

CONFLITOS DE USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DO YUNG (JUÍZ DE FORA-MG) COM A LEGISLAÇÃO DE PARCELAMENTO DO SOLO E SUA EVOLUÇÃO ENTRE OS ANOS 1968 E 2010¹

MENON JÚNIOR, Waltencir²; Z AidAN, Ricardo Tavares³

RESUMO

Nas últimas décadas ocorreu no Brasil um forte processo de expansão urbana, que em grande parte, aconteceu de forma desordenada. O objetivo desse trabalho foi interpretar a evolução da ocupação urbana na Bacia Hidrográfica do Córrego do Yung (BHCY) e a sua inter-relação com a legislação de parcelamento e uso do solo para os anos de 1968, 1983 e 2010. Foram utilizados: Imagens Aerofotogramétricas dos anos citados; Modelo Digital de Elevação (MDE) com base no modelo LiDAR, e; a Legislação de parcelamento e ocupação do solo urbano. Os resultados mostraram que o processo acelerado de mudança na paisagem provocou mudanças nas inúmeras classes de uso da terra (vegetação, pastagem, mineração e etc) e que a urbanização se direcionou, em maior parte, a áreas não favoráveis a ocupação na BHCY. A legislação coloca pontos importantes no que tangem a essa ocupação, porém a ocupação se dá de uma maneira muito mais veloz, ou seja, a produção do espaço urbano muda a dinâmica e o equilíbrio das planícies e vertentes ao potencializar e acelerar processos naturais que podem causar prejuízos e danos às pessoas que ali estão inseridas.

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica do Córrego do Yung, Parcelamento do Solo Urbano, Legislação de Uso do Solo, Levantamento Aerofotogramétrico, Processamento Digital de Imagens.

CONFLICTOS DE USO Y OCUPACIÓN DEL SUELO EN LA CUENCA DEL ARROYO DE YUNG (JUÍZ DE FORA-MG) LEGISLACIÓN DE ENTREGA Y SU EVOLUCIÓN ENTRE LOS AÑOS 1968 Y 2010

RESUMEN

En las últimas décadas se produjo en Brasil un fuerte proceso de expansión urbana, que se llevó a cabo en gran medida de una manera desordenada. El objetivo de este estudio fue interpretar la evolución de los asentamientos urbanos en la cuenca del arroyo Yung (BHCY) y su interrelación con la entrega de la legislación y uso de la tierra para los años 1968, 1983 y 2010 se utilizaron: Imágenes Aerofotogramétricas los años citados; Modelo de Elevación Digital (MED) basado en el modelo LIDAR, y; la entrega de la Ley y la ocupación del suelo urbano. Los resultados muestran que el proceso acelerado de cambio en el paisaje causado cambios en las numerosas clases de uso (en la vegetación, el pastoreo, la minería, etc.) y que la urbanización se dirige, en su mayor parte, a las zonas desfavorables ocupación en BHCY. La legislación plantea puntos importantes en que atañen a esta ocupación, pero la ocupación se da de una manera mucho más rápida, es decir, la producción del espacio urbano cambia la dinámica y el equilibrio de las llanuras y laderas, aumentar y acelerar los procesos naturales que pueden causar daños y perjuicios a las personas que se encuentran internados allí.

Palabras clave: Cuenca del arroyo de Yung, Subdivisión y uso del suelo, Normativa de uso de la tierra, Imágenes aerofotogramétricas, Procesamiento digital de imágenes.

CONFLICTS OF USE AND OCCUPATION OF LAND IN YUNG'S WATERSHED (JUÍZ DE FORA-MG) WITH INSTALLMENT LEGISLATION AND ITS EVOLUTION BETWEEN THE YEARS 1968 AND 2010

ABSTRACT

In recent decades occurred in Brazil a strong process of urban expansion, which for the most part, happened so cluttered. The objective of this work was to Interpret the evolution of urban occupancy in the Yung's Watershed (BHCY) and its interrelation with the installment legislation and land use for the years 1968, 1983 and 2010. Were used: Images Surface from the years cited; Digital elevation model (DEM) based on the Light Detection and Ranging; the installment and Legislation of urban land occupation. The results show that the accelerated process of change in the landscape of provoked changes in numerous classes of use (vegetation, grazing, mining and etc) and that urbanization have growed, in most part, to areas not favourable to

1 - Este artigo apresenta os resultados parciais da dissertação de mestrado do primeiro autor sob a orientação do segundo autor.

² Mestre em Geografia pela UFJF. E-mail: waltencirjunior@hotmail.com.

³ Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFJF. E-mail: ricardo.zaidan@ufjf.edu.br.

occupation in BHCY. The laws raise important points with respect to this occupation, but the occupation is given a much faster way, ie the production of urban space changes the dynamics and the balance of the plains and slopes, increasing and accelerating natural processes that can cause harm and damage to people who are placed there.

Keywords: Yung's Watershed, Installment and Land Use, Land Use Law, Survey Aerophotogrammetric, Digital Image Processing.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas ocorreu no Brasil e no mundo um intenso processo de expansão urbana. Em sua maioria, esse processo se deu de forma desordenada, levando à expansão indiscriminada de planícies, encostas e outras áreas de preservação em áreas urbanas. Nesse sentido, leis que tentam regulamentar o parcelamento de uso e ocupação da terra (BRASIL, 1979), foram criadas a fim de regulamentar esse processo. Diante da necessidade de se detalhar processos ocorridos na superfície terrestre, o uso e o aprimoramento das técnicas sensoriamento remoto (SR) - dentre elas a utilização de sensores orbitais, possibilitaram um grande salto para as Ciências da Terra.

Tais dispositivos possibilitaram ao homem verificar através de imagens os diversos usos da terra e associá-las às técnicas de extração de informações, além da possibilidade de aplicar seus resultados em diversas áreas de estudo (Estudos Urbanos, Recursos Ambientais, Análises e Diagnósticos Ambientais). Assim, com a crescente mudança da paisagem, tornou-se necessário a atualização destas informações, e isso foi facilitado através da evolução dos sensores imageadores (MENON JÚNIOR, et. al., 2013). Uma das tecnologias utilizadas atualmente é o LiDAR (Light Detection and Ranging), que tem sido utilizado para mapeamento topográfico de alta resolução e modelagem de superfície tridimensional, bem como estudos de infraestrutura (HEIDEMANN, 2014). Logo, estes produto cartográfico constituiu uma ferramenta para engenheiros, geólogos, geógrafos, planejadores e gestores para selecionar locais apropriados para o desenvolvimento da agricultura, construção e outras atividades humanas (MARTHA et. al., 2013).

Na região do planalto atlântico, onde se encontra o domínio de “mares de morros”, é recorrente o número de eventos ligados a escorregamentos e processos associados, ou seja, é um meio físico difícil e complexo em relação às construções e ações humanas (AB'SÁBER, 2012). Assim, é necessário que essas áreas sejam mapeadas com maior detalhe a fim de que haja o devido planejamento e gestão de ocupação respeitando a legislação vigente.

Logo, o município de Juiz de Fora, que está inserido no contexto dos “mares de morros”, apresenta várias áreas que são passíveis de compreensão da evolução urbana a

partir da legislação de parcelamento e uso do solo com a utilização de sensores imageadores. A área escolhida para este estudo refere-se à Bacia Hidrográfica do Córrego do Yung (BHCY), por se tratar de uma área com importância considerável nos processos de Vertente (Erosão e Movimentos de Massa) dentro do município (PJF, 2004).

Portanto, o objetivo desse trabalho foi interpretar a evolução da ocupação urbana na Bacia Hidrográfica do Córrego do Yung (BHCY) e a sua inter-relação com a legislação de parcelamento e uso do solo para os anos de 1968, 1983 e 2010.

2. Estado da Arte: Estudos e Metodologias sobre os Conflitos de Ocupação do Solo Urbano

A preocupação com a ocupação irregular em áreas urbanas e o desmatamento de áreas de vegetação nativa não é algo recente. Leis vêm sendo criadas a fim de minimizar e prevenir desastres relacionados a esses tipos de ações desordenadas, uma dessas leis é a Lei federal nº 12651/2012 (antiga lei federal nº 4771/65) que visa estabelecer normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal, a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos. Outra Lei de grande importância no que diz respeito à ocupação irregular é a Lei federal nº 6766/79 que dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano, a qual apresenta aspectos de ocupação e restrição para o mesmo, e propõe as diretrizes principais aos órgãos Federais, Estaduais e Municipais.

Nesse sentido, tais leis estabelecem metodologias que podem ser aplicadas em qualquer parte do território brasileiro. O avanço das tecnologias como a utilização dos SIG's (Sistemas de Informação Geográfica) auxiliam e permitem a criação de bancos de dados relacionados também a esse tipo de informação geográfica. Destaca-se que o primeiro SIG tem a sua gênese oriunda no Canadá, através do Inventário de Terra do Canadá, em meados dos anos 1960 (LONGLEY et. al., 2013), ou seja, a preocupação com o parcelamento da Terra é uma preocupação para o desenvolvimento econômico e social para os países. Durante a década de 1980, quando o preço dos computadores, suficientemente potentes, caíram, surgiu um crescente interesse em manipular informações geográficas por meio de utilização destas máquinas (MIRANDA, 2005).

Portanto, o Geoprocessamento vem sendo aplicado a fim de compreender essas dinâmicas de ocupação e busca otimizar, através de suas ferramentas, diagnósticos sobre

como a ocupação e parcelamento do solo vêm ocorrendo. Neste caso, há vários trabalhos que abordam essa temática e obtiveram resultados satisfatórios, alguns exemplos são: Duarte (2001) que analisa o potencial de ocupação em Ouro Preto (MG), Mundim (2002) que estuda o entorno de São José da Lapa (MG), Marques (2011) que estuda a metodologia de riscos de escorregamentos na área urbana de Juiz de Fora (MG) associados à ocupação em áreas proibitivas e, o trabalho de Scalabrin (2014) que avalia a ocupação das encostas por meio de geoprocessamento no município de Francisco Beltrão (PR). Assim, o presente trabalho busca complementar e aprofundar essas questões que são presentes na Bacia Hidrográfica do Córrego do Yung.

3. Área de Estudo

A Bacia Hidrográfica do Córrego do Yung está localizada no Município de Juiz de Fora. É uma sub-bacia do Rio Paraibuna, que, por sua vez, pertence à bacia do rio Paraíba do Sul. A sua foz está localizada à margem esquerda no rio Paraibuna, na Região Leste deste município. Situada na região da Mantiqueira Setentrional, em específico na área das Serras da Zona da Mata Mineira, a BHCY faz parte do mosaico que compõe o domínio de “mares de morros” (PJF, op. cit.) (Figura 1).

