



URBANIZAÇÃO E DESDOBRAMENTOS SOCIOAMBIENTAIS: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE PIÚMA (ES) COM O EMPREGO DE GEOTECNOLOGIAS

Regina de Marchi Lyra Oliveira
Universidade Federal do Espírito Santo
regislyra@hotmail.com

Vinícius Vieira Pontini
Universidade Federal do Espírito Santo
pontinivini@gmail.com

RESUMO:

O texto que segue busca analisar o processo de urbanização da cidade de Piúma (ES), tendência mundial que vem ocorrendo de maneira cada vez mais acelerada, e suas profundas implicações socioambientais. Atualmente, com o acesso aos modernos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), bem como a utilização de produtos obtidos de sensores orbitais, como imagens multitemporais, torna-se possível desenvolver diversos tipos de análises no âmbito dos estudos geoambientais. Estes estudos vêm contribuindo na identificação de áreas naturais, protegidas por leis na esfera federal e municipal, que sofreram processo de expansão urbana de maneira irregular e drástica, como as margens de rios e a vegetação original observadas no município.

Palavras-chave: Geotecnologias. Variáveis socioambientais. Piúma (ES).

GT – 14: Geotecnologias e Análise Espacial no espaço urbano.



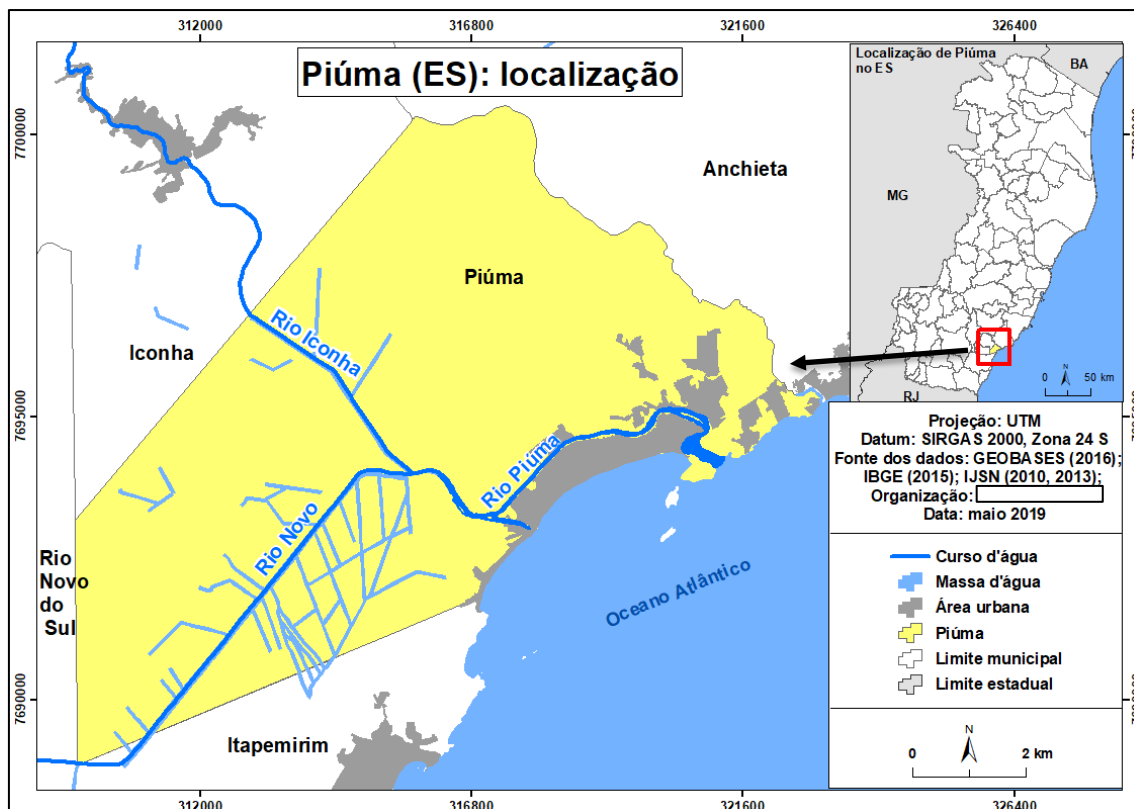
1 INTRODUÇÃO

O intenso processo de urbanização ocorrido no Espírito Santo nas últimas décadas do século XX acompanha processo vivenciado no país. O Brasil, na década de 1940, tinha uma população de aproximadamente, 40 milhões de habitantes, sendo que menos de 33% desse total, cerca de 13 milhões de pessoas, viviam nas cidades. Em 1970, a população total do país já ultrapassava os 94 milhões de habitantes, com um contingente urbano de 53 milhões de pessoas, atingindo mais de 55% do total (COSTA, 1973). O ritmo de crescimento da população nas cidades apresentou uma desaceleração a partir da década de 1980. No entanto, a população urbana alcançou o percentual de 84% do total do país no ano de 2010 (IBGE, 2010).

Conforme a cidade cresce, a demanda por espaços aumenta. As populações menos favorecidas, que estão à margem do desenvolvimento econômico, lutam para conquistar um lugar nas áreas urbanas, fazendo com que muitas comunidades se formem em locais sem infraestrutura básica, proibidas ou inadequadas para ocupação, sem o devido planejamento do espaço.

O município de Piúma (Figura 1) localiza-se na Latitude de 20° 50' 21,5'' S, e Longitude de 40° 05'01" W, na Região Metropolitana Expandida Sul. Com uma área territorial de aproximadamente 73,86 km², é o menor município capixaba, que possui como municípios vizinhos Anchieta, Iconha, Itapemirim e Rio Novo do Sul. A distância do município até a capital do Estado, Vitória, é de 89 km, pertencendo ao Território Sul Litorâneo, sendo servido pela Rodovia do Sol que é interligada à BR 101 há apenas 8 quilômetros da cidade, através da Rodovia Estadual Jorge Feres (IBGE, 2018).

Figura 1: Mapa de localização do município de Piúma (ES).



Elaboração: segundo autor (2019).

