ANÁLISE MULTITEMPORAL DA EXPANSÃO TURÍSTICA E OS SEUS REFLEXOS NAS MUDANÇAS DA COBERTURA DO SOLO DO MUNICÍPIO DE BONITO - MS, BRASIL

Multitemporal Analysis of touristic expansion and its reflections on land cover changes in Bonito –MS, Brazil

Caroline Picharillo*
Igor Ogashawara*

***Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR**
Departamento de Ciências Ambientais
Rodovia Washington Luís (SP 310), Km 235 – São Carlos, São Paulo, Brasil – CEP: 13565-905
carol.gestao012@gmail.com

****Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**
Divisão de Sensoriamento Remoto
Avenida dos Astronautas, 1758 – Jd. da Granja – São José dos Campos, São Paulo, Brasil – Caixa Postal 515 – CEP: 12227-010
igoroga@dsr.inpe.br

RESUMO

A relação entre o ser humano e a natureza pode ser compreendida como um processo dinâmico, responsável pela transformação e organização do espaço geográfico. A atividade turística é um exemplo desse processo, uma vez que é responsável por reorganizar o espaço por meio de processos sociais e econômicos. Entender e analisar a dinâmica turística por meio da mudança na cobertura do solo, e relacionada à arrecadação do Imposto por Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) para cada atividade econômica do município de Bonito – MS, Brasil, foi o objetivo principal do presente trabalho. Foram analisadas três datas em que houve a aquisição de imagem de satélite do sensor TM a bordo do Landsat 5, cobrindo um período de 17 anos. As imagens foram escolhidas de acordo com sua data de aquisição, onde buscou-se selecionar datas no período do inverno, devido à baixa interferência da cobertura de nuvens neste período do ano. Foi realizada a classificação da cobertura do solo utilizando as técnicas da classificação híbrida para as três datas, por meio de um Sistema de Informações Geográficas (SIG). As porcentagens de áreas de cada classe foram relacionadas com os dados socioeconômicos por meio de técnicas estatísticas de correlação, assim como foram realizadas análises booleanas para detecção de mudança entre as classificações. Constatou-se que no período analisado a área urbana cresceu aproximadamente 34% e esse crescimento foi altamente correlacionado (0,8673) com o aumento da representatividade do comércio na arrecadação do ICMS que cresceu cerca de mais de 1000% para o mesmo período. Notou-se também um aumento nas áreas classificadas como Vegetação, que pode ser relacionado com o aumento da pressão ambiental, assim como o aumento da arrecadação pelas atividades do setor terciário. Constatou-se também um leve aumento das áreas destinadas à agricultura, devido, principalmente, à recuperação da safra da soja na década de 1990. Portanto, entender a dinâmica dos processos sociais para a reorganização espacial mostrou ser uma importante ferramenta para auxiliar os tomadores de decisão e para uma adequada gestão do território.

Palavras chave: Organização espacial. Turismo. Cobertura do solo. Classificação híbrida.

ABSTRACT

The relationship between human and environment can be understood as a dynamic process, which transforms and organizes the geographical space. The touristic activity is an example of this process, since it is the responsible to re-organize the space through social and economic processes. The main goal of this work was to understand the touristic dynamics through changes in land cover and associate them to the Taxes on Consumption of Goods and Services (ICMS) collection for the city of Bonito-MS, Brazil. Three dates with satellite image acquisition of Landsat 5 TM sensor were analyzed covering a period of 17 years. Images were chosen according to their acquisition date, which we

searched for images within the austral winter season due to the low cloud cover in this period of the year over the study area. A hybrid classification of land use was performed for three images using a Geographical Information System (GIS). The area (in percentage) for each class was related to the socio-economic data through statistic techniques of correlation as well as Boolean operations which were used to compute change detections among the three classifications. It was observed that during this period urban areas grew almost 34% and this growth was highly correlated (0,8673) to the growth of representativeness of consumption on the ICMS collection, which grew more than 1000% for the same period. It was also noticed an increased in the area classified as vegetation which could be related to the increase of environmental pressure as well as the increase of earns by the third sector. It was also noticed an increasing of agricultural areas, mostly, due to recovery of the soybean crops in the 1990s.Thus, understanding the dynamic of social processes for the re-organization of space showed to be an important tool to assist policy makers and to have an adequate management.

Keywords: Spatial organization, tourism, land cover, hybrid classification.

1 INTRODUÇÃO

O deslocamento espacial do ser humano é uma atividade presente desde o início da história da humanidade devido, principalmente, à sua dependência do meio ambiente para a sua subsistência. Dessa forma, a escolha de uma localidade baseava-se em suas necessidades existenciais, tais como a disponibilidade de alimentos e abrigo contra intempéries climáticas. Essa relação entre o homem e o espaço natural resultou no início da intervenção humana na natureza (CAMACHO, 2010). Para Corrêa (2000), esse início é marcado pelas atividades extrativistas que, posteriormente, se transformaram em atividades de subsistência por meio da incorporação do meio ambiente aos hábitos cotidianos humanos. Dessa forma, o ser humano passou a dominar o processo de produção de seus próprios alimentos, assim como de tecidos, ferramentas, móveis e cerâmicas. Formou-se, desse modo, a primeira organização espacial: o espaço natural e o espaço construído.

Para Correia (op. cit.) a organização espacial "é a segunda natureza, ou seja, a natureza primitiva transformada pelo trabalho social". Ela pode ser compreendida como todas as formas espaciais ou fluxos presentes na superfície terrestre que são criados pela sociedade. Já o trabalho social, pode ser definido como o fator de transformação da natureza em mercadorias, objetivando, assim, a geração de riquezas (CAMACHO, 2010).