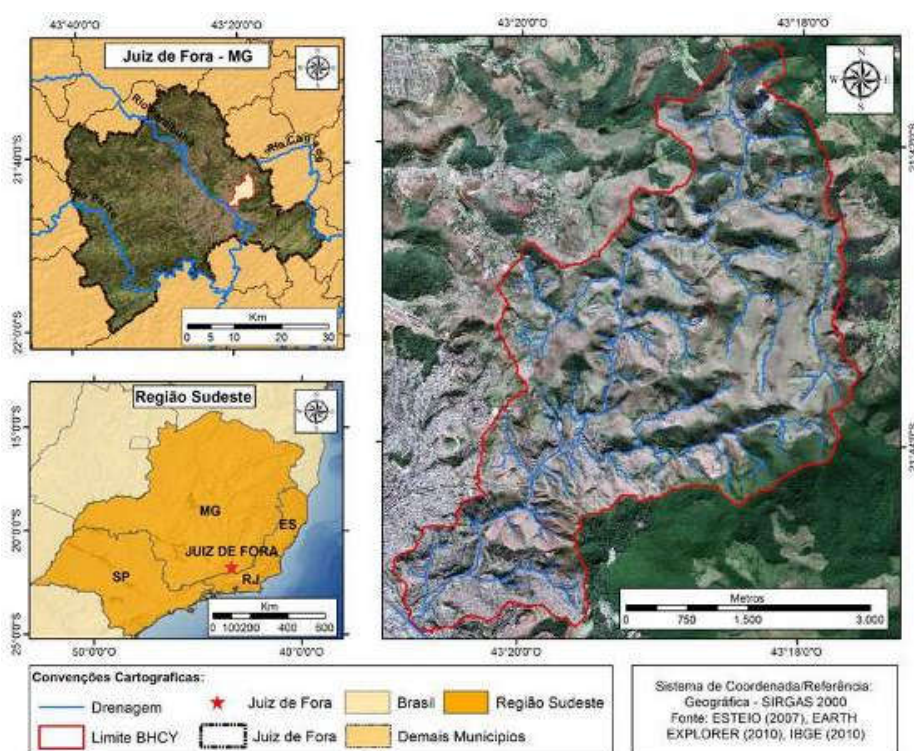


FIGURA 1: Localização da Bacia Hidrográfica do Córrego do Yung (Juiz de Fora – MG). Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Tal bacia possui uma morfologia bastante movimentada, com grande ocorrência de morros, morrotes, morros com encostas suavizadas e colinas, e suas elevações se caracterizam por topos arredondados e vertentes côncavo-convexas. As planícies apresentam largura variável, caráter descontínuo, além da contribuição de materiais oriundos dos transbordamentos dos canais e do domínio das vertentes (MENON JÚNIOR, 2014). O desnível altimétrico é de aproximadamente 380m, o ponto mais alto está situado na cota de 1050m e o ponto de menor elevação situado na cota de 677m, isso mostra o quanto o meio físico é difícil e complexo em relação às construções e ações humanas nesta área.

Portanto, é uma bacia que se constitui por elevada frequência de ocorrências de escorregamentos, processos de erosão (laminar e concentrada) e intervenções de caráter antrópico como: desmatamento voltado à pastagem, e/ou atividades relacionadas à agricultura familiar e extração mineral; corte e/ou aterro de encostas - feitos de forma indevida. Tal área possui um histórico de ocupação desordenado, sua ocupação e consolidação urbana ocorrem principalmente nas áreas de planície do córrego do Yung, expandindo-se em direção as encostas mais próximas, onde as declividades são mais acentuadas (PJF, op. cit.). O remanescente de vegetação existente é marcado por resquícios de Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 2012).

Na figura 2 é possível visualizar a BHCY de “frente”, ou seja, da porção à jusante em direção à montante. No ponto A está o limite extremo Norte da Bacia, que é a Pedra Redonda, onde está instalada a Pedreira Santo Cristo. O ponto B é um dos pontos mais elevados e faz parte dos divisores de água da porção Sudeste. O ponto C corresponde ao eixo principal da calha de drenagem da BHCY que deságua no ponto D, no encontro com o Rio Paraibuna.

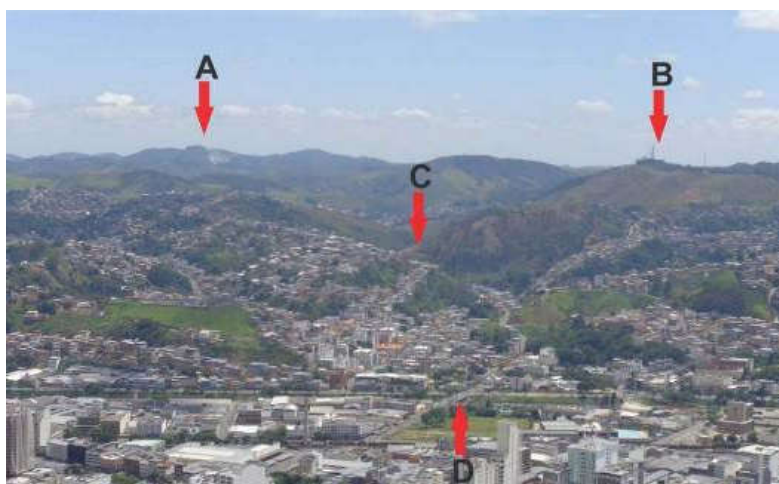


FIGURA 2: Vista Panorâmica da BHCY a partir do Mirante do Morro do Imperador. Fonte: Acervo do autor

Conforme é possível ver na imagem da figura 2 a ocupação do solo na BHCY possui uma estrutura urbana consolidada e caracterizada por uma ocupação bastante adensada sobre uma malha viária estreita e curvilínea, em busca de menores declividades. As ocupações nas encostas íngremes configuram uma situação tão preocupante que fazem desta área uma parte prioritária para receber programas de prevenção, recuperação e estabilização de áreas de risco sujeitas a deslizamentos (PJF, 2004).

4. Materiais e Métodos

Nesta etapa do trabalho estão descritos, em conjunto, os materiais e os métodos utilizados para a obtenção dos resultados, ou seja, cada item a seguir visa: Discutir a base normativa (legislação de parcelamento e uso do solo); apresentar os materiais (Cartas de Uso e Ocupação da Terra, e Declividade) e as técnicas utilizadas (aplicação do Geoprocessamento para o tratamento e integração dos dados).

4.1 A Legislação Para Uso E Ocupação Do Solo

Para verificar se o uso e ocupação do solo na Bacia Hidrográfica do Córrego do Yung estava em conformidade ou não com as exigências da legislação federal e municipal, tomou-se como parâmetro a Lei federal nº 6766 (BRASIL, 1979), e em âmbito local, a lei municipal nº 6908 (JUIZ DE FORA, 1986). Em geral, a legislação consultada possui vários pontos semelhantes, pois a Lei municipal toma como base a lei federal, porém o município inseriu algumas especificidades. Portanto, a Lei nº 6766 (BRASIL, op cit., Cap I, art. 3º, parágrafo único) coloca os seguintes itens de restrição ao parcelamento:

Não será permitido o parcelamento do solo:

- I - em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;
- II - em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados;
- III - em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes;
- IV - em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação;
- V - em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção.

A Lei municipal nº 6908 (JUIZ DE FORA, op. cit., Cap. II, Sec I, art. 6º), por sua vez, acrescenta ainda os seguintes itens:

Nenhuma modalidade de parcelamento do solo será permitida em:

- VI - áreas contendo matas ou florestas, sem prévia manifestação favorável das autoridades competentes;

- VII - áreas com reservas naturais que o Poder Público tenha interesse em sua defesa e proteção;
- VIII - área de beleza natural paisagística de interesse público.

Nesse sentido, buscou-se na legislação, principalmente no Plano Diretor do Município (PJF, op. cit.), dados relativos aos itens de I a V da legislação federal e de VI a VIII da legislação municipal. Na área onde se encontra a BHCY, apenas o item IV – que se refere ao parcelamento do solo em áreas com declividade acima de 30% está em inconformidade, não ocorrendo a violação dos demais itens. Sendo apenas o item VI verificado após o mapeamento feito para os dois períodos.

Portanto, em virtude desses aspectos, foram feitos os mapeamentos de uso e ocupação do solo, a fim de identificar a evolução da ocupação da área urbana e em áreas com declividade acima de 30%, e, verificar se a expansão urbana também se direcionou para algum remanescente de mata presente na área de estudo.

4.2 Elaboração do Uso e Ocupação Da Terra

Para a elaboração dos mapas de Uso e cobertura da terra foram feitas interpretações manuais do mosaico de imagens referentes ao retângulo envolvente da BHCY a partir dos levantamentos aerofotogramétricos dos anos de 1968, 1983 e 2010 cedidos pela prefeitura de Juiz de Fora. O mosaico das imagens encontra-se entre as coordenadas 670500/670000E e 7593000/7602000S, georreferenciado em SIRGAS 2000/23S (Figura 3).

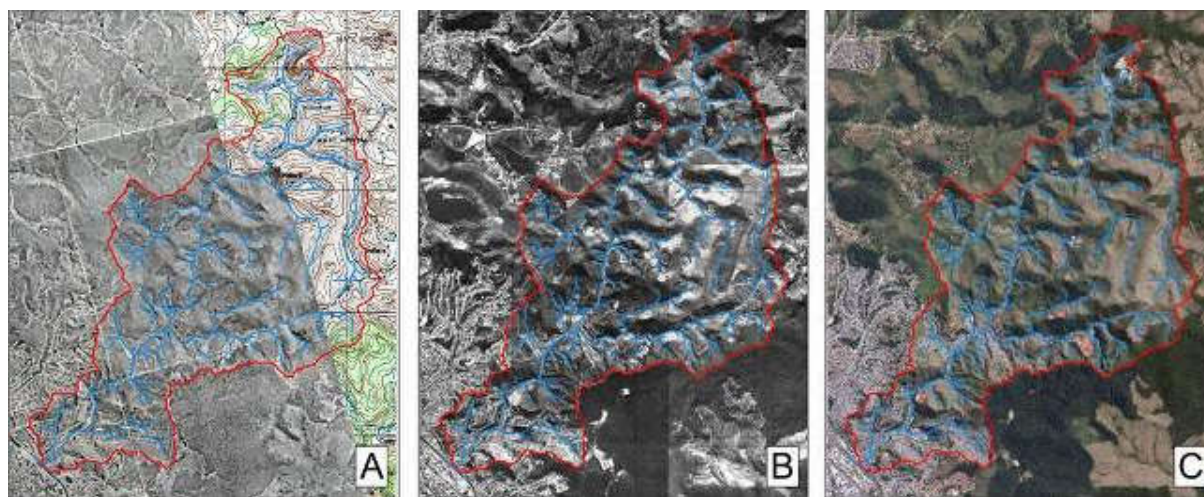


FIGURA 3 - Imagens aerofotogramétricas utilizadas para os mapeamentos de uso e ocupação da terra para os anos de 1968 (A), 1983 (B) e 2010 (C) para a Bacia Hidrográfica do Córrego do Yung. Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

O primeiro mosaico de imagens (Figura 3A), referente ao ano de 1968, parte de uma base cuja a articulação abrange 19 pranchas do perímetro urbano (digitalizadas e

georreferenciadas) em tons de cinza (8 bits) do município de Juiz de Fora, e é o primeiro levantamento aerofotogramétrico feito pela Prefeitura com fins de planejamento. A execução do levantamento deste material foi feita pela empresa LASA – Engenharia e Prospecções S. A. em setembro de 1968, com escala aproximada de 1:5000. Percebe-se que tal levantamento não fez a cobertura completa da BHCY, cerca de aproximadamente 32% da área - 6,2km². Por se tratar de uma área rural da Bacia, optou-se pelo complemento da área com o levantamento topográfico da carta do IBGE SF-23-X-D-IV-1 em escala de 1:50000 do ano de 1966, a fim de minimizar essa falta de material para o período. Essa carta do IBGE possui registros de uso e ocupação, além da cobertura vegetal para a presente área.

