

ANÁLISE DA PAISAGEM NA REGIÃO DO SACO DA FAZENDA, ITAJAÍ/SC ATRAVÉS DO SENSORIAMENTO REMOTO

Analysis of landscape in the region of Saco of Fazenda, Itajaí/SC through remote sensing

Fabiane Fisch*
João Thadeu de Menezes**
Joaquim Olinto Branco***

***Centro Universitário UNIFACVEST / Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI / Centro
Universitário de Brusque - UNIFEFE**

Professor pesquisador celetista / Pesquisadora associada colaboradora / Professora
Av. Mal. Floriano, 947 – Centro – Lages, Santa Catarina, Brasil – CEP: 88501-103
fabianebarragens@hotmail.com

Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI

Rua Uruguai, 458 – Centro – Bloco 20, Sala 201 – Itajaí, Santa Catarina, Brasil – Caixa postal: 360 – CEP: 88302-202
thadeu@univali.br

Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI

Rua Uruguai, 458 – Centro – Bloco 20, Sala 201 – Itajaí, Santa Catarina, Brasil – Caixa postal: 360 – CEP: 88302-202
branco@univali.br

RESUMO

O crescimento e a expansão dos aglomerados urbanos necessitam de políticas públicas que permitam a gestão do uso e ocupação do solo, além de práticas que o viabilizem uma urbanização racional dos espaços, compatibilizando os elementos de origem antropogênica com os atributos naturais. Sistemas de Informação Geográfica têm contribuído nas pesquisas que avaliam o crescimento da urbanização sobre o ambiente natural, considerando atributos relacionados à qualidade da paisagem. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar as alterações na qualidade da paisagem, utilizando como parâmetro o Índice de Qualidade da Paisagem (IQP), na região do Saco da Fazenda, Itajaí/SC, entre os períodos de 1938 e 2013. Para isto foram utilizadas fotografias aéreas para os anos de 1938, 1957, 1978, 1995 e 2004, na forma de mosaicos georreferenciados, e imagens de satélite georreferenciadas para os anos de 2009 e 2013. Para a classificação das imagens foi realizada uma classificação manual, sendo utilizadas 10 classes. Os resultados do IQP (Índice de Qualidade da Paisagem) para os anos analisados foram de uma qualidade da paisagem “Média” para a área de estudo, porém numa possível replicação deste trabalho, em anos futuros, os resultados da qualidade da paisagem desta região tendem a ser alterados para a classe “Baixa”. Esta situação está relacionada a uma ampliação das classes do meio socioeconômico sobre as áreas remanescentes de vegetação herbácea, solo exposto e planície de inundação, podendo ocasionar o esgotamento da paisagem. Neste trabalho foi possível verificar as alterações na qualidade da paisagem da região avaliada, indicando uma possível degradação da mesma. Avaliações prévias da qualidade da paisagem podem contribuir para o planejamento da expansão de áreas urbanas, permitindo uma melhor adequação das intervenções, diminuindo os impactos negativos na paisagem.

Palavras-chave: SIG. Urbanização. Região estuarina. Sul do Brasil.

ABSTRACT

The growth and expansion of urban areas need public policies that enable the management of land use and occupation, and practices that enable a rational urbanization of areas, matching the anthropogenic elements with the natural attributes. Geographic Information Systems have contributed in studies that assess the growth of urbanization on the

natural environment, considering attributes related to landscape quality. In this sense, the objective of this study was to evaluate changes in landscape quality, using as parameter the Landscape Quality Index (IQP), at "Saco da Fazenda" region, Itajaí / SC, between the periods 1938 and 2013. For this we used aerial photographs for the years 1938, 1957, 1978, 1995 and 2004, in the form of georeferenced mosaics, and georeferenced satellite images for the years 2009 and 2013. The classification of the images was done manually using 10 classes. The results of the IQP (Landscape Quality Index) for the period analyzed was a landscape quality "Medium" for the study area, but in a possible replication of this work in future years, can change the results of the landscape quality of this region to "Low". This condition is related to an extension of the socioeconomic classes on the remaining areas of herbaceous vegetation, bare soil and floodplain, which may cause the exhaustion of the landscape. In this work we observed changes in the landscape quality of the evaluated region, indicating a possible degradation. Previous assessments of landscape quality can contribute to the planning of the expansion of urban areas, allowing a better match of interventions, reducing the negative impacts on the landscape.

Key words: GIS. Urbanization. Estuary. Southern Brazil.

1 INTRODUÇÃO

As paisagens são constituídas por uma sinergia de elementos (geológicos, hidrológicos, atmosféricos) que podem ter sido alterados em diferentes proporções pelas interferências no meio (DANTAS et al. 2015). Ao conceito de paisagem podemos atribuir diferentes abordagens e interpretações, dependendo do contexto cultural e período analisado, podendo oscilar entre uma forma estática, dinâmica, abstrata, holística ou como resultado das relações entre o capital e trabalho (BRITO; FERREIRA, 2011). As diferentes percepções sobre o conceito de paisagem: Humbolt (visão holística); Ritter (descrições e análises regionais); Ratzel (distanciamento do espírito humano do seu meio natural); Schlüter (objeto da geografia humana); Passarge (psicologizante); Hettner (geografia física e humana); Sauer (perspectiva morfológica); Hartshorne (tipologia morfológica); Troll (relações ecológicas); Schmithüsen (processos ecológicos); Cosgrove (lugar simbólico); Odum (ecossistemas); Leser (sistema ecológico); Metzel (mosaico heterogêneo); Dowel (maneira específica de olhar); Dardel (inserção do homem no mundo); Claval (representação cultural); Bertrand (geossistemas); Saber (relação entre processos passados e atuais); Santos (distinguiu paisagem de espaço) colaboram no entendimento de sua complexidade (BRITO; FERREIRA, 2011).

