



Análise espacial do crescimento urbano de Cáceres/MT, Pantanal mato-grossense

William James Vendramini ¹
Sandra Mara Alves da Silva Neves ¹
Edineia Aparecida dos Santos Galvanin ²
João Santos Vila da Silva ³
Jesã Pereira Kreitlow ¹
Laís Fernandes de Souza Neves ¹

¹ Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT
Av. Santos Dumont, s/n. Bloco I, Sl 09.
78200.000 – Cáceres/MT, Brasil
{ jesapk1, lais_geografia}@hotmail.com;
{ssneves, william}@unemat.br

² Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/
Campus Barra do Bugres Laboratório de Geomática – Unemat
Rua A, s/n. B. Cohab São Raimundo
78390-000 Barra do Bugres - MT, Brasil
galvaninbbg@unemat.br

³ Embrapa Informática Agropecuária
Av. Dr. André Tosello, 209 - Cidade Universitária
3083970 - Campinas, SP - Brasil -
joao.vila@embrapa.br

Resumo. Analisar o espaço urbano em relação ao seu crescimento permite identificar a dinâmica dos elementos naturais e de como a ação antrópica mais intensificada molda e ao mesmo tempo degrada a paisagem, que neste estudo relaciona-se ao bioma Pantanal. Neste trabalho o objetivo foi utilizar imagens de alta resolução dos satélites *Quick Bird* e *Geoeye* e dados censitários para investigação do crescimento urbano de Cáceres/MT, no período de 2006 a 2012, visando a geração de subsídios para o planejamento e a gestão municipal. Para a execução da pesquisa adotou-se as geotecnologias, em especial o sensoriamento remoto e o Sistema de Informação Geográfica. Os dados produzidos possibilitaram identificar que a expansão urbana contribui para a remoção 19,62% da vegetação e o aumento de 15,28% do uso antrópico. Conclui-se que houve um aumento do crescimento urbano no período observado e a utilização de geotecnologias para análise multi-temporal de uma área urbana é eficaz para averiguação dos estratos horizontais, possibilitando um planejamento para tomada de medidas de redução de impacto ambiental, principalmente no Pantanal.

Palavras-chave: Espaço urbano, Sensoriamento Remoto, geotecnologias, planejamento e gestão, conservação ambiental.

Abstract. Analyze the urban space in relation to its growth allows us to identify the dynamics of the natural elements and how the intensified anthropic action shapes and degrades the landscape, which in this study relates to the Pantanal. In this work we used high-resolution images satellite Quickbird and Geoeye and census data for research of urban growth Cáceres/MT in the period 2006-2012, to generate information for planning and municipal management. For the implementation of the research was adopted geotechnologies, especially remote sensing and Geographic Information System. The data produced allowed to identify that the urban expansion contributes to the removal of vegetation 19.62% and 15.28% increase in the anthropic use. It was concluded that there was an increase of urban growth in the observed period and the use of geotechnologies for multi-temporal analysis of an urban area is effective for investigation of horizontal strata, allowing a plan for making environmental impact reduction measures, mainly in Pantanal.

Key-words: urban space, remote sensing, geotechnologies, planning and management, environmental conservation.

1. Introdução

A paisagem pode ser definida como “uma porção do espaço que combina elementos físicos biológicos e antrópico que reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um elemento único e indissociável” (Bertrand, 1972, p. 01). A paisagem é uma categoria geográfica que possibilita a análise da dinâmica e do impacto derivado da ação da sociedade numa determinada área, seja urbana ou rural, cujos resultados podem contribuir no planejamento e gestão territorial.

O perímetro urbano, tende a ser ampliado com o decorrer do tempo, pois espontaneamente atrai pessoas de diversos lugares e regiões, sendo acelerado o adensamento populacional, de acordo com características empreendedoras de cada município e/ou necessidades específicas. Na urbe de Cáceres, como na maioria das cidades históricas, a expansão urbana ocorreu sem planejamento, modificando os elementos da paisagem, como a água, solo e vegetação, entre outros, conforme os interesses da sociedade nos distintos tempos históricos. Os impactos das ações antrópicas em Cáceres repercutem diretamente na planície alagável do Pantanal mato-grossense, assim como as que são realizadas na Bacia do Alto Paraguai (BAP).

Vários autores, como Allasia et al. (2010), delimitam a Bacia do Alto Paraguai (BAP), a partir de onde esta termina, na desembocadura do rio Paraná, na fronteira entre Brasil e Paraguai, e que ela abrange uma região alta, denominada Planalto, e uma região baixa e plana, denominada Pantanal, que é temporariamente e parcialmente inundada pelo rio Paraguai e pelos seus principais afluentes todos os anos, passando pelo município de Cáceres/MT entre outros municípios, tendo fundamental importância para modelagem da paisagem e para a manutenção da vida deste ambiente frágil às ações antrópicas.

