



Locação de corredores ecológicos e área de preservação permanente na Universidade Federal de Viçosa

Laura Thebit de ALMEIDA^{1*}, Luane Ines Brito MONTEIRO², Felipe Bernardes SILVA²,
Lucas de Paula CORRÊDO², Laisi Bellon CESCINETTO²

¹ Programa de Pós-Graduação em Meteorologia Aplicada, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

² Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

*E-mail: l.thebit@gmail.com

Recebido em maio/2016; Aceito em agosto/2016.

RESUMO: A Zona da Mata Mineira foi alvo do intenso cultivo de café, contribuindo para redução, e consequente fragmentação, da Mata Atlântica na Região. A Universidade Federal de Viçosa (UFV) possui, em seu Campus sede situado na cidade de Viçosa/MG, fragmentos de vegetação de Mata Atlântica, que são importantes para a manutenção da flora e fauna locais. Sendo assim o presente trabalho teve como objetivo, num primeiro momento, propor adequações para as áreas de vegetação permanente, e, posteriormente, indicar corredores ecológicos interligando os fragmentos de vegetação de modo a garantir o fluxo gênico entre os remanescentes florestais dentro do *Campus*. Para isso foi utilizada uma imagem Ikonos do ano de 2007 do campus da universidade e por meio dela mapeou-se a hidrografia e também foi feita a classificação do uso do solo adotando como critério a interpretação visual. Em seguida, procedeu-se com a delimitação das áreas de preservação permanente de acordo com os critérios do Novo Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651/2012). Como resultado, obteve-se a necessidade de se recuperar 54,68 ha de Áreas de Preservação Permanente (APP) para adequá-la a legislação vigente, assim como a criação de 9,58 ha de corredores ecológicos para a ligação entre os remanescentes florestais.

Palavras-chave: área de preservação permanente, uso e ocupação do solo, Mata Atlântica.

Indicating of ecological corridors and permanent preservation area in the Federal University of Viçosa

ABSTRACT: The Atlantic Forest of Minas Gerais was specially reached by coffee agriculture that caused reduction and fragmentation of the forest. The main campus of Federal University of Viçosa, has Atlantic Forest fragmentation that is very important for flora and fauna conservation. This paper had the objective to propose adequation for permanent vegetation areas and indicate ecological corridors location linking the vegetation fragments to ensure the gene flow of forest species in the university Campus. It was utilized an IKONOS image corresponding to 2007 which was used to map the hydrography and to classify the soil use by visual interpretation. The permanent vegetation areas was delimitating according New Brazilian Forest Code (Law 12.651/2012). As result, is necessary to recover 54,68 ha of permanent conservation areas (APP), for legal regularization, and to create 9,58 ha of ecological corridors to link fragment vegetation.

Keywords: permanent preservation area, land use, Atlantic Forest.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento agrícola e a urbanização decorrentes das atividades humanas, tem levado ao isolamento geográfico de *habitats* e à fragmentação de ecossistemas e de paisagens naturais (FOLEY et al., 2005), tornando-se a maior ameaça para a biodiversidade do planeta.

A fragmentação é, caracterizada como um processo onde a cobertura vegetal original fica restrita a manchas rodeadas por áreas ocupadas e utilizadas por atividades de cunho antrópico, transformando o habitat contínuo em manchas de habitat de formas e tamanhos variados, intensificando alterações

microclimáticas e a degradação de recursos naturais (SILVA et al., 2013; CALEGARI et al., 2010). A fragmentação florestal é um processo de degradação que induz o crescimento do habitat natural isoladamente ocasionando impactos negativos de longaduração, como a redução da biodiversidade, deterioração da qualidade da água, do solo e do ar, dentre outros (LAURANCE; VASCONCELOS, 2009; LI et al., 2009; MUCHAILH et al., 2010; TANG et al., 2012). Evidências como esta, de modificação do ecossistema natural pelo homem, tem despertado a preocupação quanto ao ecossistema levando a formular leis que garantam o desenvolvimento de forma sustentável, seja do meio urbano ou rural.

No Brasil a preocupação com a proteção do meio ambiente, de forma específica e a generalizada, teve início com o código florestal de 1965 (LEI Nº 4.771/65) e a legislação ambiental vigente é regida pela Lei nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012), conhecido como o Novo Código Florestal, que dispõem sobre a proteção da vegetação nativa, áreas de Preservação Permanente (APP) e áreas de Reserva Legal. Dentre as diversas figuras jurídicas, as APP foram as que sofreram diversas alterações. De acordo com a Lei, entende-se por APP uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

O território brasileiro possui dimensões continentais, e biomas diversificados A Zona da Mata é uma região localizada a sudeste do estado de Minas Gerais, está inserida no bioma mata atlântica. Os padrões de exploração agropecuário ocorridos desde o início da colonização promoveram contínua supressão dessa vegetação fazendo com que atualmente só existam pequenos fragmentos de florestas.

