

VI-077 - USO E COBERTURA DO SOLO NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NA UNIDADE COREDE SERRA

Vania Elisabete Schneider⁽¹⁾

Graduada em Licenciatura Plena e Bacharelado em Biologia pela Universidade de Caxias do Sul; Especialista em Metodologia da Pesquisa e do Ensino Superior - Área de Concentração: Educação Ambiental; Mestre em Engenharia Civil - Área de Concentração - Recursos Hídricos e Saneamento pela Universidade Estadual de Campinas; Doutora em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Gisele Cemin⁽²⁾

Graduada em Ciências Biológicas pela UNIVATES, mestre em Sensoriamento Remoto pelo Centro Estadual de Pesquisas em Sensoriamento Remoto e Meteorologia (CEPSRM) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Doutora em Sensoriamento Remoto pela UFRGS.

Geise Macedo dos Santos⁽³⁾

Acadêmica de Engenharia Civil na Universidade de Caxias do Sul.

Tatiana Brezolin Magrin⁽⁴⁾

Acadêmica de Engenharia Civil na Universidade de Caxias do Sul.

Endereço^(1, 2, 3, 4): Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 - Bairro Petrópolis - Caxias do Sul - Rio Grande do Sul - CEP: 95070-560 - Brasil - Tel: +55 (54) 3218-2100 - Fax: +55 (54) 3218-2507 - e-mail: **veschnei@ucs.br**.

RESUMO

A intensificação do uso e cobertura do solo nas margens dos recursos hídricos pode acarretar impactos significativos sobre o leito do rio, tais como o assoreamento, o aporte de defensivos agrícolas e de fertilizantes. Em consequência, tem-se a modificação na qualidade da água e também na redução da disponibilidade hídrica. Nesse contexto, instrumentos legais foram criados com o intuito de nortear o uso do solo nessas áreas sensíveis aos impactos ambientais. A Resolução do CONAMA n° 303/2002 em consonância com o Código Florestal (Lei Federal n° 12.651/2012), fornecem os parâmetros básicos para delimitação de Áreas de Preservação Permanente (APPs), as quais têm por função a manutenção do equilíbrio e a melhoria da qualidade ambiental. Desta forma, o objetivo deste trabalho está em analisar o uso e cobertura do solo nas APPs do entorno dos recursos hídricos da região geopolítica abrangida pelo COREDE Serra. Para atingir o objetivo proposto, foram utilizadas imagens do sensor OLI do satélite Landsat8, informações cartográficas e, para o processamento das informações, os Sistemas de Informação Geográfica (SIGs). Os resultados indicaram que mais de 60% das APPs estão em acordo com a exigência da legislação, enquanto o restante da área de estudo apresenta nas faixas de preservação a presença de áreas urbanizadas, atividades agrícolas diversas e solo exposto, classes estas, que podem causar danos significativos ou até irreversíveis aos cursos d'água. Este trabalho mostra a necessidade iminente de restauração ou mitigação das alterações observadas nestas áreas legalmente protegidas.

PALAVRAS-CHAVE: Lei n° 12.651/12, Resolução CONAMA n° 303/02, Cursos d'água, Uso antrópico, SIG.

INTRODUÇÃO

Atualmente, há uma crescente preocupação para a mensuração dos impactos antropogênicos sobre os recursos naturais. Na grande maioria das vezes, o desenvolvimento econômico a qualquer custo está em primeiro lugar, deixando em segundo plano, o uso sustentável dos recursos naturais. Em algumas situações, tem-se a falsa impressão que os mesmos são inesgotáveis. Os recursos hídricos estão entre os ecossistemas naturais que mais apresentam impactos negativos, ocasionados, principalmente, pela modificação do uso e cobertura do solo (FANTON et al, 2008). Estas mudanças podem impactar negativamente a qualidade da água, a disponibilidade hídrica além afetar a dinâmica das zonas de recarga (CARDOSO E AQUINO, 2013).

No intuito de preservar a vegetação natural e de impedir contaminação dos cursos d'água, a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n° 303 de 2002, apoiada na Lei Federal n° 12.651, de 2012, determinam os critérios básicos para a delimitação das APPs, critérios estes, que visam a preservação de cursos d'água, por meio da manutenção das matas ciliares ou da vegetação natural que cobre o seu entorno.