Segundo o Censo de 2010 do IBGE, o município de Piúma apresentava uma população de 18.123 habitantes. A população estimada segundo o IBGE (2018), no ano de 2017, é de 21.336, lhe conferindo uma densidade demográfica de 270,7 habitantes por km², o que o torna o sexto município mais povoado do Estado, que apresenta um total de 78 municípios. Segundo a Prefeitura Municipal de Piúma (2017), o município é, depois de Vila Velha, o maior município em crescimento demográfico do Espírito Santo. Esse crescimento justifica-se hoje, pelo enorme fluxo populacional migratório vindo de diversas regiões do país, sobretudo mineiros e cariocas, que veem no município a esperança de melhorias individuais.

O panorama de crescimento populacional acelerado das cidades, como já informado, também ocorreu no município de Piúma. Porém, contrariando a lógica de desaceleração do crescimento populacional na década de 1980 como citado anteriormente no país. A população de Piúma de 1980 para 1990 praticamente dobrou, e foi aumentando desde então. Este município possui atualmente 21.336 habitantes, segundo estimativas mais

recentes do IBGE. A localização privilegiada do município transforma Piúma num local muito requisitado por turistas capixabas, e principalmente, mineiros e cariocas, nas épocas de feriado, férias e carnaval.

A Tabela 1 apresenta os primeiros dados referentes a população total de Piúma, desde 1865 até o ano de 2017. No Censo 2010 realizado pelo IBGE, para o município de Piúma foi registrada uma população total de 18.123 habitantes, sendo 17.449 habitantes (96,3%) localizados na área urbana e 674 habitantes (3,7%) localizados na área rural. Ao compararmos os dados do CENSO de 2000 com os dados de 2010 constatou-se um aumento de 24% da população urbana no município. Quanto à população rural mostra que houve um decréscimo de 63%.

Tabela 1: crescimento populacional de Piúma no final do século XIX e início do século XXI.

Ano	População	Taxa de aumento anual (%)	Densidade Demográfica
1865	1136	-	14,4
1970	3.583	1,78	45,4
1980	5345	2,67	67,8
1991	9430	4,72	119,6
2000	14987	5,28	190,1
2010	18123	2,13	242,1
2017*	21336	2,5	270,7

Fonte: Marchiori, Bodart (2014); IBGE (1970, 1980, 1991, 2000 e 2010).

* População estimada para o ano de 2017.

Elaboração: primeira autora (2018).

Além do aumento do número de habitantes nas cidades, que ocasiona a ocupação desordenada do espaço, o rápido desenvolvimento industrial e da produtividade agrícola, trouxeram como consequência também, a grande produção de resíduo sólido e poluição e alteração no traçado dos recursos hídricos, aumentando a preocupação com a disponibilidade e qualidade da água para o consumo humano, devido à rápida degradação dos corpos d'água.

A principal característica de Piúma é o turismo de temporada. Em ocasião dele, nos meses de verão, a população do município ultrapassa os 100.000 habitantes, o que por um lado aumenta os negócios e serviços e mesmo a arrecadação municipal, mas por outro ocasiona

uma série de problemas para os moradores, como falta de água em alguns bairros, aumento do acúmulo de lixo em locais inapropriados (Figura 2), trânsito nas principais vias do município, dentre outros.

Figura 2: Descarte de lixo em local impróprio.



Fonte: Acervo pessoal da primeira autora (2018).

As pesquisas com enfoque físico-ambiental e o emprego de geotecnologias possuem grande relevância no escopo das geociências, pois, a partir delas, é possível entender as condições gerais da dinâmica da paisagem, contribuindo para o desenvolvimento de prognósticos e interpretações geoambientais (LANG; BLASCHKE, 2009). A espacialização e análise de áreas alteradas com o avanço da urbanização seria um exemplo destas interpretações, pois se dispendo do zoneamento/ordenamento desses ambientes, pode-se designá-los usos mais adequados (COELHO; RAMOS; BERGAMASCHI, 2011).

Atualmente, com o acesso aos modernos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), bem como a utilização de produtos obtidos de sensores orbitais, como imagens multitemporais e dados interferométricos, é possível desenvolver diversos tipos de análises no âmbito dos estudos geoambientais (FITZ, 2008; FLORENZANO, 2008). Diante deste cenário geotecnológico favorável, o presente texto tem como objetivo principal caracterizar e analisar as modificações produzidas com o rápido crescimento populacional no atual trecho urbano do rio Piúma (ES), que faz parte da bacia hidrográfica

do Rio Novo, no sul do estado do Espírito Santo e cuja extensão aproximada de 7,5 km situa-se inteiramente no município homônimo, com o emprego de técnicas e dados geotecnológicos acessíveis. De maneira específica, o artigo pretende discutir as potencialidades do emprego do aparato geotecnológico utilizado na discussão da problemática, identificar setores onde as implicações socioambientais da urbanização no recorte espacial considerado são mais significativas e contribuir para a (re)formulação planejamentos socioambientais na área, a exemplo do Plano Diretor Municipal (PDM) do município.

2 ATUAÇÃO ANTRÓPICA EM AMBIENTES FLUVIAIS

O advento da urbanização e da industrialização e a eventual concentração da população nas cidades resultaram em novas relações entre os grupos sociais e os corpos d'água, a exemplo da geração de energia elétrica, da expansão de áreas habitáveis nas cidades a partir da supressão de rios e lagoas, do abastecimento de água nas moradias e indústrias e do controle de enchentes e inundações.

No Brasil, as primeiras interferências nos recursos hídricos, como argumenta Botelho (2011), parecem datar do século XVII. Existe registro de protestos de padres franciscanos, em 1641, reivindicando solução para o mau cheiro da Lagoa Santo Antônio e, posteriormente, a Câmara acatou o protesto e aumentou a vala de sangramento da lagoa, tida como uma das primeiras obras de saneamento da cidade. Após, novas obras foram executadas, incluindo a captação de água para abastecimento, como a construção do aqueduto do Carioca, em 1723. Uma das primeiras bacias hidrográficas brasileiras que teve seus rios retificados foi a do rio Tietê, em São Paulo (BOTELHO, 2011). Em 1849, fez-se a retificação do rio Tamanduateí, afluente do Tietê, visando controlar as enchentes. Na capital fluminense, as primeiras obras de retificação e canalização fluvial estão associadas ao Plano de Melhoramento da Cidade do Rio de Janeiro, elaborado entre 1875 e 1876. Além das obras de drenagem urbana, foram sugeridas outras, como de salubridade, saneamento, abertura e alargamento de ruas. Tais obras alterariam drasticamente não só a arquitetura urbana da cidade, como também o funcionamento dos seus sistemas hídricos.