As paisagens vêm sendo alteradas ao longo dos anos por processos naturais e antropogênicos.

O crescimento do aglomerado urbano/metropolitano demanda políticas que possam promover o parcelamento, uso e ocupação do solo, além de práticas que o viabilizem (GROSTEIN, 2001). As transformações que ocorrem de forma absoluta ou sutil, através das obras de urbanização, visam à criação de espaços urbanos mais "atrativos" para atender as demandas sociais de uma região ou comunidade (FREIRE, 2011). O desenvolvimento humano não prioriza a qualidade natural dos habitats, mas cria um novo elemento de análise: a paisagem modificada (MINAKI; AMORIN, 2007).

Sistemas de informação geográfica têm contribuído nas pesquisas que avaliam o crescimento da urbanização sobre o ambiente natural, considerando atributos relacionados à qualidade da paisagem (AYAD, 2005). As imagens de satélite possibilitam a identificação dos impactos e transformações ocorridos em um espaço de tempo (FUJACO et al., 2010; PIMENTEL et al., 2011), permitindo quantificar diferentes escalas na dinâmica da paisagem e auxiliando nas ações de planejamento e gestão do território (LANGLEY et al., 2001; VEGA et al., 2003; LU; WENG, 2007; ALMEIDA et al., 2009; ALTAMIRANO et al., 2012).

As tecnologias de sensoriamento remoto podem fornecer alternativas úteis na determinação de métricas, nos estudos da qualidade da paisagem, com modelos espaciais contínuos que proporcionam diferentes análises (OZKAN, 2014). Entretanto, é difícil classificar estes dados em

um mapa temático, pois a complexidade das paisagens poderia afetar o sucesso da classificação (LU; WENG, 2007).

O sensoriamento remoto vem sendo utilizado como uma ferramenta para avaliar a qualidade da paisagem através da classificação supervisionada (CRAWFORD, 1994; VEGA et al., 2003; LANDOVSKY et al., 2006; PASTOR et al., 2007; BARRERA et al., 2011; ALTAMIRANO et al., 2012; RAMOS; PASTOR, 2012), pelo cruzamento de mapas (LIMA et al., 2004), interpretação visual com a classificação dos objetos (ZANELLA et al., 2012), gestão de recursos visuais (UZUN; MÜDERRISOGLU, 2011), indicação de áreas favoráveis a implementação de unidades de conservação (CARDOSO; FARIA, 2010), entre outros.

O objetivo deste trabalho foi avaliar as alterações na qualidade da paisagem na região do Saco da Fazenda, Itajaí/SC, entre os períodos de 1938 (com paisagens preservadas) a 2013 (com a urbanização consolidada e diferentes usos do solo).

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O Saco da Fazenda está localizado no bairro Fazenda, na cidade de Itajaí/SC. A região abrange uma zona urbanizada, próxima ao centro do município, de interesse turístico e proteção ambiental (ITAJAÍ, 2012). Neste zoneamento está inserida a Área de Proteção Ambiental do Saco da Fazenda, uma unidade de conservação Municipal (ITAJAÍ, 2008), constituída pela lâmina d'água da baía Afonso Wippel (ITAJAÍ, 2004), uma parte do Parque Municipal Natural do Atalaia (ITAJAÍ, 2007) e uma porção da praia do Atalaia.

A extensão avaliada compreende um buffer de 500 m ao redor da região inundada do Saco da Fazenda, com uma área total de 309,45 ha, tendo como limite a leste, o guia corrente na margem direita do rio Itajaí-Açu (Figura 1).