As mata ciliares correspondem a vegetação encontrada nas margens dos cursos d'água, sendo sinônimos, os termos mata de galeria, ripária ou palustre (RODRIGUES et al, 2015). A mata ciliar fornece uma barreira natural que protege os rios dos processos erosivos, minimizando sensivelmente a sedimentação e o consequente assoreamento (RIEGER et al, 2014). Além da retenção de partículas de solo, há a contenção, por exemplo, dos produtos tóxicos carregados juntamente com essas, contribuindo para uma melhor qualidade da água (LIMA E ZAKIA, 2001).

A delimitação dessas áreas APPs pode ser realizada utilizando Sistemas de Informação Geográfica (SIGs) e uma base cartográfica. Os SIGs são utilizados como ferramentas de planejamento ambiental (BELLUTA, 2012) e, com o auxílio de imagens orbitais, possibilitam a geração periódica de dados da atual situação das APPs (BATISTELLA et al, 2008). Rosa (2003) comenta que o uso de imagens orbitais tem sido largamente utilizado devido à possibilidade de aquisição de dados de forma global, confiável e em um curto espaço de tempo.

A área de estudo deste trabalho corresponde à região geopolítica denominada de COREDE Serra. Os COREDEs (Conselhos Regionais de Desenvolvimento) são fóruns regionais, sem fins lucrativos, com a função, entre outras, de preservação e recuperação do meio ambiente (BÜTTENBENDER et al, 2011).

Sendo assim, este trabalho tem como objetivo caracterizar o uso e a cobertura do solo nas APPs da região do COREDE Serra por meio da utilização de imagens de satélite, informações cartográficas e SIGs.

ÁREA DE ESTUDO

Os Conselhos Regionais de Desenvolvimento (COREDE) são fóruns de discussões estratégicas por região, com o objetivo de auxiliar no desenvolvimento harmônico e sustentável, melhora da qualidade de vida e permanência da população na sua região, além de preservar e recuperar o meio ambiente (BÜTTENBENDER et al, 2011).

A região do COREDE Serra está situada na porção Nordeste do estado do Rio Grande do Sul, sendo abrangida por 32 municípios, sendo estes, em ordem alfabética, Antônio Prado, Bento Gonçalves, Boa Vista do Sul, Carlos Barbosa, Caxias do Sul, Coronel Pilar, Cotiporã, Fagundes Varela, Farroupilha, Flores da Cunha, Garibaldi, Guabiju, Guaporé, Montauri, Monte Belo do Sul, Nova Araçá, Nova Bassano, Nova Pádua, Nova Prata, Nova Roma do Sul, Paraí, Pinto Bandeira, Protássio Alves, Santa Tereza, São Jorge, São Marcos, São Valentim do Sul, Serafina Corrêa, União da Serra, Veranópolis, Vila Flores e Vista Alegre do Prata. Apresenta uma população de cerca de 926.000 habitantes e uma área de 6.947,5 km² (FEE, 2014). Na Figura 1 pode ser observada a configuração atual do COREDE Serra e sua inserção no estado e no país.

O COREDE Serra faz parte da bacia hidrográfica do Rio Taquari-Antas. E tem como atividades básicas a pecuária e a agricultura, mas também conta com pólos industriais altamente desenvolvidos (LARENTIS et al, 2008), principalmente no município de Caxias do Sul.