Park (1981) e Knighton (1984), citados por Cunha (2001) relatam que existem dois grupos de mudanças fluviais de gênese antrópica: as diretas e as indiretas. O primeiro grupo refere-se às mudanças ocorridas diretamente no canal fluvial com o intuito de controlar as vazões ou para a morfologia do canal forçada pelas obras estruturais, com o objetivo de estabilizar as margens, diminuir os efeitos de enchentes, inundações, erosão ou deposição de material, retificar o canal e remover cascalhos. Tais obras mudam, dentre outros aspectos, a seção transversal, o perfil longitudinal do rio e o padrão do canal.

Já o segundo grupo refere-se às mudanças fluviais indiretas resultantes da ação humana realizadas fora da área dos canais, porém modificam o comportamento da descarga e da carga sólida do rio. Dentre essas atividades, que se prolongam por toda a bacia de drenagem, estão aquelas relacionadas ao uso e ocupação da terra, como a remoção da vegetação, desmatamento, emprego de práticas agrícolas inapropriadas e urbanização.

As intervenções antrópicas nos cursos d'água urbanos, especialmente nas grandes cidades brasileiras, geraram um novo quadro nas cidades, uma nova paisagem urbana, com a inserção novos elementos e nova dinâmica (BOTELHO, 2011). A autora também salienta que tais alterações, marcadas, predominantemente, por obras estruturais e mecânicas nos cursos d'água, levaram ao surgimento de problemas ambientais que não eram novos. Pelo contrário, já eram bem conhecidos: enchentes, destruição de casas e patrimônios, propagação de doenças de veiculação hídrica, surgimento de focos de vetores e perdas de vidas humanas.

3 INTERFACES ENTRE OS RIOS E O ESPAÇO URBANO EM PIÚMA: BREVE HISTÓRICO

As terras hoje compreendidas pelo atual município de Piúma eram outrora ocupadas pelos índios Purís. Os primeiros colonizadores da região fundaram, no local em que está localizada a sede municipal, o povoado de Piúma, de onde partiram com o intuito de conquistar e desbravar as terras férteis interioranas, tendo estabelecido, em meados do século XIX, a povoação de Iconha, que assumiu o papel de principal centro comercial da região (IHGP, 2013).

A cidade detinha um porto que escoava a produção de café e de madeira retirada da mata atlântica para Vitória, Rio de Janeiro e para o exterior, principalmente a Inglaterra

(OLIVEIRA, 2016). O inglês Thomas Dutton Júnior foi o responsável por trazer as famílias inglesas Taylor, Thompson, Wacks, Oza, Oenes e Ombre, com o objetivo de formar uma colônia inglesa local. Na segunda metade do século XIX o Porto de Piúma foi de suma importância na colonização do interior da região sul do Espírito Santo e para a economia cafeeira, utilizado também na exportação de madeira pelos ingleses que tinham na época o objetivo de fazer do lugar “uma pequena Londres”. (BODART, 2014, apud OLIVEIRA, 2016). Nesse contexto, os rios Novo e, principalmente, o Iconha eram navegáveis e ajudavam a escoar a produção de bens primários do interior ao litoral, até chegar ao trapiche, armazém para estocar gêneros de embarque, e ao porto (Figura 3).

Figura 3: Trapiche de Piúma (seta vermelha), situado à margem direita do rio homônimo, em 1908.



Fonte: Fotografia de Euthychio d'Oliver¹. Adaptado pelos autores.

A partir de 1933 a região sul capixaba começou a sofrer fortes danos em sua economia devido à crise do café e ao declínio das atividades portuárias em Piúma. Especificamente a área onde se localizava o município permaneceu com uma economia baseada na pesca artesanal e em atividades agrícolas para subsistência, como o plantio de arroz no Vale do Orobó por longos anos (OLIVEIRA, 2016).

¹ Disponível em: <<http://ihgpiuma.wixsite.com/inicial/historia>>, acesso em: 29 nov. 2018.



Foi com a abertura de novas estradas que o município passou a ter maior contato via terrestre com outros municípios e estados, possibilitando o surgimento das primeiras casas de aluguel para os visitantes. Oliveira (2016) argumenta que dentre os principais fatores que acarretaram o surgimento das segundas residências em Piúma está, especialmente, o papel das infraestruturas rodoviárias que tiveram por objetivo inicial o favorecimento da implantação dos complexos industriais de minério e petróleo na Microrregião Expandida Sul e que culminaram, também, na atração de turistas provenientes de várias cidades do interior do Espírito Santo e também de outros estados, principalmente Minas Gerais, Rio de Janeiro e Bahia.

O crescimento dos bairros da cidade a partir da década de 1980 se deu por variadas situações, desde incentivos cedidos pela prefeitura para a ocupação, como doação de lotes e loteamentos a preços baratos visando atrair turistas de outros estados (OLIVEIRA, 2016). O apelido “Cidade das Conchas” atribuído à cidade ficou mais conhecido na década de 1990, devido ao artesanato desenvolvido no local, que envolvia a comunidade de catadoras de conchas. A pesca artesanal e industrial e o turismo também auxiliam a compor as bases econômicas do município.

As alterações do uso e cobertura da terra observadas no município ao longo do tempo cronologicamente recente comprometeram a dinâmica hidrológica e a morfologia fluvial, em adição às intervenções diretas executadas no curso d’água. Exemplos que ilustram essa situação são o avanço do tecido urbano do município cada vez mais próximo ao curso d’água, a supressão de mata ciliar e a alteração da sua morfologia por obras de canalização, retificação e aterros com o intuito de facilitar e aumentar ocupação humana às suas margens.