Os elementos naturais como, por exemplo, os rios, relevo, formações geológicas, flora, entre outros existentes em um determinado espaço geográfico, por sua vez, configuram-se como o espaço natural. Quando o ser humano, por meio do trabalho social, passa a utilizar ou manipular os elementos naturais, atribuindo-lhes um valor, transforma o espaço natural em um verdadeiro sistema de objeto. Este sistema é composto de objetos naturais e construídos e são integrados pelo ser humano, de modo a dinamizar o processo de transformação do território (SANTOS, 2006).

A relação entre a sociedade e a natureza, portanto, pode ser articulada em um sistema estrutural próprio, permitindo que se estabeleçam processos de organização espacial. Estes processos são resultados de transformações políticas, econômicas e ideológicas da sociedade, e podem ser tanto de caráter sócio-histórico quanto de caráter espacial (SCHWENK e CRUZ, 2004). Os processos de caráter sócio-histórico revelam o modo como a sociedade se estrutura sobre o espaço; já os processos espaciais estão vinculados ao modo de produção, às relações de poder e ao desenvolvimento das forças produtivas. Dessa forma, é possível relacionar os dois tipos de processos, uma vez que os processos sócio-históricos proporcionam alterações nos processos espaciais. Portanto, essa relação pode ser classificada como um processo dinâmico, o qual transforma o espaço geográfico de acordo com as relações sociais estabelecidas sobre ele, com o objetivo de atingir um sistema organizacional próprio (CHRISTOFOLETTI, 1982).

Com o desenvolvimento das tecnologias de comunicação e transporte, houve um aumento no fluxo de informações, de pessoas e de capital entre diferentes regiões do planeta. O aumento desses fluxos proporcionou uma transformação nos processos sociais e espaciais, ocasionando a

reorganização dos mesmos. Além disso, permitiu também que atividades relacionadas com a mobilidade humana, como o turismo, assumissem um papel importante na economia e no comportamento de uma sociedade.

Para Boullón (1997), a atividade turística está incluída no setor terciário da economia, enquadrando-se na relação da "oferta e procura". Dessa forma, o turismo possibilita o direcionamento dos processos de organização espacial para os serviços de atendimento aos turistas como, por exemplo, melhorias dos meios e vias de transporte, desenvolvimento de infraestrutura hoteleira, criação de áreas de lazer, estabelecimentos de alimentação, além dos empreendimentos de apoio às regiões receptoras, como agências de turismo, comércio e prestadoras de serviços (OLIVEIRA, 2006).

Portanto, a atividade turística faz uso de formas e objetos geográficos já existentes, sejam eles naturais ou construídos, assim como cria novas formas e objetos geográficos com o intuito de suprir as necessidades dos turistas, transformando o espaço onde está inserida (FERNANDES, 2007).

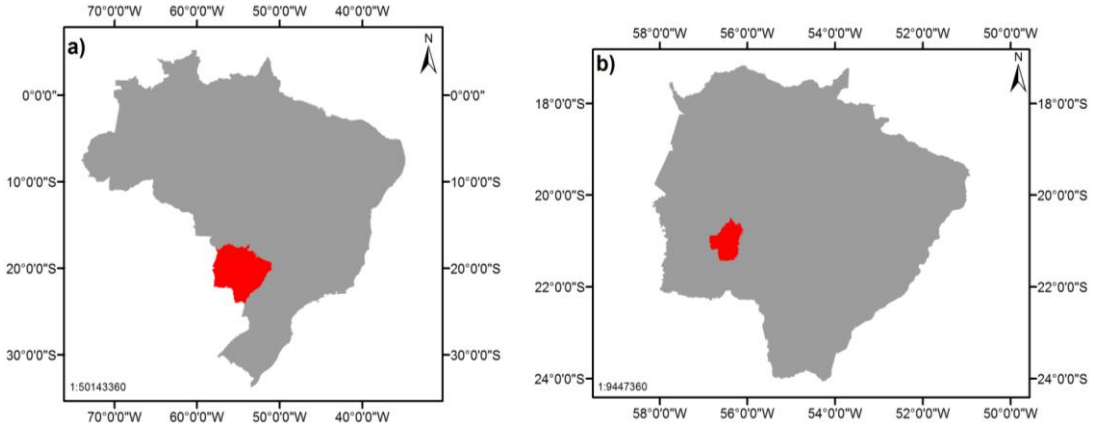
Considerando toda a dinâmica que envolve a atividade turística, é possível afirmar que ela pode influenciar as transformações sociais e, consequentemente, a organização espacial de uma determinada região. Partindo deste ponto de vista, o presente trabalho buscou analisar a relação das mudanças ocorridas na cobertura do solo, em três diferentes datas, com o aumento da atividade turística na região, calculado por meio de valores de arrecadação de impostos do setor terciário no município de Bonito - MS.

2 METODOLOGIA

2.1 Área de Estudo

O município de Bonito está localizado na Serra da Bodoquena, a oeste do estado do Mato Grosso do Sul, MS, Brasil (Figura 1b). Conhecido internacionalmente pelas suas atrações eco-turísticas, as principais paisagens do município são espaços naturais como: rios de águas transparentes, cachoeiras, grutas, cavernas e dolinas. Tais paisagens ocorrem, principalmente, pelas características físicas do meio ambiente em que se encontram como, por exemplo, características geológicas que se destacam pela formação de depósitos tufáceos. Essa característica permite que as tufas apresentem-se sob a forma de cachoeiras, barragens e depósitos de micritos inconsolidados (OLIVEIRA, 2009), formando relevos atípicos, marcados por grutas de águas límpidas e rios de extrema transparência (BOGGIANI, 2001). Para Camargo (2005), a formação geológica cárstica da região fez com que o turismo fosse visto como fonte de renda e prosperidade, uma vez que os visitantes que ali chegavam se encantavam com as belezas naturais do lugar.

Figura 1 – a) Localização do estado do Mato Grosso do Sul (Brasil); b) Localização do município de Bonito no estado do Mato Grosso do Sul.