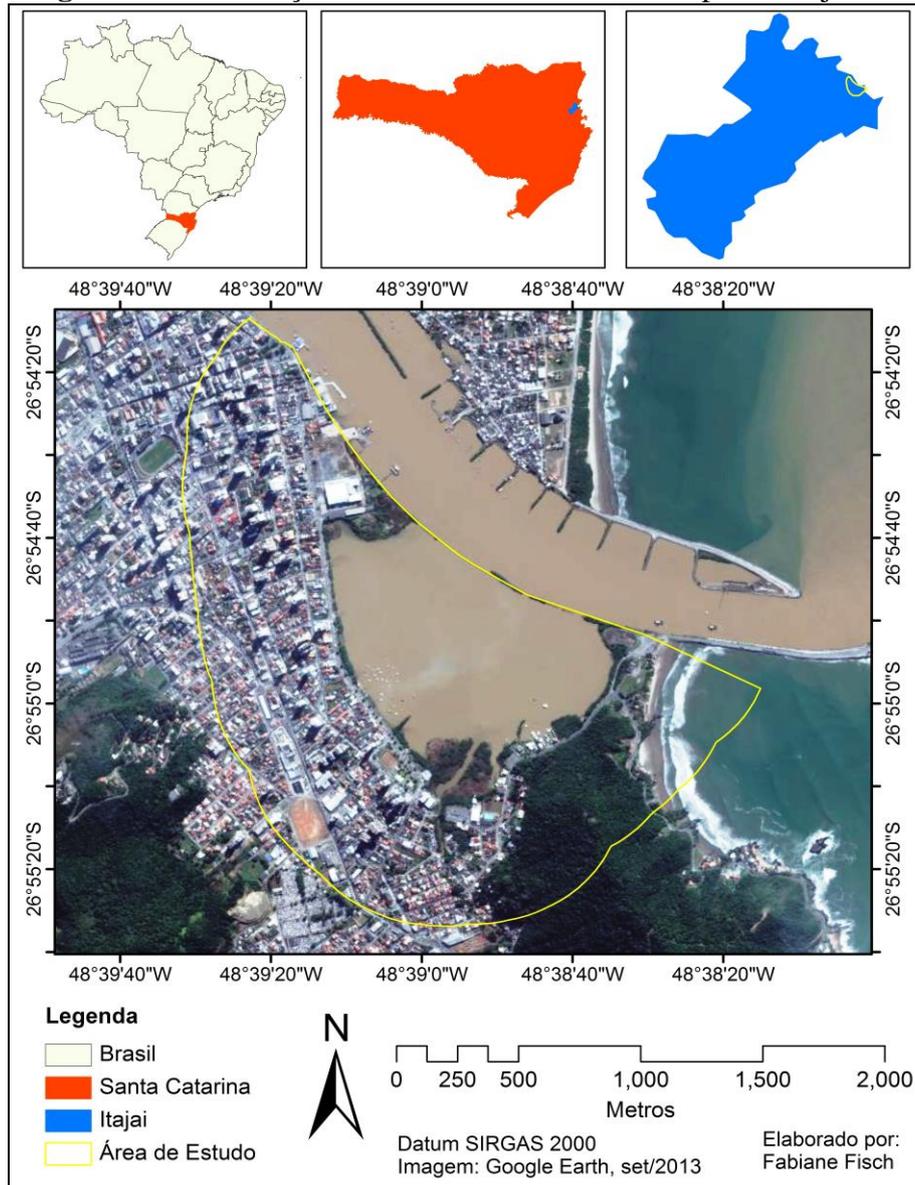
2.2 Processamento das imagens

Nessa análise foram utilizadas fotografias aéreas para os anos de 1938 (bandas: 33/473/1; 33/476/1; 33/477/1), 1957 (banda: 2703/1), 1978 (banda: 1757/1), 1995 (banda: 23/01/01; 25/02/01) e 2004 (bandas: 30, 32, 33, 35, 38), na forma de mosaicos georreferenciados, e imagens de satélite georreferenciadas para os anos de 2009 (imagem do Google Earth de 8/2/2009) e 2013 (imagem do Google Earth de 3/9/2013).

A fotografia aérea do ano de 1938 serviu como referência para a delimitação da área de estudo ao longo do período analisado (309,45 ha), o equivalente a 500 m ao redor da região inundada do SF, tendo como limite a leste, o guia corrente na margem direita do rio Itajaí-Açu (Figura 1).

Para a classificação digital de uso e ocupação do solo foi realizada uma classificação visual, sendo utilizadas 10 classes (Quadro 1), com o auxílio do software ArcGIS® (ESRI - Environmental Systems Research Institute, Inc.). Estas foram escolhidas de acordo com a sua importância na identificação de determinadas qualidades visuais.

Nas imagens quantificamos a área de cada classe e identificamos as de maior dinâmica evolutiva e as classes invariantes. A partir do trabalho de Griffith (1979) e das adaptações de Vega et al. (2003) e Pastor et al. (2007) atribuímos pesos de qualidade para cada classe, definidos de forma subjetiva, de acordo com a importância do elemento na paisagem, composta por valores inteiros, equivalentes a 3 (maior importância), 2 (importância média), 1 (menor importância).

Figura 1 – Localização da área de estudo no município de Itajaí/SC**Quadro 1** – Classes e descrição dos elementos da paisagem

Meios	Classes
Físico	Areia de praia (natural ou decorrente de aterro)
	Corpos hídricos (conjunto de arroios, canais e córregos)
	Encosta rochosa
	Oceano
	Planície de inundação (área alagável com presença de vegetação)
	Solo exposto
Socioeconômico	Área urbanizada
	Ruas
Biótico	Vegetação arbóreo/arbustiva (natural ou antropizada)
	Vegetação herbácea (natural ou antropizada)

O Índice de Qualidade da Paisagem (IQP) foi obtido através da multiplicação da área em hectares pelo seu peso atribuído (Tabela 1; Quadro 2). Após, os resultados da multiplicação são somados e divididos pelo valor máximo possível, de acordo com a equação (1):

$$IQP = \frac{\sum a_{iy} \cdot p_{iy}}{at \cdot pm} \quad (1)$$

Onde a é a área em hectares da classe i no ano y ; p é o peso atribuído a classe i no ano y ; at é a área total em hectares da área de estudo e pm é o peso máximo possível ($pm = 3$).

Consideramos que a paisagem tem baixa qualidade quando o IQP for $\leq 50\%$ do valor máximo possível. Quando IQP for $> 50\%$ e $< 75\%$ do valor máximo possível consideramos a “paisagem” como sendo de média qualidade e quando o IQP for $\geq 75\%$ do valor máximo possível consideramos a “paisagem” como de alta qualidade (adaptado de ROTH et al. 1999; SCHLEIGER, 2000; ARRIAZA et al. 2004; PIRES, 2005; SILVA et al. 2012).

Quadro 2 – Pesos atribuídos às classes das imagens em relação à área transformada

Meio	Classe	Pesos por hectares de área		
		3	2	1
Físico	Areia de praia	≥ 232.09	77.36-232.09	≤ 77.36
	Corpos hídricos	≥ 232.09	77.36-232.09	≤ 77.36
	Encosta rochosa	≥ 232.09	77.36-232.09	≤ 77.36
	Oceano	≥ 232.09	77.36-232.09	≤ 77.36
	Planície de inundação	≥ 232.09	77.36-232.09	≤ 77.36
	Solo exposto	≤ 77.36	77.36-232.09	≥ 232.09
Socioeconômico	Área urbanizada	≤ 77.36	77.36-232.09	≥ 232.09
	Ruas	≤ 77.36	77.36-232.09	≥ 232.09
Biótico	Vegetação arbóreo/arbustiva	≥ 232.09	77.36-232.09	≤ 77.36
	Vegetação herbácea	≥ 232.09	77.36-232.09	≤ 77.36

