

## COBERTURA DO SOLO E FRAGMENTAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATURAL DO MUNICÍPIO DE CONQUISTA-MG EM 1988 E 2007

Daniel Salomão de Oliveira<sup>1</sup> e Alexandre Marco da Silva<sup>2</sup>

**Resumo:** O presente trabalho propõe o mapeamento da cobertura do solo em duas épocas, 1988 e 2007, além da quantificação de fragmentos florestais remanescentes, no Município de Conquista/MG. Para isso, foram utilizadas técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento. Imagens do satélite Landsat foram processadas utilizando-se o software Idrisi. As classes de cobertura do solo foram divididas em cinco, sendo que, nas duas épocas estudadas, a classe de cobertura com maior ocorrência foi a de “Culturas Temporárias”, seguida da classe “Pastagem”. Isso confirmou a vocação agropastoril da região onde o município está inserido, o Triângulo Mineiro. Quanto à fragmentação da vegetação natural remanescente, foi observada uma retração maior que 27% no número de fragmentos totais entre os dois cenários estudados e entre os fragmentos suprimidos 80% eram áreas menores que um hectare. Foi também evidenciado o alto grau de fragmentação e o baixíssimo grau de conectividade e percolação da paisagem local.

**Palavras-chave:** Mapeamento da cobertura do solo. Fragmentação florestal. Sensoriamento remoto.

### 1 Introdução

O uso inadequado do solo pelo homem é um fator agravante da degradação ambiental e do desequilíbrio ecológico. É necessário que a atuação do homem no ambiente seja planejada e adequada, de modo que os efeitos sobre o ambiente físico sejam os menores possíveis (MOTA, 1981).

O acompanhamento e a distribuição espacial do uso e ocupação do solo são importantes de serem analisados constantemente, visando a auxiliar nos estudos de desenvolvimento de determinada região (ROSA, 2003). Processos de erosão acelerada dos solos, inundações cada vez mais frequentes e o assoreamento de cursos d'água e reservatórios são algumas das consequências do uso indevido das terras (KOFFLER, 1993; WALLING, 1999).

Situações específicas de alteração de uso do solo ou cobertura do solo podem ser definidas por um conjunto de variáveis. Nestes casos seriam incluídas a duração da mudança (histórico), sua intensidade, razões (motivos, objetivos) e consequência(s) desta alteração. Estas características, porém, poderiam ser distribuídas em três eixos principais que, no conjunto, fornecem uma idéia precisa de um tipo de uso ou de alteração de uso ou cobertura do solo: 1) O tipo de cobertura do solo que sofrerá a

alteração; 2) As forças que direcionam esta alteração; 3) Os processos específicos de alteração da cobertura do solo (MEYER; TURNER II, 1994, apud SILVA, 2004). Qualquer alteração de uso ou de cobertura do solo pode ser analisada dentro destas três perspectivas. A ação humana atua direta ou indiretamente no segundo e terceiro eixos, sendo que os componentes do primeiro eixo são geralmente o agente passivo do processo, às vezes incluindo o próprio homem (SILVA, 2004).

Informações sobre a vegetação remanescente de biomas brasileiros, como o Cerrado e a Mata Atlântica, assim como a caracterização do uso e ocupação do solo, são informações atualmente bastante requisitadas com a finalidade de auxiliar nos estudos e planejamentos de desenvolvimento de uma determinada região (MYERS et. al., 2000).

No Brasil, o crescimento urbano, a expansão agrícola e a exploração dos recursos naturais são fatores que vêm mudando a paisagem de forma significativa. Neste sentido, técnicas de sensoriamento remoto, juntamente com sistemas de informações geográficas, tornaram possíveis a análise e o monitoramento multitemporal e espacial das alterações ocorridas na superfície terrestre (DEFRIES et al., 2002).

<sup>1</sup> E-mail: danielmarega@hotmail.com.

<sup>2</sup> Núcleo de Automação e Tecnologias Limpas - Campus Experimental de Sorocaba - UNESP – Av Três de Março, 511. Altos da Boa Vista – Sorocaba – SP. CEP 18087-180. E-mail: amsilva@sorocaba.unesp.br.

REA – Revista de *estudos ambientais*  
v.11, n. 1, p. 61-70, jan./jun. 2009

As geotecnologias têm ainda auxiliado em estudos sobre estrutura da paisagem, mais notadamente a organização e os padrões de arranjo espaciais de fragmentos florestais remanescentes numa determinada área. Por exemplo: a teoria da percolação, criada ainda nos anos 50, vem sendo utilizada em Estudos de Ecologia da Paisagem (SILVA, 2004). Esta teoria traduz um conceito de que, numa dada região considera-se, para fins de conservação da biodiversidade, que a classe de cobertura, a qual possui alguma funcionalidade positiva, seja a classe Vegetação Natural Remanescente. Isto se deve ao fato de servir de *habitat* para a fauna silvestre e que todas as demais classes sejam consideradas como não *habitat*.

Neste sentido temos uma paisagem bimodal, formada pelas categorias *habitat* e não *habitat*. Tais classes podem ocorrer numa proporção entre 0 e 1 numa paisagem, sendo que a soma das duas necessariamente é 1. Quando a paisagem apresenta valor de probabilidade menor que 0,5928 para classe considerada *habitat* (considerado como valor de probabilidade crítica), infere-se que a paisagem passa de um estado percolado para um estado não percolado, trazendo conseqüências sobre os

processos que atuam no funcionamento da paisagem (METZGER; DÉCAMPS, 1997).