As geotecnologias, com destaque para o sensoriamento remoto e o Sistema de Informação Geográfica (SIG), são indispensáveis quando se objetiva efetuar estudos que envolvem o componente espacial, como é o caso deste trabalho. O aperfeiçoamento crescente dos SIG e a automação dos procedimentos administrativos permitem estabelecer o processo de urbanização, com instrumentos cada vez mais sofisticados, que facilitam a tomada de decisões sobre operações urbanísticas com um elevado grau de complexidade. “Aliado a esse processo de modernização, é preciso, ainda, transcender o planejamento setorial das cidades, que tem impedido a obtenção de uma visão global de suas problemáticas e a formulação de um modelo integrado para seu desenvolvimento futuro” (Farina, 2006).

O sensoriamento remoto aplicado a investigação do crescimento urbano, por exemplo, constitui uma ferramenta que possibilita a sua análise em diversas escalas, atendendo as especificidades que requer cada estudo. Nesta ótica, os Sistemas de Informações Geográficas permitem realizar a discriminação e classificação dos elementos de interesse do espaço urbano, oportuni-

zando analisar diferentes temas simultaneamente a ele relacionado.

Estudos de caracterização da cobertura de áreas urbanas são relevantes no planejamento do desenvolvimento, pois o conhecimento da evolução das alterações que os espaços e suas paisagens sofreram, mostrando-se assim imprescindíveis na reorientação do uso e ocupação. Tem-se como expectativa, que os resultados gerados por este trabalho constituam em subsídios para o planejamento e a gestão municipal.

2. Objetivo

Utilizar imagens de alta resolução e dados censitários para investigação do crescimento urbano de Cáceres/MT, no período de 2006 a 2012, visando a geração de subsídios ao planejamento e gestão municipal.

3. Material e método

3.1. Área de estudo

A cidade de Cáceres está localizada à margem esquerda do rio Paraguai, principal curso d'água do bioma Pantanal, com área territorial de 68,95 km² (**Figura 1**), compreendendo oficialmente quarenta e três bairros e distante da capital, Cuiabá, aproximadamente 215 km (Cochev et al., 2010). A cidade foi edificada na unidade geomorfológica Depressão do rio Paraguai, situada entre o Pantanal de Cáceres, subunidade do Pantanal Mato-grossense, e a Província Serrana.

De acordo com Neves et al. (2011) o clima que ocorre na cidade é o Tropical quente e úmido, terceiro megatérmico, cuja temperatura média do mês mais frio é superior a 18°C, com inverno seco (maio a outubro) e chuvas no verão (novembro a abril).

A urbe passou por muitas transformações ao longo do tempo, e atualmente “a margem do rio no perímetro urbano de Cáceres é ocupada por residências, ruas, áreas de recreação, comércio, indústrias, ancoradouros e área portuária” (Souza e Cunha, 2007).

3.2 Procedimentos metodológicos

Para a geração do mapa de cobertura vegetal e uso do solo da cidade de Cáceres foi utilizado o *software* Spring (Câmara et al., 1996) e as imagens dos satélites *Quick Bird* com resolução espacial de 60 centímetros, cedidas pela prefeitura municipal de Cáceres e *Geoeye* com resolução espacial de 80 centímetros, cedida pela Embrapa Informática Agropecuária, dos anos de 2005 e 2012, respectivamente. Ambas imagens estavam ortorretificadas, não sendo necessário a realização desse procedimento.

Inicialmente foi criado um Banco de Dados Geográficos no Spring e inserida a base cartográfica digital do perímetro urbano, utilizada para recorte das imagens (máscara). A elaboração do mapa foi constituída pela segmentação através do método crescimento de regiões e classificação utilizando a metodologia a supervisionada. Foram definidas três classes temáticas (Manual e tutorial de geoprocessamento Spring/Inpe) a partir do conhecimento da área de estudo, nas imagens dos dois períodos, a saber: água, vegetação e áreas antropizadas.

Os arquivos matriciais da classificação foram convertidos para vetorial e exportados, sendo no *software* ArcGis, versão 10.4 advanced (Esri, 2016) gerados os *layouts* e as quantificações.

Quanto aos dados da população e renda dos habitantes da área de estudo estes foram obtidos no sítio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016), referente aos anos de 2000 e 2010. Posteriormente os dados foram tabulados e sistematizados no *software* Excel da Microsoft.

Utilizou-se o *software* Minitab e o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade

dos dados, considerando 95% de nível de confiança. Após constatada a não normalidade dos dados aplicou-se o método de correlação múltipla de Spearman, para os dados de uso do solo, população e renda, com o objetivo de verificar o grau de associação entre os mesmos, por meio do teste p com $\alpha = 0,05$ verificou-se a significância do coeficiente de correlação.

Para a caracterização das informações ambientais da área urbana e o estabelecimento da discussão dos resultados do estudo foi adotada a pesquisa bibliográfica, conforme proposto por Marconi e Lakatos (2007).

