental no Brasil. *Rama: Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, Maringá, PR, v.2, p.447-466, 2009.
- BRANDÃO, J.C.L. Aspectos jurídicos das florestas de preservação permanente e das reservas legais: propriedade e meio ambiente. *Revista de Direito Ambiental*, São Paulo, v.22, p.114-146, 2001.
- COELHO, F. A; COSTA, M. C. L. As transformações urbanas, políticas públicas e a vulnerabilidade social do município de Caucaia-Ce (2000 -2010). *Regimes Urbanos e Governança Metropolitana*. Encontro Nacional da Rede Observatório das Metrôpoles, 2017, Natal, Anais [...], Natal: [s.n], 2017, p. [23]. Disponível em: http://www.cchla.ufrn.br/rmnatal/evento_2017/anais/ST6/as_transformacoes.pdf. Acesso em: 11 set. 22.
- CUNHA, J. M. P.; BAENINGER, R. Internal migration in Brazil: trends at the beginning of the 21st Century. In: XXVII IUSSP International Population Conference. Busan, Korea, 2013.
- CUNHA, J. M. P. et al. A mobilidade pendular na Macrometrópole Paulista: diferenciação e complementariedade socioespacial. *Cadernos Metrôpole*, 2013 (no prelo).
- CUNHA, J. M. P. da. População, Dinâmica e Migração. In: Eduardo Marques. (Org.). *A metrópole de São Paulo no século XXI: espaços, heterogeneidades e desigualdades*. São Paulo: Unesp, 2015.

PUC-Campinas
EESC USP
Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS






22/11
23/11
24/11

evento
100% online
e gratuito

- CUNHA, J. M. P.; FARIAS, L. A. C.; JAKOB, A. A. E. Uma periferia, dois centros: o município de Praia Grande no contexto da formação da macrometrópole paulista no começo do século XXI. *Revista Brasileira de Estudos de População*, Rio de Janeiro, RJ, v. 37, p. 1- 28, 2020.
- CUNHA, J. M. P.; D'OTTAVIANO. Região Metropolitana de São Paulo. In: CUNHA, J. M. P. (org.). *Dinâmica demográfica e socioespacial no Brasil Metropolitano: convergências e especificidades regionais*. São Carlos, SP: EdUFSCAR, 2018. p. 33-66.
- CUNHA, J. M. P. Aglomerações urbanas e mobilidade populacional: o caso da Região Metropolitana de Campinas. *Revista Brasileira de Estudos de População*, Rio de Janeiro, RJ, v. 33, n. 1, p. 99-127, 2016.
- CAMARERO, L., Sampedro, R. & Oliva, J. (2012). Foreigners, Neighbours, Immigrants: Translocal Mobilities in Rural Areas in Spain. In Hedberg, C. & do Carmo, R. M., eds., *Translocal Ruralism. Mobility and Connectivity in European Rural Spaces* (pp. 143–162). Dordrecht: Springer
- DELGADO, C. (2019). Depopulation Processes in European Rural Areas: A Case Study of Cantabria (Spain). *European Countryside* 11 (3), 341–369. DOI: 10.2478/euco-2019-0021.
- DRIVER, F. 2017. Geography on film. *RGS-IBG News*, July 6. Accessed March 15, 2019. <http://geographical.co.uk/rgs/news/item/2293-geography-on-film>.
- D'OTTAVIANO, M. C. L. Condomínios fechados na Região Metropolitana de São Paulo: fim do modelo rico versus periferia pobre? 2008. 298f. Tese (Doutorado em Habitat) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2008.
- D'OTTAVIANO, M. C. L. Ricos e pobres, cada qual em seu lugar: a desigualdade socioespacial na metrópole paulista. *Caderno CRH*, Salvador, BA, v. 22, n. 55, p. 135-149, 2009.
- ESRI - Environmental Systems Research Institute. *ArcGIS Desktop: Release 10*. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute. 2011.
- FISHER, L.R.C.; SÁ, J.D.M. Estatuto da cidade e a resolução Conama n. 369/2006. In: Seminário sobre o tratamento de áreas de preservação permanente em meio urbano e restrições ambientais o parcelamento do solo, 2007, São Paulo, SP. *Anais...* São Paulo: FAUUSP, 2007. CD-ROM.
- FUNDAÇÃO SEADE. Disponível em: www.seade.gov.br. Acesso em: 25 nov. 2022.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama>. Acesso em: 25 nov. 2022.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua, 2000 a 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 25 nov. 2022
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA-IPEA. Sobre a Recente Queda da Desigualdade de Renda no Brasil: nota técnica. Brasília: IPEA, 2019. 60p.
- MAGRI, R.V.R.; BORGES, A.L.M. Vegetação de preservação permanente e área urbana: uma interpretação do parágrafo único do art. 2o do Código Florestal. *Revista de Direito Ambiental*, São Paulo, ano 1, n.2, p.71-76, 1996.