O segundo mosaico de imagens (figura 3B), referente ao ano de 1983, parte de uma base cuja a articulação possui 72 pranchas (digitalizadas e georreferenciadas) em tons de cinza (8 bits) e compõe a área total do município de Juiz de Fora. Devido ao crescimento urbano do município, esse foi o primeiro levantamento aerofotogramétrico feito pela Prefeitura Municipal que cobre efetivamente os 1429km² de área do município.

A terceira imagem (figura 3C), referente ao ano de 2010, é o levantamento mais recente para a cobertura completa do município, trata-se de um imagem do Satélite QuickBird 2 com resolução espacial de 0,6 metros e composição R(3) G(2) B(1) datada de agosto/2010, adquirida pela Prefeitura de Juiz de Fora e cobre efetivamente os mais de 1429km² de área do município.

Na tabela 1 estão sintetizadas algumas informações sobre a base de cada um dos levantamentos utilizados para o presente estudo.

TABELA 1

Informação sobre os levantamentos utilizados para os mapeamentos de Uso e Ocupação da Terra

Ano da Imagem	Tipo de Levantamento	Escala do Levantamento	Resolução do Raster
1968	Aerofotogramétrico	1:5700	1,5m
1983	Aerofotogramétrico	1:3800	1m
2010	Imageamento via Satélite	1:2300	0,6m

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

O processo de interpretação foi realizado manualmente – através de vetorização na ferramenta “edição de polígonos” do SIG ArcGIS 10.2.2 (ESRI, 2014). Diante da utilização do mosaico de imagens, foram definidas as seguintes classes de uso e cobertura da terra:

Áreas Edificadas⁴, que representam os locais com consolidação da ocupação urbana; Agricultura, que constituem pequenas plantações de cultivo familiar; Afloramentos Rochosos, que são áreas com exposição do material rochoso presente; Mineração, que são locais de extração de rochas voltadas ao setor comercial; Solo exposto, áreas de corte de encostas e/ou remoção de solo voltado a atividades comerciais (saibreiras); Pastagem, áreas que compuseram cobertura vegetal arbórea pretérita, mas, que devido ao uso extensivo, deram lugar à agricultura e pecuária; Vegetação Mista, composta por vegetação de porte médio (rasteira, arbustiva e arbórea espaçada); e, Vegetação Arbórea, a qual é oriunda da Mata Atlântica, marcada por resquícios de Floresta Estacional Semidecidual.

4.3 Elaboração do Modelo Digital de Elevação e Declividade

O Modelo Digital de Elevação (MDE) necessário para a elaboração do mapa de declividade foi gerado a partir da interpolação das curvas de nível obtidas através do modelo topográfico de perfilhamento à Laser - Light Detection and Ranging (LiDAR), tal material foi gerado pela empresa ESTEIO no ano de 2007 e constitui o levantamento topográfico mais recente para o município de Juiz de Fora (ESTEIO, 2007). As curvas de nível estão disponíveis com equidistância de 1 (um) metro, o passo para a interpolação foi feito através do SIG ArcGIS 10.2.2 (ESRI, 2014), utilizando a ferramenta disponível no ArcToolbox: *Spatial Analyst > Interpolação > Topo para Raster* (figura 4A), no intervalo de coordenadas 670500/670000E e 7593000/7602000S sistema UTM (Universal Transversa de Mercator), referenciado em SIRGAS 2000/23S, tal material cedido pela Defesa Civil/PJF.

O mapa de declividade (Figura 4B) – que possibilitou o mapeamento de evolução do parcelamento e ocupação da terra – foi gerado no SIG ArcGIS 10.2.2 (ESRI, 2014) a partir da ferramenta do ArcToolbox: *Spatial Analyst > Superfície > Declividade*, utilizando-se o MDE citado no parágrafo anterior no mesmo intervalo de coordenadas 670500/670000E e 7593000/7602000S sistema UTM (Universal Transversa de Mercator), referenciado em SIRGAS 2000/23S, tal material também cedido pela Defesa Civil/PJF.

⁴ - De acordo com a Lei Nº 5.172, de 25 de outubro de 1966 – Cap. III, Seç. II, são áreas que possuem o requisito mínimo de pelo menos dois dos incisos seguintes, construídos ou mantidos pelo Poder Público: I - meio-fio ou calçamento, com canalização de águas pluviais; II - abastecimento de água; III - sistema de esgotos sanitários; IV - rede de iluminação pública, com ou sem posteamento para distribuição domiciliar; V - escola primária ou posto de saúde a uma distância máxima de três quilômetros do local considerado.

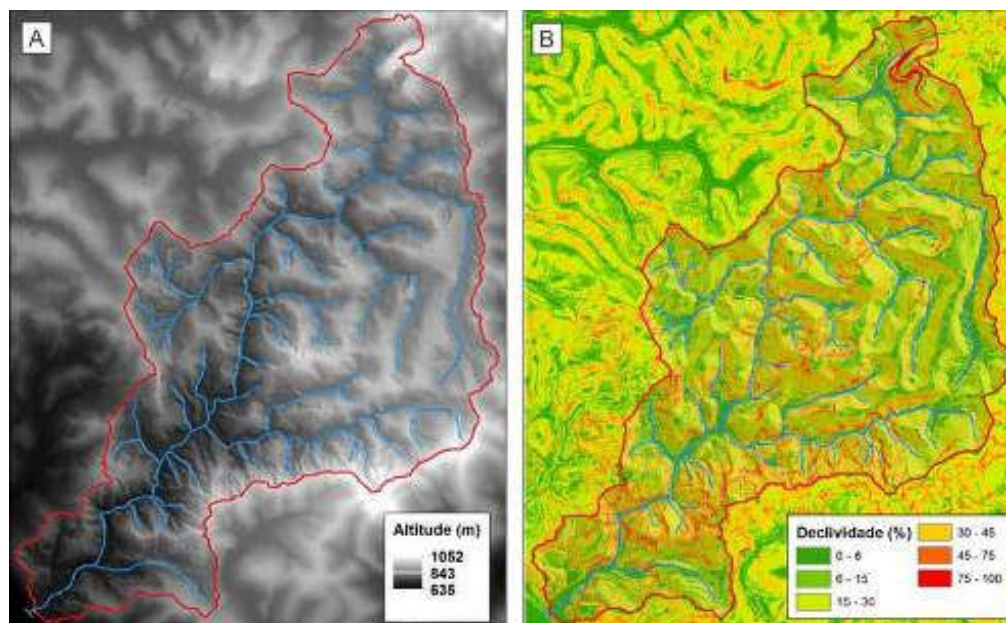


FIGURA 4: Etapas para geração da carta de declividade: imagem A, o modelo digital de elevação gerado a partir da interpolação dos dados; e na imagem B, a declividade gerada a partir do modelo digital de elevação. Fonte: ESTEIO, 2007

As classes foram definidas em intervalos manuais após a criação do modelo de declividade, foram adotados os mesmos intervalos que Marques Neto et. al. (2014) trabalharam: < 6%; 6 - 15%; 15 - 30%; 30 - 45%; 45 - 75%; > 75%, as três primeiras encontram-se dentro da legislação de ocupação e as três últimas estão situadas fora da legislação de ocupação. Isso porque é mais fácil de conseguir identificar as morfologias agradacionais (planícies e rampas) e relevos colinosos – predomínio de declives abaixo de 6% e entre 6 – 15%; Relevo de morros e morrotes – predomínio de declives entre 15 - 30%; Relevo montanhoso (serras alongadas e serras baixas) – predomínio de declives acima de 30%. E, em geral, onde as declividades são superiores a 20° (>35%) ocorrem os processos mais intensos de escorregamentos devido a camadas superpostas ou justapostas de diferentes graus de coesão, com espesso manto de intemperismo.

5. Resultados e Discussão

Os resultados obtidos - mapas de uso e ocupação da terra - foram combinados com os dados de declividade nas áreas urbanizadas, isso foi feito a fim de se visualizar melhor a expansão das áreas urbanas e identificar as áreas que estão respeitando (ou não) as legislações apresentadas anteriormente.

5.1 Uso, Ocupação Da Terra E Parcelamento Do Solo Em 1968

Conforme as informações disponíveis na tabela 2 e figura 5, as áreas de agricultura respondiam por uma parcela muito pequena da área, quase $0,23\text{km}^2$ (pouco mais de 1% da área), e se restringiam principalmente às pequenas propriedades rurais familiares. Normalmente, estas propriedades ocupavam as áreas mais próximas aos cursos d'água, e declives menos acentuados em encostas.

A área de afloramento rochoso corresponde principalmente à “Pedra Redonda”, e outra pequena área próxima ao canal fluvial, localizadas no extremo norte da bacia, juntas somavam aproximadamente $0,16\text{km}^2$ ou 0,8% da área total. A Pedra Redonda além de ser um dos pontos do divisor de águas, constitui um dos locais mais altos da cidade de Juiz de Fora com 1021 metros de altitude. As áreas de solo exposto mapeadas compreendiam antigas saibreiras e somavam cerca de $0,36\text{km}^2$, aproximadamente (1,8%) da área total.

Neste período a área da BHCY tinha o predomínio da classe pastagem, com uma área total de aproximadamente 15km^2 que corresponde a 77% da área total da bacia. A presença da classe de vegetação mista (que transita entre as vegetações arbustivas e arbóreas, podendo incluir a mata em regeneração) era pouco notável ao longo da área de estudo, ocupavam menos de $0,2\text{km}^2$, que representa menos de 1% da área total.

A presença de vegetação Árborea (Caracterizada principalmente por Floresta Estacional Semidecidual) nesta época era restrita a algumas partes da bacia, uma delas localizada na parte Sudeste próxima ao limite com a bacia adjacente e outras duas áreas significativas que apresentavam uma configuração espacial que favoreciam a preservação de alguns topos de morros, e que por sua vez, promoviam a conservação de cursos d'água e a diminuição de processos erosivos nas partes mais baixas destas encostas.

