



IX ENCONTRO NACIONAL DA
CONEXÕES - DEMOCRACIA - SUSTENTABILIDADE



GT 06: HISTÓRIA AMBIENTAL URBANA: IMPLICAÇÕES
SOCIOAMBIENTAIS DO FAZER URBANO

Influências na expansão urbana do município de Ilha Comprida – SP

Hedlla Mendonça Andrade

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia
Ambiental da Universidade Federal do ABC
hedlla@gmail.com

Isabella Borges

Graduanda no curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia Ambiental da
Universidade Federal do ABC
isabella.b@aluno.ufabc.edu.br

Angela Terumi Fushita

Professora da Universidade Federal do ABC
angela.fushita@ufabc.edu.br

Vitor Vieira Vasconcelos

Professor da Universidade Federal do ABC
vitor.vasconcelos@ufabc.edu.br

Resumo

O presente trabalho estuda a expansão urbana no município de Ilha Comprida, localizado no litoral Sul de São Paulo, entre os anos de 2010 e 2018, por meio da aplicação do método de peso de evidências, com o objetivo de avaliar as principais variáveis envolvidas na transição de uso do solo não-urbano para o uso urbano. Os resultados permitiram constatar que áreas próximas às manchas urbanas, sistema viário, solo exposto, agricultura, depósitos arenosos e gramíneas

possuem alta probabilidade de transição para o uso urbano, enquanto que essa probabilidade diminui em áreas próximas a linha de costa e drenagem, com exceção para a faixa de 30 m que apresentou uma probabilidade positiva de transição para o uso urbano. Foi possível constatar também que o zoneamento proposto pelo Decreto Estadual nº 30.817, de 1989 possivelmente tem funcionado para conter a expansão nas zonas mais restritivas ao parcelamento do solo, no caso das Zona de Proteção Especial (ZPE) e Zona de Vida Silvestre (ZVS), enquanto que na Zona de Ocupação Controlada 2 (ZOC 2), de uso urbano, tem apresentado baixo potencial de expansão, apontando a necessidade de estudo das variáveis que possam estar contribuindo para o não desenvolvimento urbano nesta área.

Palavras-chave: Pesos de Evidência, Uso do Solo, Zoneamento

Influences on the urban expansion in the municipality of Ilha Comprida - SP

Abstract

This paper studies the urban expansion between 2010 and 2018 in the municipality of Ilha Comprida, located on the south coast of the state of São Paulo. The weights of evidence method was used, in order to evaluate the main variables involved in the transition of non-urban land use to urban use. The results showed that areas close to urban spots, road system, exposed soil, agriculture, sandy deposits, and grasses have a high probability of transition to urban use, while this probability decreases in areas close to the coastline and drainage, except for the 30m range, which presented a positive probability of transition to urban use. It was also possible to verify that the zoning proposed by decree nº 30.817/1989 may have contributed to contain the expansion in areas more restrictive to a land subdivision, such as in the case of Special Protection Zone (ZPE) and Wildlife Zone (ZVS). However, Occupied Zone 2 (ZOC2), of urban use, has presented low expansion potential, pointing out the need to further study the variables that may be contributing to not development of urban uses in this area.

Keywords: Urban Expansion, Weights of Evidence, Land Use

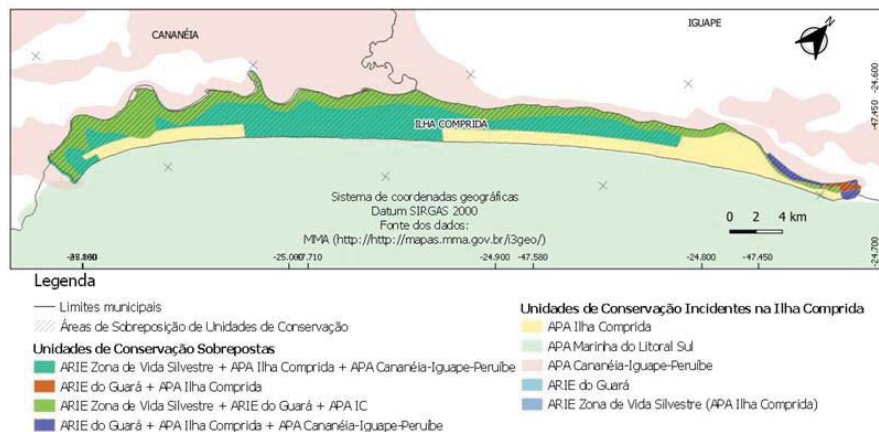
1. Introdução

A cobertura e uso do solo, aliados à exploração antrópica, representam dinâmicas essenciais entre a atividade humana e o meio ambiente. Desde o marco da era industrial, as mudanças de uso e cobertura da terra (Land Use and Cover Change - LUCC) têm grande contribuição nas mudanças climáticas regionais e globais, sendo objeto de estudos e modelagens nos últimos anos. Dentre as mudanças de uso, estão envolvidas a exploração de florestas, a intensificação de uso agrícola e a urbanização que, além das mudanças climáticas, trazem também perdas de diversidade biológica (LIU et al., 2017).