Nas últimas décadas, a exploração dos recursos naturais do município fez com que crescesse a procura por serviços relacionados à infraestrutura eco-turística. Concomitantemente, surgiu a necessidade de preservar as paisagens naturais de modo a continuar o desenvolvimento dessa atividade econômica, levando a população a buscar alternativas sustentáveis para o desenvolvimento do turismo no município. Dessa forma, pode-se inferir que a inserção da atividade turística no município de Bonito transformou de modo significativo a organização econômica e espacial da região nas últimas décadas.

2.2 Materiais

Foram utilizadas as bandas espectrais do visível e infravermelho próximo (VNIR) de doze imagens com resolução espacial de 30 metros do sensor multiespectral "Thematic Mapper" (TM'), a bordo do satélite LANDSAT 5 (JENSEN, 2009). As imagens foram adquiridas nas datas correspondentes às passagens dos dias 19/07/1987, 23/07/1998 e 23/07/2004. Quatro cenas (órbita pontos: 225/74, 225/75, 226/74 e 226/75) de cada data foram adquiridas do Catálogo de Imagens do serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS), por meio do portal online Earth Explorer (earthexplorer.usgs.gov). Para a delimitação da área de estudo foi utilizado o limite municipal de Bonito pertencente à malha de municípios brasileiros que foi adquirida do banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Para o processamento digital das imagens e elaboração de mapas temáticos foram utilizados os seguintes softwares: ENVI 4.8 da ITT *Visual Information solutions*, SPRING 5.2 desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e ArcGIS 10 do *Environmental Systems Research Institute* (ESRI). Para as análises estatísticas foi utilizado o software BioEstat 5.0 do Instituto Mamirauá.

2.3 Pré-Processamento das Imagens TM

Para cada data de passagem do satélite Landsat 5 foram utilizadas quatro cenas do sensor TM para cobrir a área do município de Bonito. Para essa finalidade, as quatro cenas foram submetidas ao processo do mosaico que, segundo Bagli e Fonseca (2005), é a união em uma única cena de dois ou mais extratos de imagem com a finalidade de melhorar a visualização da área de interesse. Dessa forma, foram mosaicadas as bandas do VNIR de cada uma das cenas adquiridas por meio do software ENVI 4.8.

A imagem mosaicada foi inserida em um banco de dados no Sistema de Informação Geográfica (SIG) SPRING 5.2. Foi então utilizado o limite municipal para realizar o recorte da área de interesse. As imagens da área do município de Bonito foram então submetidas às técnicas para realçar o contraste de cada uma de suas bandas por meio de seu histograma, de forma a melhorar a visualização do intérprete.

2.4 Classificação Híbrida

A técnica de classificação híbrida é a utilização conjunta de duas formas de classificação digital de imagens: a primeira utiliza da velocidade da máquina para classificar as imagens de modo supervisionado ou não supervisionado, enquanto que a segunda irá utilizar o conhecimento do intérprete para corrigir a primeira (AZEVEDO; MANGABEIRA, 2001). Dessa forma, a técnica de classificação híbrida é mais eficiente e confiável quando comparada às outras classificações oriundas de processos supervisionados ou não supervisionados.

No presente trabalho foi utilizado o algoritmo de classificação supervisionado de Máxima Verossimilhança (MAXVER) implementado no SPRING 5.2 que se baseia em uma caracterização estatística do conjunto de dados analisados e no teorema de Bayes. Após o processo de classificação

supervisionada foi realizada edição baseada na interferência do intérprete. Essa edição ocorreu por meio da Edição Matricial, uma função que foi implantada no SPRING a partir de 1997, a qual permite que o intérprete possa interferir diretamente no plano matricial da classificação ao invés do plano vetorial (MOREIRA, 2006). A classificação final utilizou as seguintes classes de cobertura do solo: Vegetação, Agricultura, Solo Exposto, Área Urbana e Água.

2.5 Análises Quantitativas e Qualitativas

A relação entre a cobertura do solo e o turismo foi quantificada por meio do cálculo da matriz de correlação entre os valores da área de cada classe após a classificação híbrida (em porcentagem) e os valores das porcentagens de arrecadação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) das principais atividades econômicas de Bonito (comércio, indústria, pecuária, agricultura e outras). A matriz de correlação foi gerada por meio do software BioEstat 5.0 e os dados do ICMS da cidade de Bonito foram adquiridos para os anos de 1987, 1998 e 2004, correspondendo com os anos de aquisição das imagens de satélite.

A análise qualitativa e espacial buscou identificar áreas onde houvesse mudanças na cobertura do solo. Foi utilizada, dessa forma, uma análise booleana entre as classificações por meio da Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico (LEGAL) implementada no SPRING (CAMARA et al. 1996). As operações booleanas computadas por meio da LEGAL buscaram calcular a intersecção entre as classificações híbridas dos anos: 1987/1998, 1998/2004 e 1987/2004. O resultado dessas interações possibilitaram a identificação das áreas onde ocorreu ou não variação na cobertura do solo, de modo a criar mapas temáticos com duas classes: Mudou e Não Mudou.

