

## EVOLUÇÃO DO CRESCIMENTO URBANO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO TAPERA (JUIZ DE FORA-MG) E SUA CORRELAÇÃO COM A LEGISLAÇÃO PARA O USO E OCUPAÇÃO DO SOLO<sup>1</sup>

FERNANDES, Bruno de Jesus<sup>2</sup> COSTA, Rômulo Montan<sup>3</sup> ZAIDAN, Ricardo Tavares<sup>4</sup>

### Resumo

Nas últimas décadas ocorreu em Juiz de Fora um forte processo de crescimento urbano que, em grande parte, aconteceu de forma caótica e está associado a inúmeras problemáticas como os processos de escorregamentos nas áreas urbanas e conseqüentemente têm elevado significativamente o número de ocorrências que trazem enormes prejuízos econômicos, e, com frequência, levam à perda de muitas vidas. Desta forma, o objetivo central deste estudo foi analisar o crescimento urbano na Bacia Hidrográfica do Córrego Tapera (BHCT) entre os anos de 1968 e 2007 a partir da legislação para o uso e ocupação do solo. Para a execução deste estudo foram utilizados os mapas de uso e ocupação da terra e cobertura vegetal dos anos de 1968 e de 2007, elaborados a partir dos levantamentos aerofotogramétricos cedidos pela Prefeitura de Juiz de Fora, o Modelo Digital de Elevação com base no modelo LiDAR e a legislação de uso e ocupação do solo. Como resultado foi encontrado a evolução do crescimento urbano da BHCT, entre 1968 e 2007, principalmente em direção às encostas das porções norte e sudeste, que em sua maior parte são áreas que apresentam incongruência de uso devido ao conflito entre a declividade e a não conformidade com a legislação vigente.

**Palavras-chave:** bacia hidrográfica do Córrego Tapera; crescimento urbano; declividade; uso e ocupação da terra; legislação de parcelamento para o uso do solo.

## EVOLUCIÓN DEL CRECIMIENTO URBANO EN LA CUENCA TAPERA (JUIZ DE FORA-MG) Y LA CORRELACIÓN CON SU LEY DE USO Y OCUPACIÓN DE TIERRAS

### Resumen

En las últimas décadas ocurrieron en Juiz de Fora, un fuerte proceso de crecimiento urbano, que en su mayor parte, ha pasado caótico y está asociada con numerosos problemas como los procesos de deslizamientos de tierra en las zonas urbanas y en consecuencia tiene gran número de sucesos que trae grandes pérdidas económicas y a menudo conducen a la pérdida de muchas vidas. De esta manera, el objetivo central de este estudio fue analizar la cuenca de la corriente de crecimiento urbano Tapera (BHCT) entre los años de 1968 y 2007 de la legislación para el uso y ocupación del suelo. Para la ejecución de este estudio fueron utilizados los mapas de uso y ocupación de tierra y vegetación cubierta de los años de 1968 y 2007, de encuestas de vector proporcionado por la ciudad de Juiz de Fora, el modelo de elevación Digital basado en el modelo de oferta y de la ley de uso y ocupación del suelo. Como resultado se determinó la evolución del crecimiento urbano de la BHCT, entre 1968 y 2007, principalmente hacia las laderas de las porciones norte y sureste, que en su mayor parte son zonas que presentan incongruencia de uso debido al conflicto entre la pendiente y la falta de cumplimiento con la legislación vigente.

**Palabras clave:** cuenca hidrográfica del arroyo la Tapera; crecimiento urbano; declive; uso y ocupación de la tierra; legislación de entrega para el uso de la tierra.

<sup>1</sup>O presente texto é o resultado de uma dissertação de mestrado e de uma pesquisa do Laboratório de Geoprocessamento Aplicado (LGA) da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

<sup>2</sup>Acadêmico do Programa de Pós-graduação em Geografia – PPGeo – ICH – Universidade Federal de Juiz de Fora. E-mail de contato: brunofernandesgeo@gmail.com

<sup>3</sup>Graduando do curso de Geografia do Depto de Geociências – ICH – Universidade Federal de Juiz de Fora. E-mail de contato: romulocosta29@hotmail.com

<sup>4</sup>Docente do Departamento de Geociências e do Programa de Pós-Graduação em Geografia - PPGeo do ICH - Universidade Federal de Juiz de Fora. E-mail de contato: ricardo.zaidan@ufjf.edu.br

## EVOLUTION OF URBAN GROWTH IN THE TAPERA STREAM (JUIZ DE FORA-MG) WATERSHED AND ITS CORRELATION WITH THE LEGISLATION FOR THE LAND USE AND OCCUPATION

### Abstract

In the last decades in recent decades occurred in Juiz de Fora a strong process of urban growth, which largely took place chaotically and is associated with problematic numerous as landsliding processes in urban areas and consequently have significantly increased the number occurrences that bring huge economic losses, and often lead to the loss of many lives. Thus, the main objective of this study was to analyze urban growth Basin Stream Tapera (BHCT) between 1968 and 2007 from the legislation for the use and occupation of land. For the execution of this study were used the use of maps and occupation of the land and vegetation cover the years 1968 and 2007, prepared from aerophotogrammetric surveys assigned by the Juiz de Fora City Hall, the digital elevation model based on the model LiDAR and the use and occupation of land legislation. As a result found the evolution of urban growth BHCT between 1968 and 2007, particularly towards the slopes of the northern and southeastern portions, which mostly are areas with incongruity of use because the conflict between steepness and non-compliance with current legislation.

**Keywords:** Tapera Stream basin; urban growth; declivity; use and occupation of the land; installment legislation for land use.