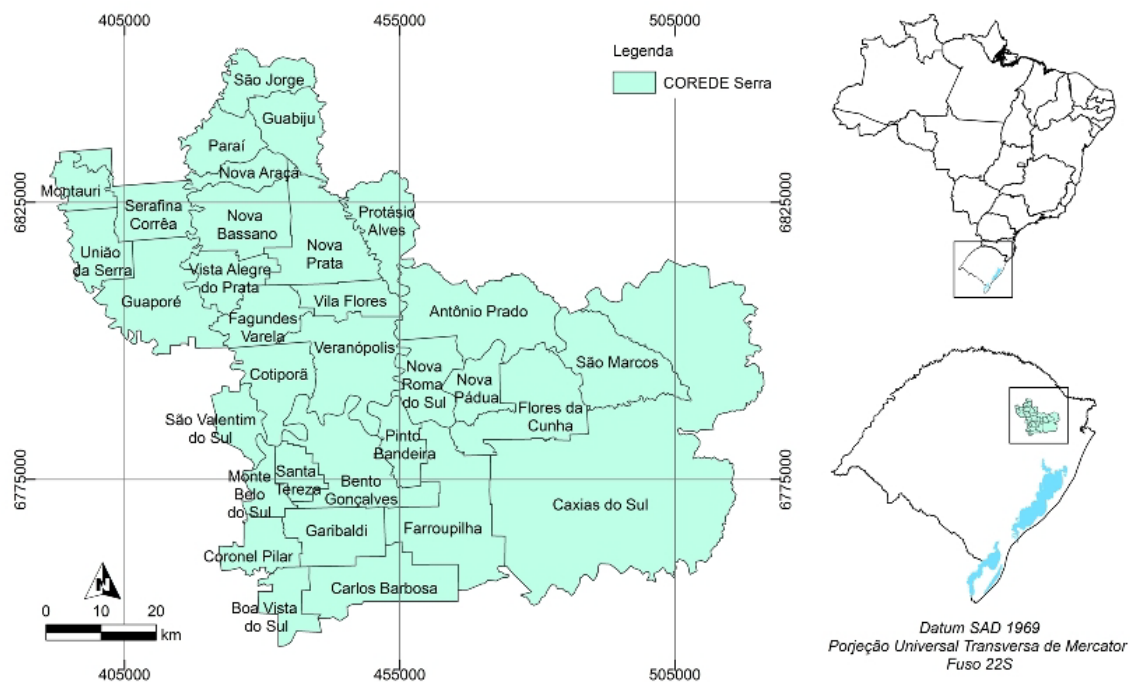


Figura 1: Localização da área de estudo

METODOLOGIA

Tendo como base a Resolução CONAMA nº303/2002 e a Lei Federal nº 12.651/2012, alterada pela Lei Federal nº 12.727/2012 foram definidos os critérios para a delimitação das APPs da região do COREDE Serra. De acordo com as legislações supracitadas, foram elencadas as faixas de preservação para os recursos hídricos da região de estudo, conforme pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1: Critérios de delimitação das áreas de preservação permanente

CRITÉRIO	FAIXA DE PROTEÇÃO
Cursos d'água de menos de 10 m de largura	30 m (ambas margens)
Cursos d'água que tenham de 10 a 50 m de largura	50 m (ambas margens)
Cursos d'água que tenham de 50 a 200 m de largura	100 m (ambas margens)
Nascentes	50 m (entorno)

Fonte: CONAMA nº 303, 2002

A delimitação das APPs para os cursos d'água na região de estudo adotou o critério de 30 metros em ambas as margens para os recursos hídricos de até 10 metros de largura. De forma análoga, 50 metros para os rios de largura entre 10 e 50 metros, conforme o Quadro 1 apresentado acima. Para as APPs de nascentes foi considerado um ponto na extremidade dos tributários de primeira ordem e, a partir deste, foi demarcada uma faixa de preservação de 50 metros de raio. Ao final, todas as classes de APPs foram unidas em um arquivo único.

O mapa de uso e cobertura do solo foi elaborado a partir das imagens do sensor OLI a bordo do satélite Landsat8, órbitas-pontos 221/080 e 222/080, referentes as passagem de 16/04/2016 e 07/04/2016, respectivamente, com resolução espacial de 30 metros, obtidas gratuitamente junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Primeiramente foi necessária a reprojeção das imagens, orientando-as para o hemisfério Sul, seguido da elaboração de um mosaico para unir as duas imagens. Foram definidas 07 classes de uso e cobertura do solo, a saber: mata nativa, campo nativo, atividades agrícolas, solo exposto, lâmina d'água, mata exótica e área urbana. A classificação da imagem seguiu de forma supervisionada utilizando o algoritmo pixel a pixel de Máxima Verossimilhança Gaussiana. Em função da similaridade espectral com

outras classes de uso e cobertura do solo, a mata exótica e a área urbana foram delimitadas por meio da vetorização manual de poligonais sobre as imagens de satélite.