A respeito da ocupação na BHCY, a classe de áreas edificadas apresentou uma área total de $1,94\text{km}^2$ ou 9,85% da área total da Bacia. Tais classes ocorriam em dois núcleos de adensamentos principais no ano de 1968: O primeiro, próximo à foz do Córrego do Yung com o Rio Paraibuna; O segundo núcleo de adensamento está diretamente ligado com a morfologia presente, ou seja, ocupa uma grande porção da planície alúvio-coluvionar, permitindo uma expansão mais horizontalizada nessa parte da Bacia, nesse período algumas áreas de morros com encostas suavizadas também foram ocupadas (figura 6).

TABELA 2

Classes de uso e ocupação da terra na BHCY, suas respectivas áreas em km² e porcentagens para o ano de 1968.

Classe	Área (km ²)	Área (em porcentagem %)
Área Edificada	1,94	9,85
Agricultura	0,227	1,15
Área de Mineração	0	0
Afloramento Rochoso	0,156	0,79
Solo Exposto	0,357	1,81
Pastagem	15,16	76,97
Silvicultura	0	0
Vegetação Mista	0,186	0,95
Vegetação Arbórea	1,67	8,48
Total	19,7	100

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

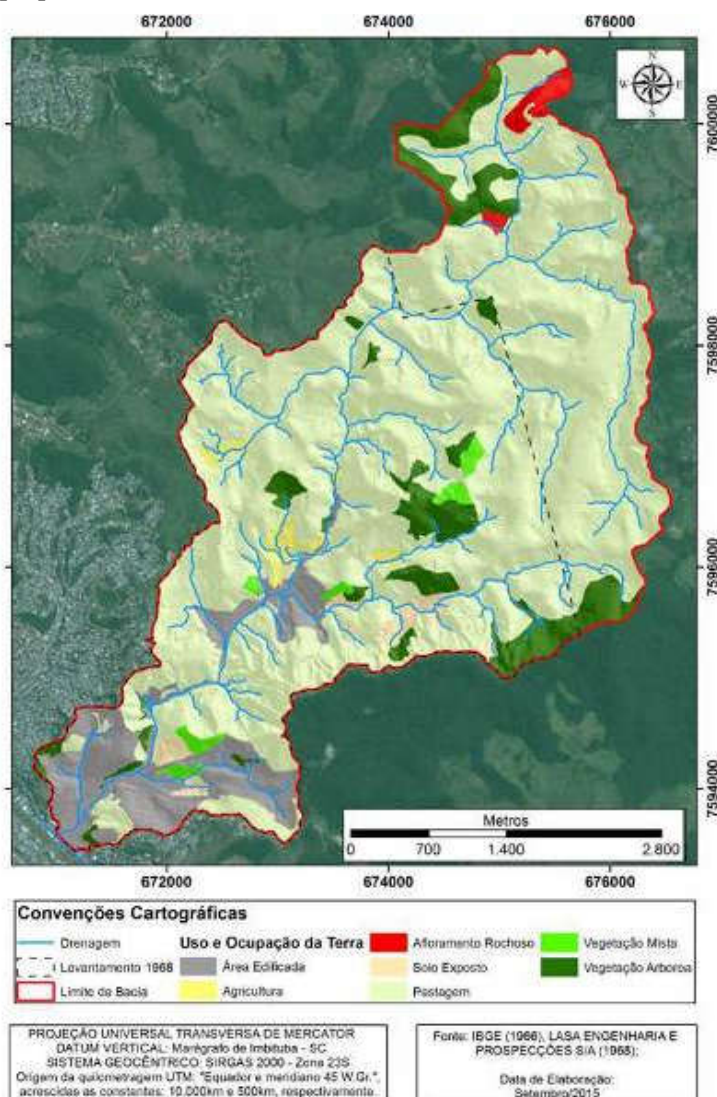
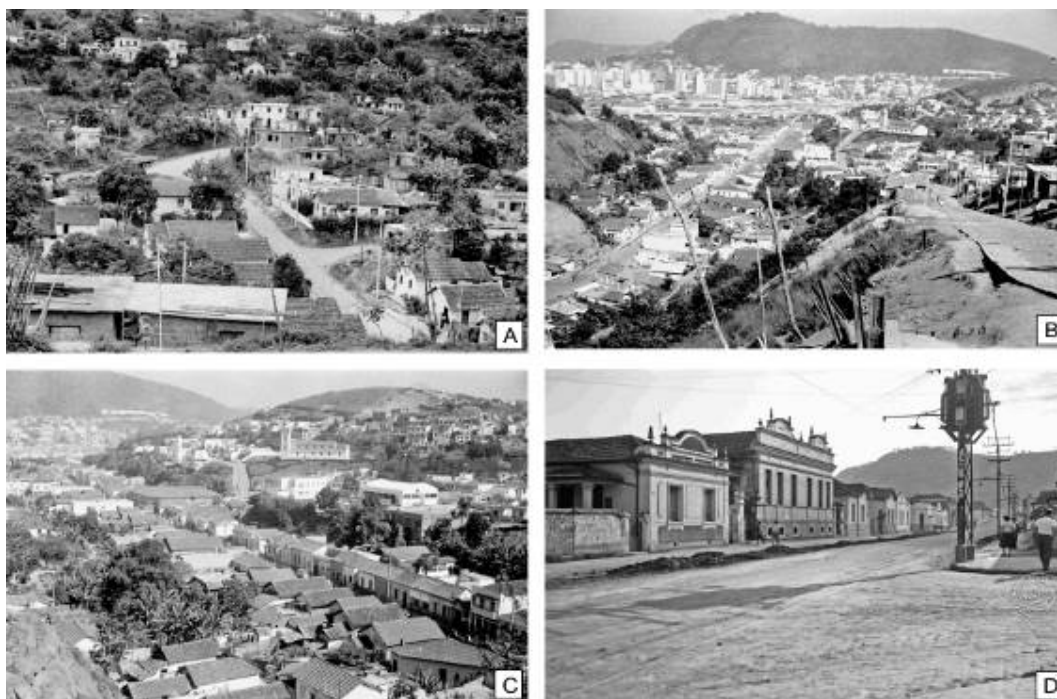


FIGURA 5: Uso e ocupação da Terra no ano de 1968. Fonte: Elaborado pelo próprio autor



A imagem A é referente ao Bairro Vila Alpina (Rua Doutor Eurico Viana) - final da década de 1960; A imagem B é referente ao Bairro Vitorino Braga, com destaque para as ruas Rosa Sfeir (à direita) e a Rua de nome semelhante ao do Bairro - final da década de 1960; A imagem C também referente ao Bairro Vitorino Braga, com destaque para a rua de mesmo nome - final da década de 1960; A imagem D é da Rua Nsa. Senhora do Libano, referente ao bairro Grajaú - início da década de 1960; Fonte das Imagens: Blog Maria do Resguardo, Disponível em <http://www.mariadoresguardo.com.br>. Acesso em: 27/10/2015

FIGURA 6: Áreas edificadas na BHCY no ano de 1968. Fonte: Blog Maria do Resguardo (www.mariadoresguardo.com.br)

Ao ser inserida a declividade como pano de fundo para o mapeamento de uso e ocupação da terra na classe de áreas edificadas para o ano de 1968, ficou evidenciado que nesse ano dos 1,94km² de área edificada, 1,35km² (ou 69,6% da área urbanizada) estavam situados em áreas que eram permitidas a ocupação e parcelamento do solo, considerando a legislação atualmente em vigor, tendo em vista que no período em tela não havia legislação federal e nem municipal que restringisse a ocupação destas áreas⁵ (áreas com declive inferior à 17° ou 30% do talude), e 0,59km² (ou 30,4%) estavam ocupados por edificações em áreas não permitidas ao parcelamento do solo (declive superior à 17° ou 30%), conforme pode ser visto na tabela 3 e figura 7.

É possível notar que no núcleo de adensamento próximo ao rio Paraibuna (à jusante), há ocupação maciça na planície alúvio-coluvionar e encostas menos íngremes (declividade inferior à 30%), porém destaca-se que antes mesmo da criação das leis de parcelamento para a ocupação do solo, era considerável a ocupação das áreas superiores à 30%.

⁵ As legislações federais e municipais datam dos anos de 1979 e 1986, respectivamente.

No segundo núcleo de adensamento, na parte central da BHCY, há ocupação ao longo da planície do canal principal, onde as declividades não chegam à 30%, porém aquelas que estariam em inconformidade (acima de 30% de declividade) já ocupavam parte das áreas com morfologias mais acentuadas, principalmente na porção da margem esquerda. Esse fato está relacionado com a ocupação pretérita de áreas de agricultura em morfologias mais suavizadas na margem direita, nesse sentido, é possível constatar que a agricultura “direcionou” parte das novas ocupações para as áreas com declividades mais acentuadas.

TABELA 3

Áreas edificadas e seus valores (areais e percentuais) de acordo com as áreas passíveis ou não de ocupação para o período de 1968.

Classe	Área (km²)	Área (em porcentagem %)
Área Edificada permitida pela Legislação (até 30%)	1,35	69,6
Área Edificada não permitida pela Legislação (acima de 30%)	0,58	30,4
Total	1,94	100