A análise de uso e ocupação do solo por meio de modelos matemáticos tem se mostrado uma importante ferramenta que permite entender a dinâmica de transformação de um território com suas características particulares locais (SHAFIZADEH-MOGHADAM; TAYYEBI; HELBICH, 2017). Dentre os métodos de estudo de cobertura de uso do solo, os modelos estatísticos espaciais, como modelos de regressão e o peso de evidências (WOE), que utilizam dados históricos para quantificar relações entre as transformações terrestres, têm sido bastante utilizados.

O município de Ilha Comprida – SP tem sofrido diversas modificações no território, devido a processos naturais e antrópicos (CARVALHO, 1999; DIAS; OLIVEIRA, 2015; SOUZA, 2014), ressaltando-se a crescente fragilidade ambiental, visto que a ocupação do território e a especulação imobiliária têm intensificado, sendo crescente a necessidade de estudos e planejamento integrado (RAMIRES; MOLINA; HANAZAKI, 2011). A preocupação com a questão ambiental na ilha evidencia-se por meio da superposição de Unidades de Conservação (UCs) no município, de modo que a Ilha Comprida consiste no único caso de município brasileiro com 100% do território inserido em UC (ARAÚJO; OLIVEIRA, 2017), destacando-se ainda a Área de Proteção Ambiental Ilha Comprida, criada a partir do Decreto Estadual nº 26.881 de 1987, que abrange todo o território da ilha e acaba se sobrepondo com todas as demais UCs.

Figura 15 - Sobreposição de Unidades de Conservação em Ilha Comprida - SP



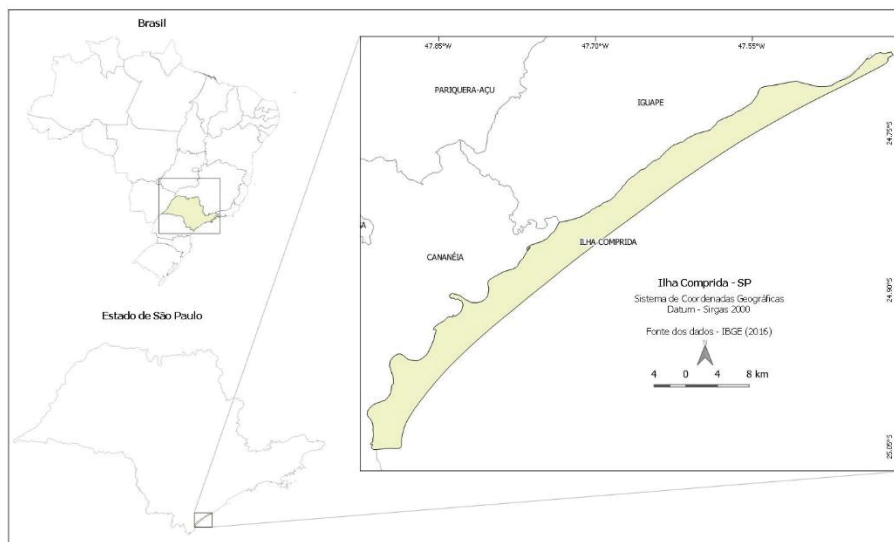
Apesar das diversas restrições ambientais impostas pela quantidade de UCs, Dias e Oliveira (2015) observaram alterações antrópicas com grande intervenção na paisagem, devido à expansão de grandes loteamentos, indicando uma tendência de transformações ambientais por usos inadequados do solo e recursos naturais. A presença das UCs de diferentes esferas de governo também tem trazido restrições para o planejamento urbano em Ilha Comprida, tendo em vista que, devido às restrições advindas desta situação, o município ainda se encontra sem plano diretor, que já passou por discussões e proposta de zoneamentos não aprovadas em 2002 (ARARIPE; FIGUEIREDO; DEUS, 2008; FARINACCIO, 2008).

Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo analisar a expansão urbana no município de Ilha Comprida entre os anos de 2010 e 2018, por meio da utilização do método de peso de evidências, discutindo quais as variáveis envolvidas nas mudanças de uso e ocupação do solo em um intervalo de oito anos. Os estudos de dinâmica de crescimento urbano deste trabalho podem servir de auxílio para o planejamento urbano no município em questão.