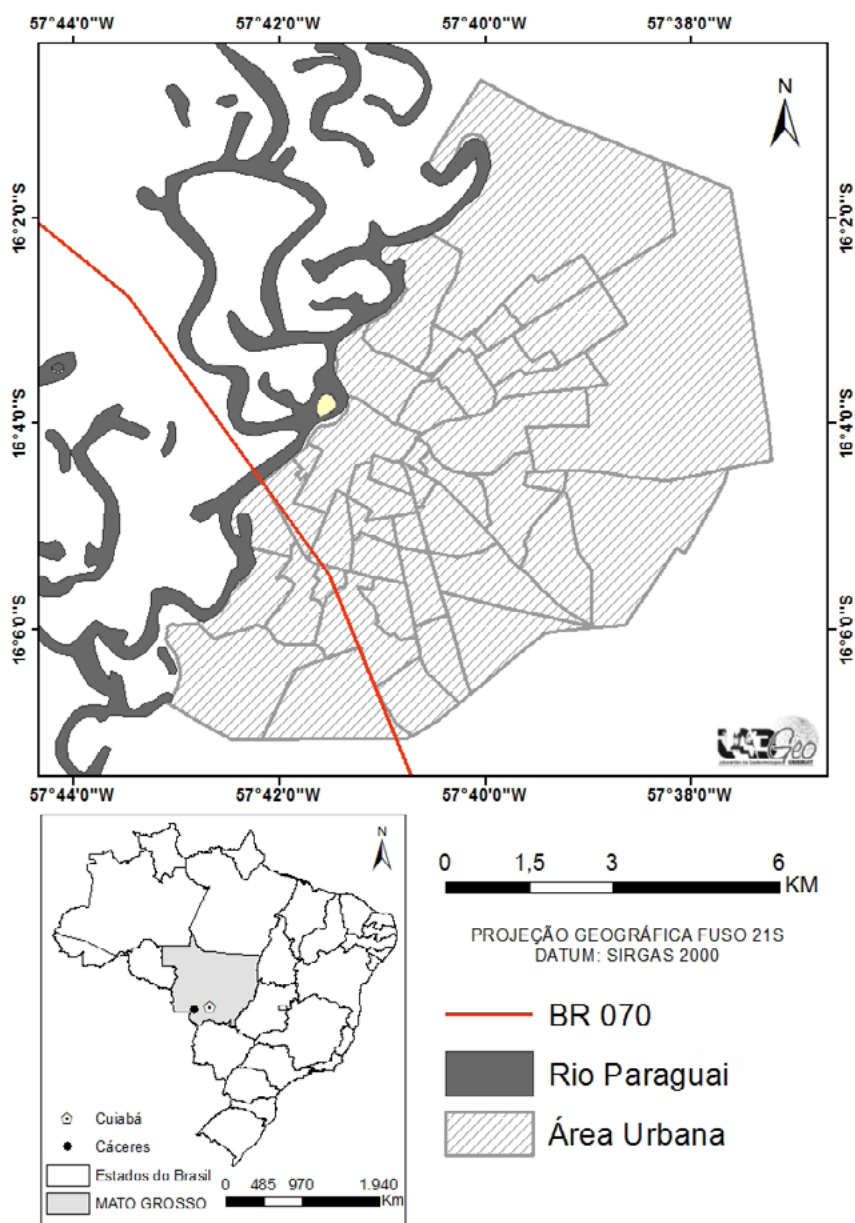


Figura 1. Urbe de estudo no contexto municipal e do Pantanal de Cáceres/MT.

Fonte: LabGeo Unemat (2016).

4. Resultados e discussão

A expansão de uma cidade envolve uma série de atividades que altera a paisagem urbana, podendo ser progressivo, com ou sem planejamento. A gestão municipal deve se atentar para que o processo de crescimento ocorra de maneira organizada, tendo em vista que as ações

antrópicas refletem nos elementos bióticos e abióticos da paisagem.

O uso do solo em Cáceres apresentou um aumento de 15,28% no período investigado (**Tabela 1 e Figura 2**), devido principalmente a implantação de conjuntos habitacionais na região Nordeste, Sul, Sudoeste e Centro Sul, nos bairros periféricos Olhos D'água (29), Vila Real (42), Santos Dumont (35) e Jardim Guanabara (15), respectivamente, devido ao Programa Minha Casa Minha Vida do governo federal - Lei 11.977/2009 (Brasil, 2009), 12.424/2011 (Brasil, 2011) e decreto nº 6.820/2009 (Brasil, 2009) - favorecendo a ocupação horizontalizada de áreas que até então não havia infraestrutura e que eram recobertas por vegetação.

Estes empreendimentos populares provocaram uma reação em cadeia, onde outros loteamentos foram criados no entorno, bem como empreendimentos, principalmente comerciais, que são atraídos pela nova concentração populacional. Esta nova concentração populacional, altera a forma de uso e ocupação, bem como, contribui na remoção da cobertura vegetal, podendo influenciar a qualidade e quantidade de água do local modificado.

Neste caso, considerar a distribuição da população no espaço é tão importante quanto o seu crescimento, pois as aglomerações humanas apresentam-se como fatores responsáveis por parte dos problemas relacionados ao meio ambiente. Siqueira e Moraes (2009) corroboram com o exposto, ao afirmar que quanto maior a população, maior a produção de resíduos, portanto, maior o nível de degradação ambiental, devido a redução da capacidade do meio ambiente em assimilar a imensa carga de resíduos nele lançados.