O Município de Conquista constitui uma região localizada no Estado de Minas Gerais onde não existem ainda estudos que envolvem problemas relacionados a mudanças de uso da terra e conseqüências associadas a este processo. Por outro lado, essa região vem sofrendo, nas últimas décadas, grande transformação nos tipos de cultivos, principalmente pela expansão das plantações de cana-de-açúcar e ainda visível e expressiva redução das áreas com cobertura vegetal natural.

Considerando o exposto, o presente trabalho teve como objetivo mapear a cobertura do solo do município de Conquista/MG nos anos de 1988 e 2007, além de quantificar e caracterizar os fragmentos de vegetação natural remanescente desses dois períodos.

## 2 Material e Métodos

### 2.1 Caracterização da área de estudo

O Município de Conquista está localizado no estado de Minas Gerais, na região do Triângulo Mineiro (Figura 1).

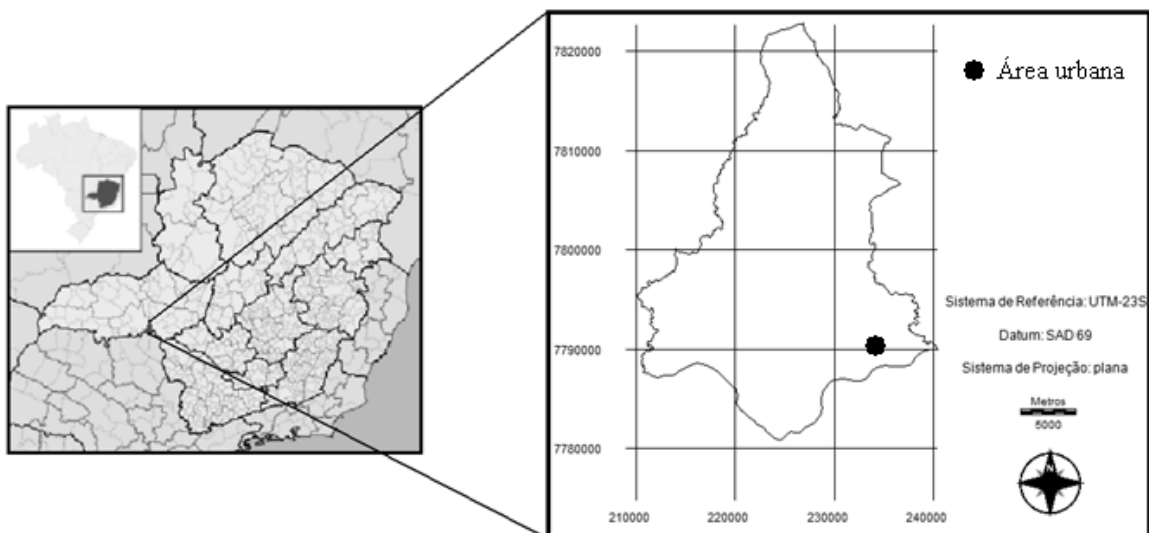


Figura 1 - Localização da área de estudo, apresentada em Oliveira (2009).

Sua população, estimada em 2007, era de 6.580 habitantes, e a área total de aproximadamente 616 km<sup>2</sup> (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2007). A economia do município é baseada na pecuária e agricultura. No ramo agrícola, os principais

cultivares são o milho, a soja e a cana-de-açúcar, sendo que a expansão de áreas de cultivo da última vem sendo bastante evidente nas últimas décadas. Segundo dados do governo do Estado de Minas Gerais, em 2006 a região do Triângulo Mineiro, na qual está inserido o município de

**REA – Revista de *estudos ambientais***  
**v.11, n. 1, p. 61-70, jan./jun. 2009**

Conquista, foi responsável por 68% da produção canavieira do estado de Minas Gerais (SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2008).

A área estudada apresenta uma vegetação ímpar, sendo composta por resquícios da Mata Atlântica (Floresta Ombrófila) e início do Cerrado, sendo que nas partes sul e oeste da área de estudo são encontradas extensas áreas com cobertura vegetal densa, características da Mata Atlântica. Já nas partes norte e leste do município ocorre, predominantemente, vegetação típica do bioma Cerrado.

O clima regional é do tipo tropical de altitude, com temperatura média de 17°C e 23°C e amplitude térmica anual entre 7°C e 9°C. O comportamento pluviométrico é igual ao do clima tropical, caracterizado por um inverno seco e frio, com baixa altura pluviométrica e verão quente e chuvoso, com média pluviométrica anual de 1.524 mm (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2009).

Em se tratando de rede hidrográfica, a área de estudo tem como principal corpo d'água o Rio Grande, além de outros três ribeirões: Borá, Ponte Alta e Dourados, os quais têm grande importância na drenagem hídrica da região de estudo.