3 RESULTADOS

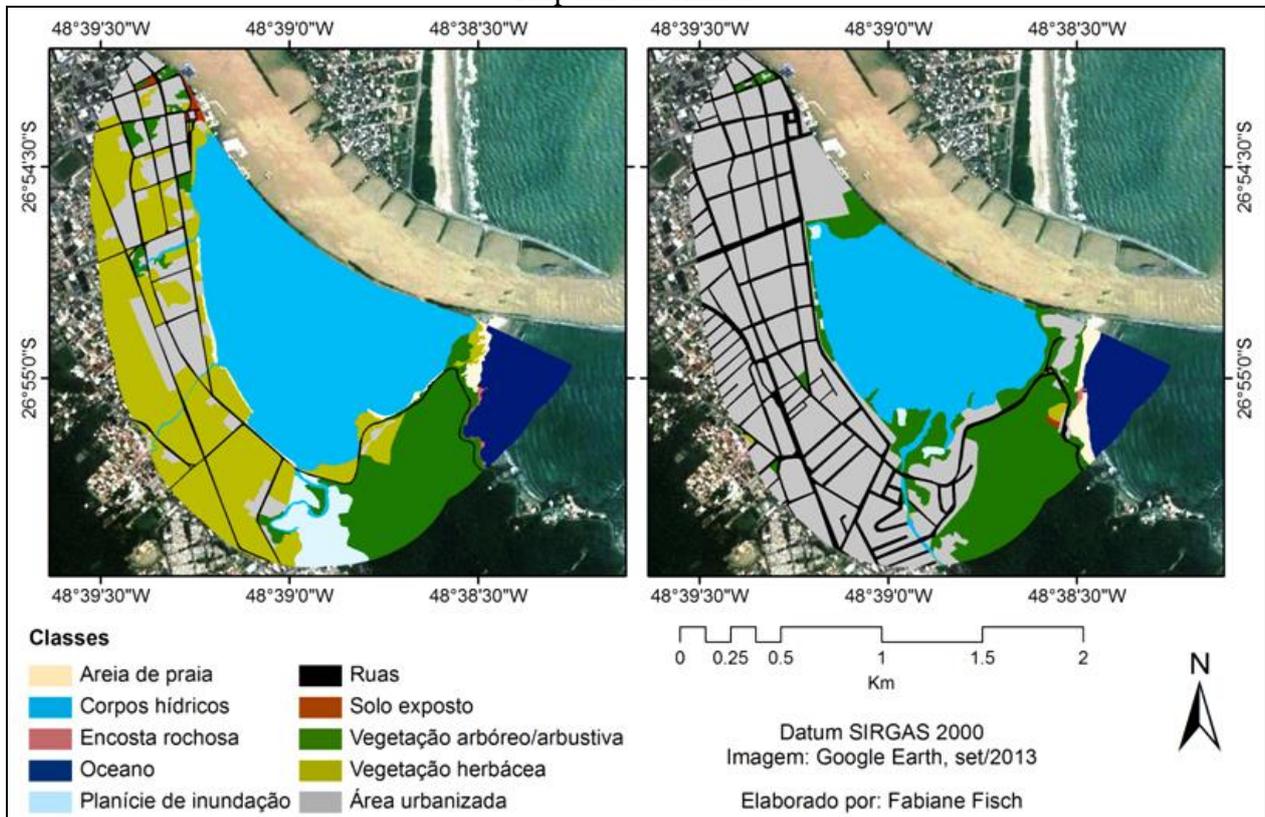
A Tabela 1 expressa a evolução espaço-temporal da área de cobertura das classes analisadas em hectares.

Tabela 1 – Evolução espaço-temporal da área de cobertura (ha) das classes analisadas para a área de estudo. Valor do Índice de Qualidade da Paisagem (IQP) e sua classe: M: média

Meios	Classes	Ano/hectares						
		1938	1957	1978	1995	2004	2009	2013
Físico	Areia de praia	3,29	4,01	6,71	2,90	3,12	3,63	3,63
	Corpos hídricos	109,95	106,71	86,83	79,93	74,81	74,46	74,91
	Encosta rochosa	0,41	0,23	0,16	0,15	0,17	0,18	0,18
	Oceano	18,12	17,16	17,16	13,08	15,81	14,31	14,31
	Planície de inundação	10,43	2,16	2,54	8,21	6,27	0,30	1,07
	Solo exposto	0,67	6,18	9,70	1,55	4,62	0,13	0,18
Socioeconômico	Área urbanizada	34,06	70,41	98,19	121,20	123,02	130,37	130,71
	Ruas	11,60	17,93	26,26	28,73	29,91	32,84	33,92
Biótico	Vegetação arbóreo/arbustiva	41,54	35,47	39,47	38,69	43,44	50,70	49,77
	Vegetação herbácea	79,38	49,21	22,44	15,01	8,28	2,53	0,77
IQP		0,637	0,652	0,610	0,615	0,540	0,545	0,548
		M	M	M	M	M	M	M

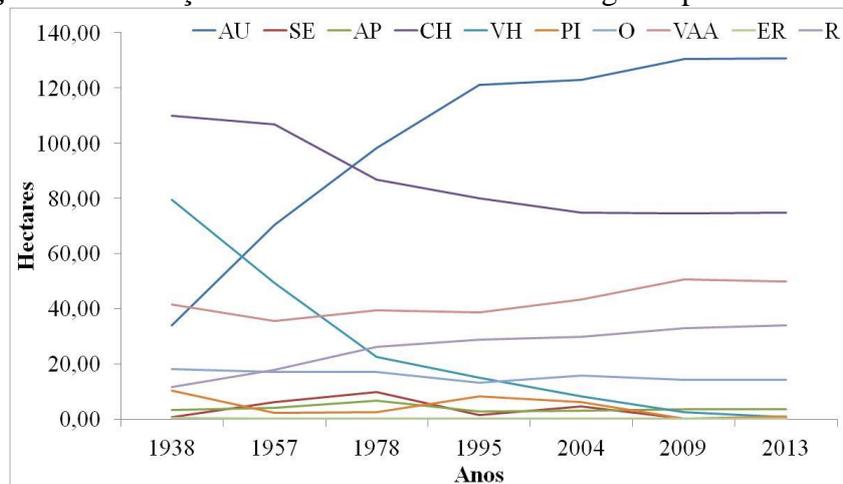
Algumas modificações na paisagem destacam-se entre o ano inicial (1938) e final (2013). A classe área urbanizada obteve um incremento de 96,65 ha (283,76%) e a classe ruas de 23,32 ha (192,37%). Enquanto que os corpos hídricos foram reduzidos em 35,04 ha (31,87%), seguido da planície de inundação (9,36 ha ou 89,74%) e da vegetação herbácea (78,60 ha ou 99,02%) (Tabela 1; Figura 2).