A Mata Atlântica é um dos biomas mais destruídos no mundo restando apenas 8% de sua formação original a qual se estende pelas regiões Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil, sendo que em Minas Gerais ocupa menos que 10,04% de seu território original (INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA - INPE, 2011). Este bioma é habitat de um número representativo de espécies vegetais e animais e, do ponto de vista ecológico, apresenta grande diversidade da fauna e da flora, mas hoje é uma floresta fragmentada restrita a manchas de mata nativa espalhadas por regiões montanhosas, margens de rios e ecossistemas litorâneos, geralmente íngremes, onde a ocupação humana é difícil (SILVA et al., 2007).

A fragmentação de ecossistemas tem consequências severas sobre a biodiversidade, afetando o crescimento populacional de espécies, diminuindo o comprimento e diversidade da cadeia trófica e alterando as interações entre diferentes espécies, aumentando a competição, dentre outros efeitos negativos (FORERO-MEDINA; VIEIRA, 2007). O isolamento reprodutivo de espécies, em decorrência desse isolamento geográfico, é uma das consequências mais severas do avanço antrópico sobre a vegetação nativa. Além disso, a redução da cobertura vegetal em APP torna o solo vulnerável ao processo erosivo, contribuindo, também, para a poluição das águas (PIGOSSO et al., 2009). Entretanto, o entendimento do efeito dos fragmentos é fundamental para um planejamento estratégico de restauração em áreas fragmentadas (JESUS et al., 2015).

Os corredores ecológicos apresentam-se como uma eficiente alternativa, a fim de permitir o fluxo gênico entre organismos através dos fragmentos e remanescentes florestais, incluindo áreas de reserva legal e de preservação permanente. Desde os anos 70, têm sido citados como estratégicos na conservação de ecossistemas (MEFFE; CARROLL, 1997), sendo importantes para o controle de fluxos hídricos da paisagem (FORMAN; GODRON, 1986).

Entretanto, os corredores ecológicos possuem efeitos negativos associados. Esse elemento da paisagem pode se tornar via de movimentação de espécies invasoras, ocasionar impactos demográficos, impactos genéticos além de custos onerosos de implantação (HILTY et al., 2006). Portanto, a eficiência da implantação de corredores ecológicos deve ser melhor estudada

levando em consideração a ecologia populacional e fluxo gênico entre os fragmentos (RIBEIRO, 2009). Ainda assim, os corredores ecológicos são vistos como a alternativa mais viável para promover a desfragmentação florestal. Segundo Haddad (1999) estudos comprovam que as espécies transitam com maior frequência entre os fragmentos ligados por corredores do que por sistemas desconectados.

A legislação brasileira já contempla os corredores ecológicos desde a Lei Federal Nº 9.985/2000 (BRASIL, 2000), onde institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), e os define como: “porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam, para sua sobrevivência, áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais”.

Como afirma Machado et al. (2010), para um planejamento sustentável dos recursos naturais é necessário a organização de informações e dados atualizados acerca do ambiente que se pretende estudar. Nesse sentido o geoprocessamento surge como uma importante ferramenta para o levantamento e processamento de informações relativas as questões ambientais (PADILHA et al., 2016).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo a utilização de técnicas de geoprocessamento para o mapeamento e quantificação das APP do *Campus*-sede da Universidade Federal de Viçosa (UFV), propondo as adequações necessárias de acordo com a legislação ambiental vigente. Após a adequação foi proposto a criação e a locação de corredores ecológicos para unir os fragmentos de florestas existentes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

O trabalho foi desenvolvido para o *Campus* da UFV, abrangendo uma área de 1.646,55 ha (Figura 1), cuja localização encontra-se no Município de Viçosa, a Sudeste do Estado de Minas Gerais. O município de Viçosa apresenta um relevo muito dissecado, com fundos de vale estreitos e inúmeras colinas, correspondendo características marcantes da região. A paisagem é caracterizada por apresentar relevo fortemente ondulado e montanhoso, sendo a denominação de Zona da Mata atribuída devido a vegetação natural, classificada como Floresta Tropical Atlântica subpernifólia (em estágio secundário) de maior ocorrência em topos de morros (ROCHA; FIALHO 2010). Esta característica aparece no *Campus* da UFV, entretanto com relevo suavizado em alguns locais em relação as demais áreas do município.

O clima da região é classificado como do tipo Cwa (Köppen), caracterizado como mesotérmico, apresentando verões quentes e chuvosos e invernos frios e secos. Viçosa apresenta um excedente hídrico de 366,3 mm de novembro a março, nos demais meses do ano ocorre deficiência hídrica. A temperatura média anual é em torno de 21,8 °C, e precipitação média anual de 1314,0 mm.

2.2 Obtenção de dados

A execução de todo o trabalho foi por meio de técnicas de geoprocessamento executadas no software ArcMap® versão 10.3 do ESRI.