As informações de áreas de APPs foram sobrepostas aos dados de uso e cobertura do solo para gerar o mapa de uso e cobertura do solo nas APPs da região do COREDE Serra.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados indicaram que a área de estudo apresenta cerca de 488km² de APPs. Na Tabela 2 podem ser visualizados os valores absolutos (km²) e relativos (%) que cada critério possui, assim como na Figura 2 estão demonstradas as APPs do COREDE Serra.

Tabela 2: Áreas de preservação permanente

APP	ÁREA (km ²)	%
Cursos d'água < 10 m	333,67	68,38
Cursos d'água > 10 m	120,13	24,62
Nascentes	34,20	7,01

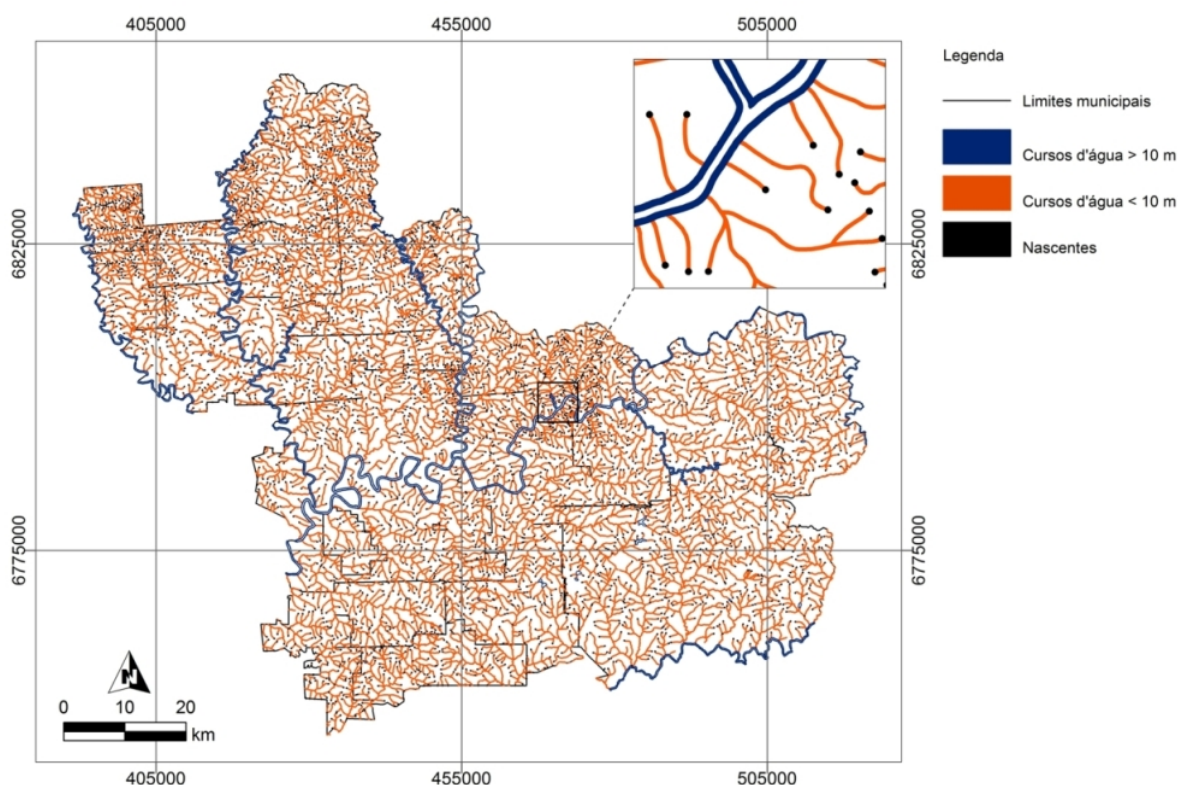


Figura 2: Localização da área de estudo

Na região do COREDE Serra, 52,15% da área pode ser classificada como de cobertura natural (mata nativa, campo nativo) e o restante classificado como uso antrópico. A maior cobertura corresponde a mata nativa (42,19%). Porém, o uso agrícola possui uma grande porcentagem, considerando que grande parte das áreas classificadas como solo exposto são utilizadas para cultivo, com destaque para as culturas permanentes da uva, pêsego, maçã, caqui e das culturas temporárias do milho, soja, trigo e cebola (FEE, 2015), ocupando 40% da área do COREDE.