### 1. Introdução

Historicamente, a relação do homem com as condições do meio ambiente tem sido conflituosa. Durante muitos séculos tais condições se mantiveram em limites aceitáveis sem causar impacto ambiental significativo. Sabe-se, entretanto, que décadas de ações nocivas ao meio ambiente mascaradas pelo tão aclamado desenvolvimento e progresso (pós-revolução industrial), nos remetem ao atual panorama, que bem pode ser chamado de catastrófico (GUERRA e CUNHA, 1998).

Neste contexto, o quadro de exclusão territorial e degradação ambiental de nossas cidades, além de submeter a maioria da população a uma inserção precária e vulnerável, gera graves situações de risco de morte por ocasião dos períodos chuvosos mais intensos, atingindo principalmente os habitantes das favelas e loteamentos inadequados instalados nas encostas de morros urbanos e em baixadas junto às margens de cursos d'água (IPT, 2006).

Desta forma, o uso indiscriminado do solo urbano, que não leva em conta os limites e riscos impostos pela natureza, tem sido responsável pelo surgimento de vários processos de movimentos de massa que, além de causarem prejuízos econômicos, têm comprometido a qualidade da vida da população e levado à perda de vidas humanas em várias partes do mundo (FERNANDES et al, 2001).

O município de Juiz de Fora localiza-se na Zona da Mata Mineira, inserido no contexto dos “mares de morros”. Registra-se com certa frequência a ocorrência de alguns tipos de movimentos de massa, muitos deles, com danos associados, tanto em termos econômicos quanto em perda de vidas.

A área escolhida para este estudo refere-se à Bacia Hidrográfica do Córrego Tapera (BHCT), por se tratar de uma área com importância considerável nos processos de vertente (Erosão e Movimentos de Massa) dentro do município.

Devido ao elevado número de ocorrências de escorregamentos nesta bacia, a sua importância como via de ligação de Juiz de Fora para outros municípios da microrregião da Zona da Mata (Ubá, Rio Pomba e Viçosa) e a falta de estudos relevantes, torna-se salutar e imperativo o presente trabalho.

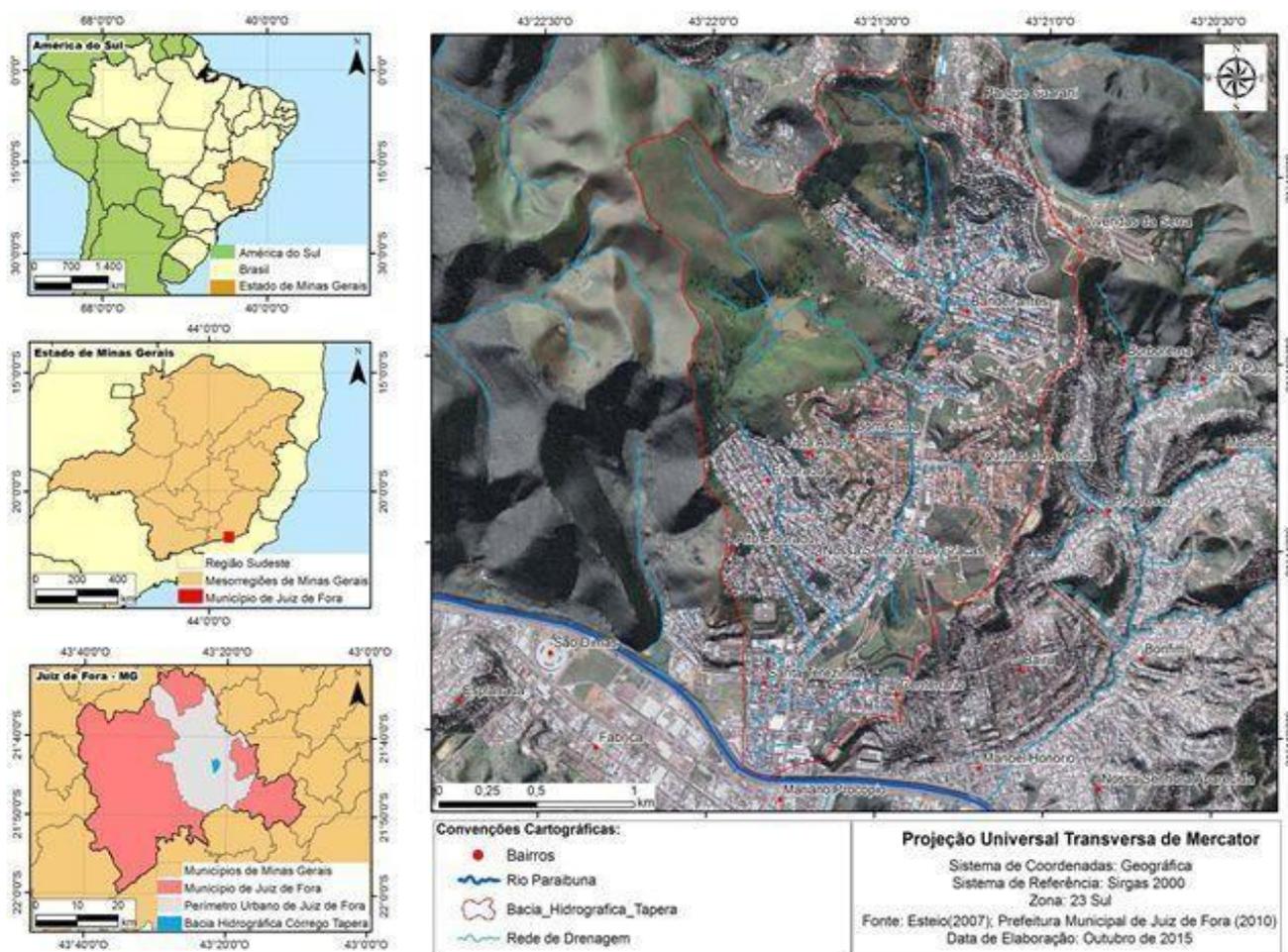
Desta forma, o objetivo central deste estudo foi analisar o crescimento urbano da Bacia Hidrográfica do Córrego Tapera (BHCT) entre os anos de 1968 e 2007 a partir da legislação para o uso e ocupação do solo.