2. Área de estudo

O município de Ilha Comprida, emancipado em 1992, anteriormente integrado aos municípios de Cananéia e Iguape, consiste em uma estreita ilha do Litoral Sul de São Paulo, localizada entre 24°41' e 25°05' latitude sul e entre 47°27' e 47°55' de longitude oeste (Figura 16).

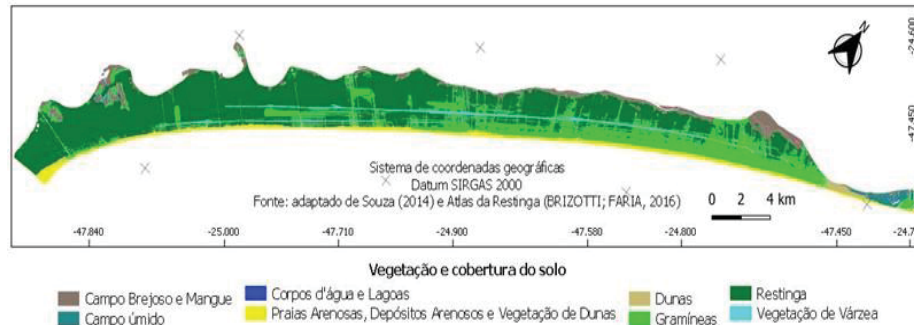
Figura 16 - Localização da área de estudo



De acordo com o Censo Demográfico de 2010, o município possuía uma população de 9.025 habitantes, estimando-se para o ano de 2018 uma população de 10.965 habitantes, sendo a população 100% urbana (IBGE, 2018), com atividades econômicas relacionadas ao turismo e a pesca, sendo a maior parte da população localizada ao norte da ilha (MARQUES; MODESTO, 2014).

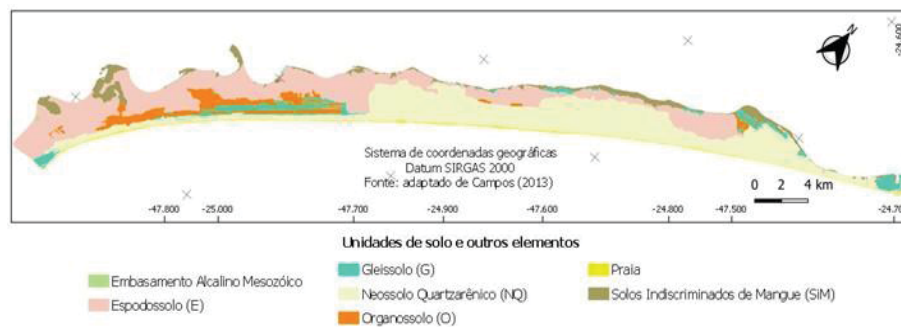
A vegetação da Ilha Comprida é caracterizada por formações de restinga, com áreas de campo brejoso, campo úmido de restinga, vegetação de praias e dunas e floresta de restinga, conforme Figura 17.

Figura 17 - Vegetação e cobertura da terra em Ilha Comprida - SP



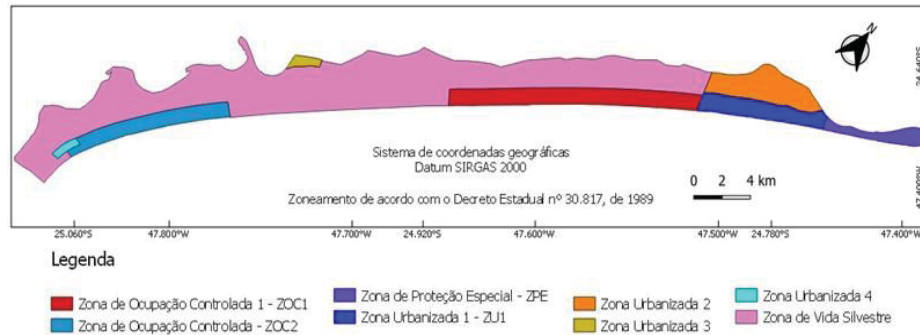
A formação de solo conta com gleissolos, espodossolos, neossolos e organossolos, além de outros elementos como praia e mangues, conforme Figura 18.

Figura 18 - Unidades de solo em Ilha Comprida - SP



Dentre as diversas UCs incidentes na área de estudo, destacamos a APA Ilha Comprida, criada através do Decreto Estadual nº 26.881, de 1.987 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 30.817, de 1.989, com a delimitação do zoneamento para conter a expansão urbana (Figura 19).