A malha urbana no período avaliado não cresceu no sentido Oeste, Sudoeste e Noroeste, em virtude da calha do rio Paraguai, principal curso hídrico do bioma Pantanal e no sentido Norte também não houve crescimento (**Figura 2**).

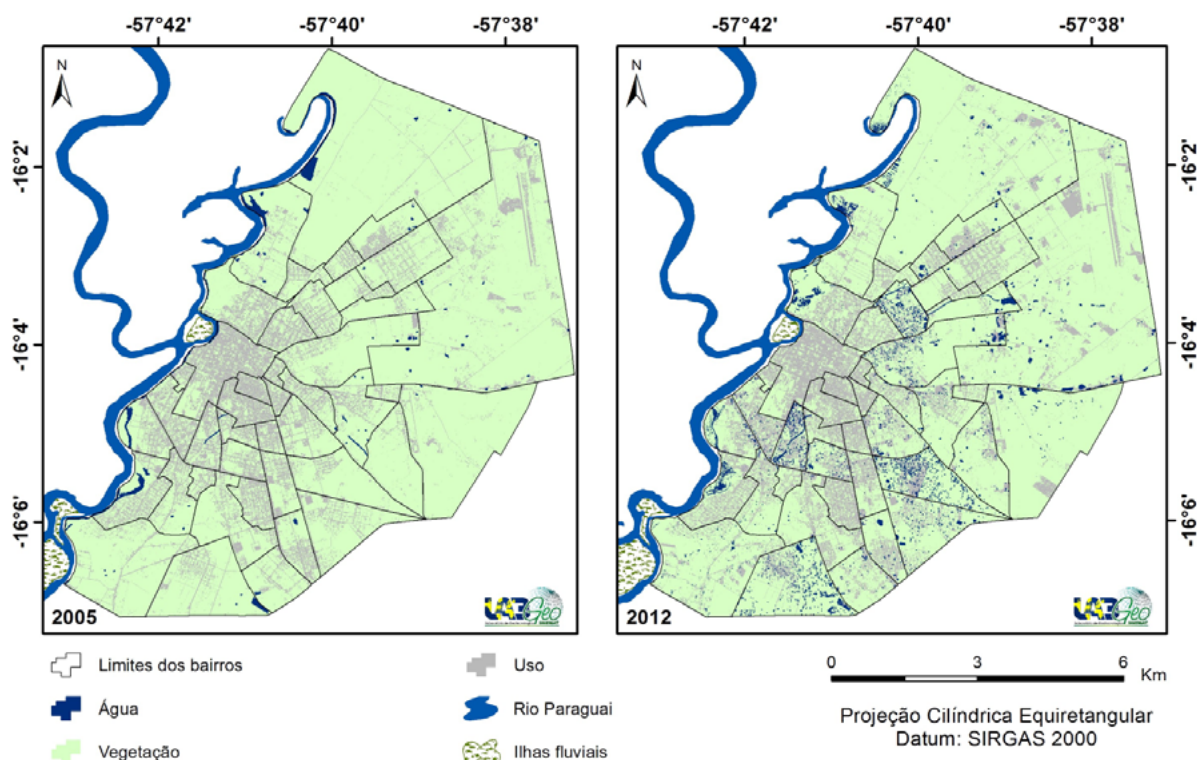


Figura 2. Cobertura vegetal e uso do solo urbano nos anos de 2005 e 2012.

Fonte: os autores (2016).

Paralelamente a vegetação diminuiu cerca de 19,62% no período de 2005 e 2012, o que pode ser considerado prejudicial a população cacerense, pois esta desempenha importante papel

Tabela 1. Dinâmica dos componentes da paisagem urbana dos Bairros de Cáceres/MT.