## 2. Área de Estudo

A BHCT está situada na região nordeste da área urbana do município de Juiz de Fora, na bacia do médio Paraibuna, que, por sua vez, pertence à bacia do rio Paraíba do Sul contando com uma área de 5 km<sup>2</sup>, contendo uma população aproximada de 25 mil habitantes. Situada na região da Mantiqueira Setentrional, em específico na área das Serranias da Zona da Mata Mineira, a BHCT faz parte do mosaico que compõe o domínio de “mares de morros” (PJF, 2004). Além disso, localiza-se a aproximadamente 200 km da cidade do Rio de Janeiro através da rodovia BR 040 e a 262 Km de Belo Horizonte, capital do estado (Figura 1).

Com relação ao histórico de ocupação, os bairros Eldorado e Santa Terezinha (áreas de planície do córrego do Tapera) apresentam uma ocupação mais antiga, ao passo que na vertente do Bairro Vale dos Bandeirantes, o processo é mais recente e ocorre expandindo-se em direção as encostas mais próximas, onde as declividades são mais acentuadas. Até meados da década de 1960, os limites da mancha urbana não ultrapassavam a Garganta do Dilermando, via que liga a região nordeste com o centro do município (PJF, 2004).

**FIGURA 1:** Mapa de Localização da Bacia Hidrográfica do Córrego do Tapera (Juiz de Fora – MG).



Fonte: Costa, Rômulo Montan, (2015).

A bacia hidrográfica em questão encontra-se associada a vertentes que apresentam um considerável desnível altimétrico (230m), sendo o ponto mais alto 900m e o ponto de menor altitude situado na cota de 670m. Esta característica atribui uma grande influência na alta incidência dos escorregamentos na bacia, principalmente aliado a convergência do fluxo d’água resultando no aumento da energia e velocidade da água ao longo da encosta durante os eventos chuvosos.

Portanto, é uma bacia hidrográfica que apresenta constantes registros de ocorrências de escorregamentos e intensa intervenção de caráter antrópico com destaque para: desmatamento voltado à pastagem e a atividades relacionadas à agricultura familiar; corte e aterro de encostas feitas de forma inadequada.

### 3. Materiais e Métodos

#### 3.1. A Legislação para Uso e Ocupação do Solo

Para que fosse compreendido se o uso e ocupação do solo na Bacia Hidrográfica do Córrego Tapera cumpriam ou não às exigências da legislação federal e municipal, adotou-se como referência à Lei Federal nº 6766 (BRASIL, 1979) e, em âmbito local, à Lei Municipal nº 6908 (JUIZ DE FORA, 1986). Em geral, possuem vários pontos semelhantes, isso porque a Lei Municipal foi baseada na Lei Federal, porém, o município possui 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) 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.

### **3.2. Elaboração das Cartas de Uso e Ocupação da Terra e Cobertura Vegetal**

Para a elaboração das cartas de uso e ocupação da terra e cobertura vegetal foram feitas classificações por interpretação visual do mosaico de imagens aerofotogramétricas da BHCT dos levantamentos de 1968 e 2007 cedidos pela prefeitura de Juiz de Fora.

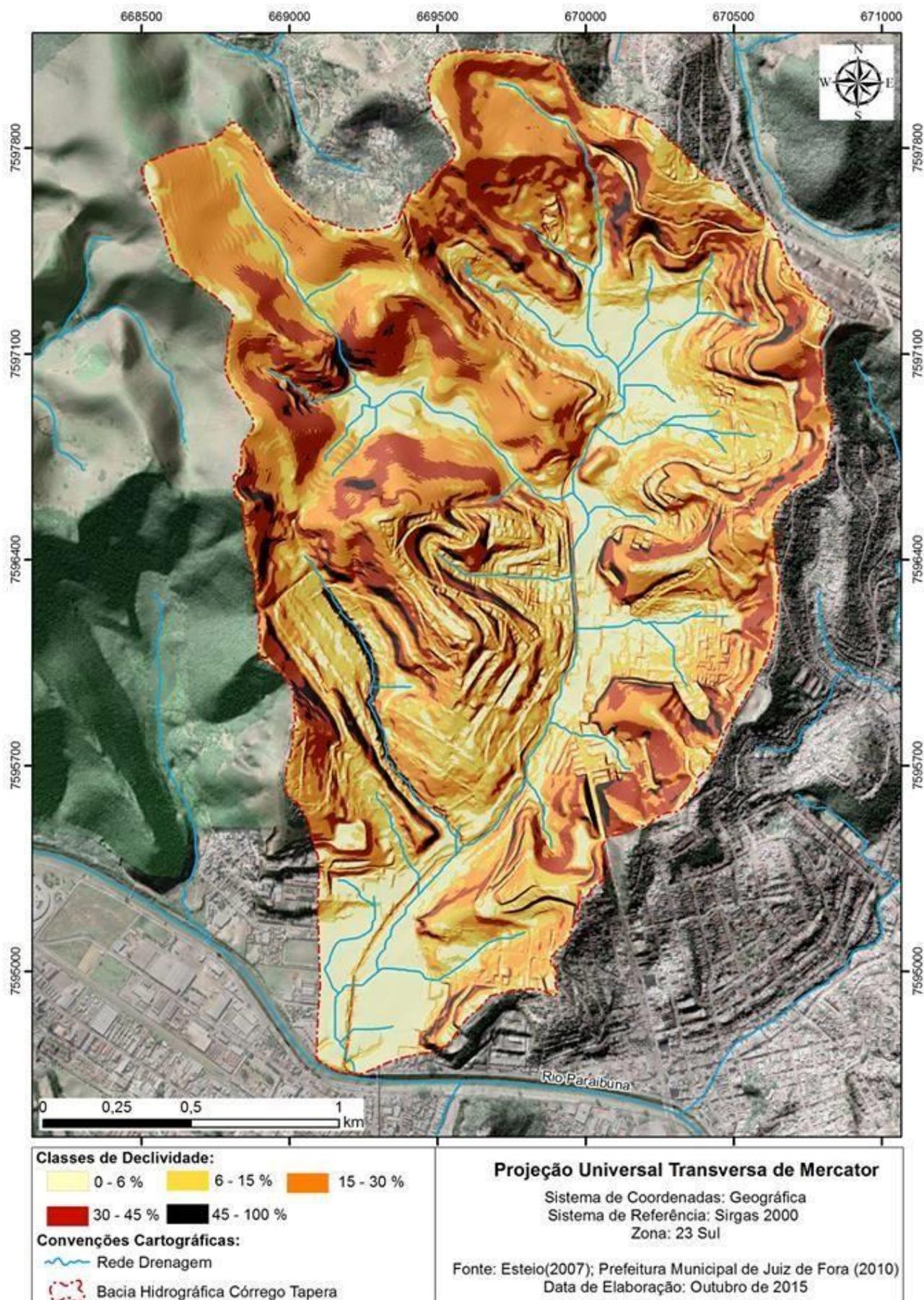
O processo de vetorização das classes foi feito manualmente – através da ferramenta “edição de polígonos” do software de geoprocessamento *ArcGIS*, tal procedimento foi utilizado devido a possível ocorrência de erros e problemas na geração das classes do mapa, caso fosse feito de forma automatizada. Para a determinação das classes de cobertura e uso da terra foi utilizado como referência o Manual de Uso da Terra, (IBGE, 2006). Diante da utilização do mosaico de imagens, foram definidas as seguintes classes de uso e ocupação da terra: áreas edificadas, que representam os locais com consolidação da ocupação urbana; área de cultivo, que constituem pequenas plantações de cultivo familiar; gramíneas, áreas que compuseram cobertura vegetal arbórea pretérita, mas, que devido ao uso extensivo,