Figura 19 - Zoneamento a partir do Decreto Estadual nº 30.817, de 1989



O zoneamento coloca como zonas mais restritivas a ZPE (Zona de Proteção Especial) e na ZVS (Zona de Vida Silvestre), onde não é permitido o parcelamento do solo, seguindo-se para as ZUs 1, 3 e 4 (Zonas Urbanizadas), com parcelamento máximo de 500 m², ZU 2 com parcelamento máximo de 1000 m² e ZOCs 1 e 2 (Zonas de Ocupação Controlada) com parcelamento máximo entre 1000 m² e 2500 m². O decreto cita também a restrição de lote em algumas zonas de até 3500 m², devido à capacidade de sustentação do solo.

3. Metodologia

3.1 Dados utilizados

Foram elaborados mapas de cobertura da terra (paisagens inicial e final) com base na atualização da base de dados do trabalho de Souza (2014), com interpretação de imagem aérea cedida pela Emplasa para o ano de 2010, com resolução de 1 metro, disponível no portal Datageo (<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>), e interpretação de imagens de satélite de alta resolução da Digital Globe disponíveis no sistema Google Maps para o ano de 2018, com resolução de 0,50 metro. As classes de cobertura atribuídas foram urbano e não-urbano.

Como variáveis espaciais, foram elaborados mapas categóricos de:

- Vegetação, obtido de Souza (2014) e adaptado a partir do Atlas da Restinga de Brizzotti e Faria (2016), do zoneamento instituído pelo Decreto Estadual nº 30.817, de 1989; e de solos, vetorizados a partir do trabalho de Campos (2013). Ainda como variáveis foram elaborados mapas de distância à rede de drenagem, obtidas do trabalho de Souza (2014); ao sistema viário (vias pavimentadas e não pavimentadas), obtidos de Souza (2014) e adaptados com o auxílio da base viária do sistema OpenStreetMap (<https://www.openstreetmap.org/>); à linha de costa, obtida a partir dos dados vetoriais de Souza (2014); e aos pontos de interesse fotográfico, obtidos através da criação dos pontos de localização de fotos no Google Earth com dados coletados até março de 2019. Todas as camadas de informação foram convertidas para formato raster, com 10m de resolução.

Devido às atividades econômicas relacionadas ao turismo, foram utilizados os dados de ponto de interesse fotográfico, de modo a tentar verificar a influência da presença de turistas na transição de uso urbano para não-urbano.

3.2 Aplicação do método

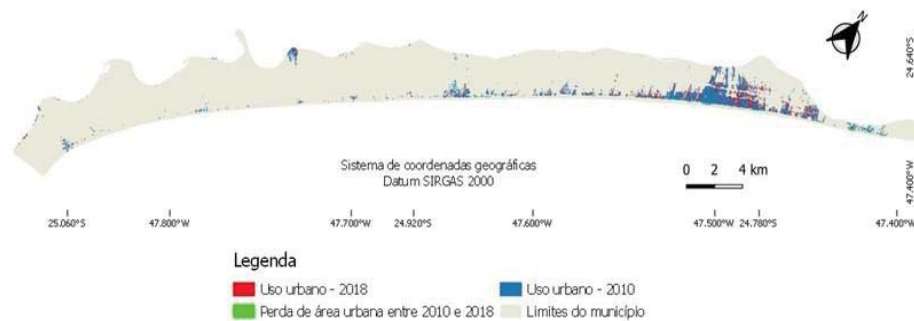
O peso de evidência consiste em um método bayesiano, que no contexto dos modelos de mudança de uso do solo é utilizado para indicação de áreas favoráveis para um determinado fenômeno. O peso de evidência representa a influência de uma categoria ou faixa de valores de uma determinada variável na probabilidade espacial de uma transição, sendo calculado a partir do resultado de uma tabulação cruzada entre mapas de mudanças e os mapas das variáveis. Desta forma, quanto maior e positivo for o peso de evidência, maior a probabilidade de uma transição ocorrer (SOARES-FILHO et al., 2007).

A aplicação do método de peso de evidência deu-se a partir do software Dinamica EGO, que é realizado em duas etapas: 1 – Elaboração da matriz de transição, que mostra a alteração pixel a pixel entre uma paisagem inicial e uma final, tendo como saídas matrizes de transição pixel a pixel e matrizes de passos único e múltiplo, que indicam a taxa de transformação dos pixels no período e ano a ano, respectivamente. A elaboração destas matrizes se dá a partir dos mapas de paisagem inicial (2010) e final (2018) e serve de passo para o cálculo dos pesos; e 2 – Cálculo dos pesos de evidência relacionados as variáveis categóricas e de distância, inseridos no modelo no formato de cubo raster. Os resultados para as variáveis categóricas (vegetação e cobertura da terra, zoneamento e solo) são interpretativos de forma direta. As variáveis que entraram como mapas de distância passaram por ajustes manuais para melhor definição dos intervalos e relação com os pesos. O resultado dos pesos permite identificar a presença e influência de uma determinada variável na transição, de modo que quanto mais distante do valor zero (positivo ou negativo), maior a influência da variável na transição.