4 O CANAL DE ITAPUTANGA

Consistindo na desembocadura sul do rio Piúma, no bairro Monte Aghá, o canal de Itaputanga, principalmente a partir da segunda metade do século XX, vem sofrendo severas intervenções humanas diretas em seu curso, como canalização, retificação, dragagens, aterros e demais obras de engenharia, além da expansão urbana que chega às

suas margens e, com isso, promove o desmatamento da mata ciliar, agravando os reflexos do assoreamento no canal, o aterro e a impermeabilização de áreas outrora ocupadas por ramificações do canal principal e a deterioração das suas águas com o despejo direto de esgoto doméstico sem tratamento.

O canal foi aterrado emergencialmente em 1986 pelo antigo Departamento de Estradas de Rodagem (DER), órgão ligado ao governo do Estado, para permitir o tráfego de veículos, uma vez que a antiga ponte sobre o mesmo corria um grande risco de cair (DE PAULA, 2005). Uma outra ponte foi inaugurada em 2006 pelo governo estadual que, assim, anunciou a reabertura do canal e a construção de um vertedouro na foz do rio após a abertura da nova ponte, feito pela empresa Contractor Engenharia.

Desde então, o referido curso d'água vem sendo motivo de constantes discussões e impasses de caráteres social, político e ambiental. A sua abertura e contato direto com o mar permitem a drenagem e o escoamento superficial mais rápidos das águas em períodos de inundação, beneficiando famílias que vivem a montante e, especialmente, moradoras do chamado Vale do Orobó, região que abrange quatro municípios do sul da BHRN – Iconha, Itapemirim, Piúma e Rio Novo do Sul – e que devido às suas características naturais, sobretudo a topografia plana e baixa, sofre com os empecilhos das inundações em períodos de vazante dos rios que atravessam a área.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

Com o intuito de se atingir os objetivos propostos, a pesquisa foi fragmentada em duas principais etapas. Na primeira, fez-se a obtenção de referencial bibliográfico e documental sobre a problemática abordada visando selecionar e compilar um material adequado e que pudesse nortear todo o percurso do trabalho. Também foram adquiridos os seguintes dados cartográficos de forma gratuita (Quadro 1).

Quadro 1: dados cartográficos utilizados.

Dado cartográfico	Fonte	Ano
Plano de informação vetorial: limite estadual	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	2015
Planos de informação vetorial: área urbana; limite municipal	Instituto Jones dos Santos Neves/Coordenação de Geoprocessamento (IJSN/CGEO)	2010, 2013
Planos de informação vetorial: curso d'água; massa d'água	Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo	2016
Imagens de satélite <i>DigitalGlobe</i>	<i>Google Earth</i>	2005; 2018
Fotografias aéreas antigas	Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN)	1951 (escala 1:15.000) 1978 (escala 1:20.000)

Elaboração: segundo autor (2019).

Em um segundo momento, os mesmos foram processados no *software ArcGIS 10.2* e ajustados, conforme a necessidade, ao sistema de projeção *UTM*, Datum *SIRGAS 2000*, Zona 24 S (IBGE, 2005). A opção metodológica para caracterizar e analisar as modificações produzidas com o rápido crescimento populacional no trecho urbano do rio Piúma foi mapear, em uma perspectiva multitemporal e espacial, as transformações das três variáveis levadas em consideração: urbanização, vegetação original e margens do rio Piúma e do canal de Itaputanga. Desse modo, justifica-se a escolha do intervalo temporal de vinte e sete anos entre os três primeiros mapeamentos em ordem cronológica (1951-1978-2005) e de treze anos entre os dois últimos (2005-2018) para se constatar significativas alterações na área de estudo.

Como complemento da pesquisa, calculou-se a área (urbanização e vegetação original) e o comprimento (margens dos cursos d'água) dos planos de informação equivalentes às variáveis selecionadas a fim de quantificar as alterações espaço-temporais. Por fim, foram realizadas análises com base nos mapeamentos finalizados de cada variável.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Analisando o município de Piúma dentro de um espaço temporal de 1951 à 1918, percebemos, por meio dos mapas a seguir, que a paisagem natural sofreu profundas alterações. "As pressões exercidas pela concentração da população e de atividades

geradas pela urbanização e industrialização concorrem para acentuar as modificações do meio ambiente, com o comprometimento da qualidade de vida" (MONTEIRO, 1978, p. 47).

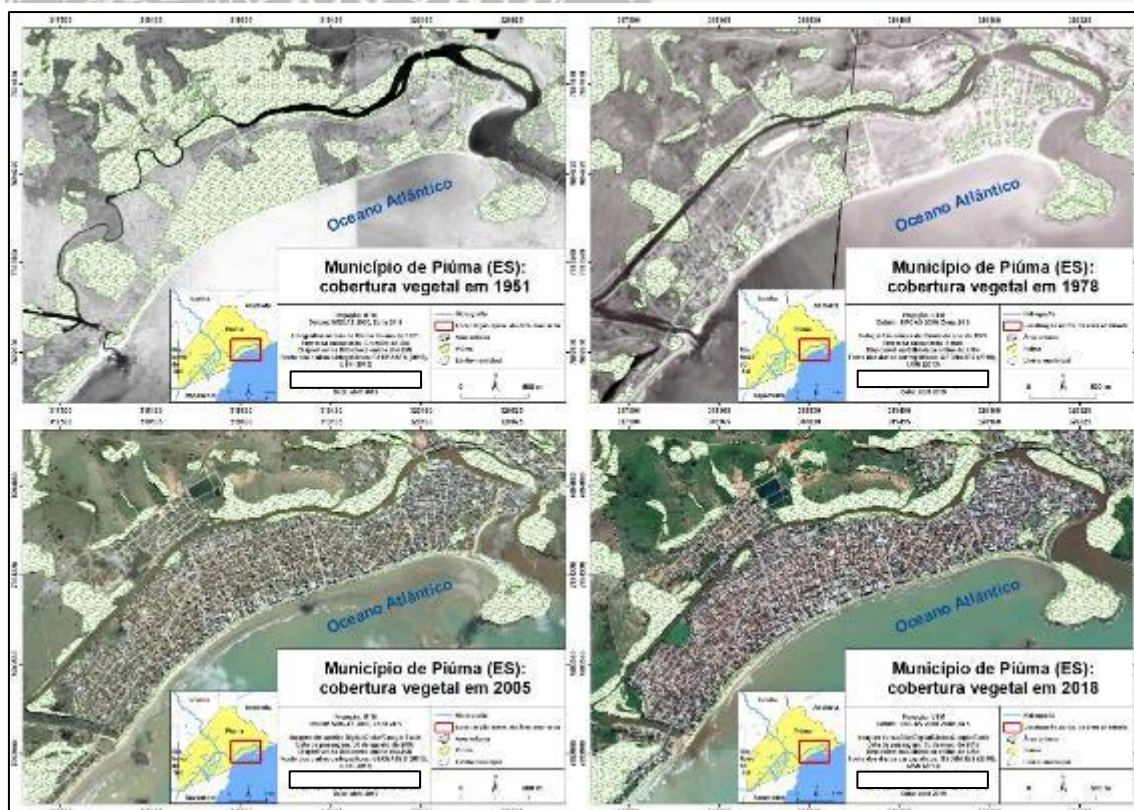
Para Nucci (2008), a cobertura vegetal é um atributo muito importante, porém negligenciado, no desenvolvimento das cidades. A vegetação, diferentemente da terra, do ar e da água, não é uma necessidade óbvia na paisagem urbana. A cobertura vegetal, ao contrário de muitos outros recursos físicos da cidade, é relacionada pela maioria dos cidadãos mais como uma função de satisfação psicológica e cultural do que com funções físicas. Para este autor, dentro da perspectiva metodológica do Planejamento da Paisagem, quando se fala em planejar com a natureza, está se falando principalmente do atributo vegetação.