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

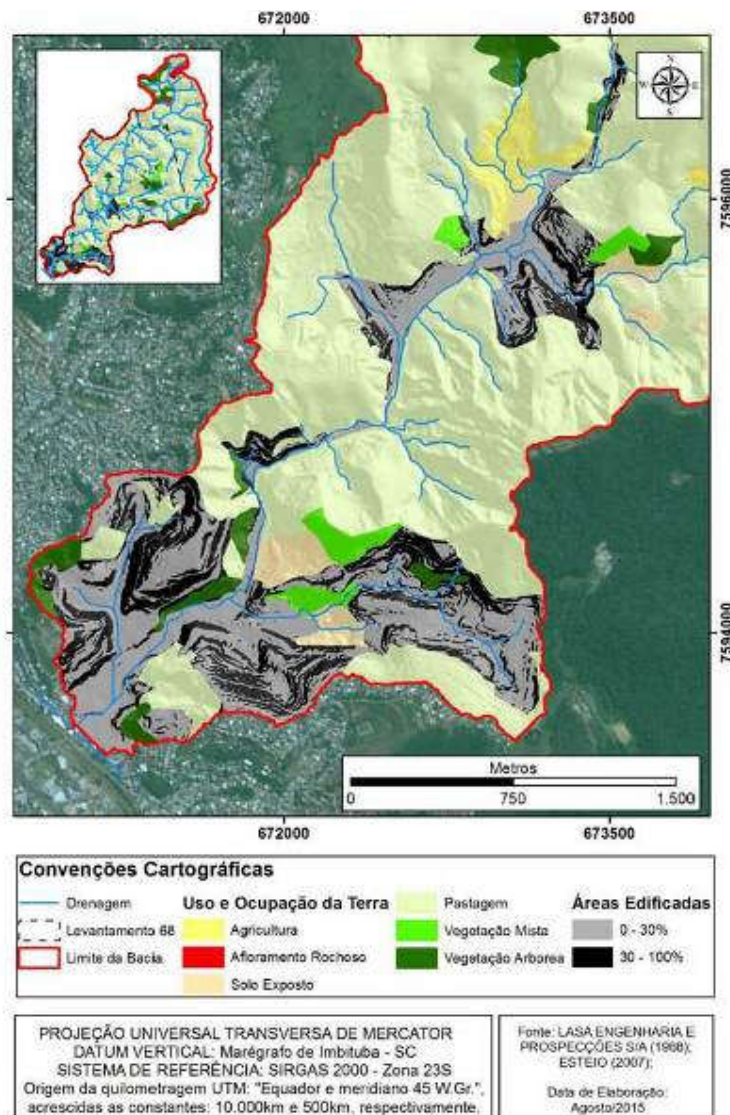


FIGURA 7: Uso e ocupação da Terra da BHCY associada às classes de áreas edificadas em função das declividades permitidas e não permitidas pela legislação para o ano de 1968. Para melhor visualização foram sobrepostas, aos mapas, as classes de declividade de uso e ocupação permitidas pela legislação (cinza claro) e aquelas proibidas pela mesma (preto). Fonte: Elaborado pelo próprio autor

5.2. Uso, Ocupação Da Terra E Parcelamento Do Solo Em 1983

A partir do levantamento aerofotogramétrico do ano de 1983 foi possível visualizar e compreender a expansão dos diferentes usos e a ocupação que ocorreram ao longo de 15 anos na BHCY. Diante desse ponto é notável como, em geral, a cidade de Juiz de Fora passou por várias transformações espaciais, não sendo diferente tal fato na área deste estudo. Conforme as informações disponíveis na tabela 4 e figura 8, as áreas agricultáveis tiveram um salto quantitativo considerável em relação ao período anterior. Em 1968 era cerca de 0,22km², em 1983 passou para pouco mais de 0,60km², um aumento quase de três vezes. A área pretérita estava concentrada em uma das poucas planícies existentes na

margem direita da bacia (à montante), nesse caso essa área se expandiu em direção ao longo da planície ainda não ocupada e às porções mais colinosas e de declividades mais suavizadas (Morros com encostas suavizadas).

No ano de 1983, já havia a presença da “Pedreira Santo Cristo”, a pequena área (0,07km²) diz respeito somente ao local onde a extração da empresa citada se situa a “Pedra Redonda”, que é um dos divisores de água da BHCY (porção norte). Às áreas principais de Afloramento Rochoso (0,156km²) são as adjacências da “Pedra Redonda”. Outro local onde ocorrem afloramentos é em um dos braços de drenagem da margem direita – próximo a montante, onde se encontra um contato litológico entre ortognaisses com quartizitos.

No caso das áreas de solo exposto, a área de ocupação desta classe mais do que dobrou em relação ao período anterior (passando de pouco mais de 0,35km² em 1968 para 0,8km² em 1983), isso em função da instalação de áreas de saibreiras na bacia (Figura 9A). Uma dessas áreas de extração era situada na porção à jusante e próximo ao eixo de drenagem principal da bacia, um dos grandes impactos dessa atividade, além da desestabilização de encostas, e mudança na dinâmica hidrológica local, é o preenchimento dos leitos dos canais rios da bacia com o material transportado dessas áreas, provocando alagamentos e enchentes pontuais que afetam a população diretamente.

TABELA 4

Classes de uso e ocupação da terra na BHCY, suas respectivas áreas em km² e porcentagens para o ano de 1983.

Classe	Área (km²)	Área (em porcentagem %)
Área Edificada	2,4	12,19
Agricultura	0,61	3,1
Área de Mineração	0,07	0,35
Afloramento Rochoso	0,156	0,79
Solo Exposto	0,8	4,06
Pastagem	11,97	60,77
Silvicultura	0	0
Vegetação Mista	0,77	3,91
Vegetação Arbórea	1,92	14,83
Total	19,7	100

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

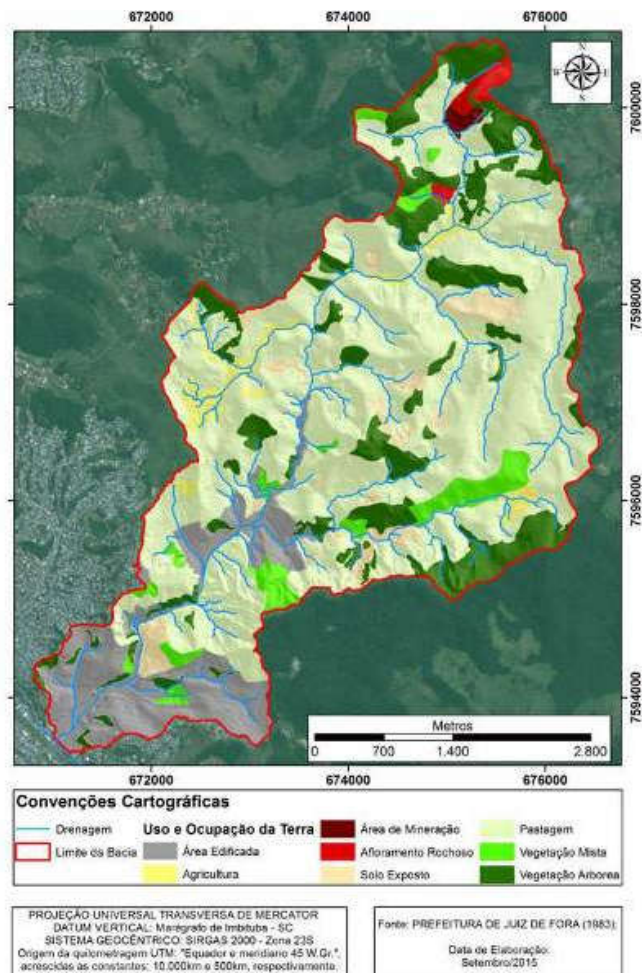
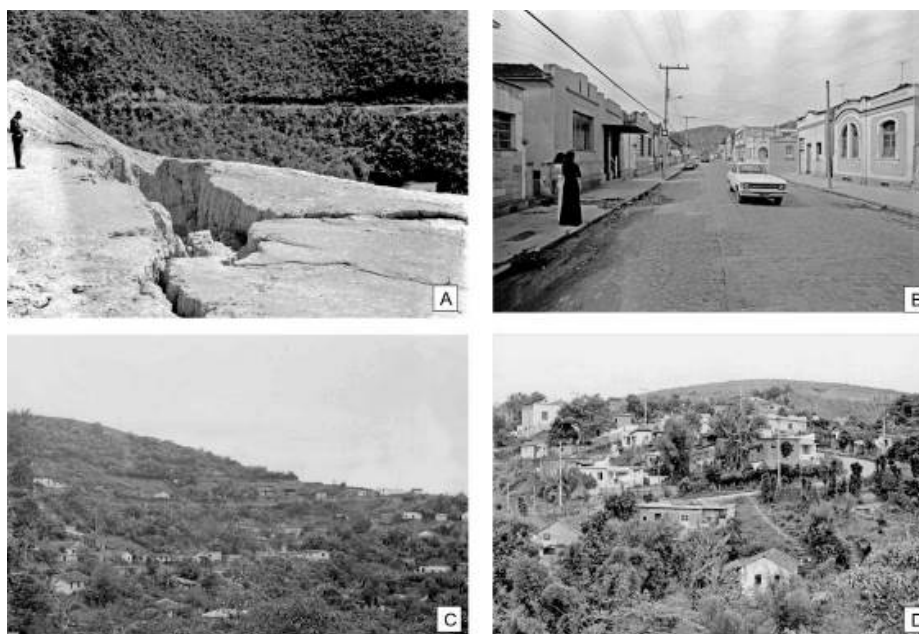


FIGURA 8: Uso e ocupação da Terra no ano de 1983. Fonte: Elaborado pelo próprio autor.



A imagem A é referente a uma área de salbeira de meados da década de 1970; A imagem b é uma área plana da BHCY já com consolidação de áreas edificadas no bairro Vitorino Braga; As imagens C e D são referentes a novas áreas de ocupação no bairro São Benedito; Fonte das Imagens: Blog Maria do Resguardo, Disponível em <http://www.mariadoresguardo.com.br>. Acesso em: 27/10/2015.

FIGURA 9: Exemplos de expansão de Uso e Ocupação na BHCY em datas diversas ao longo dos 15 anos entre 1968 e 1983. Fonte: Blog Maria do Resguardo (www.mariadoresguardo.com.br)

As áreas de Pastagem são aquelas que dão a tônica no que diz respeito ao uso e ocupação da Bacia, mesmo recuando cerca de 16% em sua área total, ainda é responsável pela maior porção, presente em pouco mais de 60% ou cerca de 12km². Parte desse processo de recuo é em função da recuperação de algumas áreas que anteriormente eram pastagem e deram lugar às vegetações Mistas e Arbóreas. Ressalta-se que isso ocorreu em função da regeneração natural das mesmas devido ao abandono das pastagens. As áreas de Vegetação Mista e Arbórea apresentaram crescimento considerável em relação ao ano de 1968, com aumento de cerca de 400% e 80%, respectivamente.

Portanto, em relação às áreas edificadas, é possível destacar que as décadas de 1970 e 1980 foram de suma importância para o desenvolvimento de cidades de porte médio, isso em função da capacidade de receber novos investimentos (indústria, comércio e outros setores que dinamizaram a economia). Assim, Juiz de Fora se encontrava inserida nesta situação, isto favoreceu o aumento populacional tanto nas áreas centrais, como nos bairros mais periféricos – próximo ao centro urbano. Logo, na década de 1980 as áreas edificadas da BHCY aumentaram em pouco mais de 20% entre os dois períodos (1968 – 1983) – em média, pouco mais de 1% ao ano. Em área absoluta, as áreas edificadas passaram de 1,94km² para 2,4km² (pouco mais de 12% da área total da BHCY).

Em termos de ocupação, a BHCY consolidou por completo a porção a jusante, mais próxima ao Rio Paraibuna e às principais vias de acesso ao centro da cidade. Tal ocupação foi em direção às partes mais elevadas e mais íngremes (aos morros ainda não ocupados) (Figura 9B). A outra área de expansão diz respeito à parte central da bacia, onde se encontra principalmente o Bairro Linhares. Nesta parte, as áreas de planícies já haviam sido ocupadas por completo, avançando em direção aos morros e encostas próximas. Em função do relevo, a BHCY possui poucas áreas planas para a ocupação, forçando a população que desejava se instalar a procurar as áreas de encostas mais próximas. Neste período ainda aparece uma área de crescimento incipiente ao longo da drenagem principal em direção ao trecho superior, denunciando um novo eixo de expansão urbana na bacia (Figura 9C e D).