Posteriormente, foram quantificadas as transformações de uma classe em outra para os períodos de 1987/1998 e 1998/2004; ou seja, determinou-se a área de vegetação em 1987 que se transformou em área agrícola em 1998, por exemplo. Esta análise foi realizada apenas para as classes Vegetação, Agricultura, Solo Exposto e Urbano, uma vez que as mudanças ocorridas entre essas classes e a classe Água não foram significativas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

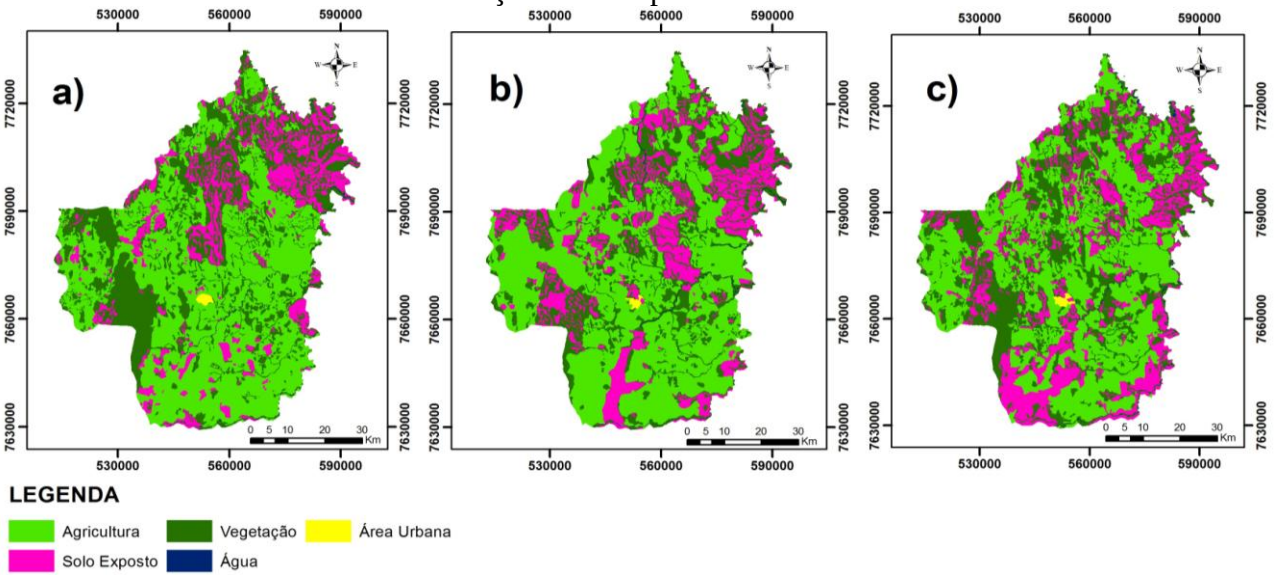
A Figura 2 apresenta as classificações da cobertura do solo para as três datas analisadas. Por meio de uma análise visual das classificações, pode-se observar uma expansão das áreas classificadas como Solo Exposto (rosa) e Agricultura (verde claro) e uma diminuição nas áreas classificadas como Vegetação (verde escuro) nas imagens de 1987 e 1998. Entretanto, nota-se uma dinâmica oposta quando analisadas as classificações de 1998 e 2004. É possível identificar uma diminuição nas áreas destinadas à agricultura (verde claro) e um aumento gradual nas áreas classificadas como Vegetação (verde escuro) no período de 1998 a 2004.

O aumento das áreas agrícolas observado ao comparar as classificações de 1987 e 1998, pode ser explicado pela recuperação da safra da soja que, depois da crise econômica que desestruturou o setor agropecuário na década de 1990, voltou a se destacar na economia local. De acordo com Vargas (1998), o auge da agricultura em Bonito ocorreu nas décadas de 1970 e 1980, devido ao incentivo federal para o aumento da produção agrícola por meio de créditos bancários mais baratos e dos arrendamentos de terra. Entretanto, ao final desse período, a crise do setor agropecuário atingiu a região de Bonito. Sua origem começou com a redução dos incentivos do governo, influenciada diretamente pelo cenário político e econômico desfavorável no início da década de 1990 devido, principalmente, à alta taxa de inflação e ao confisco da poupança (LOMBA, 2006).

A crise econômica não apenas afetou os produtores pela falta de incentivo, mas também pela alta nos preços dos insumos agrícolas. Dessa forma, culturas como o milho e a soja, tiveram perdas significativas em sua produção. A soja, por exemplo, teve uma perda aproximada de 35.000

hectares entre os anos de 1988 e 1994 no município de Bonito (LOMBA, 2006), fato este que pode explicar o aumento de áreas com solo exposto na região sul do município (Figura 2b). Essa situação foi também verificada em todo Estado do Mato Grosso do Sul.

Figura 2 – Classificação Híbrida dos usos e cobertura do solo no município de Bonito, MS – Brasil: a) Classificação Híbrida para o ano de 1987; b) Classificação Híbrida para o ano de 1998; c) Classificação Híbrida para o ano de 2004.



Dados cartográficos: Projeção cartográfica: UTM 21 Sul / Datum Horizontal: SIRGAS 2000.

Em meados da década de 1990, após sofrer uma retração em números de áreas cultiváveis, a soja, como principal produto agrícola na região, foi responsável pela recuperação e expansão das áreas agrícolas, como pode ser observado na Figura 2b, que retrata o ano de 1998. A recuperação da soja no estado do Mato Grosso do Sul no final da década de 1990 foi muito significativa, e em 2005 sua produção de grãos atingiu um total aproximado de 5.665.476 toneladas contra 1.307.640 toneladas colhidas em 1985 (LOMBA, 2006). Todavia, no município de Bonito tal recuperação se deu de forma mais lenta se comparada ao restante do estado, o que pode ser atribuído ao agregamento das atividades agropecuárias com a exploração das paisagens naturais para atividades turísticas, as quais se tornaram mais rentáveis no município. Dessa forma, as paisagens naturais foram transformadas em produtos para o consumo, refletindo economicamente para o crescimento do comércio e da prestação de serviços e consequentemente, na expansão da área urbana em Bonito.

O período de inserção da atividade turística no município (final da década de 1990) coincide com o período de maior proteção das áreas naturais na região, como pode ser observado na Figura 2c, indicando um leve aumento das áreas classificadas como Vegetação (principalmente na região oeste do município). Pode-se inferir, portanto, que a implantação do turismo em Bonito foi responsável pelas transformações no uso do solo no município, vinculado ao aumento das áreas de vegetação e a retração das áreas agrícolas.