Foram utilizadas duas cenas do satélite Landsat-5, sensor TM, englobando toda a área de estudo e adquiridas junto à página do INPE (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, 2008). A primeira cena de trabalho foi obtida pela passagem do satélite no dia 14/05/1988 e a segunda em 03/05/2007. As cenas correspondem ao sistema órbita/ponto números 220/074. Para a manipulação das imagens e obtenção dos resultados, foi utilizado o software IDRISI versão Kilimanjaro (EASTMAN, 2003). Também foi usado o mapa limítrofe da área de estudo, obtido junto ao sistema Hidroweb (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2009). Para a tomada de coordenadas geográficas na área de estudo, usou-se um aparelho receptor GPS da marca Garmin, modelo Geko 301.

## 2.2 Procedimentos

As imagens passaram por um processo de correção geométrica, pois foi constatado um desvio nas coordenadas geográficas do material original obtido junto à página do Instituto Nacional de Pesquisas

Espaciais. Para a correção foi utilizado como referência o mapa limítrofe da área de estudo e coordenadas geográficas de pontos com fácil distinção na imagem, obtidas em campo e com o auxílio de um aparelho receptor GPS.

Para o mapeamento do uso da terra, utilizou-se o software Idrisi versão Kilimanjaro (EASTMAN, 2003) e o método de classificação automática supervisionada, com o algoritmo "vizinho mais próximo" (CAMPBELL, 2002). Áreas de treinamento foram geradas através de informações de trabalhos de campo, onde foram tomadas informações georreferenciadas e também através de consulta ao sistema *Google Earth* (GOOGLE, 2009), que dispõe de imagens de alta resolução para a região investigada e de qualidade visual satisfatória para o desenvolvimento do trabalho. Foram delimitados 10 polígonos de treinamento para cada classe diferente. Houve a preocupação na demarcação de polígonos onde não houvesse a intersecção de duas ou mais classes de uso e ocupação do solo.

Posteriormente criou-se uma assinatura de cada uma das imagens, com as bandas 2 (verde), 3 (vermelho) e 4 (infravermelho próximo), sendo processadas e formando uma composição RGB 432 (falsa cor). Finalmente, a assinatura da imagem foi processada e assim obteve-se o mapa final de uso e ocupação do solo das duas épocas estudadas.

Na elaboração do mapa de uso e ocupação do solo foram determinadas cinco diferentes classes de uso, sendo elas: Vegetação Natural Remanescente, Culturas Temporárias, Pastagem, Solo Exposto e Área Urbanizada e Corpos d'água. Na classe "Vegetação Natural Remanescente" foram incluídos fragmentos correspondentes às formações vegetais Floresta Ombrófila, Cerrado, vegetação ciliar ou de terra-firme.

Consideraram-se como sendo culturas temporárias os polígonos que representavam áreas de lavouras de soja, milho ou cana-de-açúcar, que na área de estudo apresentam comportamento espectral bastante similar. Quando as culturas de soja, cana-de-açúcar e milho estão em início de crescimento, a identificação delas em imagens de satélite é bastante difícil, pois a resposta espectral desses alvos é muito influenciada pelo solo. Ou seja, se cultivadas sob o mesmo tipo de solo, o comportamento de diferentes culturas em imagens de satélite será bastante semelhante nas primeiras fases de desenvolvimento. Na fase adulta, a

**REA – Revista de *estudos ambientais***  
**v.11, n. 1, p. 61-70, jan./jun. 2009**

cana-de-açúcar e o milho são de difícil discriminação, pelo fato de possuírem características parecidas e, conseqüentemente, apresentarem comportamento espectral semelhante (SANCHES; EPIPHANIO; FORMAGGIO, 2005).

Outra classe criada foi a de “Pastagem”. Pelo fato de a região ter tradição em atividades pecuárias, esse tipo de uso do solo é comum na região de estudo. As pastagens são áreas recobertas permanentemente por gramíneas, geralmente capim braquiária e são utilizadas para a criação de gado.

Também decidiu-se criar a classe “Solo Exposto e Área Urbana”, pois há predominância de culturas temporárias no município em questão e, no período entressafra, o solo nessas áreas de cultivo, que representa uma grande parcela da região de estudo, fica totalmente exposto. A área urbana foi incluída nessa classe, pois observando a imagem após uma tentativa de criação de uma classe específica denominada de “Área urbana”, percebeu-se que o resultado não era satisfatório e que visualmente a área urbana apresentava grande parte de solo exposto. Esse fato deve-se principalmente à presença de algumas vias urbanas sem pavimentação e terrenos baldios que apresentam um predomínio de solo exposto, como os observados através de visitas em campo. Contudo, a localização da área urbana, para melhor compreensão, foi apresentada na Figura 1.

Em áreas com plantações temporárias em estágio inicial de crescimento e terrenos com pastagens degradadas, observadas através das

imagens de satélite, percebe-se grande predominância de solo nu. Sendo assim, estas áreas foram classificadas como pertencentes à classe “Solo Exposto”.

Finalmente, gerou-se, ainda, a classe “Corpos d’água”, pelo fato de que entre as duas épocas estudadas, houve expressivo aumento desse tipo de cobertura em função da criação do lago da Usina Hidrelétrica de Igarapava.

Após a geração do mapa final, foi realizada a checagem da “verdade de campo” para o cenário de 2007. Esta etapa consistiu num trabalho de campo em que se efetuou a coleta de informações *in situ* sobre a classe de cobertura do solo, bem como as coordenadas geográficas destes pontos ao longo da área de estudo. Ao todo foram tomados 62 pontos aleatórios. Estas informações foram inseridas no software de trabalho e, então, foi determinado o índice Kappa com a finalidade de revelar a veracidade do mapa de uso e ocupação do solo para o ano de 2007.