Conforme foi executado para o ano de 1968, a declividade foi inserida como pano de fundo para o mapeamento de uso e ocupação da terra no ano de 1983 para a classe de áreas edificadas. Portanto, os dados apresentados na tabela 5 e o mapeamento apresentado na figura 10 mostram que no período supracitado a área urbanizada da BHCY ocupava 2,39km² dos 19,7km² da área total. Destes números, 1,63km² (ou 68,2% da área urbanizada) estavam situados em áreas que eram permitidas à ocupação e ao

parcelamento do solo (áreas com declive inferior à 17° ou 30% do talude), e 0,76km² (ou 30,4%) estavam ocupados por edificações em áreas não permitidas o parcelamento do solo de acordo com a legislação (declive superior à 17° ou 30%). Em relação ao período anterior, é possível visualizar no mapa qual era a área edificada ocupada anteriormente (pontilhado em amarelo), e quais passaram a ser ocupadas no período em questão.

Portanto, o primeiro núcleo de adensamento (próximo à foz), consolidou definitivamente as áreas que restavam ainda não ocupadas (partes de planícies e as encostas adjacentes). No segundo núcleo de adensamento, na região central, há novas ocupações em declividades (acima de 30% de declividade), e mudança de uso para dar lugar a novas ocupações. Este fato ocorreu principalmente em locais próximos aos canais da margem direita do córrego do Yung. Onde ocorriam classes de vegetações mistas e áreas de agricultura, o uso passou a ser ocupação urbana, isso pode ter acontecido pelo enfraquecimento da agricultura local, que por motivos econômicos, forçaram os donos da terra a vender parceladamente suas terras, ou pela simples venda da área e loteamento, que por sinal encontra-se em áreas planas, possibilitando a expansão horizontal da ocupação.

TABELA 5

Áreas edificadas e seus valores (areais e percentuais) de acordo com as áreas passíveis ou não de ocupação para o período de 1983.

Classe	Área (km²)	Área (em porcentagem %)
Área Edificada permitida pela Legislação (até 30%)	1,63	68,2
Área Edificada não permitida pela Legislação (acima de 30%)	0,76	31,8
Total	2,39	100

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

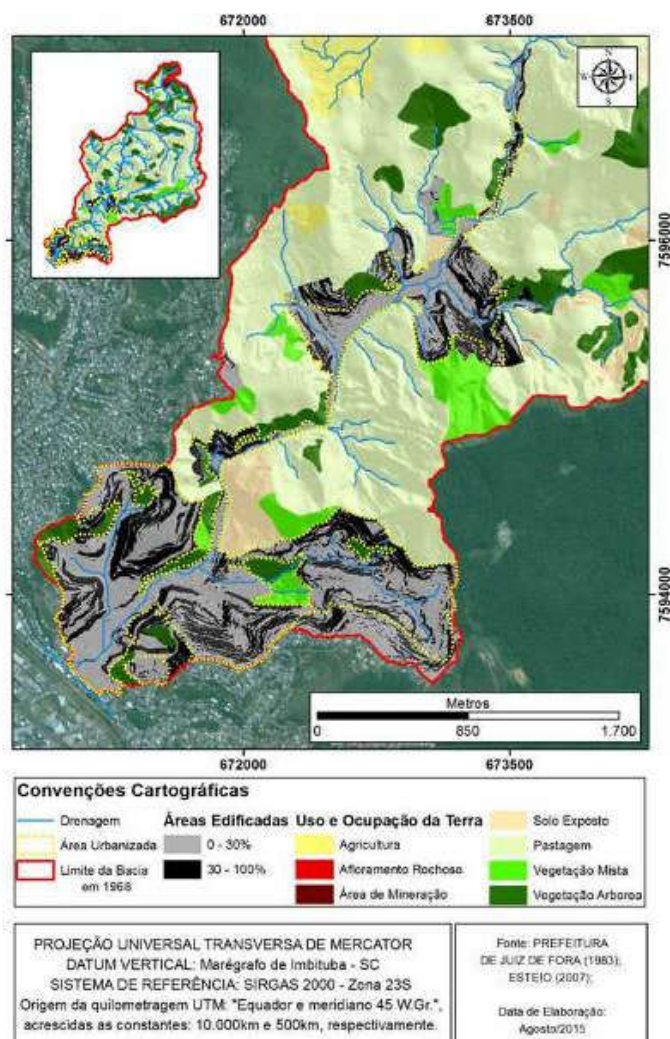


FIGURA 10: Uso e ocupação da Terra da BHCY associada às classes de áreas edificadas em função das declividades permitidas e não permitidas pela legislação para o ano de 1983. Para melhor visualização foram sobrepostas, aos mapas, as classes de declividade de uso e ocupação permitidas pela legislação (cinza claro) e aquelas proibidas pela mesma (preto). Fonte: Elaborado pelo próprio autor

5.3 Uso, Ocupação Da Terra e Parcelamento do Solo em 2010

O último período observado (tabela 6 e figura 11) foi o ano de 2010 que compreende o levantamento de imagens mais recente da cidade feito pela Prefeitura de Juiz de Fora e que é utilizado para o planejamento e gestão territorial da mesma. O quadro 5 apresenta a disposição das classes e as respectivas (Áreas e Percentuais) áreas presentes de cada uma na bacia.

Neste período é perceptível que várias classes sofreram mudanças consideráveis, tanto em termos de crescimento, como em tipos de locais onde estas áreas foram ocupadas. No caso das áreas com presença de agricultura também houve acréscimo considerável entre os dois últimos períodos, sendo no anterior (1983) uma área com pouco

mais de 0,6km² e no atual uma área de 1,23km², representando o dobro do que havia. Os locais onde essa atividade mais se expandiu foram o setor da margem direita, onde houve acréscimo de propriedades produtoras de hortifrútiis e expansão das atividades ao longo da calha da drenagem que irriga e abastece essa região. Os padrões morfológicos são aqueles mais suavizados de Colinas e Morros com encostas mais suavizadas, e a área ao longo do canal principal, na porção a montante da bacia, e o surgimento de propriedades rurais próximas à pedreira – próximo ao divisor de água.

TABELA 6

Classes de uso e ocupação da terra na BHCY, suas respectivas áreas em km² e porcentagens para o ano de 2010

Classe	Área (km ²)	Área (em porcentagem %)
Área Edificada	3,51	17,82
Agricultura	1,23	6,22
Área de Mineração	0,124	0,63
Afloramento Rochoso	0,122	0,62
Solo Exposto	0,21	1,05
Pastagem	10,15	51,55
Silvicultura	0,285	1,45
Vegetação Mista	0,67	3,4
Vegetação Arbórea	3,4	17,26
Total	19,7	100

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Em 2010, a área de operação da empresa de mineração “Pedreira Santo Cristo” aumentou em 80%, passando de 0,07km² (em 1983) para pouco mais de 0,12km². Essa empresa é a única responsável pelo aumento desse tipo de atividade na bacia, haja vista que não se encontra qualquer outra empresa do segmento atuando na área. Isso em função também de ser uma das poucas áreas com afloramentos rochosos disponíveis para a efetiva extração e comercialização, além disso, tem uma vantagem estratégica em relação ao transporte, por estar situada na via principal da BHCY, com interligação com o centro de Juiz de Fora e cidades que fazem limite à nordeste do divisor de águas.

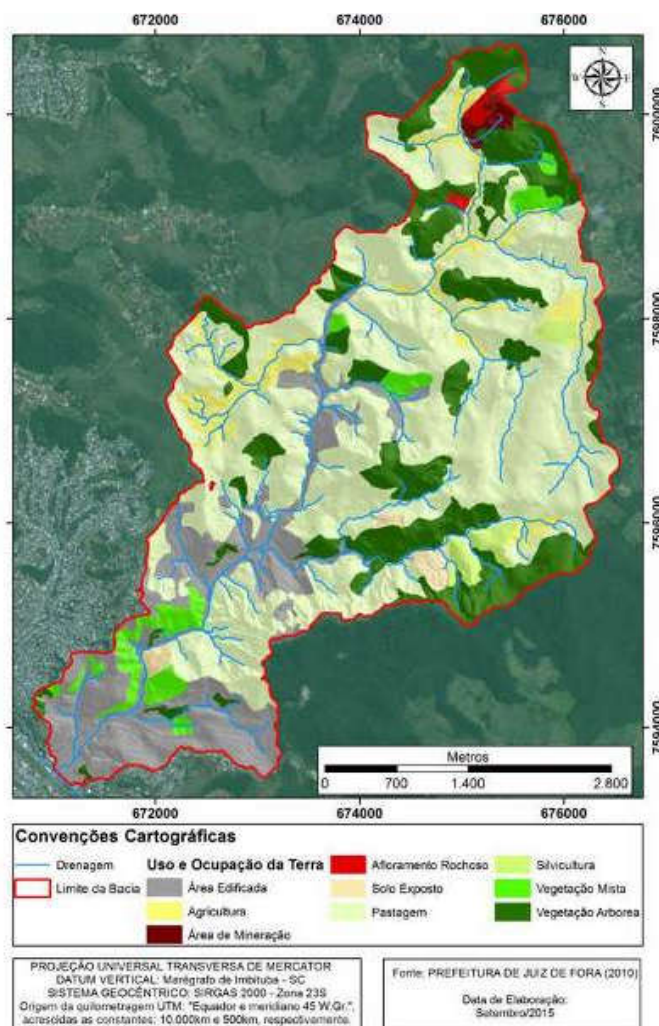


FIGURA 11: Uso e ocupação da Terra no ano de 2010. Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

As áreas de Afloramentos Rochosos ($0,122\text{km}^2$) estão inter-relacionadas com a própria atividade da pedra, portanto, suas áreas diminuiram em função da expansão da atividade extrativa. O único caso que não se encaixa nesta soma é o afloramento rochoso próximo ao divisor oeste da bacia, situado mais a jusante. Esta feição apresenta um paredão que surgiu em função da construção e instalação do presídio no bairro Linhares.

As áreas de Solo Exposto presentes na BHCY diminuiram ao longo dos dois últimos períodos - em 1983 havia cerca de $0,8\text{km}^2$ contra os $0,2\text{km}^2$ aproximadamente em 2010, ou seja, a classe sofreu uma redução de 75% em sua área.