As informações sobre as demais classes podem ser observadas na Tabela 3 e a Figura 3 localiza espacialmente cada uma das classes.

Tabela 3: Uso e cobertura do solo

USO E COBERTURA DO SOLO	ÁREA (km ²)	%
Mata nativa	2.929,15	42,19
Campo	691,67	9,96
Atividades agrícolas	2.017,76	29,06
Solo exposto	753,23	10,85
Lâmina d'água	179,35	2,58
Mata exótica	143,88	2,07
Área urbana	228,08	3,28

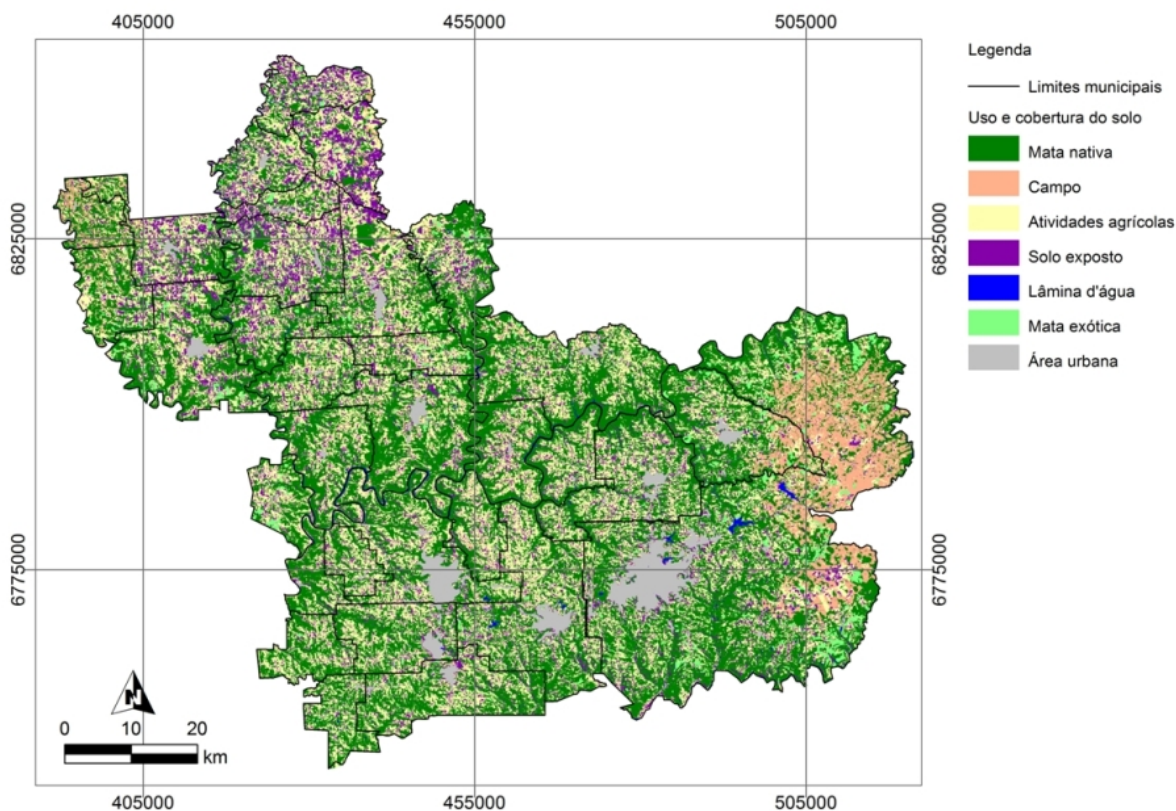


Figura 3: Uso e cobertura do solo

Sobrepondo as informações foi possível quantificar e localizar espacialmente o uso e cobertura do solo nas APPs do COREDE Serra. Do total, 63,68% da área de APP da área estudada possui cobertura natural (mata nativa e campo). Do restante, 32,71% corresponde uso agrícola, representado pelas classes de atividades agrícolas e solo exposto, a última indicando áreas de espera para plantio. Com exceção das classes de uso trópico, as demais classes apresentam riscos para os cursos d'água, seja de contaminação por agrotóxicos (atividades agrícolas) ou por efluentes industriais ou domésticos (área urbana), assoreamento do recurso hídrico pelo arraste de partículas de solo (solo exposto), dentre diversas possibilidades.