Bairro (Código no mapa)	Água (m ²)		Dinâmica %		Uso (m ²)		Dinâmica %		Vegetação (m ²)		Dinâmica %
	2005	2012	2005	2012	2005	2012	2005	2012	2005	2012	2012
Betel (1)	1.724,54	25.167,85	93,15	104.206,81	77.846,88	690.134,52	-33,86	693.051,14	693.051,14	693.051,14	0,42
Carrapatinho (2)	19.515,14	45.414,64	57,03	1.293.054,23	1.523.154,69	11.862.923,47	15,11	11.862.923,47	11.862.923,47	11.862.923,47	-2,21
Cavallhada I (3)	23.939,05	21.300,66	-12,39	464.199,82	466.063,87	0,4	1.033.848,42	1.034.622,76	1.034.622,76	1.034.622,76	0,07
Cavallhada II (4)	0	0	0	385.231,30	304.100,25	-26,68	290.990,48	372.121,53	372.121,53	372.121,53	21,8
Cavallhada III (5)	0	11.169,04	100	275.015,92	262.990,03	-4,57	485.304,47	486.161,32	486.161,32	486.161,32	0,18
Centro (6)	20.028,02	0	0	1.240.781,46	1.280.046,15	3,07	693.264,81	674.028,14	674.028,14	674.028,14	-2,85
Cidade Alta (7)	0	483,87	100	88.712,98	108.816,31	-73,39	71.750,27	51.163,07	51.163,07	51.163,07	34,06
Cidade Nova (8)	0	0	0	332.776,32	409.427,59	18,72	312.631,05	235.979,78	235.979,78	235.979,78	-32,48
Cohab Nova (9)	3.560,34	2.082,89	-70,93	233.181,56	277.396,04	15,94	696.251,08	653.514,05	653.514,05	653.514,05	-6,54
Cohab Velha (10)	0	0	0	238.795,85	229.205,05	-4,18	61.120,60	70.711,40	70.711,40	70.711,40	13,56
DNER (11)	8.461,89	6.764,35	-25,1	246.282,42	308.866,16	20,26	1.173.049,36	1.112.163,16	1.112.163,16	1.112.163,16	-5,47
Giarcês (12)	18.674,05	32.469,33	42,49	308.178,11	505.939,82	39,09	3.253.384,62	3.041.827,63	3.041.827,63	3.041.827,63	-6,95
Jardim Celeste (13)	0	3.963,32	100	311.958,35	363.650,23	14,21	746.035,69	690.380,49	690.380,49	690.380,49	-8,06
Jardim do Trevo (14)	0	130,63	100	268.142,43	334.525,92	19,84	451.811,50	385.297,38	385.297,38	385.297,38	-17,26
Jardim Guanabara (15)	0	11.909,62	100	195.298,36	371.264,57	47,4	1.469.204,60	1.281.328,77	1.281.328,77	1.281.328,77	-14,66
Jardim Imperial (16)	71.812,11	102.562,53	29,98	441.330,33	484.564,79	8,92	740.120,39	666.135,51	666.135,51	666.135,51	-11,11
Jardim Marajoara (17)	0	1.547,38	100	245.468,04	248.286,25	1,14	344.674,65	340.309,06	340.309,06	340.309,06	-1,28
Jardim Paraíso (18)	1.010,16	594,09	-70,04	306.210,33	477.722,79	35,9	1.214.679,77	1.043.583,38	1.043.583,38	1.043.583,38	-16,4
Jardim Paraíso (19)	45.210,76	49.804,30	9,22	288.212,31	298.857,79	3,56	611.215,10	595.976,08	595.976,08	595.976,08	-2,55
Jardim São Luiz da Ponte (20)	6.210,31	963,46	-54,45	423.669,25	450.285,97	5,91	385.384,04	364.014,17	364.014,17	364.014,17	-5,87
Joaquim Murtinho (21)	5.258,59	19.682,59	73,28	327.176,02	449.580,75	27,23	2.024.226,64	1.887.397,91	1.887.397,91	1.887.397,91	-7,25
Junco (22)	0	454,66	100	331.466,93	482.628,98	31,32	1.382.489,91	1.230.873,20	1.230.873,20	1.230.873,20	-12,32
Lavapés (23)	1.557,14	1.756,10	11,33	230.908,49	221.538,23	-4,23	354.709,11	363.880,41	363.880,41	363.880,41	2,52
Lobo (24)	1.917,67	17.846,91	89,25	197.441,97	283.346,10	30,32	4.430.890,03	4.329.056,66	4.329.056,66	4.329.056,66	-2,35
Maracanzinho (25)	651,91	333,19	-95,66	182.914,88	194.881,38	6,13	190.663,99	179.016,21	179.016,21	179.016,21	-6,51
Massa Barro (26)	0	4.010,27	100	131.833,37	149.014,07	11,53	212.777,95	191.586,98	191.586,98	191.586,98	-11,06
Monte Verde (27)	0	0	0	135.131,91	150.168,81	10,01	79.317,37	64.280,47	64.280,47	64.280,47	-23,39
Nova Era (28)	0	10.287,27	100	315.937,91	421.236,54	25	1.521.353,15	1.405.767,25	1.405.767,25	1.405.767,25	-8,22
Olho D'Água (29)	149.151,20	114.657,26	-30,08	233.316,90	623.096,66	62,56	10.205.561,34	9.850.275,52	9.850.275,52	9.850.275,52	-3,61
Rodeio (30)	1.841,17	1.254,23	-46,8	266.987,41	274.133,80	2,61	761.218,27	754.658,82	754.658,82	754.658,82	-0,87
Santa Cruz (31)	2.623,64	6.072,74	56,8	356.975,18	389.568,67	8,37	331.761,27	295.718,68	295.718,68	295.718,68	-12,19
Santa Isabel (32)	0	0	0	184.010,03	210.848,74	12,73	126.017,15	99.178,44	99.178,44	99.178,44	-27,06
Santa Rosa (33)	101.145,32	79.558,15	-27,13	212.766,83	262.297,37	18,88	1.869.627,81	1.841.684,44	1.841.684,44	1.841.684,44	-1,52
Santo Antônio (34)	4.153,79	1.489,17	-178,93	161.318,25	255.088,79	36,76	913.283,17	822.177,25	822.177,25	822.177,25	-11,08
Santos Dumont (35)	0	2.472,13	100	99.542,25	242.436,23	58,94	1.523.241,14	1.377.892,45	1.377.892,45	1.377.892,45	-10,55
São Jorge (36)	0	0	0	67.030,54	78.270,71	14,36	153.101,08	141.860,91	141.860,91	141.860,91	-7,92
São Lourenço (37)	0	0	0	99.465,27	92.855,92	-7,12	161.107,30	167.716,65	167.716,65	167.716,65	3,94
São Miguel (38)	4.148,29	0	0	87.120,56	98.250,56	-22,55	78.072,40	71.090,69	71.090,69	71.090,69	-20,54
Vila Irene (39)	0	0	0	130.027,16	161.205,30	19,34	322.569,83	291.391,69	291.391,69	291.391,69	-10,7
Vila Mariana (40)	0	0	0	441.431,95	404.661,80	-9,09	198.172,17	234.942,32	234.942,32	234.942,32	15,65
Vila Nova (41)	0	0	0	127.820,29	149.193,97	14,33	479.718,22	458.344,54	458.344,54	458.344,54	-4,66
Vila Real (42)	30.402,33	28.320,83	-7,35	291.852,56	299.045,02	2,41	2.250.522,47	2.245.411,51	2.245.411,51	2.245.411,51	-0,23
Vitória Régia (43)	5.999,56	9.446,00	36,49	305.700,20	292.453,75	-4,53	516.758,22	526.558,23	526.558,23	526.558,23	1,86