Figura 2 – Mapa da área de estudo nos anos de 1938 (à esquerda) e 2013 (à direita), com as suas respectivas classes



Entre as décadas de 30 e 70 foram registradas as maiores transformações na paisagem da área de estudo, decorrentes do processo de organização do espaço urbano (Figura 3).

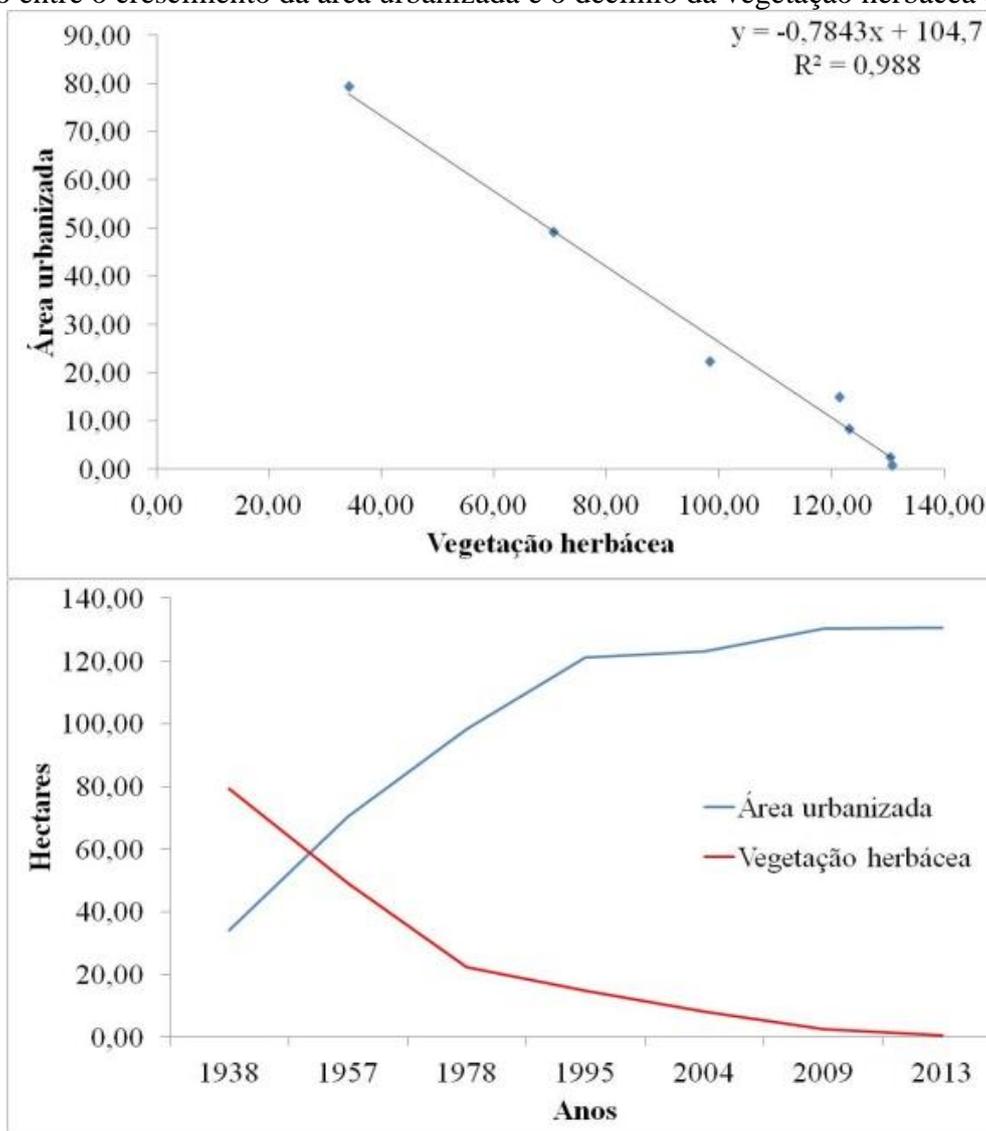
Figura 3 – Variação das classes analisadas ao longo do período amostral



AU: área urbanizada; SE: solo exposto; AP: areia de praia; CH: corpos hídricos; VH: vegetação herbácea; PI: planície de inundação; O: oceano; VAA: vegetação arbóreo/arbustiva; ER: encosta rochosa; R: ruas.