A maior quantidade de área urbana em APP é encontrada no município de Caxias do Sul, seguido por Bento Gonçalves, Farroupilha e Garibaldi. As demais classes estão distribuídas uniformemente pela região do COREDE Serra.

A quantificação da ocupação de cada classe está disponível na Tabela 4 e o mapa com o uso e cobertura do solo nas APPs da área de estudo está na Figura 4.

Tabela 4 - Uso e cobertura do solo na APP

USO E COBERTURA DO SOLO NA APP	ÁREA (km ²)	%
Mata nativa	281,57	54,86
Campo	45,28	8,82
Atividades agrícolas	115,91	22,58
Solo exposto	52,01	10,13
Mata exótica	5,75	1,12
Área urbana	12,78	2,49

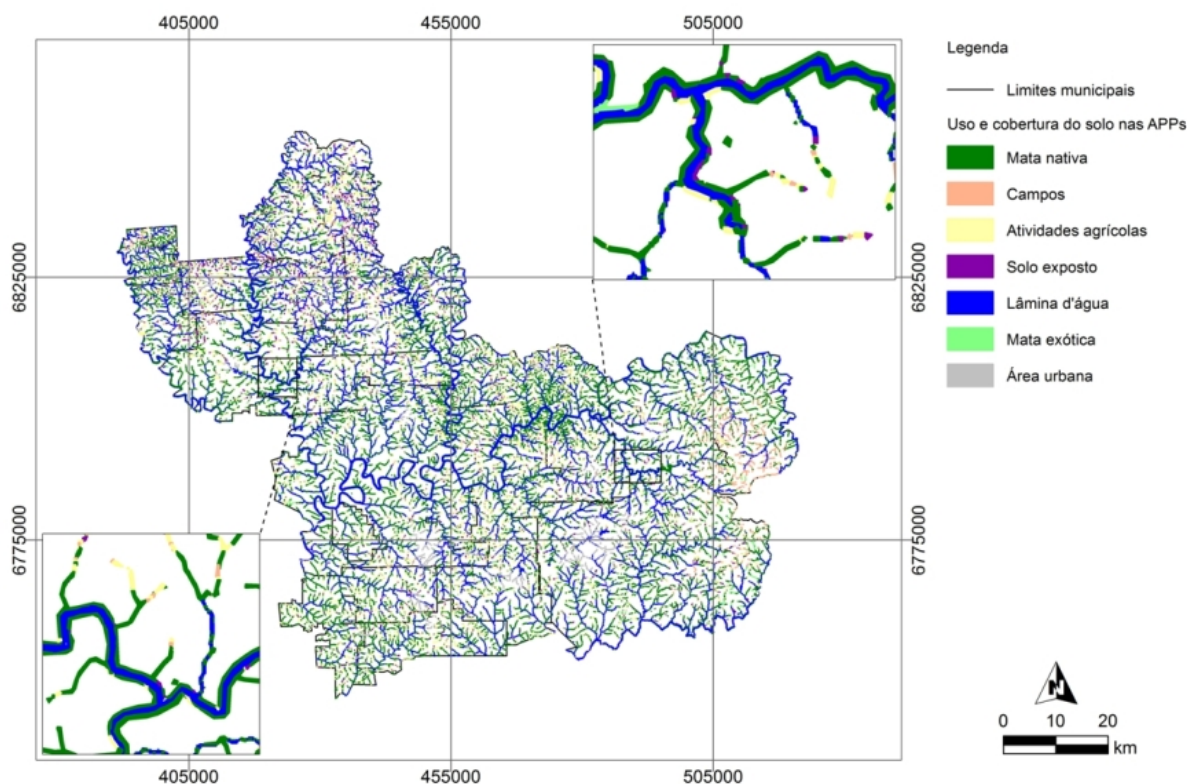


Figura 4: Uso e cobertura do Solo na APP

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A região do COREDE Serra apresenta aproximadamente 60% de suas APPs ocupadas de acordo com a legislação. Quanto ao restante, o uso é de área urbana consolidada e atividades agrícolas. Sobre as áreas urbanas, cabem medidas mitigadoras da presença dessa classe em uma área de APP. Com relação as atividades agrícolas, ainda é possível uma mudança de classe de ocupação. Porém, cada caso deve ser analisado separadamente, cabendo ao órgão responsável orientação e fiscalização.