Os valores da arrecadação do ICMS para cada atividade econômica (comércio, indústria, pecuária, agricultura e outras) do município de Bonito (Tabela 1), mostram uma análise similar com o que foi destacado pela análise visual das classificações híbridas: retração das atividades agrícolas (representava 30,02% em 1987 e passou a representar 1,8% em 2004) e o crescimento do turismo (comércio representava 7,45% em 1987 e passou a representar 80% em 2004) como atividade econômica mais rentável para o município.

Tabela 1 – Porcentagem de arrecadação de ICMS por atividade econômica.

	1987	1998	2004
Comércio	7,45	51,93	80,00
Indústria	12,83	7,07	1,40
Pecuária	49.70	30,30	12,60
Agricultura	30,02	1,84	1,80
Outros	-	8,86	4,20

Fonte: Lomba (2006).

Foi observado um aumento significativo na arrecadação do ICMS das atividades de comércio de 7,45% em 1987 para 80% em 2004. Esse aumento foi promovido, principalmente, pelo aumento do número de visitantes no município de Bonito nas últimas décadas. Houve um crescimento significativo no setor de comércios e serviços, destacando-se pousadas, restaurantes, agências de turismo e lojas de artesanato.

Todavia, com o crescimento do turismo, a arrecadação do setor agrícola passou a não ser mais significativa: em 1987, a agricultura correspondia a 30,02% da arrecadação total de ICMS do município, enquanto que em 2004, correspondia apenas 1,8% do total. Ou seja, obteve uma queda de aproximadamente 94% em relação ao ano de 1987.

Outro setor que também foi muito influenciado pela ascensão do turismo e do comércio foi o da pecuária que era a principal atividade econômica de Bonito até 1983 quando correspondia a 55,83% das arrecadações do ICMS municipal (LOMBA, 2006). De 1983 até 2004, a arrecadação do ICMS pela pecuária perdeu aproximadamente 77% da representatividade que tinha em 1983. É importante ressaltar ainda que apesar do crescimento das atividades comerciais, a crise agropecuária no início dos anos 90 também colaborou para o decréscimo da representatividade na arrecadação do ICMS de Bonito pelas atividades pecuárias.

A arrecadação do ICMS pela indústria também decresceu no período de 1987 a 2004. A indústria no município de Bonito era relacionada com tecnologias para melhoria do setor de agronegócios. Entretanto, com a crise do setor e com o crescimento da arrecadação pelas atividades de comércio, a sua representatividade na arrecadação do ICMS passou a ser pouco expressiva com uma contribuição para a arrecadação de impostos inferior a 1,5% em 2004. Desse modo, pode-se afirmar que a inserção da atividade turística em Bonito influenciou diretamente a economia local, impulsionando as transformações no modo de utilização do espaço nas últimas décadas.

Ao comparar as áreas de cada classe de cobertura do solo nas três classificações analisadas (Tabela 2) é possível observar e quantificar as transformações ocorridas no uso do solo nesse período.

Tabela 2 – Porcentagem das áreas das classes de cobertura do solo em Bonito-MS.

	1987	1998	2004
Vegetação	31,12	26,67	30,73
Agricultura	51,66	51,98	45,89
Água	0,41	0,45	0,48
Solo Exposto	16,60	20,69	22,66
Urbano	0,21	0,22	0,28

Observa-se que as áreas agrícolas tiveram um leve aumento de 51,66% em 1987 para 5n 1,98% em 1998, enquanto que as áreas de vegetação decresceram de 31,12% em 1987 para 26,67% em 1998; resultado do processo de recuperação da soja na década de 1990. Já no período de 1998 a 2004, as áreas agrícolas decresceram de 51,98% para 45,89%, enquanto que as áreas de vegetação aumentaram de 26,67% em 1998 para 30,73% em 2004.

A recuperação da vegetação notada nesse último período deve-se, principalmente, à

crescente arrecadação gerada pelos turistas em busca de belas paisagens naturais, os quais impulsionaram a população local a preservar os recursos naturais existentes no município. Portanto, a preservação do meio ambiente fez aumentar o número de visitantes na região, e, consequentemente, os ganhos econômicos com a prestação de serviços.

Outro fator importante na mudança de comportamento da população para com o ambiente natural relaciona-se ao aumento da pressão de ambientalistas para preservação da vegetação, além das políticas ambientais que passaram a fazer parte das agendas políticas internacionais, principalmente, voltadas para a implantação do chamado "desenvolvimento sustentável". Dessa forma, a paisagem natural tornou-se um produto e a preservação ambiental o processo para se obter este produto.

O desenvolvimento do comércio impulsionou também o crescimento urbano no município que passou de 0,12% do território em 1987 para 0,28% do território em 2004. Este crescimento deve-se, principalmente, ao êxodo da população rural para o centro urbano em busca de oportunidades no setor de comércio e serviços.

De forma geral, infere-se que o comércio oriundo das atividades de turismo tornou-se muito mais rentável economicamente para o município de Bonito do que outros setores da economia local, os quais se tornaram menos representativos, gerando menos empregos. Desse modo, os investimentos no município passaram para o desenvolvimento de infraestrutura e lazer para os visitantes, além de contribuírem com a preservação do meio ambiente.

Com a finalidade, portanto, de verificar a influência do turismo na mudança do uso do solo em Bonito, os valores de arrecadação de ICMS por atividade econômica foram correlacionados com as porcentagens de usos e cobertura do solo para as três classificações. Os resultados dessa análise podem ser observados na Tabela 3.

A análise da matriz de correlação mostrou que a relação entre a área agrícola com a arrecadação para o mesmo setor não foi significativa (0,4601), sugerindo uma diminuição das áreas agrícolas e uma diminuição na arrecadação de ICMS pela agricultura. O resultado da correlação entre a arrecadação pelo comércio e as áreas agrícolas sugeriu também uma diminuição das áreas destinadas à agricultura (-0,7647). Entretanto, se analisado o aumento das áreas de solo exposto (como mostra a sua correlação positiva com o comércio) é possível observar que o seu aumento está diretamente ligado com a diminuição das áreas agrícolas (-0,9483). Dessa forma, é possível inferir que o aumento das áreas classificadas como Solo Exposto esteja relacionado ao preparo do solo para o cultivo agrícola. Portanto, as áreas agrícolas podem estar subestimadas nos anos aqui estudados.