4. Resultados e discussão

A atualização dos usos urbanos para os anos de 2010 e 2018 permitiu uma avaliação espacial preliminar de onde está ocorrendo a expansão. Uma pontuação interessante ocorre na porção nordeste da ilha, região em que ocorre uma diminuição da área urbana no período de estudo, conforme podemos observar na Figura 20. Tal decréscimo vem ocorrendo devido ao avanço e ação erosiva do mar, que vem destruindo as construções localizadas no extremo da ilha, conforme já observado por (NASCIMENTO-JÚNIOR; TANAKA; GUEDES, 2008; MODESTO; CARMO, 2014; SOUZA, 2014).

Figura 20 - Uso urbano na Ilha Comprida - SP entre 2010 e 2018



Dentre as saídas do modelo, a Tabela 6 mostra a área classe de uso, para a paisagem inicial do ano de 2010.

Tabela 6 – Área por classe de uso da paisagem inicial

Usos	Área (km ²)
Não-urbano	189.37
Urbano	2.64

A Tabela 7 é resultado da matriz de transição pixel a pixel, e mostra as mudanças totais de uso em área. Além da transição do uso não-urbano para o urbano, também é possível verificar a pequena alteração de uso urbano para não-urbano, já apontado anteriormente, que ocorre na porção nordeste da ilha devido à ação do mar.

Tabela 7 - Área de transição entre os usos

	Não-urbano	Urbano
Não-urbano	XXXX	0.2728
Urbano	0.0085	XXXX

Ainda como saída da primeira etapa do modelo, a Tabela 8 traz a informação da taxa de alteração para o período de transição estudado (passo único) e a taxa de transição ano a ano (passos múltiplos), mostrando que essa alteração de uso ocorre a uma taxa pequena.

Tabela 8 - Matriz de transição de passos único e múltiplos

Transição	Transição de passo único (%)	Transição de passos múltiplos (%)
Não-urbano para urbano	0.0014406	0.0001804
Urbano para não-urbano	0.0032229	0.0004097

Através da Tabela , podemos verificar quais as classes de vegetação e cobertura do solo que possuem mais influência na expansão urbana. De acordo com os pesos, as classes de praias arenosas, restinga, vegetação de dunas, campo úmido, corpos d'água e lagoas, dunas e mangues apresentam influência negativa na expansão, ou seja, existe uma tendência menor de expansão urbana próxima à essas áreas. Desta forma, a expansão tende a ocorrer próxima às áreas de solo exposto, agricultura, depósitos arenosos, gramíneas e pinheiros.

Tabela 4 - Pesos de evidência para vegetação e cobertura da terra

Cobertura da terra	Peso de evidência*
Praias Arenosas	-3.408901014
Restinga	-1.447076285
Solo Exposto	1.053168329
Vegetação de dunas	-0.912764982
Agricultura	2.613580755
Campo úmido	-0.667379602
Corpos d'água e Lagoas	-2.095419364
Depósitos Arenosos	1.662604465
Dunas	-0.823879223
Gramíneas	1.439583021
Mangue	-4.181763065
Pinheiros	1.205124822

* somente foram incluídos os valores de peso de evidência significativos

A Tabela permite analisar a influência do zoneamento na expansão urbana. Os pesos mostram que as zonas ZOC1, ZU1, ZU2 e ZU3 são as que influenciam positivamente a expansão, de modo que a ZU1 é a de valor mais significativo. Essas zonas também são as aptas à expansão urbana, apesar das exigências de parcelamento do solo. As zonas ZOC2, ZPE e ZVS influenciam negativamente a expansão, de modo que essa influência é menor para a ZVS e ZPE, que são justamente as zonas de restrição à expansão urbana e, a ZPE, a zona em que ocorre a retração da macha urbana devido à ação erosiva do mar. A zona ZOC2 está localizada na parte sul da Ilha Comprida. A influência negativa desta zona também pode ser explicada pela dificuldade de acesso à esta região da ilha, já que só é possível acessar a área pela praia devido a inexistência de viário para conexão.