deram lugar à agricultura e pecuária; vegetação mista (capoeira), composta por vegetação de porte médio (rasteira, arbustiva e arbórea espaçada); floresta estacional semidecidual (vegetação Arbórea), a qual é oriunda da Mata Atlântica, além de solo exposto e cursos d'água.

### 3.3. Elaboração da Carta de Declividade

A carta de declividade foi gerada a partir da ferramenta do *ArcGIS* “Spatial Analyst/Superfície/Declividade”, utilizando-se o modelo topográfico de perfilhamento a Laser - o Light Detection and Ranging (LiDAR) interpolado com resolução espacial de 1m x 1m – cedido pela defesa civil/ PJJ e gerado pela empresa ESTEIO S/A no ano de 2007. As classes foram definidas nos seguintes intervalos: < 6%; 6 –15%; 15 - 30%; 30 - 45%; 45 – 100% (Figura 2).

**FIGURA 2:** Declividade da Bacia Hidrográfica do Córrego Tapera

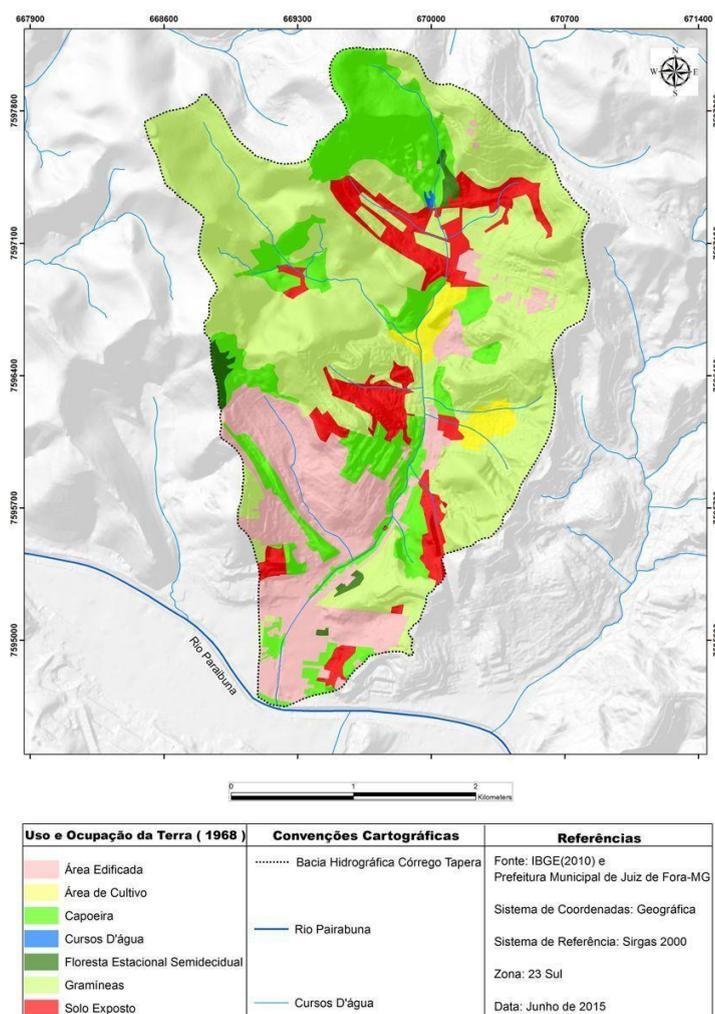


**Fonte:** Costa, Rômulo Montan, (2015).

#### 4. Resultados e Discussão

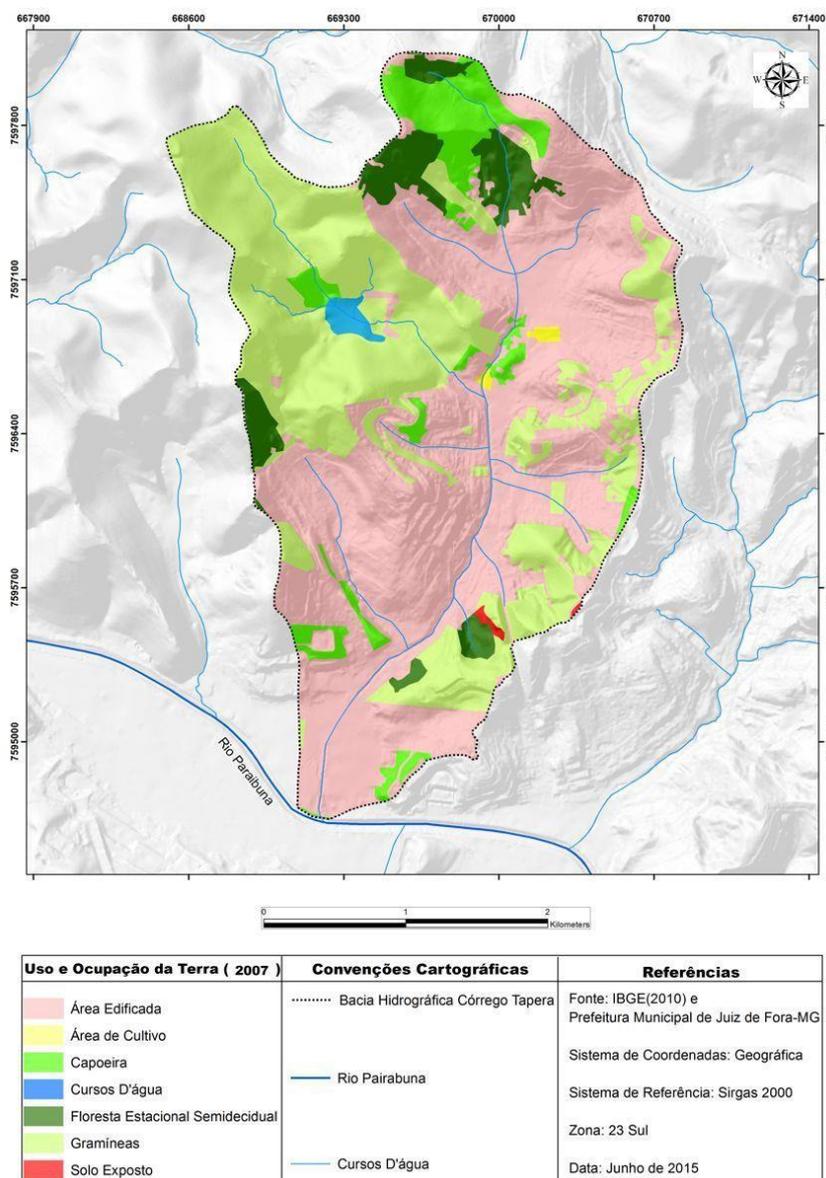
Os resultados obtidos a partir da análise do crescimento urbano mostraram que no período entre 1968 e 2007, a área edificada da BHCT aumentou de 878,5 m<sup>2</sup> (17,57%) da área total da bacia hidrográfica para 2.367 m<sup>2</sup> (47,34%), isso significa um aumento percentual de aproximadamente 270% em relação ao