É importante ressaltar que a alta arrecadação de ICMS pelo comércio acaba mascarando a variação na arrecadação pelas atividades agrícolas, uma vez que, a diminuição das áreas agrícolas não foi a mesma proporção da redução da participação das atividades agrícolas na arrecadação do ICMS (chegando a 1,80% no ano de 2004).

Ainda na Tabela 3, nota-se uma correlação direta entre a arrecadação de ICMS pelo comércio com o crescimento urbano. Apesar do crescimento urbano no período de 1987 a 2004 não parecer expressivo, através da análise de correlação percebe-se que no período estudado o crescimento urbano foi de aproximadamente 34% e o crescimento na arrecadação do ICMS pelo comércio foi de aproximadamente 1000%, obtendo-se um alto coeficiente de correlação de 0,8673. Além disso, observa-se também um crescimento da área urbana e uma diminuição significativa da arrecadação de ICMS pela indústria (-0,9227), pela pecuária (-0,9141) e pela agricultura (-0,6110), indicando o comércio como a atividade mais rentável para o município.

Desse modo, é possível inferir que o desenvolvimento das atividades do turismo planejado, ou ecoturismo, em Bonito reorganizou o espaço geográfico, desde suas características econômicas até a distribuição populacional entre ambiente rural e urbano.

Tabela 3 – Correlação dos valores de arrecadação de ICMS do município com as porcentagens de usos e cobertura do solo.

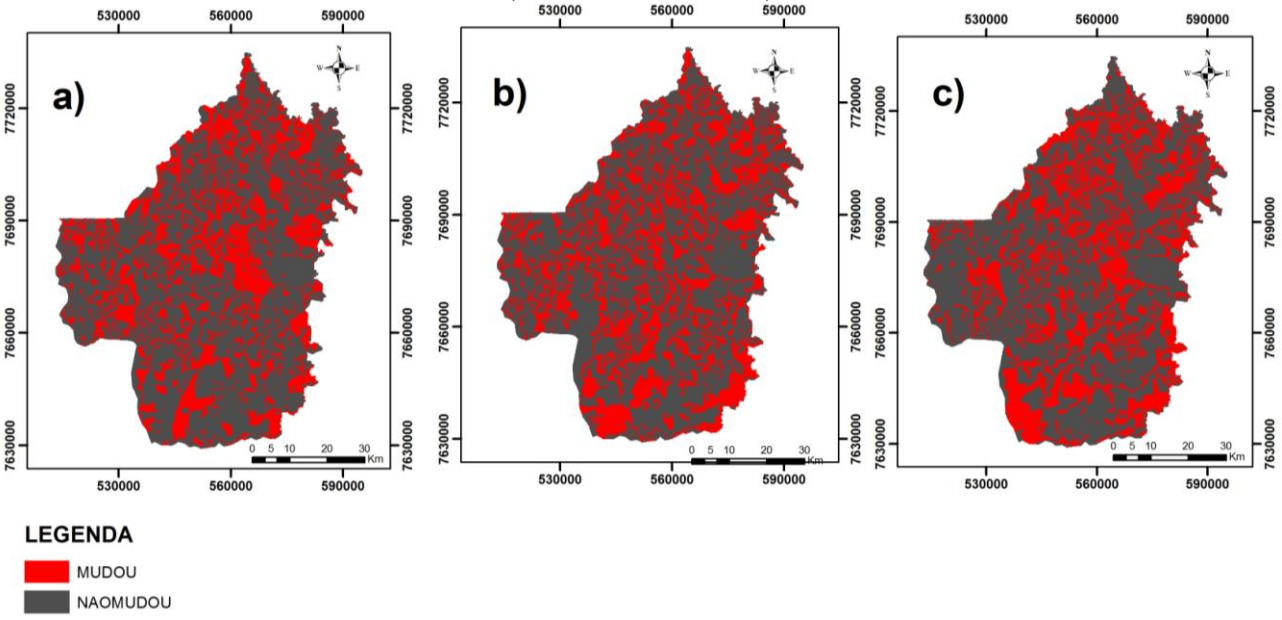
MAXVER/ICMS	Comércio	Indústria	Pecuária	Agricultura	Outros
Vegetação	-0,2075	0,0837	0,1055	0,5659	-0,9153
Área Agrícola	-0,7647	0,8393	0,8272	0,4601	0,0766
Água	0,9989	-0,9970	-0,9984	-0,9047	0,5446
Solo Exposto	0,9976	-0,9811	-0,9851	-0,9483	0,6388
Área Urbana	0,8673	-0,9227	-0,9141	-0,6110	0,1023

As variações nos processos sociais, tanto na economia como na estrutura da sociedade, foram responsáveis pela variação notada nas mudanças da cobertura do solo.

Dessa forma, e com a finalidade de quantificar as transformações ocorridas no uso do solo, elaboraram-se, por meio de operações booleanas entre as classificações híbridas, mapas temáticos de mudanças na cobertura do solo, com duas classes temáticas: Mudou e Não Mudou (Figura 3).

Visivelmente, é possível identificar uma menor variação da cobertura do solo entre os anos de 1987 e 1998 (Figura 3a) do que entre os anos de 1998 e 2004 (Figura 3b). Também foi computada a variação total do período entre os anos de 1987 e de 2004 (Figura 3c), no qual foi possível observar uma máxima mudança na cobertura do solo.

Figura 3 – Mudanças ocorridas no uso e cobertura do solo no município de Bonito, MS – Brasil: a) De 1987 a 1998; b) De 1987 a 2004; c) De 1998 a 2004.