Fonte dos dados: IBGE, 2005 e 2012. Org. Os autores (2016).

na melhoria da qualidade ambiental, como: conforto térmico; amenização da poluição sonora, visual e do ar; quebra da artificialidade do meio urbano; entre outras funções (Gomes e Queiroz, 2011).

A componente Água apresentou um aumento de 13,7% o que pode ser atribuído as imagens serem de períodos diferentes. A imagem de 2012 retrata a situação ambiental do início do período das águas, registrando a flutuabilidade do lençol freático derivado do “pulso de inundação do Pantanal que provoca mudanças drásticas das condições ambientais dos habitats e influencia na dinâmica e distribuição de populações e comunidades” (Junk e Silva, 1999, p. 20).

A população entre 2000 e 2010 diminuiu em 17% dos bairros, com exceção dos bairros: Betel (01), Carrapatinho (02), Jardim Paraíso (19), Massa Barro (26), Olhos D’água (29) e Vila Real (42), que são bairros periféricos ao bairro Centro (06). Nos bairros Olhos D’água (29) e Vila Real (42) foram implantados conjuntos habitacionais, cuja população apresenta renda inferior à média dos demais habitantes da cidade. Porém, isso não foi impeditivo para que a renda geral urbana aumentasse em 53%, inclusive em bairros periféricos como Betel (01) e Nova Era (28), onde obtiveram um aumento de renda superior a 100%.

Verificou-se um padrão de diminuição da cobertura vegetal a partir do crescimento populacional dos bairros mais periféricos como Olhos D’água (29), Nova Era (28), Vila Irene (39) e Vila Real (42), associado ao aumento da renda, pois em todos estes houve o aumento da renda per capita, aumento do uso e cobertura e diminuição da vegetação.

Outro aspecto refere-se à ocupação de espaços vazios do perímetro urbano, que é uma tendência natural da evolução de uma cidade, na área de estudo ainda existem muitos espaços a serem ocupados e estes ainda poderiam ser ocupados de forma organizada, para minimizar os impactos ambientais da urbe.

A análise dos totais populacionais e de renda por bairros (**Tabela 2**) se destacaram no sentido contrário do esperado, que seria o aumento gradativo, natural ou forçado, por atração por emprego ou qualidade de vida, diferentemente da região Centro Oeste, que a partir da década de 1970, a urbanização ocorreu de forma mais intensa (Oliveira e Simões, 2005, p. 2).

Tabela 2. Dados demográfico e econômico da população urbana de Cáceres/MT.