- NERI, M. C. Efeitos da pandemia sobre o mercado de trabalho brasileiro: Desigualdades, ingredientes trabalhistas e o papel da jornada. Rio de Janeiro, Sumário Executivo, FGV Social, 2020.
- NOGUEIRA, Marcelo; FRANCO, Antônio Carlos de Mello; PEREZ FILHO, Augusto Martinez. A validade da convenção de arbitragem nos contratos de arrendamento rural. Revista de Formas Consensuais de Solução de Conflitos, v. 6, n. 2, Jul./Dez., 2020, p. 81-96. Disponível em: < <https://indexlaw.org/index.php/revistasolucoesconflitos/article/view/7176> > Acesso em: 03/03/2021.
- PAGIOLA, S., VON GLEHN, H. C., & TAFFARELLO, D. (2013). Experiências de Pagamentos por Serviços Ambiental no Brasil. www.ambiente.sp.gov.br
- PARANHOS FILHO, A. C.; MIOTO, C. L.; MARCATO JUNIOR, J.; CATALANI, T. G. T. Geotecnologias em Aplicações Ambientais. Editora UFMS. Campo Grande, Mato Grosso do Sul. 2016. 383 p.
- PMA – Prefeitura Municipal de Arujá. 2015. Dados Históricos. Portal da Prefeitura de Arujá. Disponível em: . Acesso em: 10 jul. 2015.
- PREFEITURADEARUJÁ. <https://www.prefeituradearuja.sp.gov.br/pages/conhecaaruja.php>. Acessado em: 20.set.2022
- SANTOS, J.O. e SOUZA, Marcos J. Nogueira de. Abordagem Geoambiental aplicada à análise da vulnerabilidade e dos riscos em ambientes urbanos. Boletim Goiano de Geografia. Goiânia, v 34, n2, p. 215-232, maio/ago. 2014
- SAAD, M. G. et al. Os determinantes da queda da desigualdade de renda nas regiões brasileiras entre 2001 e 2015. São Paulo, Revista brasileira de ciências sociais-vol. 35 nº 104, 2020.
- SCHNEIDER, S. Situando o Desenvolvimento Rural no Brasil: O contexto e as questões em debate. Revista de Economia Política. São Paulo. vol. 30, n. 119, Jul./Set. 2010, p. 511-531.
- SHERMAN, G.E.; SUTTON, T.; BLAZEK, R.; HOLL, S.; DASSAU, O.; MORELY, B, MITCHELL, T AND LUTHMAN, L. Quantum GIS User Guide - Version 2.8 “Wien”. 2015. Disponível em: . Acesso em: 10 set. 2016.
- VALVERDE, S.R. et al. Comparação entre as legislações sobre áreas de preservação permanente do Brasil, Canadá, EUA, Suécia e Finlândia. Belo Horizonte: CEMIG, 2001. 26p
- VIÑUELA, A. (2021). Immigrants' spatial concentration: Region or locality attractiveness? Population, Space and Place 28, e2530. DOI: 10.1002/psp.2530