Dados cartográficos: Projeção cartográfica: UTM 21 Sul / Datum Horizontal: SIRGAS 2000.

Para quantificar tais variações foram calculadas as porcentagens das áreas de onde houve ou não a mudança (Tabela 4). Os resultados obtidos nesta análise mostram uma variação de 39,55% no uso do solo no período de 1987 a 1998; e uma variação de 43,10% no uso do solo no período de 1998 a 2004. A variação total do período estudado (1987 a 2004) foi de 46,69%.

Tabela 4 – Porcentagem das áreas de mudança e não mudança na cobertura do solo em Bonito-MS.

	87/98	98/04	87/04
Mudou	39,55	43,10	46,69
Não Mudou	60,45	56,90	53,31

A maior variação observada no uso do solo no município coincide com o período de maior desenvolvimento e avanço do turismo em Bonito (1998 a 2004), indicando que o crescimento das áreas de vegetação obteve fundamental participação nestas mudanças.

As principais mudanças ocorridas no período de 1987 a 1998 relacionam-se ao aumento das áreas de solo exposto e a perda de vegetação natural; enquanto que no período de 1998 a 2004, as principais mudanças nos usos do solo relacionam-se ao aumento da vegetação, a um leve aumento das áreas agrícolas e ao crescimento da área urbana (Tabela 5).

Tabela 5 – Porcentagem das principais mudanças ocorridas nos usos e cobertura do solo em Bonito- MS nos períodos de 1987/1998 e 1998/2004.

Mudou	87/98	98/04
Vegetação - Área Agrícola	55,76	49,01
Vegetação - Solo Exposto	42,66	48,83
Vegetação - Área Urbana	0,1	0,26
Área Agrícola - Vegetação	39,25	53,15
Área Agrícola - Solo Exposto	59,56	45,91
Área Agrícola - Área Urbana	0,47	0,27
Solo Exposto - Vegetação	31,15	54,82
Solo Exposto - Área Agrícola	68,30	44,12
Solo Exposto - Área Urbana	0,08	0,29

Das mudanças ocorridas no período de 1987 a 1998 verifica-se que 55,76% da vegetação em 1987 transformaram-se em áreas agrícolas em 1998, enquanto que 42,66% da vegetação em 1987 transformaram-se em solo exposto em 1998; ou seja, aproximadamente 98% das áreas de vegetação no município em 1987 transformaram-se em áreas destinadas à agricultura em 1998, acarretando na perda da vegetação.

Com relação ao período de 1998 a 2004, observa-se também uma perda aproximada de 97% das áreas de vegetação transformadas em áreas agrícolas; entretanto, esta perda é compensada pela transformação das áreas agrícolas em área de vegetação em aproximadamente 107%, enquanto que no período de 1987 a 1998, a transformação das áreas agrícolas em vegetação ocorreu em aproximadamente 70%.

Verifica-se também que 59,56% das áreas agrícolas transformaram-se em solo exposto em 1998; enquanto que 68,30% do solo exposto em 1987 transformaram-se em área agrícola em 1998. Esses resultados reforçam a observação que indica que o solo exposto no município de Bonito pode corresponder às áreas que são preparadas para o cultivo agrícola.

Esse resultado pode ser observado também na análise de correlação entre as áreas das classificações híbridas e as arrecadações de ICMS municipal, na qual a alta correlação entre a porcentagem de solo exposto e a arrecadação de ICMS pelas atividades agrícolas (-0,9483), expressa uma evidência significativa do aumento das práticas agrícolas e da diminuição da arrecadação pelo setor. Dessa forma, infere-se que a principal mudança ocorrida no uso do solo em Bonito no período de 1987 a 1998 deve-se á recuperação da safra da soja.

Não obstante, nota-se que 53,15% das áreas agrícolas em 1998 transformaram-se em vegetação em 2004, e 54,82% das áreas de solo exposto transformaram-se em vegetação em 2004. Este resultado coincide com o período de inserção e desenvolvimento do turismo no município, no qual muitos agricultores passaram a preservar as paisagens naturais de suas propriedades (grutas, cachoeiras, fragmentos de vegetação natural), autorizando a visitação de turistas.

Nesse mesmo período (1998/2004) ocorreu também um aumento da área urbana, coincidindo também com o aumento da arrecadação do comércio, proporcionado pelo turismo. Verifica-se que 0,26% da vegetação natural, 0,27% das áreas agrícolas e 0,29% do solo exposto em 1998 foram transformados em área urbana em 2004; enquanto que no período de 1987 a 1998, a

transformação da área urbana foi de 0,1%, 0,47% e 0,08% respectivamente; ou seja, um aumento de 0,24% na área urbana com relação ao período da inserção da atividade turística no município (1998/2004).

4 CONCLUSÕES

Os resultados da relação da cobertura do solo com a arrecadação do ICMS para cada atividade econômica do município de Bonito-MS mostraram que com a inserção do turismo houve um aumento da arrecadação do ICMS pelo setor do comércio. Esse aumento foi originado devido à implantação intensa de estabelecimentos comerciais para prestação de serviços para atender a crescente demanda turística da região. Dessa forma, o crescimento da rede hoteleira, de restaurantes, agências de turismo, agências bancárias, assim como o aumento da infraestrutura urbana como pavimentação de vias, sistemas de tratamento de água e esgoto e iluminação pública, proporcionaram a alta correlação entre o crescimento da área urbana e o aumento da arrecadação pelas atividades comerciais.