É possível em trabalhos futuros serem abordados demais critérios da legislação para a delimitação de áreas de preservação permanente, ou ainda utilização de imagens orbitais com maior precisão para resultados mais acurados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio 2012. Dispõe sobre a vegetação nativa. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 30 abr. 2016.
- BATISTELLA, M; MORAN, E. F. *Geoinformação e o monitoramento ambiental na America Latina*. Ed Senac. São Paulo. 2008, 283p.

3. BELLUTA, I. *Caracterização fitossociológica da vegetação ripária e qualidade da água do córrego do Cintra (BOTUCATU SP) em função da ação antrópica*. Botucatu, 159p, 2012. Tese (Doutorado)– Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.
4. BÜTTENBENDER, P. L.; SIEDENBERG, D. R.; ALLEBRANDT, S. L. Conselhos Regionais de Desenvolvimento – Coredes/RS: Articulações regionais, referenciais estratégicos e considerações críticas. In: I Circuito de Debates Acadêmicos, Brasília. *Anais do I Circuito de Debates Acadêmicos*. Brasília: 2011.
5. CARDOSO, J, A.; AQUINO, C. M. S. Mapeamento dos conflitos de uso nas Áreas De Preservação Permanente (APPs) da microbacia do Riacho do Roncador, Timon (MA). *Boletim Goiano de Geografia*, Goiânia, v. 33, n. 3, p. 477-492, set./dez.2013.
6. CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução nº 303*, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>>. Acesso em: 30 abr. 2016.
7. FANTON, G.; NECKEL, A.; BONATTO, D. Condições ambientais do espaço urbano do Município de David Canabarro-RS. *Estudos Geográficos*, Rio Claro, v.6, n. 2, p. 75-92, abr. 2008.
8. FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. 2014, 2015. FEE – Fundação de Economia e Estatística, Porto Alegre. Disponível em: <www.fee.rs.gov.br>. Acesso em: 02 abr. 2016.
9. HASENACK, H.; WEBER, E. *Base Cartográfica Digital do Rio Grande do Sul*. UFRGS/Centro de Ecologia, laboratório de Geoprocessamento, 2006.
10. INPE. *Catálogo de Imagens*. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: 27 abr. 2016.
11. LARENTIS D. G.; W. COLLISCHONN; TUCCI C. E. M. Simulação da Qualidade de Água em Grandes Bacias: Rio Taquari-Antas, RS. *RBRH — Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 13 n.3. p. 05-22. jul/set 2008, 2008.
12. LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. M. B. Hidrologia de Matas Ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H. F. *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo. ed. p33 - 44. 2001.
13. RIEGER, I.; LANG, F.; KOWARIK, I.; CIERJACKS, A. The interplay of sedimentation and carbon accretion in riparian forests. *Geomorphology*, v. 214, p.157-167, jun. 2014.
14. RODRIGUES, A. J.; MAYANNE ALVES PEREIRA, M. A.; MARTINS, I. C. M.; SOUZA, P. A. S. Diagnóstico ambiental de um trecho da área de preservação permanente (APP), margens do Córrego Pouso do Meio, em Gurupi - TO. *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, v. 11, n. 21, p.3103 - 3113, jun. 2015.
15. ROSA, R. *Introdução ao sensoriamento remoto*. 5 ed., Uberlândia: EDUFU, 2003, 228p.
16. SANTIN, J. R.; GOELLNER, E. A Gestão dos Recursos Hídricos e a Cobrança pelo seu Uso. *Seqüência* (Florianópolis), n. 67, p. 199-221, dez. 2013.