Tabela 5 - Pesos de evidência para o zoneamento

Zona	Peso de evidência*
ZOC2	-1.329009407
ZOC1	0.618594921
ZU3	1.912286698
ZU2	1.048576289
ZPE	-1.16598364
ZU1	2.188755508
ZVS	-2.34575528

* somente foram incluídos os valores de peso de evidência significativos

Outro fator de influência da expansão urbana é o tipo de solo, que pode ser analisado pela Tabela 6. Através desta, verificamos que somente o solo do tipo neossolo quartzarênico possui uma leve influência positiva para expansão, enquanto os demais tipo influenciam negativamente, de modo que os solos indiscriminados de mangue são os que influenciam mais negativamente. Os valores de organossolo também podem estar relacionados devido à sua localização dentro das zonas ZVS e ZPE

Tabela 6 - Pesos de evidência para tipo de solo

Solo	Peso de evidência
Gleissolo	-2.404106084
Solos Indiscriminados de Mangue	-4.070221043
Espodossolo	-0.230041792
Neossolo Quartzarênico	0.535821974
Organossolo	-3.38342192
Praia	-1.574246304

* somente foram incluídos os valores de peso de evidência significativos

Os pesos de evidência das variáveis expressas em mapas de distância encontram-se nas figuras **Error! Reference source not found.** Foram consideradas faixas de distâncias com valores de pesos de evidência significativos. A distância à mancha urbana possui influência positiva, até a faixa de 100 m, indicando que a urbanização tende a expandir perto das áreas já existentes. Esta influência diminui até estabilizar na faixa de 400 m, conforme podemos ver na **Error! Reference source not found.**

A distância às vias pavimentadas (**Error! Reference source not found.**) possui tendência a expansão urbana até a faixa de 4000 m, diminuindo a probabilidade de transição na faixa entre 4000 e 10000 m e entre 10000 e 15000 m. A probabilidade aumenta após a faixa de 15000 m,

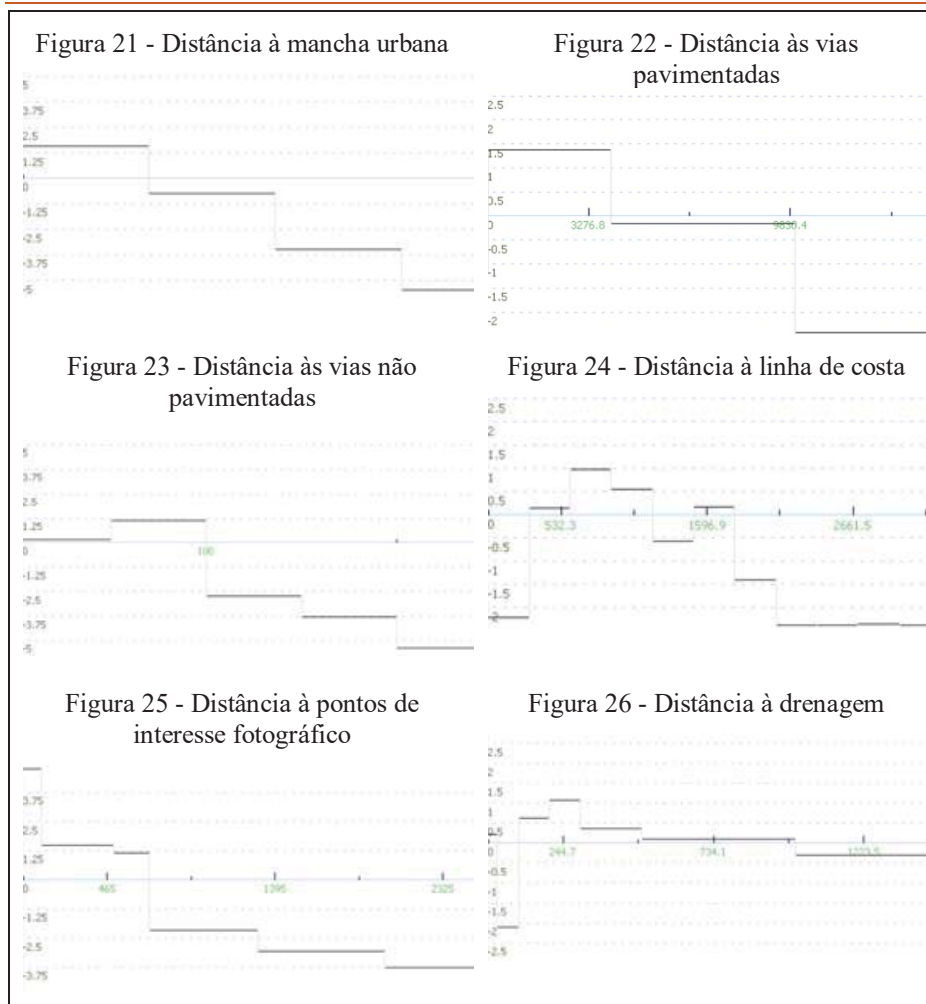
apesar dos pesos ainda indicarem influência negativa. Esse aumento de probabilidade para faixas mais distantes pode ser devido à presença de diferentes ocupações localizadas em pontos distintos da Ilha. De acordo com Jesus (2002), a ilha possui três tipos de ocupações, sendo o Boqueirão Iguape Norte, Boqueirão Iguape Sul e Boqueirão Cananéia. Segundo esta mesma autora, dos 217.141 lotes, 160.960 estão na região do Boqueirão Norte, próximo à Iguape na região onde também se encontram as vias pavimentadas, enquanto que 56.181 encontram-se no Boqueirão Sul, localizado mais próximo ao município de Cananéia. As aglomerações urbanas em diferentes regiões da ilha também podem ser observadas na Figura 20.