O aumento de aproximadamente 34% da área urbana teve uma alta correlação direta com o aumento da porcentagem de arrecadação do ICMS pelo setor do comércio; porém, notou-se uma relação indireta com as demais atividades econômicas. Destaque para a correlação com a representatividade da pecuária, que foi de -0,9141, uma vez que o aumento da área urbana, e consequentemente, o aumento das atividades comerciais possui um perfil oposto à queda de representatividade das atividades pecuárias para a arrecadação do ICMS em Bonito. Entretanto, para 2004 a atividade pecuária foi a segunda maior representatividade na arrecadação de impostos para o município, sendo ainda uma importante fonte de arrecadação. Fatos como esses acabam aumentando o êxodo rural no município, uma vez que na crescente área urbana a oferta de empregos para a prestação de serviço aos turistas é também crescente. Dessa forma, a região urbana passa a ser um pólo de atração dentro do município.

A inserção da atividade turística, principalmente do ecoturismo, mostrou-se importante para a organização espacial do município de Bonito. Processos sociais e espaciais sofreram modificações, desde a mudança na representatividade de cada atividade econômica e do êxodo rural proporcionado por ela até o aumento da área urbana no município. Além desses fatores também foi possível notar que com o desenvolvimento do turismo e a preservação dos recursos naturais, a conservação de sua paisagem foi aumentada, como pode ser notado pelo aumento das áreas florestadas de 1998 para 2004. A análise de mudança na cobertura do solo também mostra que com o desenvolvimento da atividade turística no município, houve mudanças na cobertura do solo em grande parte do território. De 1998 para 2004, período de maior desenvolvimento da atividade turística no município, 43,10 % do território de Bonito sofreu mudanças significativas em sua cobertura. Dentre as principais mudanças ocorridas na cobertura do solo destaca-se a retração das áreas agrícolas e o aumento das áreas florestadas.

Portanto, a análise multitemporal da cobertura do solo por meio de imagens de satélite, pode corroborar para o entendimento da organização espacial do município de Bonito. As classificações híbridas relacionadas por meio de técnicas estatísticas de correlação com dados demográficos permitiu o entendimento da dinâmica espacial de Bonito, e mostrou-se ser uma importante ferramenta para ser utilizada pelos tomadores de decisão para o auxílio na gestão de seus territórios de maneira quali e quantitativa.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, E. C.; MANGABEIRA, J. A. C. Mapeamento de uso das terras utilizando processamento digital de imagem de sensoriamento remoto. In: EMBRAPA. **Comunicado Técnico**

(INFOTECA). Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2001. 12 p. (Comunicado Técnico, 7).

BAGLI, V. V.; FONSECA, L. M. G. **Emprego de análise em multiresolução para mosaicagem de Imagem de Sensoriamento remoto.** São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2005. Disponível em: <http://mtcm18.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/hermes2@1905/2005/10.03.21.04/doc/atualizado.pdf>. Acesso em: 18 out. 2012.

BOGGIANI, P. C. Ciência, meio ambiente e turismo em Bonito: a combinação que deu certo?. In: BANDUCCI, A., MORETTI, E. C. (Eds). **Qual paraíso:** turismo e ambiente em Bonito e no Pantanal. São Paulo: Editora da UFMS, 2001. p.151-168.

BOULLÓN, R**. Planificación del espacio turístico.** México: Editora Trillas, 1997. p. 245.

CAMACHO, R. S. A produção do espaço e território: as relações de trabalho subordinadas ao modo de produção capitalista. **Entre-lugar**, v. 01, n. 01, p. 73-98, 2010.

CAMARA, G.; SOUZA, R. C. M.; FREITAS, U. M.; GARRIDO,J. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. **Computers & Graphics**, v. 20, n. 03, p.395-403, 1996.

CAMARGO, E. I. **Políticas públicas para o turismo e suas implicações no ordenamento territorial de Bonito-MS.** Aquidauana, MS: UFMS, 2005. Dissertação de Mestrado em Geografia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2005. 110p.

CHRISTOFOLETTI, A. As perspectivas dos estudos Geográficos. In: CHRISTOFOLETTI, A. (Org.). **Perspectivas da Geografia.** São Paulo: Difel, 1982. p.11-36.

CORREA, R. L. **Região e Organização Espacial.** 7ª Edição. São Paulo: Ed. Ática, 2000.

FERNANDES, S. W. R. **A inserção do espaço geográfico no planejamento nacional do turismo.** Brasilia, DF: UNB, 2007. Dissertação de Mestrado em Gestão Ambiental e Territorial, Instituto de Ciências Humanas, Universidade de Brasília, 2007. 132p.

JENSEN, J. R. **Sensoriamento remoto do ambiente:** uma perspectiva em recursos terrestres. São José dos Campos: Parêntese, 2009. 604 p.

LOMBA, R. M. **O comércio na atividade turística em Bonito – MS.** Aquidauana: UFMS, 2006.

MOREIRA, M. A. Capítulo 17 - Classificação Híbrida. In: **Projeto Panamazônia II.** 2006. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/panamazon/Panamazonia/Material/Edicao_Matricial_Mauricio.pdf>. Acesso em: 18 out. 2012.

OLIVEIRA, E. C. **Tufas calcárias da Serra da Bodoquena, MS.** São Paulo, SP: USP, 2009. Dissertação de Mestrado em Geoquímica e Geotectônica, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 2009. 149p.

OLIVEIRA, F. M. **Espaço, Lugar, Identidade e urbanização:** conceitos geográficos na abordagem do turismo. Belo Horizonte, MG: UFMG, 2006. Dissertação de Mestrado em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, 2006. 126p.

SANTOS, M. **A natureza do Espaço:** técnica e tempo, razão e emoção. 4ª Edição. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SCHWENK, L. M.; CRUZ, C. B. M. Os processos espaciais como mediadores na transformação do espaço geográfico. **Acta Scientiarum Human and Social Sciences**, v.26, n.2, p.287-299, 2004.

VARGAS, I. A. **Ecoturismo e desenvolvimento sustentável em Bonito – MS:** elementos para uma análise ambiental. Campo Grande, MS: UFMS, 1998. Dissertação de Mestrado em Educação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 1998. 180p.

Data de submissão: 03.11.2013
Data de aceite: 16.06.2015

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.