período anterior. Cabe destacar que a área edificada em 1968 é caracterizada por uma ocupação bastante concentrada na sua porção centro-sul, principalmente nas áreas de planície que correspondem ao bairro de Santa Terezinha. Já no ano de 2007 observa-se um crescimento expressivo em direção à porção centro-norte da bacia, seguindo as margens do córrego Tapera e nas encostas da referida bacia, com destaque para os bairros do Vale dos Bandeirantes, Vivendas da Serra, Bom Clima e Quintas da Avenida (Figuras 3 e 4).

**FIGURA 3:** Mapa de uso e ocupação da Terra da Bacia Hidrográfica do Córrego Tapera (1968)



**Fonte:** Costa, Rômulo Montan, (2015).

**FIGURA 4:** Mapa de uso e ocupação da Terra da Bacia Hidrográfica do Córrego Tapera (2007).



**Fonte:** Costa, Rômulo Montan, (2015).

Segundo Geertsema e Pojar (2014), o uso e ocupação da terra foi utilizado recentemente como fator predisponente em estudos de avaliação da susceptibilidade e é considerado um fator importante de instabilidade em áreas propensas aos escorregamentos, principalmente em áreas que evidenciam a presença de atividade humana, como os cortes nas encostas e supressão da vegetação arbórea em detrimento da vegetação rasteira. Tal panorama vem ocorrendo nas últimas décadas na bacia hidrográfica do córrego Tapera (Figura 5).