Já a variável de distância às vias não pavimentadas (**Error! Reference source not found.**) possui influência positiva, na faixa até 50 m, aumentando a probabilidade de transição na faixa de 50 à 100 m e depois começa a influenciar negativamente conforme aumentamos a distância. Desta forma, podemos entender que até a faixa de 100 m há uma influência positiva para a expansão urbana.

A distância à linha de costa (**Error! Reference source not found.**) possui peso de evidência negativo para a faixa de 0 à 300 m, indicando uma baixa probabilidade de expansão próxima à área costeira, especialmente sobre as áreas de praia. Os pesos variam entre as faixas de 300 até 1800 m, faixa de distância onde há uma maior propensão de transição, voltando a diminuir na faixa de 1800 m até 3600 m. Esta variação se deve ao fato da ilha ser estreita, de modo que do lado oposto existe o mar pequeno além das áreas de mangue, que, conforme visto na Tabela , possuem baixa probabilidade para expansão urbana. A faixa em que ocorre novamente um aumento do peso de evidência entre 3600 e 3900m pode ser explicada pelas pequenas comunidades de pescadores próximas as regiões de mangues.

Os pesos relativos à distância a pontos de interesse fotográfico (**Error! Reference source not found.**) mostram valores positivos para a faixa de 0 à 600 m, ficando com valores baixos até a faixa de 3420 m não exercendo influência sobre a transição após esta faixa. Esse indicador pode mostrar uma tendência de expansão urbana com comércio, pousadas e casas de veraneio próximos aos pontos de interesse turísticos.

Por fim, a variável de distância à drenagem (**Error! Reference source not found.**) possui influência pequena, porém positiva, na faixa de 0 à 30 m (peso de evidência de 0,21) e negativa na faixa entre 30 e 100 m, voltando a aumentar para faixas de distância maiores, diminuindo somente nas faixas entre 1000 e 1500 m e depois de 2000 m. A probabilidade positiva de transição na faixa entre 0 e 30 m merece atenção, pois indica que a legislação referente à faixa de APP (Áreas de Proteção Permanente) estipulada pela Lei Federal nº 12.651 de 2012 pode não estar sendo efetiva.



5. Considerações finais

O método de peso de evidências permitiu identificar quais as variáveis envolvidas expansão urbana no município de Ilha Comprida, indicando que áreas próximas às manchas urbanas e às vias não pavimentadas possuem alta probabilidade de transição para o uso urbano. Essa probabilidade é baixa para áreas próximas à drenagem e à linha costa. Os pesos também mostram que o zoneamento proposto pelo Decreto Estadual nº 30.817, de 1989 inibe o crescimento nas áreas de maior restrição, no caso da ZPE e ZVS, devido à baixa probabilidade de

transição nestas zonas. As ZU4 e ZOC2 também apresentam baixa probabilidade de transição, apesar de serem zonas em que o parcelamento do solo é permitido, indicando que existem outros fatores que estão impedindo a urbanização destas áreas, podendo ser a dificuldade de acesso por sistema viário uma delas.

Os neossolos quartzarênicos apresentaram maior probabilidade de transição para solo urbano, enquanto as demais classes de solo se mostraram mais restritivas à expansão, como no caso dos solos úmidos e de solos sobre as áreas de maior restrição (como os organossolos). As áreas de solo exposto, agricultura, depósitos arenosos, gramíneas e pinheiros também merecem atenção, pois foram as indicadas pelos pesos de evidência com probabilidades positivas de transição.

Tanto as variáveis com pesos positivos quanto negativos podem ser utilizadas pelo poder público para o planejamento, principalmente no que se refere a revisão do zoneamento urbano. As áreas de restrição como a ZPE e ZVS exercem seu papel de inibir o crescimento, porém zonas em que o desenvolvimento urbano é permitido, como a ZU4 e ZOC2, não estão funcionando como o planejado, de modo que devem ser analisados outros fatores que podem estar envolvidos no comportamento da expansão urbana nestas zonas. Durante a revisão dos zoneamentos e planos diretores, as pressões de demanda de expansão à urbanização, investigadas neste artigo, devem ser contrapostas à importância e à fragilidade ambiental de cada região da Ilha Comprida, de forma a procurar conciliar a demanda de ocupação com a conservação ambiental.

6. Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, e do Programa de Iniciação Científica PIC/UFABC.

7. Referências bibliográficas

ARARIPE, C. A.; FIGUEIREDO, P. J. M.; DEUS, A. S. DE. Zoneamento de APA . Preocupação com a Capacidade de Suporte ou garantia da Ação Antrópica Capitalista ? O caso de Ilha Comprida , Litoral Sul de São Paulo . IV Encontro Nacional da Anppas. Brasília - DF: IV Encontro Nacional da Anppas, 2008

ARAÚJO, V. G. DE; OLIVEIRA, R. C. DE. Conflitos entre o uso da terra e unidades de conservação em áreas litorâneas : o caso da APA Ilha Comprida (SP). **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 13, p. 14–24, 2017.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, ea Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 2012.

BRIZZOTTI, M.M.; FARIA, M.B.B.C. **Atlas da Restinga**. USP. 2016. Disponível em: <<http://labtrop.ib.usp.br/doku.php?id=projetos:restinga:restsul:divulga:atlas>>, Acesso em: 30 mar. 2019.

CAMPOS, W. W. DE. **Análise e mapeamento da estrutura da paisagem da Ilha Comprida, no litoral sul de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

CARVALHO, M. C. P. DE. **Histórias da ilha: temporalidade e apropriação do espaço na Ilha Comprida**. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

DIAS, R. L.; OLIVEIRA, R. C. DE. Caracterização socioeconômica e mapeamento do uso e ocupação da terra do litoral sul do estado de São Paulo. **Sociedade & Natureza**, v. 27, n. 1, p. 111–123, 2015.

FARINACCIO, A. Impactos na dinâmica costeira decorrentes de intervenções em praias arenosas e canais estuarinos de áreas densamente ocupadas no litoral de São Paulo, uma aplicação do conhecimento a áreas não ocupadas. Tese. (Doutorado em Ciências) – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/ilha-comprida/panorama>>. Acesso em: 26 jun. 2019

JESUS, A. R. G. **Análise da sustentabilidade ambiental do uso e ocupação do solo no Município de Ilha Comprida - SP**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.

LIU, X. et al. A future land use simulation model (FLUS) for simulating multiple land use scenarios by coupling human and natural effects. **Landscape and Urban Planning**, v. 168, n. July 2016, p. 94–116, 2017.

MARQUES, C.; MODESTO, F. **Adaptação a mudanças ambientais em contextos urbanos: conceitos, metodologias e desafios sob a perspectiva demográfica**. XIX Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP. **Anais...São Pedro, SP: 2014**. Disponível em: <<http://www.abep.org.br/publicacoes/index.php/anais/article/view/2066/2023>>. Acesso em: 26 jun. 2019.

NASCIMENTO-JÚNIOR, D. R. TANAKA, A. P. B. GUEDES, C. C. F. Mudanças Morfológicas da Extremidade NE da Ilha Comprida (SP) nos Últimos Dois Séculos. **Revista do Instituto de Geociências – USP**, v.8, n.1, p.35–39, 2008.

RAMIRES, M.; MOLINA, S.; HANAZAKI, N. Etnoecologia caiçara: o conhecimento dos pescadores artesanais sobre aspectos ecológicos da pesca. **Biotemas**, v. 20, n. 1, p. 101–113, 2011.

SÃO PAULO (Estado). Decreto Estadual nº 30.817, de 30 de novembro de 1989. Regulamenta a Área de Proteção Ambiental da Ilha Comprida, criada pelo Decreto nº 26.881, de 11/03/1987 declara a mesma APA como de Interesse Especial e cria, em seu território, Reservas Ecológicas e Área de Relevante Interesse Ecológico. **Diário Oficial - Executivo**, 01/12/1989, p.11, 1989.

SÃO PAULO (Estado). Decreto Estadual nº 26.881, de 11 de março de 1987. Declara Área de Proteção Ambiental todo território de Ilha Comprida. **Diário Oficial** - Executivo, 12/03/1987, p.2, 1987.

SHAFIZADEH-MOGHADAM, H.; TAYYEBI, A.; HELBICH, M. Transition index maps for urban growth simulation: application of artificial neural networks, weight of evidence and fuzzy multi-criteria evaluation. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 189, n. 6, 2017.

SOARES-FILHO, B. S. et al. Modelagem de Dinâmica de Paisagem : Concepção e Potencial de Aplicação de Modelos de Simulação baseados em Autômato Celular. **Megadiversidade**, v. 3, n. 1-2, 2007.

SOUZA, T. DE A. DE. **Dinâmica geomorfológica e alterações antrópicas da Ilha Comprida (SP)**. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.