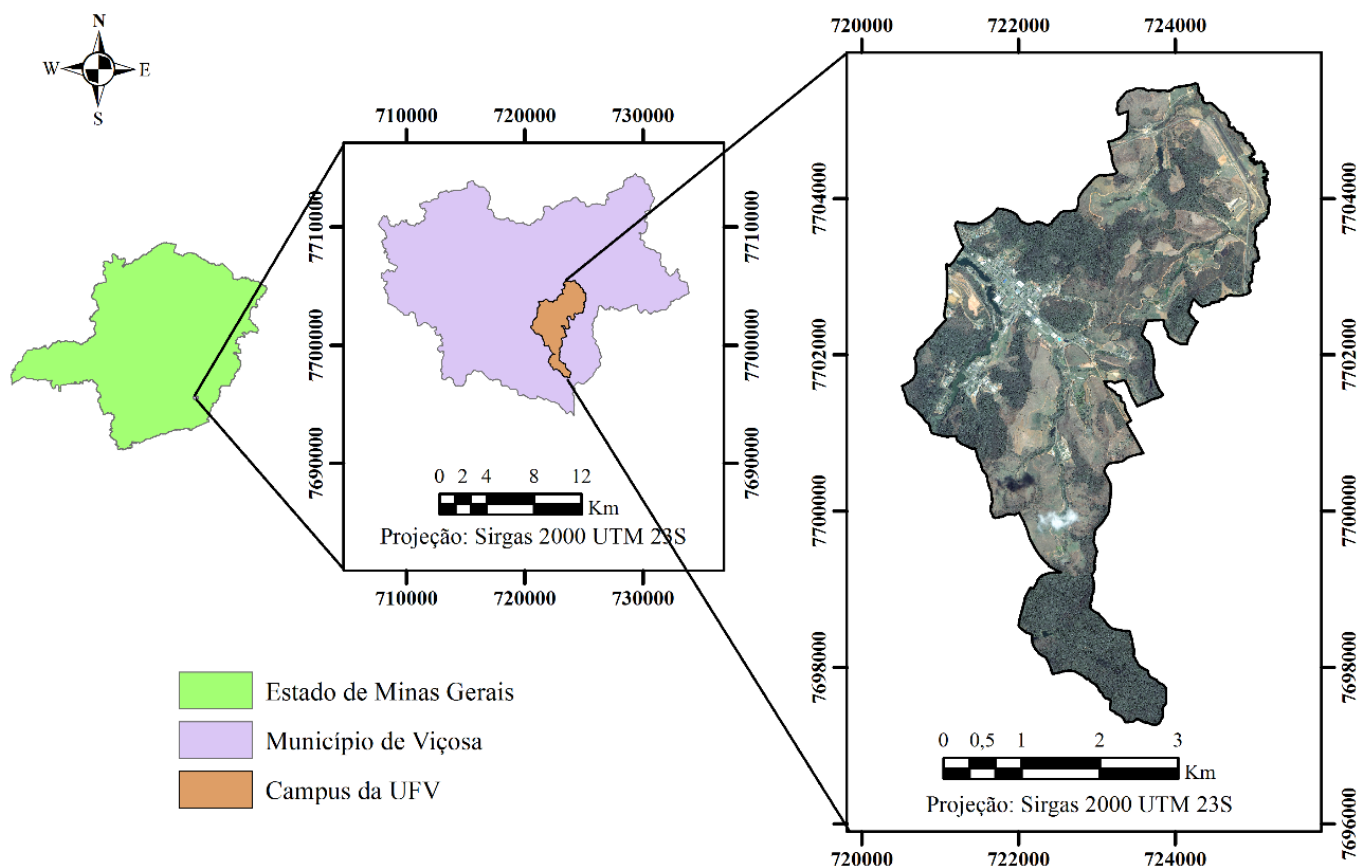


Figura 1. Mapa de localização do campus da UFV, bem como o município de Viçosa e o estado de Minas Gerais.
Figure 1. Location of the UFV Campus, the municipality of Viçosa and the Minas Gerais State.

414

Para a execução do delineamento dos cursos hídrico e classificação do uso e ocupação do solo na área de estudo foi utilizada uma imagem Ikonos, (ano de 2007), referente ao município de Viçosa/MG, que foram adquiridas para a utilização do projeto denominado *Plano de Segurança de Água*, realizado em parte do município de Viçosa no ano de 2008 (Figura 1).

Devido a alta qualidade de resolução espacial da imagem Ikonos não foi necessário o pré-processamento da imagem permitindo que fossem delimitados os cursos d'água, lagoas e as nascentes por meio de interpretação visual e a classificação manual, assim como a classificação do uso e ocupação do solo. Para a validação da classificação realizada com base na imagem Ikonos, foi realizado levantamento em campo, localizando as nascente, cursos hídricos e uso e ocupação do solo atual distribuídos pelo *Campus* da UFV. Como ferramenta de auxílio foi utilizado um GPS Garmin® modelo eTrex 20x onde foram coletados o total de 37 pontos georreferenciados.

A importância da realização de tal etapa está no fato de haver uma defasagem temporal entre o período em que foi realizado o estudo e a data de aquisição da imagem, sendo necessário, portanto, a verificação *in loco*.

Após a correção da hidrografia, assim como a correção de erros na classificação do uso e ocupação do solo, procedeu-se a delimitação das APP, as quais foram definidas segundo o Novo Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651/2012).

Para a hidrografia foi delimitada uma largura de 30 metros de mata ciliar em ambas as margens dos corpos d'água da UFV, e de 50 metros ao redor das lagoas e nas nascentes.

A delimitação de APP em topos de morros, são em função da altura da elevação (cota referente ao topo de morro) em relação a base do topo e a declividade média do morro (encosta). Nesta

classificação enquadram-se 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação dos morros, montes, montanhas e serras, que tenham altura mínima de 100 (cem) metros em relação à base e inclinação média maior que 25°.

