

CAPÍTULO 11

DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DE ACORDO COM O PROJETO DO NOVO CÓDIGO FLORESTAL NO ENTORNO DOS PARQUES ESTADUAIS DE FORNO GRANDE E PEDRA AZUL – ES

**Franciane L. Rubini de Oliveira Louzada
Karla Maria Pedra de Abreu Archanjo
Marcelo Dan Scárdua
Vagner Mauri Quinto
Flávio Cipriano de Assis do Carmo
Alexandre Rosa dos Santos**

1. Introdução

De acordo com o Código Florestal Brasileiro, as Áreas de Preservação Permanente (APPs) são reconhecidas como importantes na manutenção da vegetação original (LOUZADA, 2010), a qual deve ser mantida em sua integridade (JACOVINE et al., 2008). As APPs, apesar de importantes na manutenção da vegetação, estão submetidas à intensa degradação devido às pressões antrópicas sobre o ambiente (LOUZADA et al., 2009).

A exploração, utilização ou devastação da vegetação natural contida nas APPs é considerada como uso nocivo da propriedade e sujeita à ação da justiça (VASCONCELLOS, 2002). Porém, as restrições impostas na legislação ambiental que regulamenta a proteção das APPs mostram-se ineficazes no controle do uso do solo (FRANCO et al., 2011). Jacovine et al. (2008) ressalta que as APPs podem comprometer uma significativa porção da propriedade e se localizando nas margens de cursos d'água e em torno de nascentes, podem ocupar a parte mais produtiva da propriedade, o que pode ser uma forte barreira ao cumprimento da lei.

Atualmente discute-se no Congresso Nacional a implantação de um novo Código Florestal, por meio do Substitutivo ao Projeto de Lei 1.876/99 (BRASIL, 2010), o qual pretende facilitar a adequação das propriedades rurais à lei, tendo como mudanças com relação às APPs, a medição das faixas marginais de qualquer curso d'água natural desde a borda do leito menor, além da inclusão da largura mínima de 15 metros para os cursos d'água de menos de 5 metros de largura e de zonas tampões para nascentes e lagos de 30 m de raio a partir do ponto central.

A facilidade de acesso a um número cada vez maior de informações provenientes do Sensoriamento Remoto têm-se mostrado extremamente importante para um melhor entendimento dos processos ecológicos e antrópicos que agem nos sistemas terrestres (LOUZADA, 2010). Conforme a mesma autora no caso do uso da terra e da cobertura vegetal, estas técnicas contribuem de modo expressivo para a rapidez, eficiência e confiabilidade nas análises que envolvem os processos de degradação da vegetação natural, fiscalização dos recursos florestais, desenvolvimento de políticas conservacionistas, bem como vários outros fatores que podem ocasionar modificações na vegetação. Sendo assim, este trabalho teve por objetivo delimitar as áreas de preservação permanente de acordo com o Substitutivo Projeto de Lei 1.876/99, no entorno dos Parques Estaduais de Forno Grande e Pedra Azul, no estado do Espírito Santo.

2. Metodologia

2.1 Caracterização da área de estudo

A área de estudo compreende o entorno de dois Parques Estaduais. O Parque Estadual “Forno Grande” (PEFG) está localizado entre as coordenadas geográficas de 20° 30’ 35” e 20° 32’ 29” S e 41° 05’ 20” e 41° 07’ 17” W, contendo aproximadamente 730 ha. A 23 km deste, no município de Domingos Martins, o Parque Estadual Pedra Azul (PEPAz) encontra-se entre as coordenadas geográficas de 20° 23’ 36” e 20° 25’ 56” S e 40° 55’ 23” e 41° 01’ 40” W com aproximadamente 1240 ha. Ambos estão localizados na região Serrana do Estado do Espírito Santo, no município de Castelo.

O entorno dos parques compreende a zona de amortecimento, sendo o PEPAz com 338,38 km² e do PEFG com 153,15 km², devido a sua área atual ser considerada pequena 38,46 km² conforme descrito por Louzada (2010).