Muitos problemas serão amenizados ou resolvidos à partir dela e, portanto, a cobertura vegetal, tanto em termo qualitativo como quantitativo e também sua distribuição espacial no ambiente urbano, deve ser cuidadosamente considerada na avaliação da qualidade ambiental.

Em termos de quantidade de superfície urbanizada coberta por vegetação, podem-se citar alguns índices que poderão servir de parâmetros para a qualidade do ambiente. Lombardo (1985) argumenta que um índice de cobertura vegetal na faixa de 30% seja o recomendável ou ideal para proporcionar um adequado balanço térmico em áreas urbanas, sendo que áreas com um índice de arborização inferior a 5% determinam características semelhantes às de um deserto.

No município de Piúma, considerando o período analisado, em 1951 tínhamos 274,98 ha de cobertura vegetal; em 1978, 131,67 ha de cobertura vegetal, representando 47,88%; (decréscimo de 52,11% em relação a 1951); em 2005, 118,01 ha de cobertura vegetal, representando 42,91% (decréscimo de 10,37% em relação a 1978); e por fim em 2018, o município contava apenas com 116,84 há de cobertura vegetal, representando 42,49% (decréscimo de 0,99% em relação a 2005). Segundo os parâmetros de Lombardo, Piúma está dentro do limite do índice recomendável de cobertura vegetal, apesar de tantas perdas da cobertura vegetal ocorridas ao longo dos anos (Figura 4).

Figura 4: Alterações espaço-temporais na cobertura vegetal de Piúma (1951, 1978, 2005 e 2018).



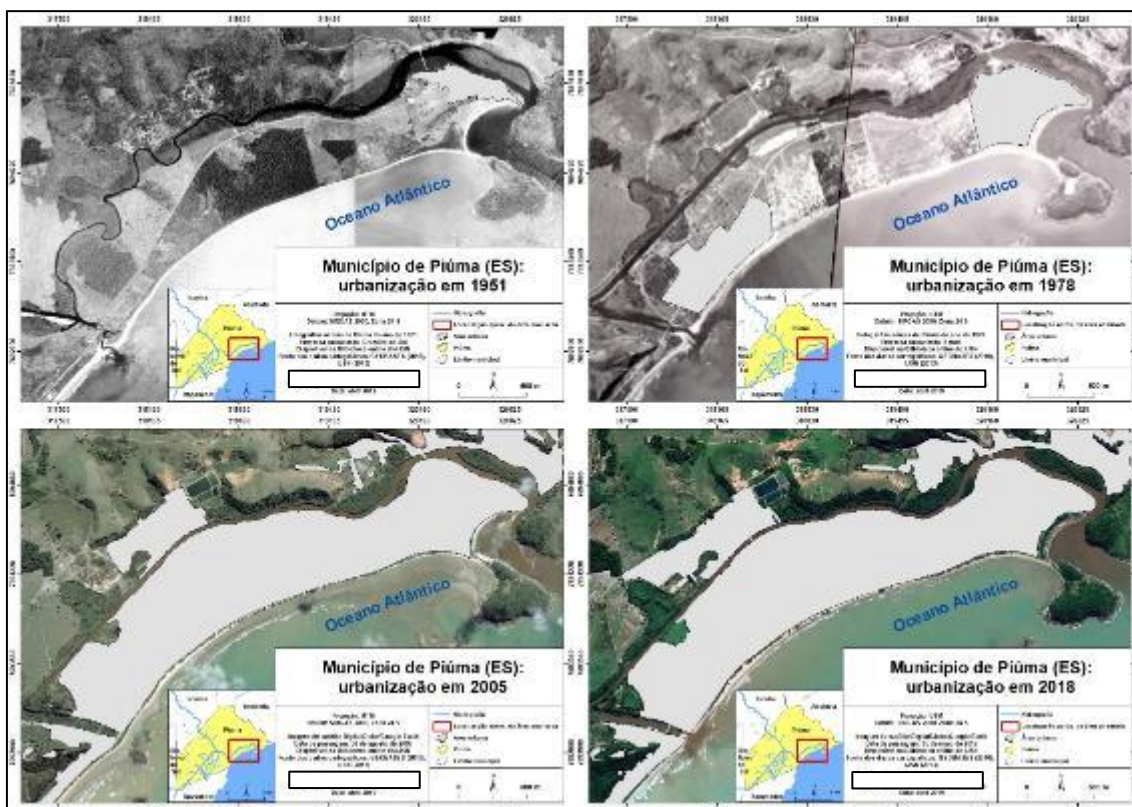
Elaboração: primeira autora e segundo autor (2019).