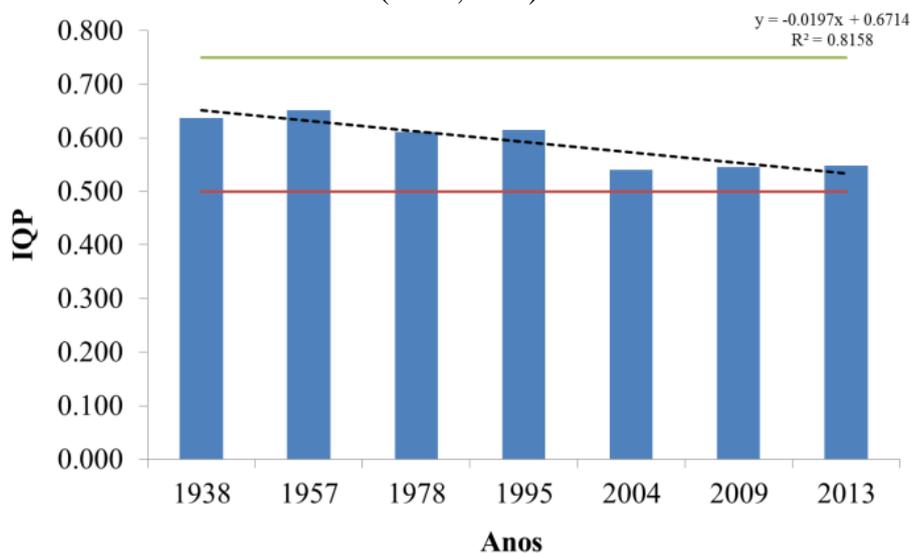
O aumento da classe área urbanizada e a supressão da vegetação herbácea indicam uma mudança abrupta na paisagem, substituindo o seu aspecto “original” por um mais antropogênico. Estas duas classes possuem uma correlação negativa muito forte ($R^2 = 0,988$), onde o incremento da área urbanizada está diretamente associado a redução da vegetação herbácea (Figura 4).

Figura 4 – Análise de regressão entre as classes área urbanizada e vegetação herbácea (em cima) e relação entre o crescimento da área urbanizada e o declínio da vegetação herbácea (abaixo)



Os resultados do IQP (Índice de Qualidade da Paisagem) para os anos analisados foram de uma qualidade da paisagem “Média” para a área de estudo. A linha de tendência ($R^2 = 0,816$) mostra que numa possível replicação deste trabalho, em anos futuros, os resultados da qualidade da paisagem desta região tendem a ser alterados para a classe “Baixa” (Tabela 1, Figura 5). Esta situação está relacionada a uma ampliação (hectares) das classes do meio socioeconômico sobre as áreas remanescentes de vegetação herbácea, solo exposto e planície de inundação, podendo ocasionar o esgotamento da paisagem.

Figura 5 – Variação do índice da qualidade da paisagem para os diferentes anos avaliados. A linha horizontal inferior indica o limite da qualidade "Baixa" da paisagem e a linha horizontal superior indica o limite da qualidade "alta" da paisagem e a linha tracejada representa a linha de tendência ($R^2=0,8158$)



4 DISCUSSÃO

Pastor et al. (2007) consideraram que uma paisagem tem alta qualidade quando nenhuma influência humana é visível. Lima et al. (2004) atribuíram a qualidade a uma redução das áreas com maior alteração antrópica e a diminuição da fragmentação dos atributos naturais. Por sua vez, Ayala et al. (2003) consideram o estado de conservação de cumes e encostas de morro, além da diminuição de centros urbanos e estradas como sendo importantes para a qualidade da paisagem. Nessas premissas, a região do Saco da Fazenda apresentava no ano inicial (1938) uma extensão de solo exposto pequena (0,67 ha), havia uma grande área de corpos hídricos (109,95 ha), planícies de inundação (10,43 ha) e vegetação herbácea (79,38 ha), porém estas características com uma “aparente” melhor condição de qualidade da paisagem resultaram em um índice de Qualidade da Paisagem - IQP na classe “Média” e não “Alta” como seria esperado em razão das condições ambientais.

Ramos e Pastor (2012) em sua pesquisa sugerem que a variação na qualidade de uma paisagem está vinculada a existência de áreas com menor extensão de solo, com a presença de água e atividade humana. Porém, para a área do Saco da Fazenda entre os anos de 1957 e 2009 não encontramos alterações no IQP, apesar das variações ocorridas nas áreas das classes de solo exposto, corpos hídricos, área urbanizada e ruas.

Os resultados do intervalo de 75 anos (1938 - 2013) analisado, considerando as inúmeras intervenções ocorridas na área de estudo, sugerem que a disposição espacial “homogenea ou heterogenea” das classes, ao longo do período, podem ter contribuído para o predomínio de algum tipo de cobertura, dimensão ou agregação espacial das áreas mantendo os resultados do IQP na classe “Média” (Tabela 1). A qualidade intrínseca de uma paisagem poderia estar associada a algum tipo de cobertura, disposição espacial ou de suas características fisiográficas (VEGA et al. 2003; HEROLD et al. 2002).

A utilização de informações sobre a paisagem através do processamento de imagens de satélite possibilita a detecção de várias mudanças em cada variável, além de localizá-las espacialmente e mapear a magnitude de suas alterações, o que sugere que estudos que avaliam os recursos estéticos são importantes para os processos de planejamento e gestão (AYAD, 2005; HERBST et al. 2009; PETSCH; DAL SANTO, 2013, OZKAN, 2014), sendo possível estimar as

intervenções urbanísticas que podem ao mesmo tempo incrementar uma melhora socioeconômica de uma parcela da população ou a degradação da paisagem e qualidade de vida dos seus usuários (CARVALHO, 2011). Para a área do Saco da Fazenda, mesmo que a qualidade da paisagem tenha se mantido na Classe Média ao longo de todo o período analisado foi possível através do processamento das imagens inferir em quais anos e classes ocorreram as maiores interferências (Tabela 1, Figura 3).

A utilização de ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) apresenta-se como um importante aliado para gestores em todos os níveis, fornecendo importantes informações para a tomada de decisão no que se refere ao uso e ocupação do solo urbano.