Uma nova classe que surge no atual período é a de Silvicultura, em nenhum dos dois períodos anteriores tal classe havia aparecido, e apesar de ser pequena, é representativa. Ela possui $0,3\text{km}^2$ e ocupa duas porções na zona rural da BHCY. Uma porção está situada no setor nordeste, próximo a um dos divisores a montante. Nesta área há o cultivo de eucaliptos para a produção de celulose. A outra área é na porção sudeste da BHCY, localizada em um dos eixos secundários da drenagem, cujo uso anterior era a pastagem.

Assim como na primeira, passou a dar lugar ao cultivo de eucalipto. O que chamou mais a atenção é que esta cultura está fazendo limite com a vegetação arbórea próxima ao divisor de águas e que fazem divisa com o fragmento da Reserva Biológica do Poço D'Antas.



FIGURA 12: Exemplos de Uso e Ocupação na BHCY do ano de 2010. Fonte: Acervo do autor

Para a classe de Áreas Edificadas, o processo de expansão é notório, entre o último período (1983) e o atual (2010), houve um acréscimo de quase 50% nesta classe, indicando um forte processo de adensamento e expansão populacional na BHCY (de 2,4km² para 3,5km²), na figura 13A apresenta as áreas ocupadas preteritamente (primeiro plano) e (ao fundo) a expansão de novas áreas. Este processo está relacionado com o crescimento, desenvolvimento e expansão das atividades nas cidades médias, na qual Juiz de Fora se insere – que vem ocorrendo desde meados dos anos 1980. Nesse sentido, as Áreas Edificadas que mais se consolidaram foram àquelas situadas nas encostas mais íngremes, tanto em função do relevo que não permite a ocupação em outros locais, mas também em função da rápida expansão urbana que não possibilitou as devidas intervenções por parte dos órgãos municipais de fiscalização, e outros fatores que merecem destaque como a ausência/insuficiência de políticas habitacionais, o mercado informal de terras

(possibilitando um parcelamento desordenando do solo urbano) e os processos de segregação espacial das populações de baixa renda que favorece a intensificação da ocupação de áreas inadequadas e sujeitas à ocorrência de escorregamentos, o exemplo é mostrado na figura 13B.

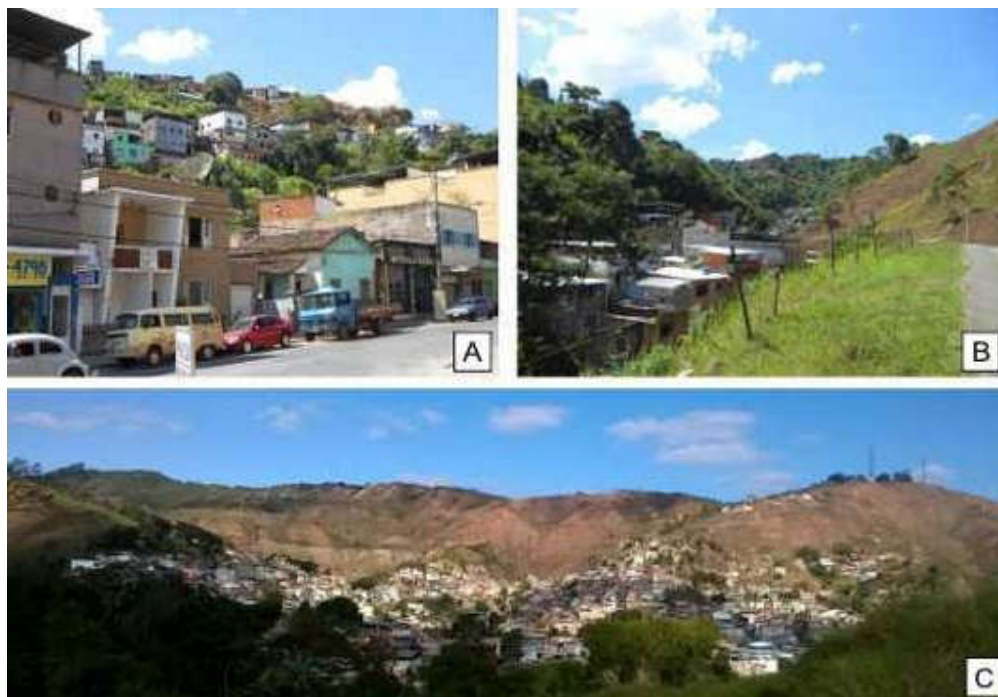


FIGURA 13: Exemplos de Áreas Edificadas na BHCY do ano de 2010. Fonte: Acervo do autor

Em função da consolidação pretérita da porção a jusante da BHCY, a região que mais cresceu em edificações foi a região central onde se encontra o Bairro Linhares (figura 13C). Muitas propriedades foram construídas e já atingiram o divisor oeste da bacia, se interligando com os bairros da bacia adjacente (Bacia do Córrego Matirumbide). Outro setor é o divisor Sul próximo à Reserva Ambiental do Poço D'Anta. Mas as áreas que se destacam nesse período estão localizadas ao longo do canal principal do Córrego do Yung, em sentido montante, ou seja, nota-se que surge um vetor de ocupação que se desenvolve no sentido das planícies e encostas mais próximas. Este processo está muito condicionado à presença da via de articulação principal da Bacia, a Rua Diva Garcia - ela corta em direção SO-NE ao longo do canal principal do córrego – que interliga os bairros da bacia em geral, ao centro da cidade.

Portanto, os dados da tabela 7 e o mapeamento da figura 14 mostram que no ano de 2010 a área urbanizada da BHCY ocupava 3,5km² dos 19,7km² da área total da bacia. Deste total, 2,35km² (ou 67,15% da área urbanizada) estavam situados em áreas que eram

permitidas a ocupação e parcelamento do solo (áreas com declive inferior à 17° ou 30% do talude), e 1,15km² (ou 32,85%) estavam ocupados por edificações em áreas não permitidas ao parcelamento do solo de acordo com a legislação (declive superior à 17° ou 30%). Em relação ao período anterior, é possível visualizar no mapa qual era a área edificada ocupada anteriormente (pontilhado em amarelo), e quais passaram a ser ocupadas no período em questão.

TABELA 7

Áreas edificadas e seus valores (areais e percentuais) de acordo com as áreas passíveis ou não de ocupação segundo o previsto em lei para o ano de 2010

Classe	Área (km ²)	Área (em porcentagem %)
Área Edificada permitida pela Legislação (até 30%)	2,35	67,15
Área Edificada não permitida pela Legislação (acima de 30%)	1,15	32,85
Total	3,5	100

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Em geral, o uso destas áreas edificadas é predominantemente residencial, notando a presença de alguns estabelecimentos de serviços e comércio locais. O baixo padrão de habitação, as invasões de terrenos públicos e particulares estão entre os problemas principais de certas áreas edificadas. Em geral o uso residencial apresenta um padrão de edificações com 1 e 2 pavimentos e em algumas partes com a incidência de prédios de 3 e 4 pavimentos, assentados normalmente em lotes pequenos. Seguindo a tendência do período anterior, as áreas passíveis de ocupação diminuíram em termos percentuais, (de 68,2% em 1983 para 67,15% em 2010), e aumentaram em área absoluta (1,63km² para 2,35km²). As áreas edificadas que estão fora dos limites permitidos pela legislação chegaram ao patamar de um terço (1/3, ou 32,85%) das áreas edificadas com uma área absoluta de 1,15km².

O novo vetor de crescimento das áreas urbanizadas estabeleceu-se ao longo do canal principal no sentido montante, ocupando principalmente as margens de canais da margem esquerda que desaguardam no canal principal. Uma das áreas onde ocorre maior concentração de ocupações acima de 30% de declividade está situada em um loteamento que provavelmente foi instalado irregularmente nesta área. Um pequeno segmento de planície aluvio-coluvionar foi ocupado nesta área, indo em direção aos morros com encostas suavizadas da margem direita. Porém, a margem esquerda é aquela que recebeu maior parte das ocupações, principalmente em morfologias mais acentuadas (áreas de morros). Outro fator que se destaca desse novo vetor é a ocupação ao longo do canal

principal em direção a montante, que por ser extremamente estrangulado (não formando planície) e expõe diretamente ao risco de escorregamentos qualquer tipo de ocupação que se venha a instalar.

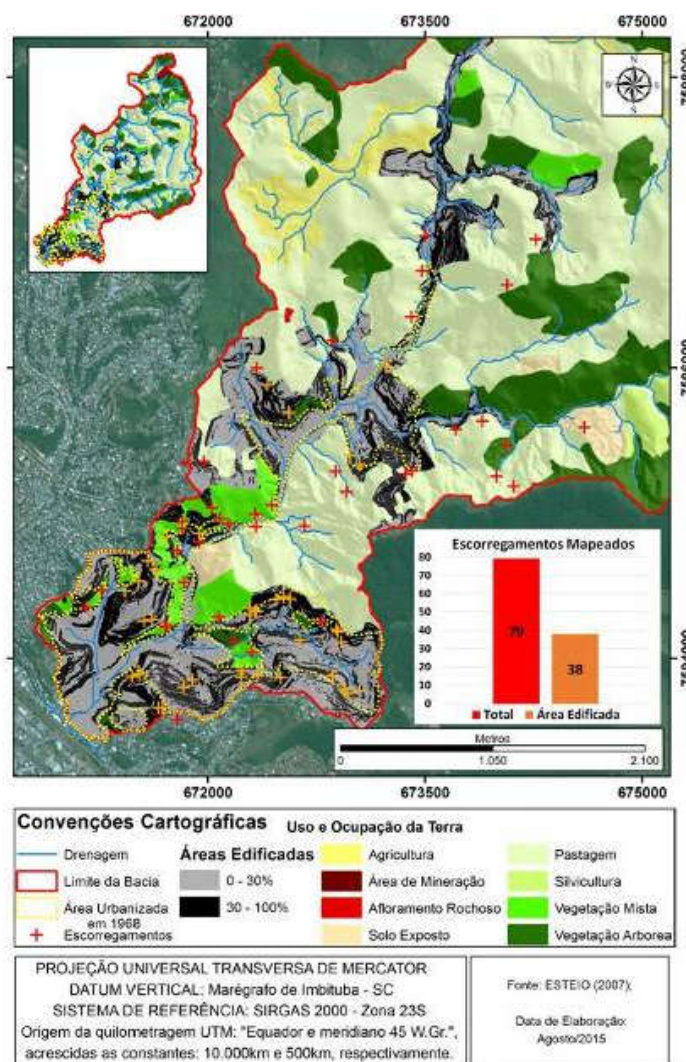


FIGURA 14: Uso e ocupação da Terra da BHCY associado às classes de áreas edificadas em função das declividades permitidas e não permitidas pela legislação para o ano de 2010. Para melhor visualização foram sobrepostas, aos mapas, as classes de declividade de uso e ocupação permitidas pela legislação (cinza claro) e aquelas proibidas pela mesma (preto). Fonte: Elaborado pelo próprio autor

O declive de 30% (aproximadamente 17°) é muito próximo daqueles em que os escorregamentos são deflagrados. Estes processos ocorrem em locais de litologia friável e/ou camadas superpostas ou justapostas de diferentes graus de coesão, com espesso manto de intemperismo e situados em relevo com declividades acima de 20° (IBGE, 2009), a fim de apresentar essa questão, foi sobreposto as cicatrizes de escorregamentos mapeadas por Faria (2013), mostrando todos escorregamentos mapeados (em vermelho) e aqueles que ocorreram especificamente nas áreas edificadas (em laranja). Quase 50% dos

escorregamentos ocorrem em área edificada (38 escorregamentos) e todos estão situados nas declividades superiores à 30%, os demais escorregamentos (41) não estão dentro da classe objetivo de análise. Levando em consideração os três períodos abordados (figura 15), e olhando essas áreas a partir das concepções de Erhart (1966) e Tricart (1977), é possível identificar que grande parte da população (quase dois terços da área urbanizada) está situada nos meios “estáveis”, ou seja, ocupam áreas que não são proibitivas à ocupação urbana onde os processos de evolução das encostas (morfogênese) são inferiores ao pedogênese, portanto não estão suscetíveis aos efeitos de ocorrência de escorregamentos e/ou fluxos de terra. Por sua vez, as demais áreas, são meios “instáveis”, ou seja, onde a ocorrência de escorregamentos e outros processos de encosta são iminentes onde a morfogênese pode suplantar a pedogênese.