Para finalizar os objetivos propostos inicialmente, realizou-se a quantificação do número de fragmentos pertencentes à classe “Vegetação Natural Remanescente” para as duas épocas, bem como a estimativa da área de cada fragmento.

### 3 Resultados e Discussão

Os dados obtidos através da classificação dos mapas de cobertura do solo estão dispostos na Tabela 1 e os mapas de uso e ocupação do solo do município de Conquista-MG apresentados nas figuras 2 e 3.

**Tabela 1 – Porcentagem de ocorrência de cada classe de cobertura do solo no município de Conquista/MG nos anos de 1988 e 2007.**

Classe de Cobertura do Solo	Porcentagem de Ocorrência	
	1988	2007
<b>Ano</b>		
Vegetação Natural	16,74	12,25
Culturas Temporárias	40,46	36,87
Pastagem	28,38	31,37
Solo Exp. e Área Urbana	13,45	16,77
Água	0,97	2,74
Totais	100,00	100,00

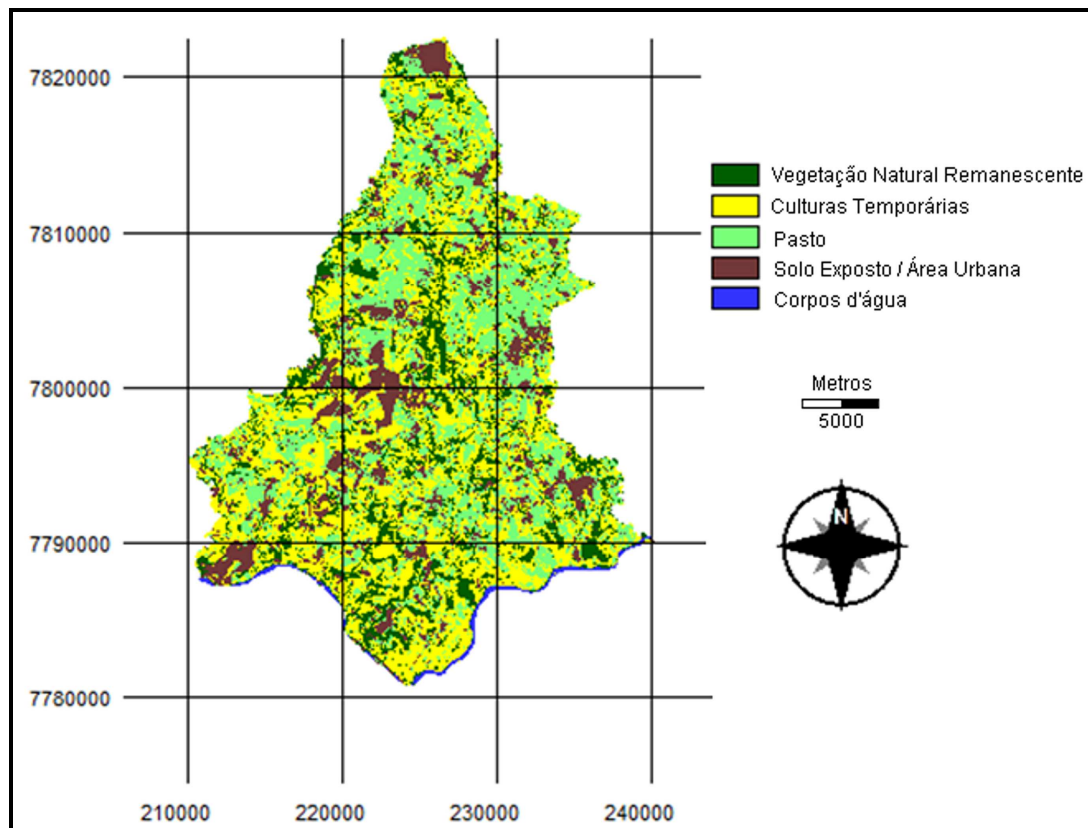


Figura 2 – Mapa de cobertura do solo do município de Conquista/MG para o ano de 1988.