Bairro (Código do mapa)	População		Dinâmica	Renda		Dinâmi-
	2000	2010	%	2000	2010	ca
Betel (1)	427	635	49	12.600	109.451	769
Carrapatinho (2)	230	260	13	16.823	57.694	243
Cavallhada I (3)	2.048	2.289	12	697.529	1.725.098	147
Cavallhada II (4)	2.200	1.730	-21	410.866	838.766	104
Cavallhada III (5)	2.226	1.116	-50	183.689	243.310	32
Centro (6)	5.197	5.017	-3	2.007.757	3.779.060	88
Cidade Alta (7)	965	753	-22	102.159	253.767	148
Cidade Nova (8)	1.840	1.058	-43	212.035	286.307	35
Cohab Nova (9)	2.515	1.625	-35	477.442	688.451	44
Cohab Velha (10)	2.050	1.767	-14	534.349	1.070.166	100
DNER (11)	1.997	1.834	-8	167.057	344.807	106
Garcês (12)	1.296	781	-40	68.119	139.893	105
Jardim Celeste (13)	1.217	627	-48	121.106	176.400	46
Jardim do Trevo (14)	643	547	-15	185.389	400.794	116
Jardim Guanabara (15)	1.186	692	-42	205.450	260.178	27
Jardim Imperial (16)	1.549	1.280	-17	96.650	250.500	159
Jardim Marajoara (17)	2.417	2.249	-7	219.441	455.111	107
Jardim Padre Paulo (18)	1.336	569	-57	208.572	172.633	-17
Jardim Paraíso (19)	1.526	1.608	5	103.088	287.939	179
Jardim São Luiz da Ponte (20)	2.046	1.046	-49	199.262	278.836	40
Joaquim Murtinho (21)	542	694	28	69.199	161.622	134

Junco (22)	345	259	-25	19.800	40.201	103
Lavapés (23)	1.555	1.364	-12	239.221	474.735	98
Lobo (24)	1.721	1.761	2	167.658	361.330	116
Maracanãzinho (25)	1.099	1.385	26	72.364	263.292	264
Massa Barro (26)	1.160	452	-61	424.517	167.368	-61
Monte Verde (27)	1.351	1.959	45	68.577	245.316	258
Nova Era (28)	472	959	103	30.476	175.152	475
Olho D' Água (29)	2.203	1.387	-37	182.773	261.635	43
Rodeio (30)	1.965	1.484	-24	334.403	608.270	82
Santa Cruz (31)	1.174	488	-58	213.197	238.520	12
Santa Isabel (32)	489	612	25	132.528	249.981	89
Santa Rosa (33)	1.001	1.215	21	80.475	262.881	227
Santo Antônio (34)	1.089	976	-10	61.893	111.706	80
Santos Dumont (35)	432	401	-7	48.720	144.778	197
São Jorge (36)	832	816	-2	42.988	119.389	178
São Lourenço (37)	1.734	1.749	1	214.190	560.828	162
São Miguel (38)	771	678	-12	202.076	181.381	-10
Vila Irene (39)	1.348	721	-47	82.764	171.306	107
Vila Mariana (40)	2.736	2.164	-21	498.268	1.134.783	128
Vila Nova (41)	1.370	741	-46	90.344	140.095	55
Vila Real (42)	1.401	1.255	-10	129.100	328.291	154
Vitória Régia (43)	2.005	1.480	-26	241.786	377.481	56
Total	63.706	52.483	-18	9.876.700	18.599.502	53

Fonte dos dados: IBGE, 2000 e 2010. Org.: Os autores (2016).

A **tabela 3** ilustra a matriz formada pelos resultados do coeficiente de correlação de Spearman entre as variáveis de uso do solo, população e renda seguida pelos valores do teste p, respectivamente.

Tabela 3. Matriz de correlação de Spearman para as variáveis proximais.

	Água	Uso	Vegetação	População	Renda
Água	1				
Uso	0,399**	1			
Vegetação	0,732*	0,609*	1		
População	-0,071**	0,013**	-0,122**	1	
Renda	-0,163**	0,086**	-0,205**	0,782*	1

* Significant to 5% Probability ** Not significant. Org. Os autores (2016).

Verificou-se que há correlação entre uso e vegetação (**Tabela 3**), pois a retirada da cobertura vegetal aumentou a partir do uso do solo. E, a correlação entre população e renda em tese se deve ao fato de quanto maior a população de um bairro, logo quanto maior a urbanização, maior os impactos ambientais urbanos. Isso pode ser identificado ao se proceder as análises dos dados censitários complementada com o mapa de uso do solo e cobertura vegetal.

É importante ressaltar que mesmo que “medidas estruturais” sejam tomadas é necessário também, a aplicação de “medidas não estruturais”, porém, correlatas a situação (Santos, 1988). Por exemplo, de nada adianta a canalização de um rio ou córrego, para dar maior vazão ao volume de águas provenientes das chuvas e evitar inundações, se a população ocupar as margens desses corpos hídricos. Isto provavelmente, resultará no lançamento de dejetos e outros resíduos no canal, agravando o problema.

Em Cáceres, o crescimento desordenado é uma realidade que foi constatada por Cochev et al. (2010) por meio de interpretação visual da imagem Cbers-IIB fusionada, o que evidencia a ausência de implementação de medidas previstas no planejamento urbano (plano diretor) e a implementação de políticas públicas que vislumbrem o ordenamento espacial.

Desta forma, é necessário se pensar em métodos de análise que avaliem a questão dos impactos ambientais urbanos, considerando que estes estão diretamente associados a expansão ur-

ba, em Cáceres, esta problemática não é diferente. Sendo assim, torna-se importante apoiar-se em geotecnologias para que se tenha uma visão macro de uma cidade e assim atender as necessidades de planejamento e gestão de forma direta e indireta a curto, médio e longo prazo, concordando com Florezano (2011, p. 03) “as imagens de satélite proporcionam uma visão sinóptica (de conjunto) e multitemporal (em diferentes datas) de extensas áreas da superfície terrestre”.