O crescimento populacional no município de Piúma foi o principal fator responsável pela agressiva retirada da cobertura vegetal. Para Nucci (2008), os impactos no ambiente gerados pela urbanização vão desde aspectos facilmente identificados, como impermeabilização total do solo, aumento da densidade demográfica, diminuição do espaço livre, diminuição da insolação, aumento do volume construído, até as consequências mais complicadas de serem estudadas, como a alteração na dinâmica dos ventos e criação de microclimas, alterando o conforto térmico da população.

Como consequência desses primeiros impactos, ocorrem os seguintes problemas: sobrecarga da rede viária, de esgoto, de água, de eletricidade, coleta e deposição de lixo, dentre outros. De acordo com Nucci (2008), ocorre também um aumento do *runoff* das águas de esgotamento e pluviais, sendo que estas alterações levam a um aumento dos efeitos das chuvas na planície aluvial, potencializando as inundações, aumento da poluição atmosférica, sonora e visual da área urbanizada, aumento da poluição nos corpos hídricos, maior demanda por áreas de depósito de lixo.

No município, existia 0,11 km² de área urbanizada em 1951; em 1978, 0,62 km² de área urbanizada (acréscimo de 463,64% em relação a 1951); em 2005, 2,69 km² de área urbanizada (acréscimo de 333,87% em relação a 1978); e por fim em 2018, 2,87 km² de área urbanizada (acréscimo de 6,69% em relação a 2005) (Figura 4).

Figura 4: Alterações espaço-temporais na urbanização de Piúma (1951, 1978, 2005 e 2018).

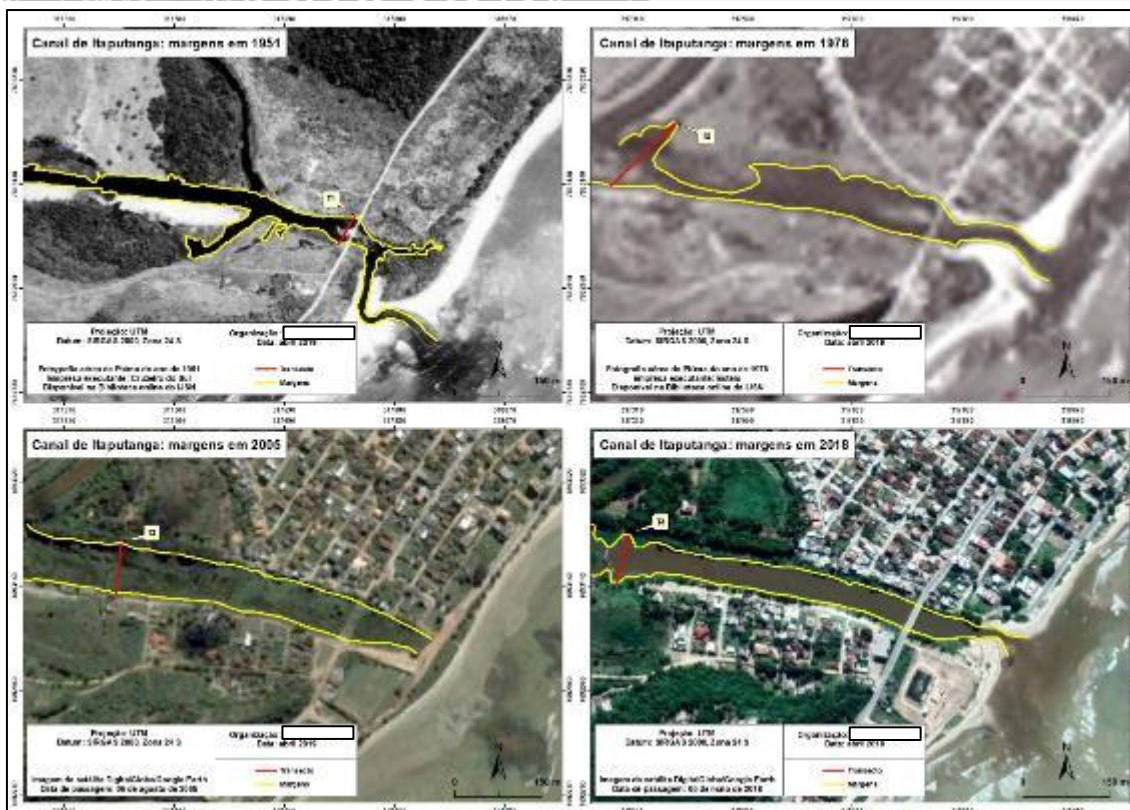


Elaboração: primeira autora e segundo autor (2019).

O canal de Itaputanga em 1951 apresentava uma largura máxima de 52m (T1), a menor entre os anos considerados desconsiderando suas ramificações, com sua margem direita medindo 1307m e a esquerda 1360m de comprimento. No referido ano o canal contava com três ramificações na sua margem direita e uma na esquerda, além da foz estar exposta à SE. Em 1978 o canal detinha uma largura máxima de 181m (T2), a maior entre os quatro anos, com sua margem direita medindo 861m e a esquerda 1091m de extensão. As ramificações existentes em 1978 foram aterradas e impermeabilizadas e a sua foz, anteriormente marcada por sinuosidades, agora é retificada e situada ao norte em relação à de 1951, indicando intervenções antrópicas diretas e drásticas no curso d'água.

O canal em 2005 detinha 87m de largura máxima (T3) e suas margens direita e esquerda mediam, respectivamente, 717 e 740m de comprimento. A desembocadura do canal manteve-se fechada por aterros durante trinta anos, de 1986 a 2006, o que explica o a interrupção do contato flúvio-marinho observado no mapa e também contribui para que as margens sejam as menos extensas dentre os anos considerados. Também nota-se que grande parte do canal está ocupada por vegetação aquática, deixando à mostra o espelho d'água em poucos pontos. Em 2018 o canal de Itaputanga contava com uma largura máxima de 93m (T4), com suas margens medindo 805m (direita) e 867m (esquerda) de extensão. Vazios urbanos observados em 2005 são superados e dão lugar à novas residências, evidenciando o adensamento populacional na área e, especialmente, às margens do canal. Nota-se que a ponte da rodovia ES-060 (Rodovia do Sol) se encontra finalizada e outro equipamento urbano de lazer surge ao sul do canal – quadra de esportes. O vertedouro de Itaputanga coincide com o T4 e, ademais, é possível ver a foz estreitada pela formação de uma barra arenosa flúvio-marinha na margem direita, sugerindo, também, o seu período de vazante, assim como na imagem de 1978 (Figura 5).