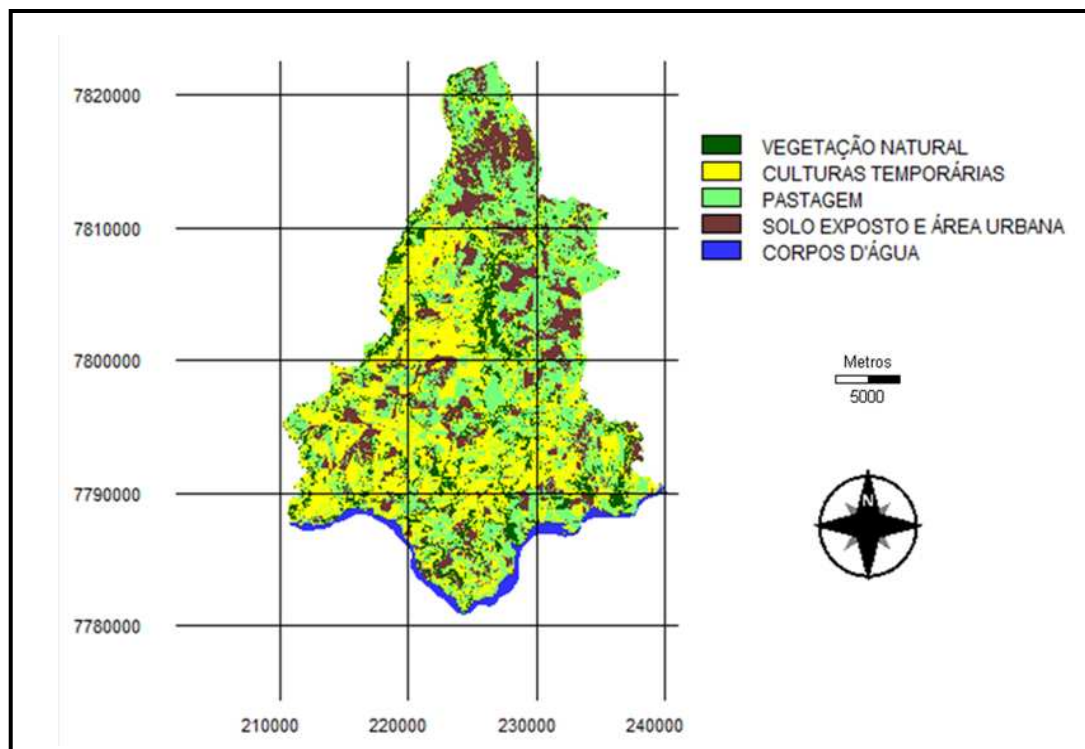


Figura 3 – Mapa de cobertura do solo do município de Conquista/MG para o ano de 2007.



**REA – Revista de *estudos ambientais***  
**v.11, n. 1, p. 61-70, jan./jun. 2009**

O valor do índice Kappa obtido neste trabalho, para o cenário apresentado no ano de 2007, foi 0,605. De acordo com os intervalos descritos na tabela apresentada por Câmara (2003), o mapa de uso e ocupação do solo obtido para o cenário de 2007 apresenta uma qualidade classificada como “muito boa” e permite a validação da estimativa.

Verifica-se que na área de estudo há predominância de uso do solo em cultivos temporários. A classe “Culturas Temporárias” representou 40,46% da área municipal em 1988 e, em 2007, o valor oscilou para 36,87%. Os principais cultivares, nas duas épocas, são milho, soja e cana-de-açúcar, sendo que, em 1988, as áreas ocupadas por outros tipos de cultivo eram expressivas.

Vale ressaltar que, desde 1904, quando foi instalada no município a primeira usina de processamento da cana-de-açúcar, o cultivo desta era incipiente, ganhando expressividade a partir de 1975, com a criação do Programa “Pró-álcool” pelo governo federal. Devido a isso, no ano de 1988 o cultivo da cana-de-açúcar era intenso na área de estudo. Por outro lado, plantações de milho e soja também tinham grande representatividade no total da área plantada no final da década de 80. Outros cultivares, como sorgo e arroz, também foram encontrados na área, porém com menor expressão.

No cenário observado em 2007, verificou-se, em campo, que as três principais culturas continuam sendo cana-de-açúcar, milho e soja. Contudo, houve uma grande retração no cultivo dos dois últimos devido à rentabilidade econômica da lavoura desses ser comparativamente menor em relação à cana-de-açúcar nos últimos anos. Por esse motivo as lavouras canavieiras se expandiram ainda mais na área de estudo. Nos dias atuais essa sofre com a baixa cotação no mercado econômico, o que está obrigando produtores a migrarem para a produção de outras culturas, podendo assim alterar novamente o cenário futuramente.

No ano de 2007, as atividades agropecuárias representaram 51,4% do PIB (Produto Interno Bruto) municipal, confirmando a vocação agropecuária que o município possui. Em 1988 a classe “Pastagem” ocupava 28,38% do território. Já em 2007 esse tipo de uso teve leve expansão, se comparado à outra época em questão, chegando a 31,37%.

Esse tipo de uso corresponde à criação de gado de corte e leiteiro. O gado

de corte é criado de forma extensiva, sendo, na sua maioria, da raça Nelore e mestiça, abastecendo frigoríficos do município e da região. O gado leiteiro também é criado de forma extensiva, com complemento alimentar no período de estiagem, para que não diminua a produtividade leiteira. Toda a produção de leite é destinada às cooperativas da região.

Considerando os 28,38% ocupados por área de pastagem (totalizando, portanto, 17.482 hectares) e a estimativa de 22.658 cabeças de gado, chega-se a uma razão de 1,3 cabeças de gado por hectare. Ikematsu e Nogueira (2008) apresentam uma tabela visando a dar suporte à interpretação do nível de pressão ambiental exercida pela atividade agropecuária em função da proporção de cabeças de gado por hectare e classificam o valor aqui encontrado como sendo de média intensidade.

A classe “Solo Exposto e Área Urbana” ocorreu em 13,45% da área em 1988 e em 16,77% em 2007. Como comentado anteriormente, grande parte da área pertencente a esta classe corresponde a culturas temporárias em estágio inicial. Ambas as cenas do estudo foram adquiridas no mês de maio, época na qual ocorrem grandes áreas de cultivo canavieiro em estágio inicial de crescimento, pelo fato de a temporada de plantio desse cultivar ser de janeiro a abril, na maioria dos casos.