Para delimitação de topo foi aplicado a metodologia de morro proposta por Nunes; Santos (2013). Quanto as encostas, definem-se como APP as encontras ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive. Para a delimitação das APP relativas a encostas foi feito o mapa de declividade por meio do modelo digital de elevação em formato raster obtido pelo processamento da imagem SRTM – 1 Arc-Second Global (resolução espacial de 30 m) disponibilizado gratuitamente pelo USGS – United States Geological Survey.

Com os dados de uso do solo e com a delimitação de APP obtiveram-se as possíveis áreas a serem recuperadas, desconsiderando as áreas onde não foi possível aplicar ações devido a consolidação em um determinado uso, assim como áreas pavimentadas.

A fim de definir com exatidão as áreas a serem recuperadas foram utilizados critérios como aumento da conectividade entre os fragmentos de Mata Atlântica e proteção dos mesmos, aumento da cobertura florestal, recuperação de matas ciliares e proteção das regiões de nascentes. Neste contexto, foi feito a indicação de locação para as ligações entre os fragmentos florestais existentes para a formação de corredores ecológicos. Foi estabelecido como largura para os corredores ecológicos o valor de 30 m visando estabelecer ligações entre as matas e florestas, cautelosamente em função dos princípios conservacionistas de solo e água, tendo como critérios a infiltração da água nos pontos superiores do terreno, alocação

em locais com maior elevação, e distanciadas de trajetos com tráfego urbano. Segundo o estudo de Lindenmayer; Nix (1993), cujo objetivo foi verificar se a utilização de corredores ecológicos seria importante para a conservação de espécies de marsupiais arborícolas na Austrália, chegaram à conclusão que a largura dos corredores ecológicos é variável, sendo pouco importante na sua definição.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Uso do solo no campus da UFV

A Figura 2 apresenta o mapeamento da hidrografia pertencente à bacia do rio Turvo Sujo e do ribeirão São Bartolomeu. Após a validação da classificação do uso do solo por meio da imagem Ikonos, gerou-se o mapa de uso e ocupação do solo que é apresentado na Figura 3. Os tipos de usos identificados na área de estudo foram: área agrícola, mata (englobando mata nativa, ciliar e plantada), pastagem, lagoas, solo exposto e outros usos (áreas pavimentadas e construções).

Dos 1.646,55 ha da área de estudo, 44,26% destes correspondem a fragmentos de Mata Atlântica e de florestas plantadas. Apesar deste tipo de uso ser predominante na área de estudo (Tabela 1), diversas áreas que foram demarcadas como APP encontram-se visualmente fragilizadas e com outros tipos de uso, como é o caso de várias áreas de nascentes presentes dentro da área de estudo, no entorno das quais

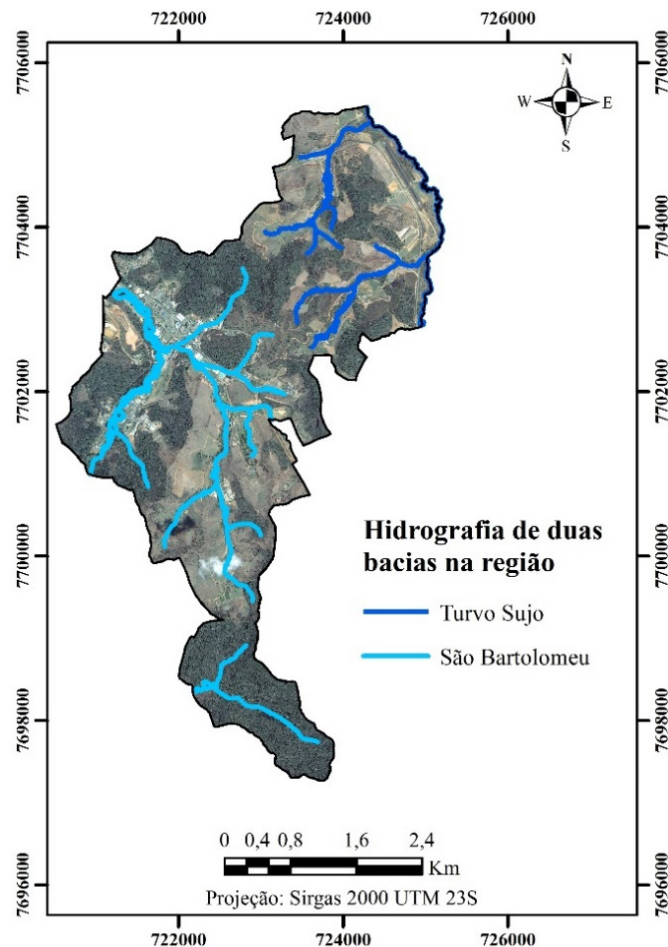


Figura 2. Imagem Ikonos e delimitação da hidrografia no campus da UFV.

Figure 2. Ikonos image and hydrographic delimitation on UFV Campus.