O valor estético de uma paisagem cênica, passível de ser mensurado, deveria ser utilizado como um indicador ecológico que descreva um ecossistema com um propósito de manejo, conservação e preservação (SILVA et al. 2012). As paisagens precisam ser geridas de maneira adequada para que possam contemplar as pressões ocasionadas pela evolução das necessidades humanas, garantindo que sua gestão não ocasione o declínio de seu valor cultural e social, com o seu provável abandono e transformação para outros fins (MOHD; ROE, 2006).

Neste trabalho foi possível verificar as alterações na qualidade da paisagem da região avaliada, indicando uma possível degradação da mesma, com o favorecimento de classes de caráter antropogênico em detrimento das classes com atributos naturais, o que pode ocasionar o seu “esgotamento”. Este dependendo dos propósitos planejados pela administração pública ou da percepção dos atores envolvidos é entendida como uma melhoria na qualidade de vida (infraestrutura), em detrimento ao meio.

Avaliações prévias da qualidade da paisagem podem contribuir para o planejamento da expansão de áreas urbanas, permitindo uma melhor adequação das intervenções, diminuindo os impactos negativos.

AGRADECIMENTOS

Fabiane Fisch agradece à CAPES/PROSUP pela bolsa de doutorado concedida, e Joaquim Olinto Branco ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/CNPq pela bolsa de produtividade recebida durante a elaboração deste artigo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. C. S.; PINA, J. H. A.; RESENDE, T. M. Análise da qualidade ambiental por meio do geoprocessamento: um Estudo do bairro planalto no município de Uberlândia/MG, **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v.10, n.32, p.100-112, dez. 2009.

ALTAMIRANO, A.; MIRANDA, A.; JIMÉNEZ, C. Incertidumbre de los índices de paisaje en el análisis de la estructura espacial. **Bosque**, Valdivia, v.33, n.2, p. 171-181, maio, 2012.

ARRIAZA, M.; CAÑAS-ORTEGA, J. F.; CAÑAS-MADUEÑO, J. A.; RUIZ-AVILES, P. Assessing the visual quality of rural landscapes. **Landscape and Urban Planning**, Amsterdam, v. 69, p.115–125, jul. 2004.

AYAD, Y. M. Remote sensing and GIS in modeling visual landscape change: a case study of the northwestern arid coast of Egypt. **Landscape and Urban Planning**, Amsterdam, v. 73, p. 307–325, dez. 2005.

AYALA, R. M.; RAMÍREZ, J. P.; CAMARGO, S. S. Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje en el Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla (México). **Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles**, Madrid, v.35, p. 123-136, jul. 2003.

BARRERA, F.; REYES-PAECKE, S.; MEZA, L. Análisis del paisaje para la evaluación ecológica rápida de alternativas de relocalización de una ciudad devastada. **Revista Chilena de Historia Natural**, Santiago, v.84, p.181-194, abr. 2011.

BRITO, C. M.; FERREIRA, C. C. M. Paisagem e as diferentes abordagens Geográficas. **Revista de Geografia**, Juiz de Fora, v. 2, n. 1, p. 1-10, out. 2011.

CARDOSO, C. A. L.; FARIA, F. S. R. O uso do geoprocessamento na análise ambiental como subsídio para a indicação de áreas favoráveis a criação de unidade de conservação para o uso sustentável do minhocaçu *Rhinodrilus alatus*, **Revista Científica do Departamento de Ciências Biológicas, Ambientais e da Saúde – DCBAS**, Belo Horizonte, v.3, n. 1, p. 1-26, ago. 2010.

CARVALHO, A. A. Crescimento populacional e transformações sócio-ambientais em municípios turísticos: o caso de Poços de Caldas (MG). **Caderno Virtual de Turismo**, Rio de Janeiro, v.11, n. 1, p. 67-82, abr. 2011.

CRAWFORD, D. Using remotely sensed data in landscape visual quality assessment. **Landscape and Urban Planning**, Amsterdam, v. 30, n. 1-2, p. 71-81, out. 1994.

DANTAS M. E.; ARMESTO R. C. G.; SILVA C. R.; SHINZATO E. 2015. Geodiversidade e análise da paisagem: uma abordagem teórico-metodológica. **Terræ Didática**, 11(1):04-13. Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

FUJACO, M. A. G.; LEITE, M. G. P.; MESSIAS, M. C. T. B. Análise multitemporal das mudanças no uso e ocupação do Parque Estadual do Itacolomi (MG) através de técnicas de geoprocessamento. **REM-Revista Escola de Minas (Geociências)**, Ouro Preto, v. 63, n. 4, p. 695-701, dez. 2010.

FREIRE, A. L. O. 2011. Urbanização e Mudanças na Paisagem e nos tempos da vida: um estudo sobre Vitória-ES. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v.5, n. 3, p. 32-56, dez. 2011.

GRIFFITH, J. J. Análise dos recursos visuais do Parque Nacional da Serra da Canastra. **Brasil Florestal**, Brasília, v. 9, n. 40, p. 13-21, dez. 1979.

GROSTEIN, M. D. Metrópole e Expansão Urbana a persistência de processos “insustentáveis”. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 13-19, mar. 2001.

HERBST, H.; FÖRSTER, M.; KLEINSCHMIT, B. 2009. Contribution of landscape metrics to the assessment of scenic quality – the example of the landscape structure plan Havelland/Gemany. **Landscape Online**, Eberswalde, v. 10, p.1-17, abr. 2009.

HEROLD, M.; SCEPAN, J.; CLARKE, K. The use of remote sensing and landscape metrics to describe structures and changes in urban land uses. **Environment and Planning A**, Thousand Oaks, v. 34, n. 8, p. 1443-1458, ago. 2002.

ITAJAÍ (Santa Catarina). Decreto Municipal nº 4.063 de 2 de abril de 2004. **Denomina a baía localizada no bairro Fazenda.** Disponível em: <http://portaldocidadao.itajai.sc.gov.br/servico_link/28>. Acesso em 15 jul. 2013.