Outro problema gerado, ainda que em menores proporções, quando comparado ao exposto anteriormente, foi a existência de áreas com pastagens degradadas por deficiência hídrica e excesso de animais, ocasionando a compactação do terreno, o que leva ao aparecimento de manchas de solo exposto e aumento da suscetibilidade à erosão, conforme também observado por Ikematsu e Nogueira (2008) para área de pastagem localizada no Estado de São Paulo.

A classe “Vegetação Natural Remanescente” apresentou redução de aproximadamente 27% entre as duas épocas em estudo. Na primeira época estudada, esta classe ocorreu em 16,74% da área, enquanto em 2007, esta representou 12,25%. Destacam-se três fatores que contribuíram para essa supressão da vegetação natural remanescente. Um deles foi a criação do lago para a Usina Hidrelétrica de Igarapava, que aconteceu no ano de 1998. Nessa ocasião, áreas de mata ciliar densa foram inundadas e o reflorestamento com espécies nativas por

**REA – Revista de *estudos ambientais***  
**v.11, n. 1, p. 61-70, jan./jun. 2009**

parte do consórcio da Usina Hidrelétrica (UHE) de Igarapava foi muito precário. Em visitas a campo, observaram-se grandes faixas das margens do lago sem a presença de mata ciliar. Outro fator foi a ausência de Unidades de Conservação no município estudado, possivelmente pelo fato de a área estar relativamente próxima (aproximadamente 50 km) ao Parque Nacional da Serra da Canastra, que tem uma área de 71.525 hectares e, também, pela falta de empenho por parte da administração pública em relação à conservação dos recursos naturais.

Finalmente, a expansão do cultivo da cana-de-açúcar ao longo do tempo avança sobre Áreas de Preservação Permanente que, na maioria dos casos, apresentam uma cobertura vegetal densa. Ainda que tal ação seja de fato um crime ambiental, nos trabalhos de campo verificou-se que áreas de cana invadiam Áreas de Preservação Permanente e que constituíam pontos de invasão ocorridos recentemente.

A classe “Corpos d’água” ocorreu em uma porção diminuta do território, representando 0,97% em 1988 e 2,74% na

segunda época em questão. Contudo, esse aumento notável foi ocasionado pela criação do lago da UHE Igarapava, lago este que extravasou a calha natural do Rio Grande, inundando áreas de mata ciliar, pastagens e culturas temporárias. Como citado, grande parte do espelho d’água do município é representado pelo Rio Grande. Além desse, encontram-se ribeirões menores, como o Borá, o Ponte Alta e o Dourados, que não aparecem no mapeamento devido à resolução desta (30x30 metros) e pelo fato de a mata ciliar densa cobrir quase a totalidade destes corpos d’água. Lagoas artificiais de pequeno porte com usos variados, como dessedentação animal e piscicultura, completam a classe “Corpos d’água”.

Em relação à fragmentação da vegetação natural observada nas duas épocas estudadas, os dados obtidos estão dispostos na Tabela 2. Assim como a porcentagem de área coberta com Vegetação Natural Remanescente, o número de fragmentos também apresentou decréscimo de aproximadamente 27% no período entre as épocas abordadas.

**Tabela 2 – Fragmentos de vegetação natural no município de Conquista/MG.**

Parâmetro	1988	2007
Número de fragmentos	4598	3338
Área do maior fragmento registrado (ha)	953	889
Área do menor fragmento registrado (ha)	0,09	0,09
Tamanho médio dos fragmentos (ha)	2,25	2,26
Classe modal (ha)	0,09	0,09

As classes “Culturas Temporárias” e “Pastagem” ocupam, juntas, para o ano de 2007, mais de 68% da área. Isto significa que estas classes de cobertura controlam a dinâmica da paisagem e, portanto, constituem a matriz da paisagem local (SILVA, 2004).

A área máxima de um único fragmento também sofreu uma redução considerável, enquanto a área mínima permanceceu a mesma, sendo de 0,9 hectares. Isto certamente é devido à

resolução do sensor do satélite cujas imagens foram utilizadas no trabalho. O parâmetro tamanho médio desses fragmentos não apresentou alteração significativa. Percebe-se ainda uma intensa dominância de fragmentos com áreas menores que um hectare. Tal fato é lamentável e preocupante, pois sabe-se que pequenos fragmentos possuem baixa capacidade de manter os padrões aceitáveis de biodiversidade e são altamente suscetíveis a pressões relacionadas ao efeito

REA – Revista de *estudos ambientais*  
v.11, n. 1, p. 61-70, jan./jun. 2009

de borda, praticamente não apresentando área central que esteja sem influência do efeito de borda (METZGER; DÉCAMPS, 1997).

O mapa apresentado na Figura 3 ilustra que os maiores fragmentos estão distanciados entre si, estando longe de constituírem alguma estrutura de paisagem, como, por exemplo, corredores ecológicos, que pudesse dar suporte à permanência de animais de grande porte.