**FIGURA 5:** Cortes de terreno e pontos de escorregamentos no bairro Quintas da Avenida.



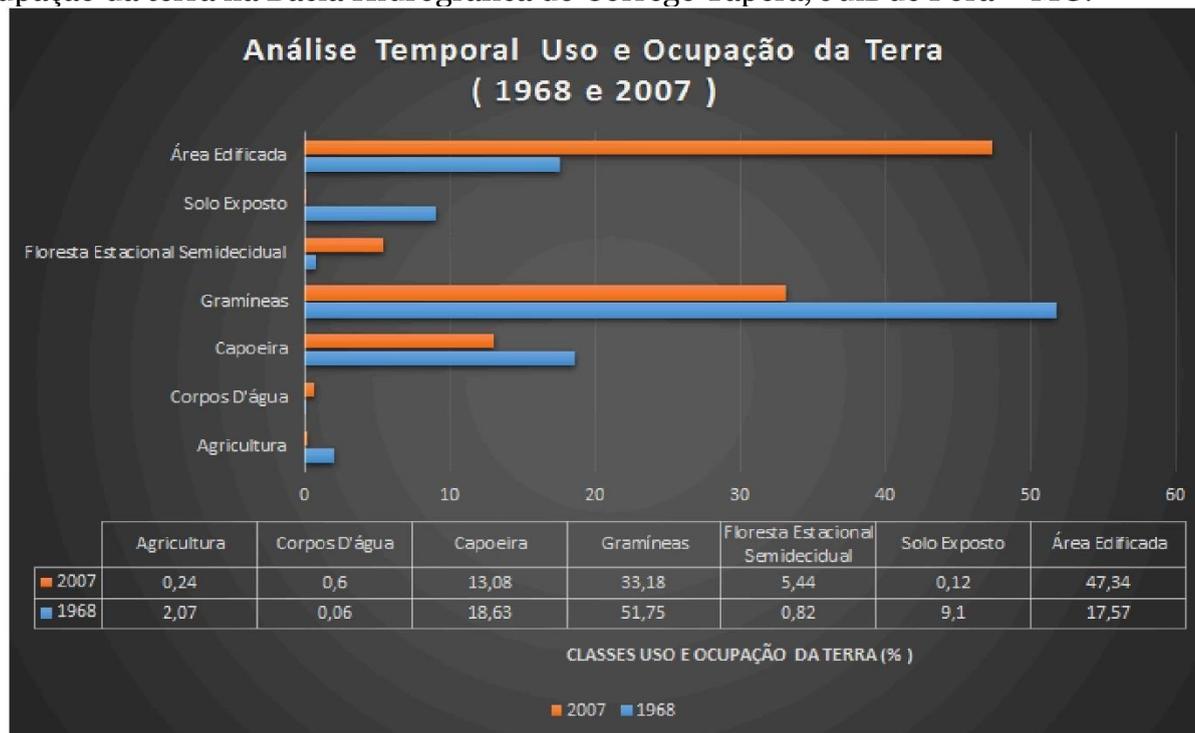
**Fonte:** Fernandes, Bruno de Jesus, (2015).

Outro ponto de destaque foi a diminuição expressiva das áreas de solo exposto e gramíneas que deram lugar às áreas edificadas. No caso do solo exposto, em 1968 correspondiam a 9,10% e estava associado a exaustão do solo devido a prática do cultivo de café na área. Já em 2007 verificou-se apenas 0,12%, relacionados a especulação imobiliária. Já as áreas de gramíneas, em 1968, correspondiam a 51,75% e, em 2007, diminuíram para 33,18%.

Por outro lado, os percentuais de Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Mista (Capoeira) aumentaram entre os anos de 1968 e 2007. A explicação para tal panorama reside no fato da proximidade e extravasamento da Área de Preservação Permanente da Mata do Krambeck, atualmente vinculada a Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Tal Área de Preservação Permanente margeia as porções oeste e noroeste da BHCT.

O Gráfico 1 abaixo busca, de forma resumida e comparativa, demonstrar a evolução das classes e a análise temporal (1968 e 2007) do uso e ocupação da terra na Bacia Hidrográfica do Córrego Tapera, Juiz de Fora – MG.

**GRÁFICO 1:** Gráfico demonstrando as classes e a análise temporal (1968 e 2007) do uso e ocupação da terra na Bacia Hidrográfica do Córrego Tapera, Juiz de Fora – MG.



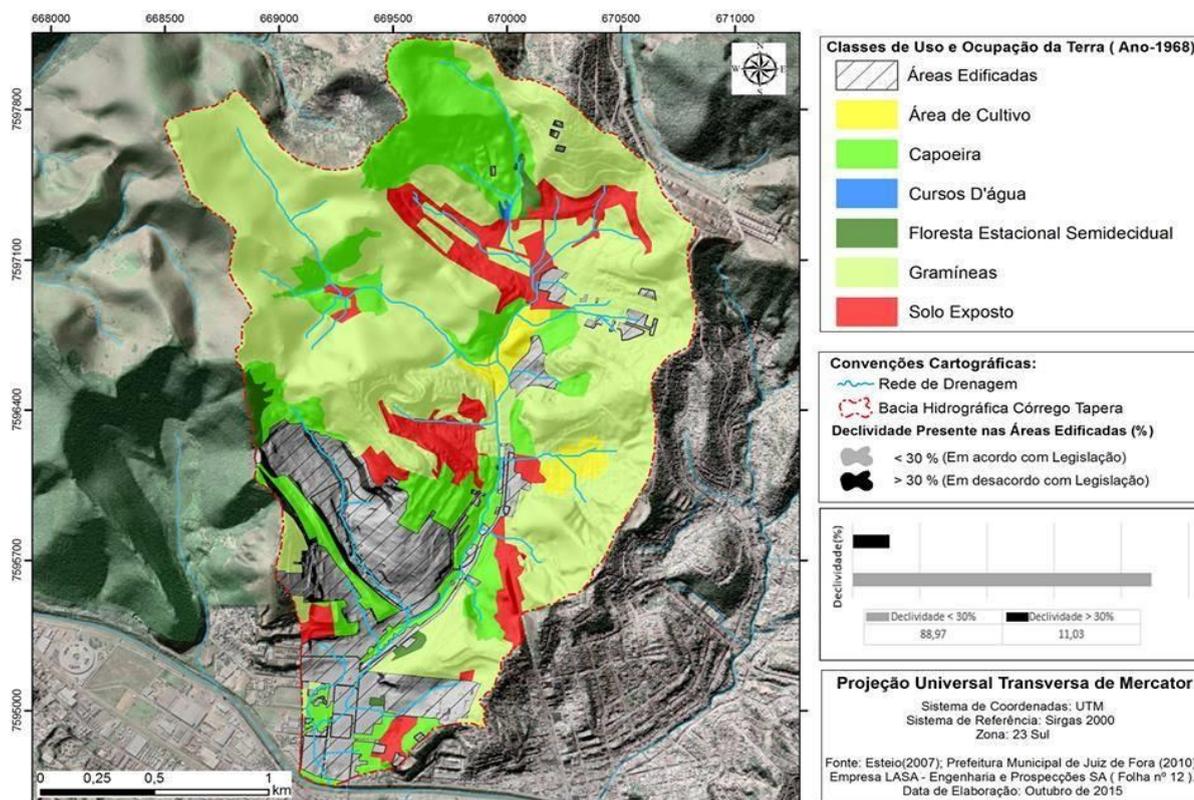
**Fonte:** Costa, Rômulo Montan, (2016).