Figura 5: Alterações espaço-temporais no canal de Itaputanga (1951, 1978, 2005 e 2018).



Elaboração: primeira autora e segundo autor (2019).

Em 1951, o trecho do rio Piúma analisado apresentava largura máxima de 355m (T1), com sua margem direita medindo 7620m e a esquerda 7189m de comprimento. No referido ano rio contava com trechos sinuosos em sua planície de inundação próximos ao seu início e, aproximando-se da foz, o canal fica mais largo. Observam-se algumas vias desprovidas de pavimentação e a área urbana existente encontra-se a NW do estuário, onde concentram-se atividades pesqueiras. No ano de 1978, o rio detinha uma largura máxima de 367m (T2), a maior entre os anos analisados, com sua a margem direita medindo 6054m e a esquerda 6072m de extensão. O início do trecho mapeado encontra-se a oeste do antigo, aqui aterrado. Os trechos sinuosos existentes em 1951 foram igualmente aterrados, dando lugar a uma morfologia retificada. Logo, observam-se meandros abandonados, que representam antigos trechos percorridos pelo rio no referido ano.

O rio em 2005 detinha 321m de largura máxima (T3) e suas margens direita e esquerda mediam, respectivamente, 6383m e 5890m de comprimento. Nota-se uma significativa

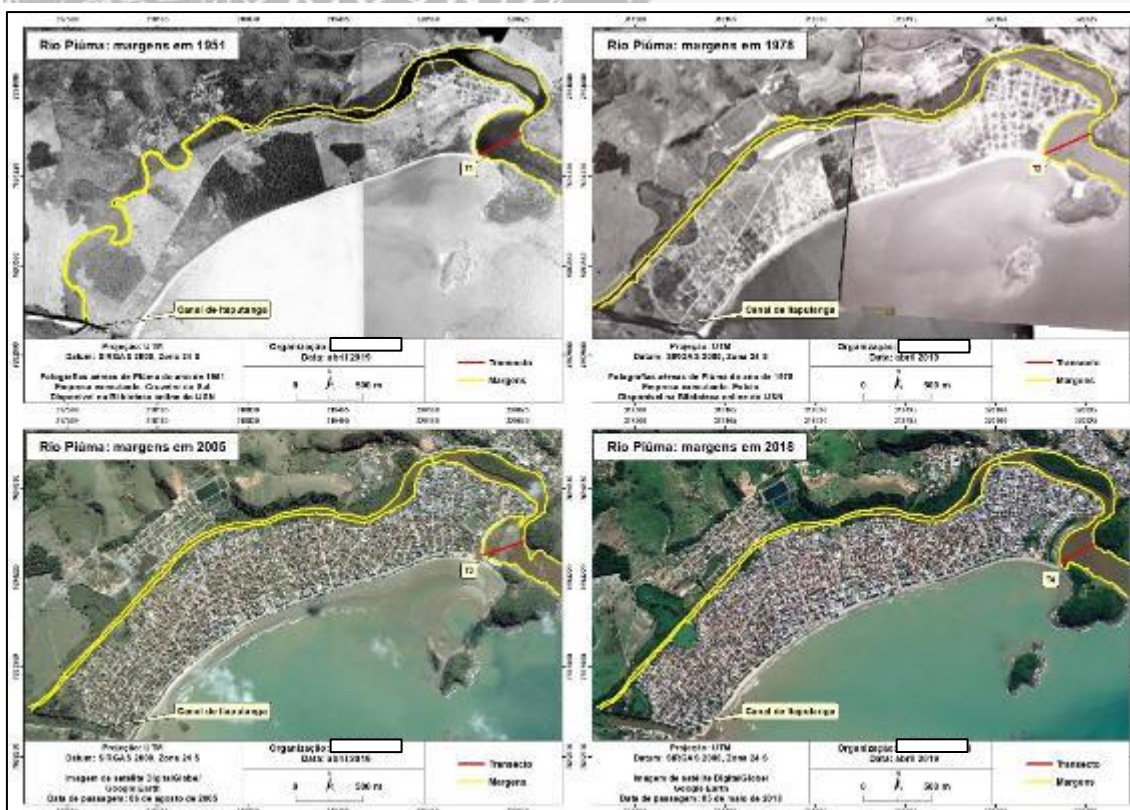
expansão urbana, sobretudo, à margem direita do mesmo se comparada com o ano anterior (1978), que se espalha adensadamente entre o rio e a linha de costa. Novas áreas urbanas surgem à margem esquerda, sendo menos adensadas do que aquelas à margem direita. Em 2018 o rio Piúma conta com uma largura máxima de 278m, a menor entre os anos analisados. Sua margem direita mede 6195m e a esquerda 5731m de extensão. De um modo geral, observa-se o incremento do adensamento urbano, concomitantemente à supressão da vegetação ciliar em vários trechos em ambas as margens do rio, se comparado ao mapa de 1951. A expansão urbana se dá, especialmente, à margem direita (Figura 6), além da expansão e adensamento urbano dos bairros listados no ano de 2005, à margem esquerda. A margem direita do estuário torna-se ainda mais assoreada, indicando, também, o avanço de aterros na área e tornando o ambiente ainda mais estreito no trecho em questão (Figura 7).

Figura 6: Ocupações desordenadas ao longo de um trecho da margem direita do rio Piúma.



Fonte: Acervo pessoal da primeira autora (2018).

Figura 7: Alterações espaço-temporais no rio Piúma (1951, 1978, 2005 e 2018).



Elaboração: primeira autora e segundo autor (2019).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verifica-se que na porção territorial de Piúma, que está compreendida entre o canal de Itaputanga e a Foz do rio Piúma, a supressão da vegetação original decorrente do crescimento populacional faz com que o índice de cobertura vegetal proposto por Lombardo seja muito inferior a 30%, comprometendo a qualidade ambiental urbana e de vida da população atual.