A relação entre os fragmentos e suas respectivas áreas nos anos de 1988 e 2007 está representada na Figura 4. Esta relação demonstra intensa predominância de áreas com cobertura vegetal natural menores que um hectare. No primeiro cenário essas áreas representaram mais de 82% do número total de fragmentos e quase 80% em 2007, situação essa que se assemelha à encontrada por Silva e Salimon (2004), que verificaram o predomínio de fragmentos florestais menores que 1 hectare na bacia do ribeirão Água Fria, em Palmas (TO). Os dados levantados aqui mostram a redução de 16 para 9 no número de fragmentos com cobertura vegetal natural maiores que 100

hectares entre as duas épocas de estudo. Percebe-se, também, que o número de fragmentos menores que 1 hectare sofreu redução expressiva no período, em torno de 29%. Certamente, esta redução está relacionada com a expansão da agropecuária na área de estudo.

Conforme exposto anteriormente, assume-se como valor crítico de probabilidade para que uma paisagem passe de um estado percolado para um estado não percolado, o valor 0,5928 (METZGER; DÉCAMPS, 1997). Para este estudo, o valor estimado foi 0,1225. Isto indica que a paisagem estudada está profundamente fragmentada, com padrões de conectividade extremamente mal estruturados e o estado de percolação é fortemente não percolado, dificultando a transição de espécies de animais silvestres entre os fragmentos e, por consequência, dificultando a troca genética entre os organismos de tais espécies e, muito provavelmente, entre espécies vegetais, principalmente aquelas dependentes da fauna para efetivar processos de polinização e/ou dispersão de propágulos ou sementes.

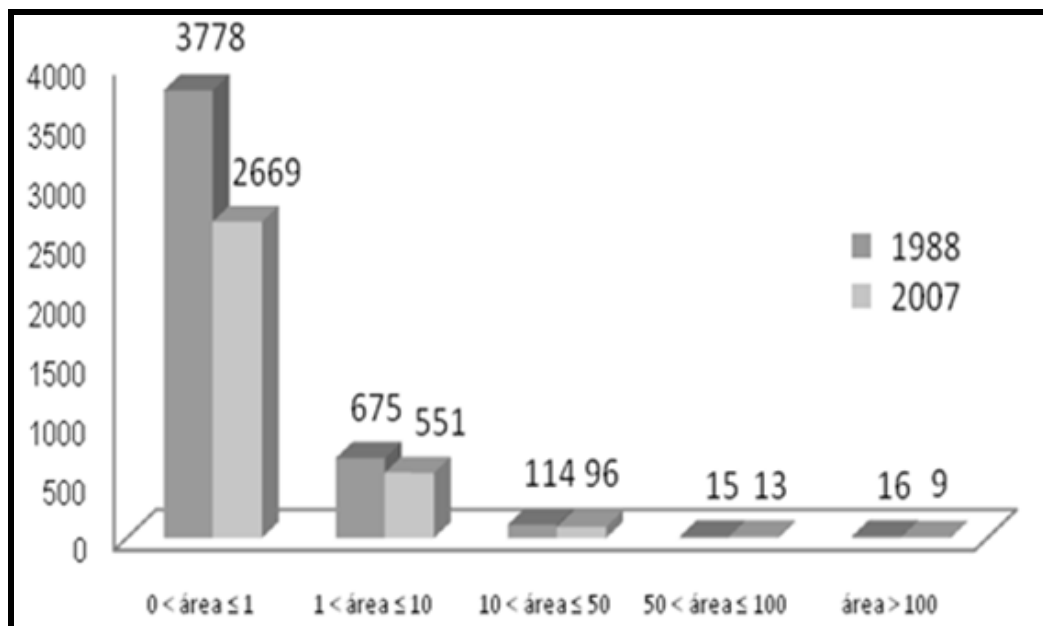


Figura 4 – Número de fragmentos x área (em hectares) em 1988 e em 2007.

Este trabalho aponta a necessidade de outros dois estudos complementares, a fim de dar subsídios a programas de recuperação ambiental visando à conexão entre alguns dos fragmentos mais expressivos e possivelmente restaurar os padrões originais de biodiversidade local. O primeiro trabalho seria o desenvolvimento de

um estudo para diagnosticar o estado de conservação das matas ciliares e qual a porcentagem deste ecossistema ainda cumpre uma das suas principais funções ecológicas, que é atuar como corredor e conectar fragmentos (NAIMAN; DÉCAMPS, 1997). O segundo trabalho estaria relacionado a uma investigação detalhada



**REA – Revista de *estudos ambientais***  
**v.11, n. 1, p. 61-70, jan./jun. 2009**

sobre a situação fundiária das áreas relativas aos maiores fragmentos, prospectando a viabilização de averbação da(s) área(s) e transformá-la(s) em Unidade de Conservação, como Parque Municipal ou Estadual, Reserva Particular de Patrimônio Natural ou alguma outra modalidade de Unidade de Conservação que for legalmente aceita.

#### 4 Conclusões

Resultados melhores na elaboração de mapas de uso e ocupação do solo podem ser obtidos utilizando-se imagens com resoluções mais refinadas. Contudo, os recursos de sensoriamento remoto aqui utilizados para a realização do trabalho foram em grande parte satisfatórios e permitiram atingir a contento os objetivos propostos.

Pelo fato de as imagens trabalhadas representarem cenários encontrados no mês de maio, período este que corresponde à entressafra do milho e soja e final da planta

da cana-de-açúcar, grande parte das áreas classificadas como Solo Exposto, na realidade podem pertencer à classe culturas temporárias. Isto constitui um ponto de incerteza no trabalho.