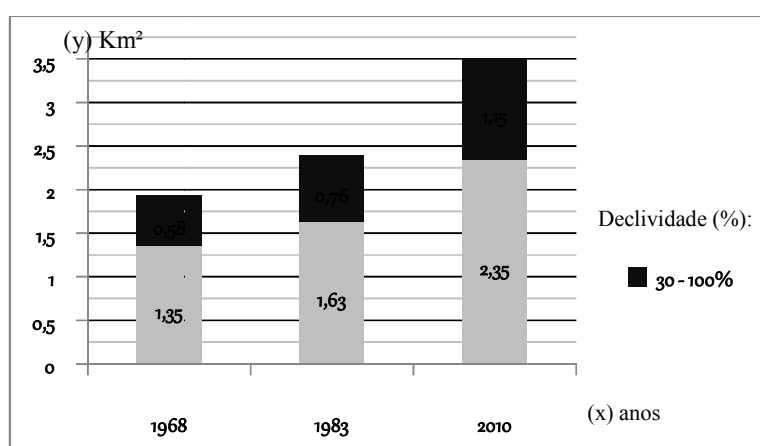


FIGURA 15. Gráfico comparativo das áreas passíveis de ocupação (Cinza) e não passíveis de ocupação (preto). Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Portanto a aplicação da Legislação de Parcelamento do Solo mostra como que o processo acelerado da urbanização se direcionou, em maior parte, para áreas não favoráveis a ocupação na BHCY. A legislação coloca pontos importantes no que tange a essa ocupação (limita o declive de ocupação, dentre outros fatores destacados), e é notório que os órgãos municipais buscam controlar e impedir que tais locais sejam habitados, porém a ocupação se dá de uma maneira muito mais veloz, ou seja, a produção do espaço urbano muda a dinâmica e o equilíbrio das planícies e vertentes, potencializando e acelerando processos naturais que pode causar prejuízos e danos às pessoas que ali estão inseridas.

6. Conclusões

Ao longo do trabalho, utilizou-se três períodos diferentes devido a disponibilidade de material aerofotogramétrico que recobrisse em grande parte para a análise da BHCY. O produto cartográfico do ano de 1968 não possuía cobertura completa para a área da BHCY no período em questão, porém a adequação com outros materiais (carta topográfica do IBGE) não impossibilitou a análise, pois áreas importantes de urbanização encontravam-se mapeadas no levantamento aerofotogramétrico. O ano de 1983 foi o primeiro levantamento completo do município mapeado pela prefeitura, portanto, se ganhou em qualidade e amplitude dos materiais (sensores com melhor detalhamento e cobertura completa da BHCY). O ano de 2010 é um marco, pois é o primeiro levantamento com a utilização de sensor orbital (Quickbird 2) e permitiu o detalhamento com grande qualidade para a BHCY.

Nesse sentido, os mapeamentos de uso e ocupação da terra para os períodos de 1968, 1983 e 2010 possibilitaram dar um panorama ao planejamento racional de uso da terra na BHCY. As legislações são importantes instrumentos a serem utilizados na prevenção de desastres urbanos, podendo reduzir drasticamente o aumento desordenado de áreas edificadas em locais onde o risco é iminente, ou seja, onde a infraestrutura é precária e não atende o básico para dar suporte a população residente.

Assim, no que diz respeito aos resultados dos mapeamentos foi possível compreender que a maior parte da bacia se encontra coberta por vegetação rasteira (pastagem) devido ao intenso processo de desmatamento. Nas áreas edificadas, a maior concentração está localizada na porção sul (próximo à foz no Rio Paraibuna) com vetor de crescimento direção à porção norte (montante), em geral seguindo o curso do canal principal do Córrego do Yung. Sobre as áreas de vegetação arbórea ou arbustiva (mista), elas localizam-se (em geral) em pequenas partes distribuídas ao longo da bacia. Normalmente estão situadas em áreas mais elevadas com declividades mais acentuadas ou em áreas próximas aos divisores de água.

O quadro crescente em direção à ocupação de áreas proibitivas ao parcelamento e uso do solo na BHCY é visível quando é apresentado o número de ocorrência de escorregamentos - 38 dos 79 escorregamentos estão em áreas edificadas e ocorrem acima de 30% de declividade. Assim, é possível compreender porque a legislação coloca o patamar de 30% como o limite para ocupação e parcelamento do solo urbano, pois visa prevenir os desastres associados aos processos de encosta.

Agradecimentos

Agradecemos ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Juiz de Fora (PPGEO-UFJF), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) pela concessão de bolsa de Mestrado, que auxiliou na execução deste projeto.

7. Referências

AB'SÁBER, A. N. **Os Domínios de Natureza no Brasil**: Potencialidades Paisagísticas. 7^aed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2012. 158p.

BRASIL. Lei nº 4771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal... **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm>. Acesso em: 01 jun. 2016.

_____. Lei nº 6766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências... **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6766.htm>. Acesso em: 04 abr. 2015.

_____. Lei nº 12651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa... **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Atos2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 01 jun. 2016.

DUARTE, L. H. M. **Geoprocessamento Aplicado à Análise de Potencial de Ocupação Urbana de Ouro Preto, MG** Monografia de conclusão de curso (Especialização em Geoprocessamento). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001. 63p.

ERHART, H. A teoria bio-resistásica e os problemas biogeográficos e paleobiológicos. **Notícia Geomorfológica**. Campinas, n. 11, p. 51-58, 1966.

ESRI. **ArcGIS Desktop: Release 10.2.2**. Redlands, California: Environmental Systems Research Institute, 2014.

ESTEIO-S/A. **Levantamento Aerofotogramétrico do Município de Juiz de Fora**. Curitiba: ESTEIO S/A, 2007. (1:2000).

FARIA, R. L. **Zoneamento da Susceptibilidade à Ocorrência de Escorregamentos na Bacia Hidrográfica do Córrego do Yung** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

HEIDEMANN, H.K. **Lidar Base Specification**. U.S. Geological Survey book 11, chap. B4, 67p, 2014.

IBGE, Carta Geográfica da Região Sudeste do Brasil, **Folha de Juiz de Fora** (Folha SF-23-X-D-IV-1), em escala de 1:50.000 (1966).

_____. **Manual técnico de geomorfologia** / Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. – 2. ed. - Rio de Janeiro : IBGE, 2009. 182p.

_____. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**/ Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. – 2. ed. - Rio de Janeiro : IBGE, 2012. 275p.

JUIZ DE FORA. Lei nº 6908, de 31 de maio de 1986. Dispõe sobre o parcelamento do solo no Município de Juiz de Fora. **Tribuna de Minas**. Disponível em: <http://www.jflegis.pjf.mg.gov.br/c_norma.php?chave=0000019206>. Acesso em: 08 abr. 2015.

LASA ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S/A. **Levantamento Aerofotogramétrico do Município de Juiz de Fora**. Rio de Janeiro: LASA S/A, 1968. (1:5700).

LONGLEY, P. A.; GOODCHILD, M. F.; MAGUIRE, D. J.; RHIND, D. W. **Sistemas e Ciência da Informação Geográfica**. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. 540p.

MARQUES, J. A. P. **Estudo de metodologia de avaliação de risco a escorregamentos de terra em área urbana: o caso do município de Juiz de Fora - MG** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação Ambiente Construído, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2011. 144f.

MARQUES NETO, R.; ZAIDAN, R. T.; MENON JÚNIOR, W.; MOURA A. B. A. P. Estrutura e Dinâmica da Paisagem do Município de Lima Duarte (MG): Uma Abordagem Geoecológica. **Caminhos de Geografia**. Uberlândia, v. 15, n.52 p. 134-150, 2014.

MARTHA, T. R.; VAN WESTEN, C. J.; KERLE, N.; JETTEN, V.; VINNOD KUMAR, K. Landslide hazard and risk assessment using semi-automatically created landslide inventories. **Geomorphology**, v.184, 2013. p. 139-150.

MENON JÚNIOR, W. **Movimentos de massa na Bacia Hidrográfica do Córrego do Yung – Juiz de Fora/MG: Interpretações a partir da utilização do modelo SINMAP**. Monografia de conclusão de curso (Graduação em Geografia). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014. 81p.

MENON JÚNIOR, W.; MOURA, A. B. A. P.; FARIA, R. L.; ZAIDAN R.T: Utilização De Imagens Aster Como Auxílio Na Aplicação De Modelos Hidrológicos De Perdas De Solo. **Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 de abril a 18 de abril de 2013, p. 5299-5306 (meio digital)**.

MUNDIM, R. A. D. L. **Geoprocessamento Aplicado à Análise Espacial de Uso e Ocupação do Solo na Área Urbana e Entorno de São José da Lapa**. Monografia de conclusão de curso (Especialização em Geoprocessamento). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002. 65p.

MIRANDA, J. I. **Fundamentos de Sistema de Informação Geográfica**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 425p.

PREFEITURA DE JUIZ DE FORA. **Plano Diretor de Desenvolvimento de Juiz de Fora - Diagnóstico**. Juiz de Fora, 2004.

SCALABRIN, E. C. D. **Avaliação de Estabilidade das Encostas do Bairros Industrial, Jardim Seminário e São Cristóvão da Cidade de Francisco Beltrão – PR, por meio de Geoprocessamento.** Monografia de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Ambiental). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2014. 91p.

TRICART, J. **Ecodinâmica.** Rio de Janeiro: SUPREN, 1977.

Recebido em 01/04/2016

Aceito em 13/06/2016