ITAJAÍ (Santa Catarina). Decreto nº 8.107 de 25 de janeiro de 2007. **Dispõe sobre a criação e instalação do Parque Natural Municipal do Atalaia.** Disponível em: <<http://www.leismunicipais.com.br/a/sc/i/itajai/decreto/2007/811/8107/decreto-n-8107->>>. Acesso em: 19 de set. 2014.

ITAJAÍ (Santa Catarina). Decreto Municipal nº 8.513 de 4 de março de 2008. **Dispõe sobre a criação da Unidade de Conservação do Saco da Fazenda.** Disponível em: <http://portaldocidadao.itajai.sc.gov.br/servico_link/28>. Acesso em: 15 jul. 2013.

ITAJAÍ (Santa Catarina). Lei Complementar nº 215 de 31 de dezembro de 2012. **Institui normas para o Código de Zoneamento, parcelamento e uso do solo no município de Itajaí.** Disponível em: <<http://www.leismunicipais.com.br/plano-de-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-itaja>>. Acesso em: 19 de set. 2014.

LANDOVSKY, G. S.; BATISTA, D. B.; ARAKI, H. Análise da qualidade visual da paisagem da região de Tibagi, PR, aplicando o sensoriamento remoto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 10, n. 1, p. 188–195, mar. 2006.

LANGLEY, S. K.; CHESHIRE, H. M.; HUMES, K. S. A comparison of single date and multitemporal satellite image classifications in a semi-arid grassland. **Journal of Arid Environments**, Amsterdam, v. 49, n. 2, p. 401–11, out. 2001.

LIMA, E. C.; SANQUETTA, C. R.; KIRCHNER, F. F.; FERRETTI, E. R. Qualidade da paisagem: estudo de caso na floresta ombrófila mista. **Revista Floresta**, Curitiba, v.34, n. 1, p. 45-56, abr. 2004.

LU, D.; WENG, Q.A. Survey of image classification methods and techniques for improving classification performance. **International Journal of Remote Sensing**, Londres, v. 28, n. 5, p. 823–870, mar. 2007.

MINAKI, C.; AMORIM, M, C. C. T. Espaços Urbanos e Qualidade Ambiental – um Enfoque da Paisagem. **Revista Formação**, Presidente Prudente, v.14, n.1, p. 67-82, jul. 2007.

MOHD, O. M.; ROE, M. H. Sustainable Urban Landscapes: Making the Case for the Development of an Improved Management System. **International Journal of Sustainable Tropical Design Research and Practice**, Selangor, v.11, p. 17-24, dez. 2006.

OZKAN, U. Y. Assessment of visual landscape quality using IKONOS imagery. **Environmental Monitoring and Assessment**, Cham, v. 186, p. 4067–4080, jul. 2014.

PASTOR, I. O.; MARTINEZ, M. A. C.; CANALEJOA, A. E.; MARINÕ, P. E. Landscape evaluation: Comparison of evaluation methods in a region of Spain. **Journal of Environmental Management**, Amsterdam, v. 85, n.1, p. 204–214, out. 2007.

PETSCH, C.; DAL SANTO, T. Qualidade de paisagem: função na gestão e planejamento, através da determinação de compartimentos de paisagem no assentamento Tamarineiro I – MS. **ACTA Geográfica**, Boa Vista, v. 7, n.15, p.153-163, ago. 2013.

PIRES, S. P. A análise de indicadores da qualidade visual como etapa da caracterização de paisagens turísticas: uma aplicação no distrito-sede de Porto Belo - SC. **Turismo - Visão e Ação**, Balneário Camboriú, v.7, n. 3, p.417- 426, dez. 2005.

PIMENTEL, M. T.; DIAS, R. R.; PEREIRA, E. Mapeamento das mudanças da cobertura e uso da terra entre os anos de 1984 e 2009 utilizando técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento: estudo de caso do Município de Fátima – Estado do Tocantins, In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR **Anais...**, Curitiba: Ed. INPE, 2011.

RAMOS, B. M.; PASTOR, O. I. Mapping the visual landscape quality in Europe using physical attributes. **Journal of Maps**, Londres, v.8, n.1, p. 56-61, mar. 2012.

SCHLEIGER, S. L. Use of an index of biotic integrity to detect effects of land uses on stream fish communities in West-Central Georgia. **Transactions of the American Fisheries Society**, Londres, v. 129, p. 1118-1133, abr. 2000.

SILVA, R. R. S.; BIONDI, D.; YAMAMURA, M.; SILVA, D. Avaliação da qualidade e diversidade da paisagem do parque São Lourenço para fins recreativos e turísticos. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.7, n. 4, p.53-68, dez. 2012.

ROTH, N. E. et al. State of the streams: 1995-1997 Maryland biological stream survey results. Prepared by Tetra Tech Inc. for the Maryland Department of Natural Resources, Monitoring and Non-Tidal Assessment division, Annapolis, Maryland, **CBWP-MANTA – EA**, Maryland, p. 1-96, jul. 1999.

UZUN, O.; MÜDERRISOGLU, H. Visual landscape quality in landscape planning: Examples of Kars and Ardahan cities in Turkey. **African Journal of Agricultural Research**, Lagos, v. 6, n. 6, p.1627-1638, mar. 2011.

VEGA, M. J.; MARTÍN, I. M. P.; CALCERRADA, R. “Valoración del paisaje en la zona de especial protección de aves carrizales y sotos de Aranjuez (Comunidad de Madrid)”. **GeoFocus** (Artículos), Madri, v.3, p.1-21, dez. 2003.

ZANELLA, L. et al. A comparison of visual interpretation and object based image analysis for deriving landscape metrics. **Proceedings of the 4th GEOBIA**, Rio de Janeiro, p. 7-9, mai. 2012.

Data de submissão: 24.11.2014

Data de aceite: 22.06.2016

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.