A classe de cobertura do solo mais expressiva é a de culturas temporárias, seguida das áreas de pastagens, confirmando, assim, uma tendência para a agropecuária não somente do município de Conquista, mas também do restante dos municípios da região do Triângulo Mineiro.

A pecuária exerce uma pressão média na área de estudo.

A redução de vegetação natural remanescente na área entre os anos de 1988 e 2007 apontou um agravamento ainda maior do estado de conectividade e percolação da paisagem local e a maior parte dos fragmentos ali existentes possuem grandes chances de ser extintos, uma vez que cerca de 80% da redução total de fragmentos vegetativos observados entre as duas épocas estudadas possuem área diminuta e pouca ou nenhuma chance de se auto-sustentar.

---

#### 5 Land cover and forest patchiness of natural vegetation in Conquista/MG in 1988 and 2007

**Abstract:** *The purpose of this paper is presenting the land cover maps and information regarding the fragmentation of the remaining natural vegetation in Conquista City, Minas Gerais State, in 1988 and 2007. Techniques of remote sensing and geoprocessing were used to process satellite images with the Idrisi software. There were five different land cover classes for both years. The dominant classes were "Temporary Agriculture" and "Pasture", respectively. These results confirmed the tendency for agriculture and livestock in the Triângulo Mineiro region. Regarding the fragmentation of the remaining natural vegetation, a retraction of over 27% was observed in the number of total fragments quantified in 1988, and among the suppressed fragments, 80% were areas smaller than 1 hectare. It was also verified a high degree of patchiness and a very low degree of connectivity and percolation of the local landscape.*

**Key-words:** Land cover mapping. Forest patchiness. Remote sensing.

---

#### 6 Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (A.N.A.). **Sistema Hidroweb**. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br>>. Acesso: Jan. 2009.

CÂMARA, G. **Processamento digital de imagens**. Apostila digital obtida junto à página do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos – SP, 2003, 35 p.

CAMPBELL, J. B. **Introduction to Remote Sensing**, 3<sup>rd</sup> edition. Taylor & Francis, New York, 2002, 620 p.

DEFRIES, R.S.; HOUGHTON, R.A.; HANSEN, M.C.; FIEDL, C.B.; SKOLE, D. Carbon emissions from tropical deforestation and regrowth based on satellite observations for 1980s and 1990s. **Proceedings of National Academy of Sciences of the United States of America**. V. 99, n. 22, 2002, p. 14.256-14.261.

EASTMAN, J. R., **Idrisi Kilimanjaro** – User's manual. Clark University – USA, 2003.

Google. **Sistema Google Earth**. Disponível em: <<http://earth.google.com>>. Acesso em: maio 2009.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Banco de Dados**

**REA – Revista de *estudos ambientais***  
**v.11, n. 1, p. 61-70, jan./jun. 2009**

- Climáticos do Brasil.** Disponível em: <<http://www.bdclima.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 15 maio 2009.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat>>. Acesso em: 10 out. 2008.
- IKEMATSU, P.; NOGUEIRA, D. P. **Determinação do grau de degradação ambiental e proposta de adequação do uso do solo numa propriedade rural localizada em Sorocaba - SP.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – UNESP – Sorocaba, 2008, 72 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Catálogo de imagens Landsat.** Disponível em: <<http://www.inpe.br>>. Acesso em: 15 out. 2008.
- KOFFLER, N. F. Uso das terras da bacia do Rio Corumbataí em 1990. **Geografia**, Rio Claro, v. 18, n. 1, 1993, p. 135 – 150.
- METZGER, J. P.; DÉCAMPS, H. The structural connectivity threshold: a hypothesis in conservation biology at the landscape scale. **Acta Oecologica**, 18 (1), 1997, 1 – 12.
- MOREIRA, M. A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação.** 2ª edição - Viçosa: UFV, 307 p., 2003.
- MOTA, S. **Planejamento Urbano e Preservação Ambiental.** Fortaleza, Edições UFC, 1981.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 1, 2000, p. 124-132.
- NAIMAN, R. J.; DÉCAMPS, H. The Ecology of Interfaces: Riparian Zones. **Annual Review of Ecology and Systematics**, vol 28, 1997, p. 621 – 658.
- OLIVEIRA, D. S. **Mapeamento da cobertura do solo e análise da fragmentação da vegetação natural do município de Conquista – MG em 1988 e 2007.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – UNESP – Sorocaba, 2009, 19 p.
- ROSA, R. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**, 5ª ed., Uberlândia. Ed. Da Universidade Federal de Uberlândia, 2003.
- SANCHES, I. D.; EPIPHANIO, J. C. N.; FORMAGGIO, A. R. Culturas agrícolas em imagens multitemporais do satélite Landsat. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 52, n. 1, 2005, p. 83-96.
- SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (SEDE). **Minas em Números.** Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.mg.gov.br>>. Acesso em: 15 out. 2008.
- SILVA, A. M. **Ecologia de Paisagem: Fundamentos e Aplicações.** Editora Papel Virtual – RJ, 2003, 157 p.
- SILVA, A.M.; SALIMON, C. I. Land cover characterization and landscape metrics for Água Fria watershed (Palmas – Tocantins). **Geografia**, Rio Claro, v. 29, n. 3, 2004, p. 401–410.
- WALLING, D. E. Linking land use, erosion and sediments yield s in River-basins. **Hydrobiologia**, Amsterdam, v. 410, 1999, p. 223 – 240.