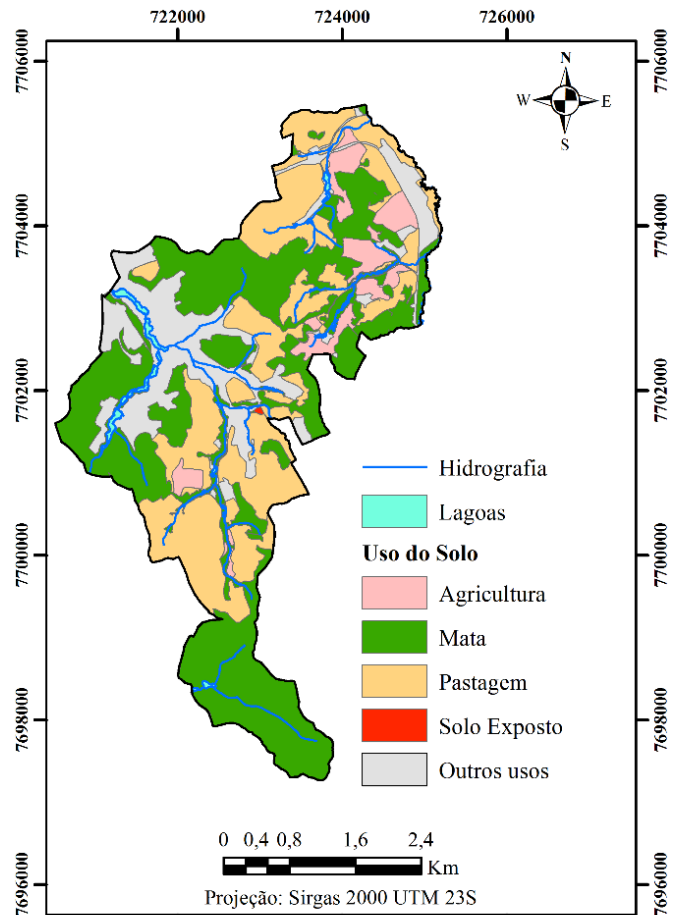


Figura 3. Uso e ocupação do solo no *Campus* da UFV.

Figure 3. Land use and occupation on the UFV Campus.

Tabela 1. Áreas das classes de uso do solo no campus da UFV.
Table 1. Areas of land use classes on the UFV Campus.

Uso do solo	Área (ha)	% do território do <i>Campus</i>
Agricultura	99,98	6,07
Mata	728,80	44,26
Pastagem	520,92	31,64
Solo exposto	0,71	0,04
Lagoas	18,14	1,10
Outros usos	278,00	16,88
Total	1646,55	100,00

deveriam ser preservadas em uma faixa mínima de 50 m de raio com vegetação nativa. A pastagem é o segundo uso com maior área de ocupação dentro do *Campus* da UFV (31,64%) estando, muitas vezes, presentes em áreas com declividades mais acentuadas. As áreas com cultivos agrícolas representam pouco mais de 6%, já as áreas de solo exposto apresentaram percentual pouco representativo em relação a área total do *Campus*. O uso e ocupação do solo definido como outros se refere às áreas impermeabilizadas (construções e pavimentação) que representam 16,88% da área total de estudo, em várias ocasiões, as APP delimitadas pelo presente estudo cruzam-se com estas áreas.

3.2 Definição das áreas prioritárias para conservação e restauração de ambientes

Após a aplicação de técnicas de geoprocessamento e corroborando com Oliveira; Fernandes (2013) não foram

detectadas APP de topo de morro na área em estudo. Na Figura 4 observa-se que a declividade máxima da área de estudo é de $40,26^\circ$, assim, de acordo com a Lei nº 12.651/2012 que define APP de encosta como áreas onde se tem declives maiores ou iguais a 45° , não foram identificadas APP de encosta dentro do *Campus* da UFV.

Segundo Oliveira; Fernandes (2013) em vários municípios na região de morros da Zona da Mata Mineira não é detectada nenhuma APP de topo de morro e nem de encosta, sendo este um resultado consequente da forte suavização das declividades decorrente da aplicação da ferramenta *slope*. Além disso, a resolução do MDE pode influenciar na suavização do terreno, como demonstrado por Cavalli; Valeriano (2000), assim, a utilização do MDE com resolução de 30 m pode descaracterizar áreas com declividades mais acentuadas, uma vez que, se obtém um único valor de declividade para representar uma área de 30 x 30 m. Logo, é recomendável que seja feito um levantamento altimétrico de precisão nas áreas notavelmente mais declivosas para que se possa confirmar ou não a ausência das APP de encosta ou topo de morro. Este levantamento de campo demandaria conhecimento técnico e instrumentos específicos (GPS, altímetro, clinômetro, mapas topográficos, etc).

Devido aos critérios expostos acima as APP existentes na área de estudo refere-se apenas as matas ciliares que margeiam rios, lagoas e reservatórios de água. No mapa da Figura 5 apresenta-se a demarcação das APP sobreposta ao mapa de uso do solo do *Campus*.