A ocupação desordenada no leito do rio Piúma fere a legislação ambiental vigente. O Plano Diretor Municipal (PDM) de Piúma em seu Capítulo III, que trata da Política de Patrimônio Ambiental, em sua seção II, art. 8º estabelece princípios fundamentais para a gestão dos recursos hídricos municipais, incluindo a bacia e a bacia hidrográfica como 110 unidades territoriais de planejamento e implementação da política de recursos hídricos e que a sua gestão deve proporcionar o uso múltiplo das águas. O art. 9º elucida as diretrizes para a gestão dos recursos hídricos, incluindo o desenvolvimento e implantação de projeto de recuperação de matas ciliares nos arroios, cursos d'água e lagoas de forma a garantir a capacidade de produção e qualidade da água e a integração



da gestão dos recursos hídricos com os sistemas estuarinos e a zona costeira. O Parágrafo Único do art. 50º apresenta que os recursos hídricos são contemplados como fatores de primeira ordem na delimitação das zonas relacionadas ao patrimônio ambiental.

As chamadas Zonas Especiais de Interesse Social correspondem a setores carentes com parâmetros diferenciados de uso e ocupação do solo urbano, situados às margens do Canal de Itaputanga do rio Piúma. São compostas, predominantemente, por populações de baixa renda, em áreas com carência de infraestrutura urbana e acessibilidade inadequada, que serão destinadas a programas e projetos especiais de (re)urbanização, regulação urbanística e fundiária (PIÚMA, 2010), podendo significar avanços, inclusive, no que tange ao tratamento desses corpos d'água. Contudo, é preciso monitorar tais ações no campo prático, pois o cenário pode se consolidar, infelizmente, como o oposto.

Espera-se que este trabalho sirva de estímulo a outros com problemática similar e, ao expor espaço e temporalmente as transformações na área analisada, auxilie na adoção e realização de medidas em prol da redução dos impactos socioambientais pelos órgãos competentes, podendo ser (re)pensados nos planejamentos socioambientais, valorizando a cobertura vegetal como uma importante variável na inferência da qualidade ambiental urbana e tornando os cursos d'água e ambientes fluviais associados menos artificiais.

8 REFERÊNCIAS

- BOTELHO, R. G. M. Bacias hidrográficas urbanas. In: GUERRA, A. J. T. (Org.) **Geomorfologia urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.
- COELHO, A. L. N. RAMOS, A. L. D., BERGAMASCHI, R. B. Uso de imagens temporais CBERS-2B/CCD para zoneamento de área sazonalmente inundável no município de Piúma – ES: uma proposta metodológica. In: XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2011. Disponível em: <<http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/marte/2011/07.27.22.30/doc/p0381.pdf>>, acesso: 25 abr. 2019.
- COSTA, L. M. S. A. Rios urbanos e o desenho da paisagem. In: COSTA, L. M. S. A. (Org.). **Rios e paisagens urbanas em cidades brasileiras**. Rio de Janeiro: Viana & Mosley: Ed. PROURB, 2006, 192p.
- CUNHA, S. B. Geomorfologia fluvial. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Orgs.) **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
- DE PAULA, A. **Comerciantes protestam contra abertura de canal**. A Tribuna, Vitória, 18 nov. 2005. Caderno Regional, p. 11.
- FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008, 60p.
- FLORENZANO, T. G. **Geomorfologia, conceitos tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008, 318p.



INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censos demográficos:** 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>, acesso em: 12 Ago. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades e estados do Brasil:** Piúma. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/piuma/panorama>>, acesso em: 12 Ago. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapas interativos do IBGE:** base de dados geográficos, 2015. Disponível em: <<http://ibge.gov.br/home/>>, acesso: 05 mar. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Resolução IBGE nº 1/2005 que altera a caracterização do referencial geodésico brasileiro, passando a ser o SIRGAS-2000, 2005.** Disponível em: <http://geofp.ibge.gov.br/documentos/geodesia/projeto_mudanca_referencial_geodesico/legislacao/rpr_01_27dez2016.pdf>, acesso: 05 mar. 2018.

INSTITUTO HISTÓRICO E GEOGRÁFICO DE PIÚMA – IHGP. **História.** Disponível em: <<https://ihgpiuma.wixsite.com/inicial/historia>>, acesso: 10 mar. 2018.

INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES / COORDENAÇÃO DE GEOPROCESSAMENTO (IJSN/CGEO). **Base de dados geográficos:** 2010, 2012, 2013. Disponível em: <<http://www.ijsn.es.gov.br/>>, acesso: 05 mar. 2018.

LANG, S.; BLASCHKE, T. **Análise da paisagem com SIG.** Tradução Hermann Kux. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 424p.

LOMBARDO, M. A. **Ilha de calor nas metrópoles:** o exemplo de São Paulo. São Paulo: Hucitec, 1985, 244p.

MARCHIORI, C. C. R.; BODART, C. N. Introdução a história de Piúma. In: **Histórias e estórias de Piúma.** 1 ed. Instituto Histórico e Geográfico de Piúma. 2014, 89 p.

MONTEIRO, C. A. de F. **Qualidade ambiental - Recôncavo e regiões limítrofes.** Salvador: Centro de Estatísticas e Informações, 1987, 48p e 3 cartas.

NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano:** um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP). 2. ed. Curitiba: O Autor, 2008, 150p.

OLIVEIRA, D. T. L. **Diferentes usos de segundas residências:** estudo de caso do loteamento Monte Aghá I em Piúma – ES. 2016. 125 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016.

PIÚMA. **Lei nº 1.656, de 3 de dezembro de 2010.** Institui o Plano Diretor Municipal de Piúma. Diário Oficial [da] Prefeitura de Piúma, Piúma, ES, 03 dez. 2010.

SISTEMA INTEGRADO DE BASES GEOESPACIAIS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO (GEOBASES). **Navegador geográfico, feições:** 2010, 2016, 2018. Disponível em: <https://www2.geobases.es.gov.br/publico/AcessoNavegador.aspx?id=142&nome=NAVEGADOR_GEOBASES>, acesso: 05 mar. 2018.