Correlacionando o crescimento urbano da BCHT e a legislação para o uso e ocupação do solo percebe-se que na área onde está situada a BHCT, apenas o item IV – que se refere ao parcelamento do solo em áreas com declividade acima de 30%, está em discordância da lei vigente (BRASIL, 1979; JUIZ DE FORA, 1986). Portanto, em virtude desses aspectos, foram feitos os mapeamentos de uso e ocupação da terra, a fim de identificar a evolução da ocupação da área urbana em áreas com declividade acima de 30%.

Segundo Augusto Filho (1992), a declividade é considerada um dos principais fatores controladores na estabilidade dos taludes, já que o esforço cisalhante aumenta com a inclinação da encosta. Portanto, os valores mais prováveis de declividade que podem vir a ser um fator predisponente para causar escorregamentos dependem da distribuição das frequências das declividades da região de estudo.

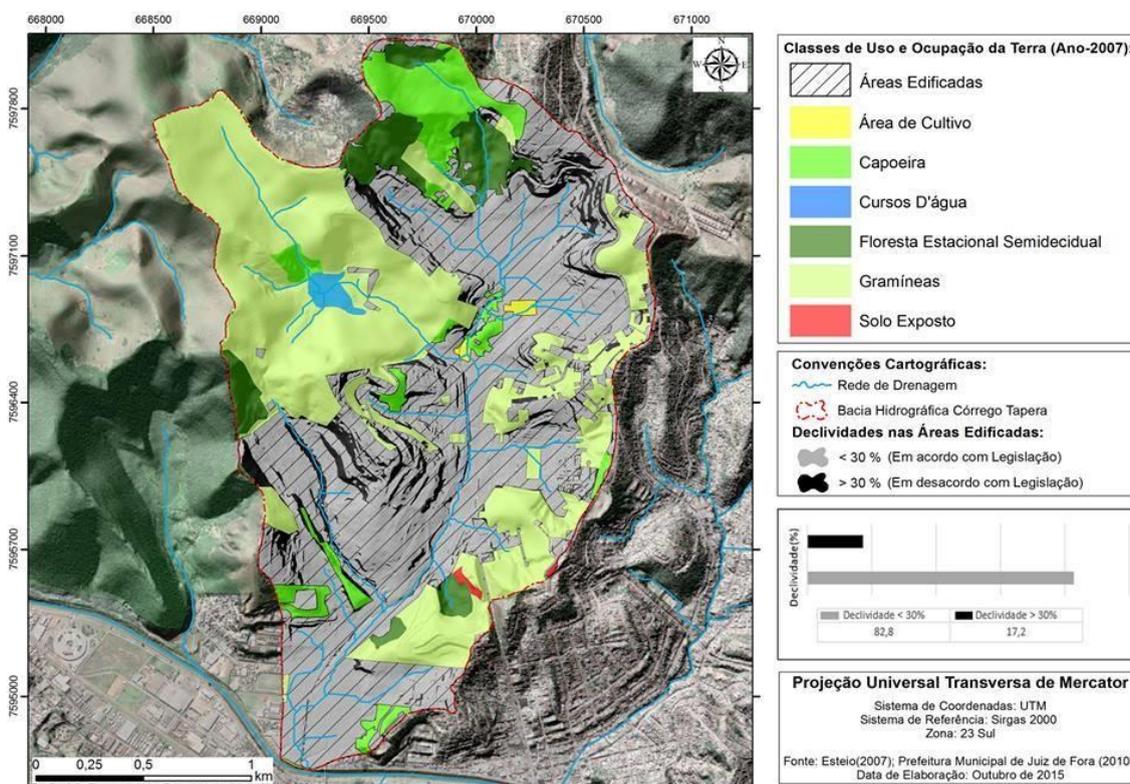
Os resultados obtidos encontram-se nas Figuras 6 e 7 a seguir; os mapas de uso e ocupação da terra foram combinados com os dados de declividade nas áreas urbanizadas. Isso foi feito com o objetivo de se visualizar melhor a expansão das áreas urbanas e identificar as áreas que estão em conformidade (ou não) com a legislação apresentada anteriormente.

**FIGURA 6:** Imagem com a classificação de uso e ocupação da terra para o ano de 1968



Para melhor visualização foram sobrepostas, ao mapa, as classes de declividade de uso e ocupação permitidas pela legislação (cinza claro) e aquelas proibidas pela mesma (preto). **Fonte:** Costa, Rômulo Montan, (2015).

**FIGURA 7:** Imagem com a classificação de uso e ocupação da terra para o ano de 2007.



Para melhor visualização foram sobrepostas, ao mapa, as classes de declividade de uso e ocupação permitidas pela legislação (cinza claro) e aquelas proibidas pela mesma (preto). **Fonte:** Costa, Rômulo Montan, (2015).

Portanto, as FIG. 6 e 7 mostram que no período de 1968 a 2007, a área edificada (urbanizada) da BHCT aumentou de 0,8 km<sup>2</sup> para aproximadamente 2,36 km<sup>2</sup>. Isso significou um aumento percentual de 270% em relação ao período anterior.