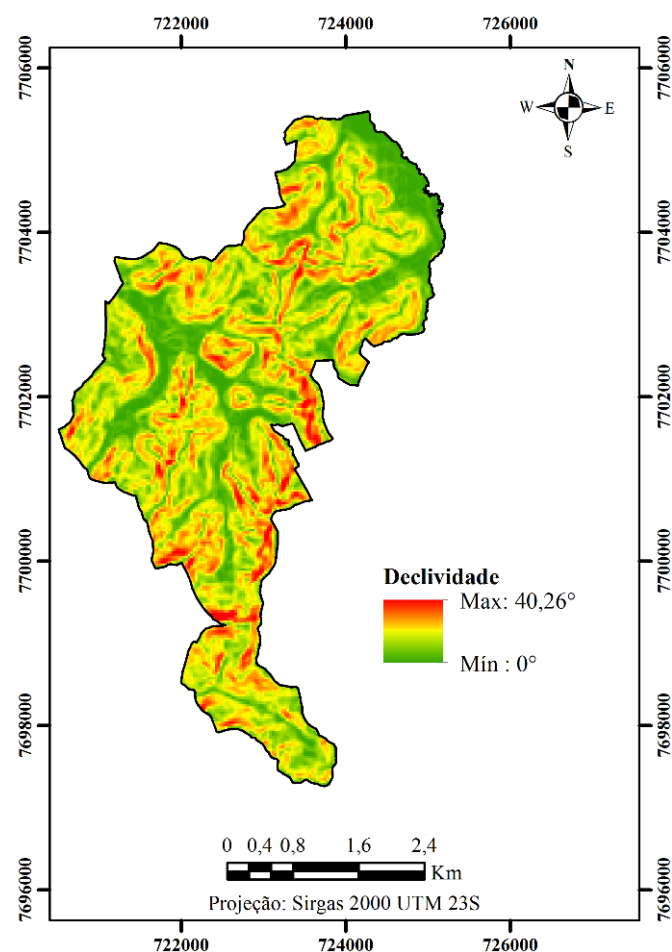


Figura 4. Declividade da área no *Campus* da UFV.
Figure 4. Declivity of the area on the UFV Campus.

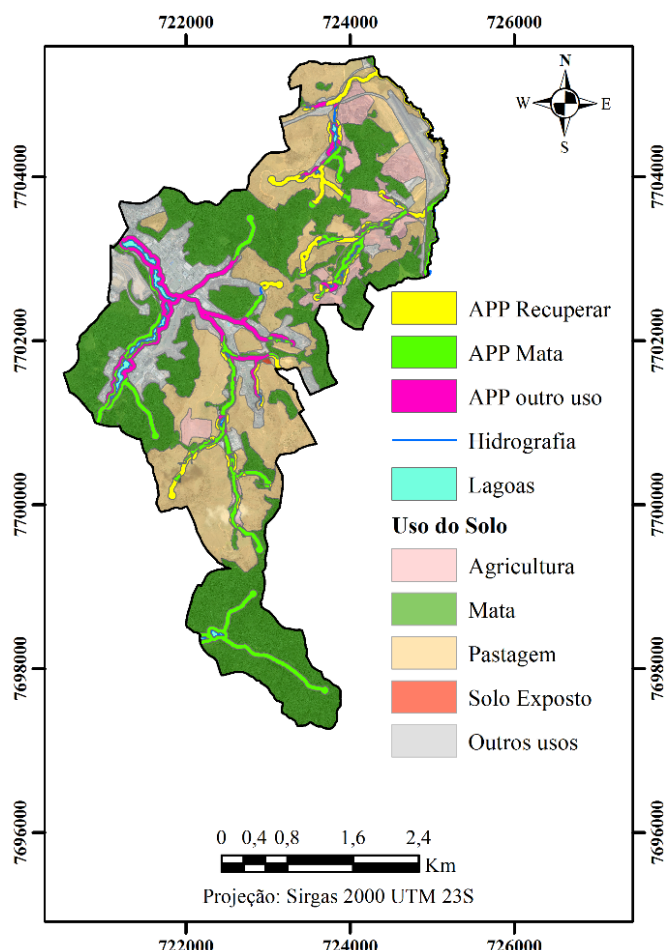


Figura 5. Distribuição das APP, os usos de ocupação no *Campus* da UFV.

Figure 5. Distribution of APPs, uses of occupation on the UFV Campus.

Tendo em vista a sobreposição das APP de mata ciliar com o uso e ocupação do foram classificadas as áreas que: estão de acordo com a legislação denominadas como APP na mata; estão coincidindo com as áreas de edificação e pavimentação denominadas como APP em outros usos; e deverão ser recuperadas, APP Recuperar, que coincidem com área de pastagem e agricultura.

Com base na Figura 5, observa-se a necessidade de recuperação da área de vegetação arbórea ao redor de 13 nascentes, com o intuito de enquadrá-las à legislação ambiental vigente, assim como, deve-se recuperar cerca de 55 ha de APP de mata ciliar presente no *Campus*, ou seja, 28% da área deverá ser adequada conforme a legislação vigente. Constatou-se também que a maioria das áreas demarcadas como APP, 87 ha, estão sendo protegidas por mata ciliar. Em aproximadamente 53 ha (27%) não será possível reconstituir as matas ciliares, devido ao fato de que estas áreas são consolidadas, ou seja,

Tabela 2. Áreas destinadas a conservação e para recuperação.
Table 2. Areas for conservation and recuperation.