5. Conclusões

Houve expansão da malha urbana (áreas construídas) e aumento nos totais populacionais e de renda de Cáceres e, conseqüentemente, redução da cobertura vegetal, contribuindo na degradação do meio ambiente, cujos impactos afetam as áreas alagáveis do Pantanal de Cáceres.

Sugere-se ao poder público municipal utilizar as geotecnologias para nortear o estabelecimento de políticas de planejamento urbano.

6. Agradecimentos

Ao Projeto de pesquisa Análise temporal do uso da terra para definição de cenários de mudança da paisagem natural por intervenções de natureza humana no Pantanal de Cáceres/MT, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso - FAPEMAT.

7. Referências

- Bertrand. G. Paisagem e geografia física global. **RA'E GA**, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 141-152, 2004.
- Brasil. Casa Civil. Lei 11977 de 07 de julho de 2009. Dispõe sobre o programa minha casa minha vida - PMC-MV. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil - DOU**, Poder Executivo. Brasília, DF, 8 jul. 2009. Seção 1, p. 1
- Brasil. Casa Civil. Lei 12424, de 16 de junho de 2011. Altera a Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009, que dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida - PMCMV. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil - DOU**, Poder Executivo. Brasília, DF, 20 jun. 2011. Seção 1, p. 1.
- Brasil. Casa Civil. Decreto nº 6.820, de 13 de abril de 2009. Dispõe sobre a composição e as competências do Comitê de Participação no Fundo Garantidor da Habitação Popular - CPFGHab e sobre a forma de integralização de cotas no Fundo Garantidor da Habitação Popular - FGHab. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil - DOU**, Poder Executivo, Brasília, DF, 13 abr. 2009. Seção 1, p. 2.
- Câmara, G.; Souza, R.C.M.; Freitas U. M.; Garrido, J. C. P. Spring: Integrating Remote Sensing and GIS with Object-Oriented Data Modelling. **Computers and Graphics**, Dordrecht/NL, v. 15, n. 6, p. 13-22, 1996.
- Cochev, J. S.; Neves, S. M. A. S.; Neves, R. J. Espaço urbano de Cáceres/MT analisado a partir de imagens de sensoriamento remoto e SIG. **Revista GeoPantanal**, Corumbá/MS, v. 5, n. 8, p. 145-160, 2010.
- Esri. **ArcGIS advanced: release 10.4**. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute, 2016.
- Frarina, F. C. Abordagem sobre as técnicas de geoprocessamento aplicadas ao planejamento e gestão urbana. **Cad. EBAPE**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 4. p. 1-13, dez., 2006.
- Florezano, T. G. **Iniciação em sensoriamento remoto**. 3 ed. São Paulo: Oficina de textos, 2011. 128p.
- Gomes, M. W. Q. **Expansão urbana: um estudo sobre o processo e suas conseqüências**, 2012. Disponível em: < <http://www.webartigos.com/artigos/expansao-urbana-um-estudo-sobre-o-processo-e-suas-consequencias/97228/#ixzz4DxU0R110>>. Acesso em: 20 jun. 2016.
- Gomes, M. F.; Queiroz, D. R. E. Avaliação da cobertura vegetal arbórea na cidade de Birigui com emprego de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto. **Revista Geografar**, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 93-117, dez., 2011.
- Ibge. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.
- Ibge. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

- Junk, W. J.; Silva, C. J. O conceito do pulso de inundação e suas implicações para o Pantanal de Mato Grosso. In: Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal, 2., 1999, Corumbá, MS. **Anais...** Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, 1999. p. 17-28. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/ResumoLiv007.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2016.
- Marconi, M. A.; Lakatos, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2007. p. 157-175.
- Neves, S. M. A. S.; Nunes, M. C. M.; Neves, R. J. Caracterização das condições climáticas de Cáceres/MT Brasil, no período de 1971 a 2009: subsídios às atividades agropecuárias e turísticas municipais. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 31, n. 2, p. 55-68, 2011.
- Oliveira, L. A. P. de; Simões, C. C. da S. O IBGE e as pesquisas populacionais. **Revista Brasileira de Estudos de População**, São Paulo: Associação Brasileira de Estudos Populacionais - ABEP, v. 22, n. 2, p. 291-302, jul./dez. 2005. Disponível em: <http://www.rebep.org.br/index.php/revista/article/view/245/pdf_229> . Acesso em: 30 jun. 2016.
- Santos, M. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: Hucitec, 1988. 136p.
- Siqueira, M. M.; Moraes, M. S. Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 6, p. 2115-2122, 2009.
- Souza, C. A.; Cunha, S. B. Pantanal de Cáceres - MT: dinâmica das margens do rio Paraguai entre a cidade de Cáceres e a estação ecológica da ilha de Taiamã-MT. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros - Seção Três Lagoas-MS**, Três Lagoas, MS, v. 1, n. 5, p. 18-42, 2007.