No que rege as classes citadas pela legislação (BRASIL, op. cit.; JUIZ DE FORA, op. cit.), o intervalo que abrange as áreas com declividade de 0 – 30% (passíveis de ocupação) houve um aumento de área edificada de quase 33% (de 0,65 km<sup>2</sup> em 1968, para 1,90 km<sup>2</sup> em 2007), mesmo panorama ocorreu quando foram comparadas as classes com declividade superior à 30% (não passíveis de ocupação), o crescimento chegou a aproximadamente 33% de aumento de áreas construídas (0,15 km<sup>2</sup> em 1968, para 0,46km<sup>2</sup> em 2007) de aumento nas áreas ocupadas.

Como pode-se verificar nos mapas mostrados anteriormente, o crescimento da área edificada se direcionou, em grande parte, para as áreas de relevos mais acentuados (morros e morrotes), o que põe em risco a vida das pessoas que moram nessas áreas, pois a ocorrência de escorregamentos é concentrada nesses locais, podendo provocar perdas econômicas e de vidas (Figura 8).

**FIGURA 8:** Dois pontos de escorregamentos no bairro Eldorado em área de relevo declivoso.



**Fonte:** do autor, 2015. Fonte: Fernandes, Bruno de Jesus, (2016).

As áreas com declividade inferior à 30% se deram em maior parte na planície aluvial do canal principal da BHCT e em algumas encostas menos declivosas, ou seja, uma parte das ocupações dessa área são muito próximas ao leito do canal do córrego (Figura 9).

**FIGURA 9:** Área edificada da BHCT apontando a grande ocupação das áreas de planície (área de ocupação mais antiga) e, posteriormente, a ocupação em direção às encostas e parte dos topos dos morros (área de ocupação mais recente).



**Fonte:** Fernandes, Bruno de Jesus, (2016).

Observando essas áreas a partir das concepções de Erhart (1966) e Tricart (1977), é possível identificar que grande parte da população (mais de dois terços da área urbanizada) está situada nos meios “estáveis”, ou seja, onde o processo de pedogênese é maior do que o de morfogênese. E, por sua vez, os meios “instáveis” e os “intergrades”, são referentes as áreas onde a morfogênese suplanta a pedogênese.

Segundo IBGE (2009), 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  $20^\circ$  (32%). Portanto, o ponto de inflexão da encosta pode ser considerado o limite entre a morfogênese e pedogênese (meio intergrades) no sistema bacia hidrográfica, que nesse caso pode ser considerado o ângulo de atrito para a ocorrência de escorregamentos.

Nesse sentido, é possível compreender porque a legislação coloca o patamar de 30% como o limite para ocupação e parcelamento do solo urbano. Isso porque visa prevenir os desastres associados aos processos de encosta. Porém, é notório, no caso da BHCT, que o processo de ocupação aumentou em direção às áreas que não são favoráveis ao uso urbano.

Portanto, foi possível visualizar que o processo acelerado de urbanização se direcionou para áreas não favoráveis à ocupação na BHCT. As legislações (nacional e municipal) colocam pontos importantes no que se refere a essa ocupação (limita o declive

de ocupação, dentre outros fatores destacados ao longo do texto), 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 causam prejuízos e danos às pessoas que ali estão inseridas.

## 5. Considerações finais

Comparando-se os mapas de uso e ocupação da terra e cobertura vegetal de 1968 e 2007, o mapa de declividade e a legislação vigente observa-se que houve um aumento significativo da área urbanizada em direção as porções norte e sudeste da BHCT, áreas estas que coincidem, em grande parte, com declividades superiores a 30%. Ou seja, não são passíveis de ocupação segundo a legislação, o que pode colocar em risco a vida das pessoas que ocupam essas áreas.

Por fim, é notória a necessidade de estudos mais aprofundados sobre a dinâmica e produção do espaço urbano, pois é evidente a atuação dos gestores municipais na tentativa de controlar e/ou impedir a expansão urbana para locais inadequados. Porém, a ocupação se dá de maneira muito mais acelerada, potencializando e acelerando processos naturais, porém negativos para a população. Desta forma, se faz necessária a adoção de medidas eficazes a fim de que se possa orientar a ocupação de novas áreas que ainda não representem risco a população e uma possível readequação das áreas já ocupadas.

## Referências

AUGUSTO FILHO, O. **Caracterização geológico-geotécnica voltada à estabilização de encostas: uma proposta metodológica**. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA SOBRE ESTABILIDADE DE ENCOSTAS, 1, 1992, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: ABMS/ABGE/PMRJ/SMO/GEORIO, 1992.

BRASIL. 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: 04 abr. 2015.

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

FERNANDES, N. F. GUIMARÃES, R. F. GOMES, R. A. T. VIEIRA, B. C. MONTGOMERY, D. R. GREENBERG, R. Condicionantes Geomorfológicos dos Deslizamentos nas Encostas: Avaliação de Metodologias e Aplicação de Modelo de Previsão de Áreas Susceptíveis. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, V. 2, Nº 1, 2001, p. 51-71.

GEERTSEMA, M. POJAR, J.J. Influence of landslides on biophysical diversity – A perspective from British Columbia. **Geomorphology**. N°.89, 2007, p. 55–69. Disponível em: 02 de junho de 2014.

GUERRA, A. J. T. & CUNHA, S. B. **Geomorfologia: uma Atualização de Bases e Conceitos**. 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

IBGE. **Manual Técnico de Uso da Terra**/ Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. – 2. ed. - Rio de Janeiro: IBGE, 2006. 171p.

\_\_\_\_\_. **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.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). Curso de capacitação, mapeamento e gerenciamento de risco. Brasília DF: 2006.

JUIZ DE FORA. Lei n° 6908, de 31 de maio de 1986. **Dispõe sobre o parcelamento do solo no Município de Juiz de Fora**. Tribuna de Minas. Disponível em: 08 abr. 2015

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

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

Recebido em: 23/02/2016

Aceito em: 10/11/2016