Uso do solo	Área (ha)	% da APP mata ciliar
Mata	87,02	44,76
Outros usos	52,73	27,12
Recuperação	54,68	28,12
Total	194,42	100,00

ocupadas por construções, cursos d'água canalizados e lagoas artificiais.

3.3. Indicação de corredores ecológicos

Com o intuito de conectar as áreas fragmentadas de florestas e conservar a fauna e flora nativas, foi proposta a formação de um total de 7,62 km de corredores ecológicos, levando em conta também a fragilidade das áreas de mata remanescentes (Figura 6). Os conceitos de fragmentação de ecossistemas, fluxo gênico, corredores ecológicos e organismos, aperfeiçoa os conhecimentos necessários ao planejamento e ações para restaurar áreas degradadas e gerir os recursos naturais disponíveis. Além de que um ecossistema equilibrado mostra maior resistência a ações antrópicas.

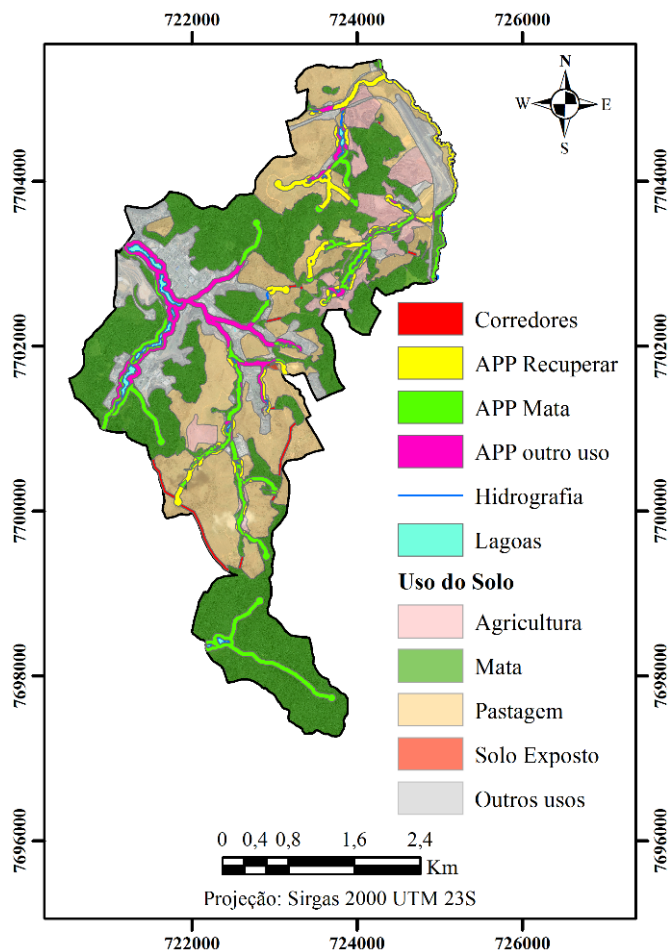


Figura 6. Localção de corredores ecológicos no *Campus* da UFV.

Figure 6. Leasing of ecological corridors at the UFV Campus.

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que com as técnicas utilizadas de geoprocessamento para a definição de APP no *Campus* da UFV somente foram detectadas áreas de APP referentes a mata ciliar.

Da APP referente à mata ciliar 54,68 ha estão disponíveis para recuperação

Dos corredores ecológicos, visando a melhor eficiência conservacionista e econômica, totalizaram-se 9,58 ha.

Por fim, a proposta mostrou-se adequada para atender a legislação vigente, e permitir o fluxo gênico entre os fragmentos florestais.

5. REFERÊNCIAS

- BRASIL. **LEI Nº 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000.**, Brasil (2000). Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 de julho de 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm>. Acesso em: 13 abr 2016.
- BRASIL. **LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012.**, Brasil (2012). Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em: 13 abr 2016.
- CALEGARI, L.; MARTINS, S. V.; GLERIANI, J. M.; SILVA, E.; BUSATO, L. C. Análise da dinâmica de fragmentos florestais no município de Carandaí, MG, para fins de restauração florestal. **Revista Árvore**, Viçosa, v.34, n.5, p.871-880, 2010.
- CAVALLI, A. C.; VALERIANO, M. M. Suavização da declividade em função da resolução da imagem em sistema de informação geográfica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 4, n. 2, 2000.
- FOLEY, J. A.; DEFRIES, R.; ASNER, G. P.; BARFORD, C.; BONAN, G.; CARPENTER, S. R. Global consequences of land use. **Science**, v.309, p.570-574, 2005. <https://doi.org/10.1126/science.1111772>
- FORERO-MEDINA, G.; VIEIRA, M. V. Conectividade funcional e a importância da interação organismo-paisagem. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v.11, n.4, p.493-502. 2007.
- FORMAN, R. T. T.; GODRON, M. **Landscape ecology**. New York: J. Wiley & Sons, 619 p. 1986.
- HADDAD, N. M. Corridor and distance effects on inter patch movements: a landscape experiment with butterflies. **Ecological Applications**, Tempe, v.9, p.612-622, 1999. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(1999\)009\[0612:CADEOI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(1999)009[0612:CADEOI]2.0.CO;2)
- HILTY, J. A.; LIDICKER, W. Z.; MERENLENDER, A. M. **Corridor Ecology: the science and practice of linking landscapes for biodiversity conservation**. Island Press, 325 p. 2006.
- INPE - Instituto de Pesquisas Espaciais - Fundação SOS Mata Atlântica. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica, período 2008-2010**. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.sosmataatlantica.org.br>>. Acesso em: 20 nov 2015.
- JESUS, E. N.; FERREIRA, R. A.; ARAGÃO, A. G.; SANTOS, T. S.; ROCHA, S. L. Estrutura dos fragmentos florestais da bacia hidrográfica do Rio Poxim-SE, como subsídio à restauração ecológica. **Revista Árvore**, Viçosa, v.39, n.3, p.467-474, 2015.
- LAURANCE, W.F.; VASCONCELOS, H.L. Consequências ecológicas da fragmentação florestal na Amazônia. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v.13, n.3, p.434-451, 2009.
- LI, M., HUANG, C., ZHU, Z., SHI, H., LU, H., PENG, S., 2009. Assessing rates of forest change and fragmentation in Alabama USA, using the vegetation change tracker model. **Forest Ecology Management**, v. 257, p.1480-1488. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2008.12.023>
- LINDENMAYER, D. B.; NIX, H. A. Ecological Principles for the Design of Wildlife Corridors. **Conservation Biology**, Boston, v.7, n.3, p.627-630, 1993. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1993.07030627.x>

- MACHADO, M. L.; ALVES, H. M. R.; VIEIRA, T. G. C.; FERNANDES FILHO, E. I.; LACERDA, M. P. C. Mapeamento de áreas cafeeiras (*Coffea arabica* L.) da Zona da Mata mineira usando sensoriamento remoto. **Coffee Science**, Lavras, v. 5, n. 2, p. 113-122, 2010.
- MEFFE, G. K.; CARROLL, C. R. **Principles of Conservation Biology**. Sinauer Associates, 600 p. 1997.
- MUCHAILH, M.C.; RODERJAN, C.V.; CAMPOS, J.B.; MACHADO, A.L.T.; CURCIO, G.R. Metodologia de planejamento de paisagens fragmentadas visando a formação de corredores ecológicos. **Floresta**, Curitiba, v.40, n.1, p.147-162, 2010. <https://doi.org/10.5380/rf.v40i1.17106>
- NUNES, D. M.; SANTOS, A. P. Apoio dos Sistemas de Informações Geográficas na Delimitação Automática de APP de Topo de Morro. In: **VIII Colóquio Brasileiro de Ciências Geodésicas**, 2013, Curitiba, PR. VIII Colóquio Brasileiro de Ciências Geodésicas, 2013.
- OLIVEIRA, G. C.; FERNANDES, E. I. Metodologia para delimitação de APPs em topos de morros segundo o novo Código Florestal brasileiro utilizando sistemas de informação geográfica. **Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**, INPE, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013.
- PADILHA, R.; PORTUGAL, J. L.; SANTOS, A. V. dos; PEREIRA, S. V.; CARMO, T. V. B. do. Proposição de modelo de corredores ecológicos com base no Sistema de Informações Geográficas na região de Suape, Pernambuco, Brasil, **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 9, n.1, p. 79-90, 2016. <https://doi.org/10.5935/1984-2295.20160005>
- PIGOSSO, M.; BONFANTE, E.; FARIAS, E.; ENGEL, I.; RIGATTI, J.; NUNES, R.L.; BECEGATO, V.; ONOFRE, S.B. Diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do rio Jirau alto – Dois Vizinhos – Paraná, **Geo ambiente**, Jataí, n.13, p.174-193, 2009.
- RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, Essex, v. 142, n.6, p. 1141-1153, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.02.021>
- ROCHA, V. M.; FIALHO, E. S. Uso da terra e suas implicações na variação termo-higrométrica ao longo de um transecto campo-cidade no município de Viçosa-MG. **Revista de Ciências Humanas**, Viçosa, v. 10, p. 64-77, 2010.
- SILVA, A.; MUSA, C. I.; Renner, S.; Horn, T. B.; Rempel, C.; FERLA, N. J. A influência do efeito de borda na abundância e diversidade de epífitas no Jardim Botânico de Lajeado, Rio Grande do Sul. **Revista Destaques Acadêmicos**, Lajeado, v. 5, n. 3, p. 75-88, 2013.
- SILVA, W.G.S.; METZGER, J.P.; SIMÕES, S.; SIMONETTI, C. Relief influence on the spatial distribution of the Atlantic Forest cover at the Ibiúna Plateau, SP. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v.67, p.403-411, 2007. <https://doi.org/10.1590/S1519-69842007000300004>
- TANG, J., Bu, K., YANG, J., ZHANG, S., CHANG, L. Multitemporal analysis of forest fragmentation in the upstream region of the Nenjiang river basin, Northeast China. **Ecological Indicators**, v. 23, p.597-607, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.05.012>
- USGS EROS Data Center. SRTM Documentations. United States Geological Survey. Disponível em: <<https://lta.cr.usgs.gov/SRTM>>. Acesso em: 20 nov 2015.