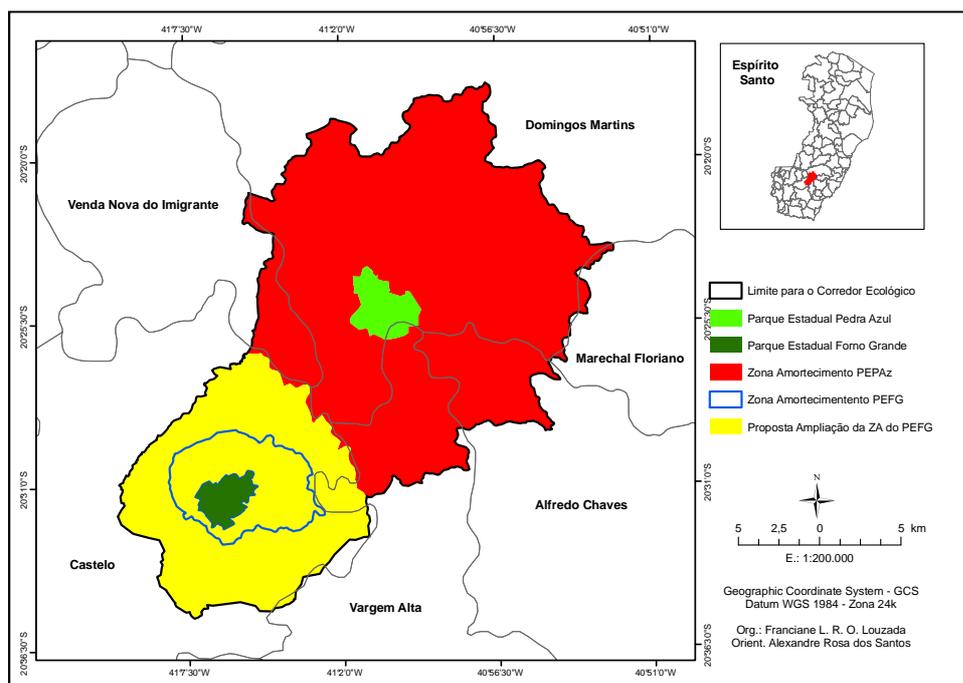


Figura 1. Parques Estaduais de Forno Grande e Pedra Azul - ES com suas respectivas áreas de amortecimento

Fonte: Louzada (2010)

2.2 Base de dados

A base de dados espaciais (informações cartográficas) necessária para a geração do presente estudo foi fornecida pelo “Sistema Integrado de Bases Georreferenciadas do Estado do Espírito Santo – GEOBASES”, que trata-se de uma base envolvendo banco de dados e uma base cartográfica digital, sendo os seguintes planos de informação utilizados como base, no formato “*shapefiles*” (.shp): curvas de nível com equidistância de 20 m; hidrografia da carta do IBGE de 1:50.000; municípios e; uso e ocupação da terra.

Foram adotados para a base cartográfica o *Geodésio World Geodetic System* de 1984 (WGS 84) e o Sistema de Projeção Universal Transversa de Mercator – UTM. O mapeamento foi realizado no programa *ArcGIS 10.0*.

Para a geração do Modelo Digital de Elevação Hidrologicamente Consistente – MDEHC, utilizado para delimitar a APPs de encostas com declividade superior a 45 graus, foram utilizadas as curvas de nível com equidistância vertical de 20 em 20 m, que após a interpolação pelo método *Triangular Irregular Network (TIN)*, foi rasterizado e removido as depressões fechadas utilizando a função *Fill*. A resolução do MDEHC foi de 10 m, pois conforme Silva et al. (2002), o olho humano distingue um ponto com valores em torno de 0,2

mm de diâmetro em termos médios. Este valor é adotado como precisão gráfica percebida pela maioria dos usuários e caracteriza o erro gráfico vinculado à escala de representação.

2.3 Delimitação das Áreas de Preservação Permanente

O processo de mapeamento das APPs da área em estudo foi realizado considerando faixa marginal, ao longo dos cursos d'água, ao redor de nascentes e lagos, nas encostas com declividade superior a 45 graus e topo de morros e montanhas. Para auxiliar na discussão foi realizada a delimitação destas áreas conforme os critérios estabelecidos pela Resolução do CONAMA nº 303/2002 que dispõe sobre parâmetros, definições e limites das APPs que tem a largura de 30 m e logo após foi seguido o sugerido pelo novo código florestal por meio do Substitutivo ao Projeto de Lei 1.876/99 que propõe algumas alterações em relação a largura mínima da faixa marginal dos cursos d'água, sendo de 15 m para os cursos d'água de menos de 5 m de largura e de zonas tampões para nascentes e lagos de 30 m de raio a partir do ponto central.

Com o auxílio do *ArcGIS 10.0*, foram delimitadas as seguinte classes de APPs:

- a) APP1 - Cursos d'água (faixa marginal): obtidas por meio do comando *buffer* com zonas tampões estabelecidas de 30 m e outra com 15 m em cada margem, pois no período chuvoso a largura de cada córrego não ultrapassa 5 m. A operação de *Buffer* é uma análise de proximidade que consiste em gerar subdivisões geográficas bidimensionais na forma de faixas, cujos limites externos possuem uma distância fixa de 30 m a outra de 15 m.
- b) APP2 - Nascentes: as nascentes foram digitalizadas utilizando como base a hidrografia disponibilizada pela GEOBASE e logo após foi obtida o *buffer* desta APP semelhantemente ao mapeamento das APPs dos cursos d'água, com zonas tampões de 30 m de raio a partir do ponto central.
- c) APP3 – Declividade: Encostas com declividade superior a 45 graus ou 100%: foram identificadas utilizando o MDEHC interpolado das curvas de nível de 20 m
- d) APP4 - Topo de morro e montanha: foi utilizada a metodologia de Hott (2004) e adaptado por Peluzio et al. (2010). A base para geração desta APP foi o MDE de 5 m disponibilizado pelo IEMA. A identificação dos topos de morros e montanhas seguiu os critérios da legislação, Resolução CONAMA nº 303/2002,
- d) APP5 – Lagos e lagoas: foram fotointerpretados sobre a aerofoto da região disponibilizada pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo (IEMA) em uma escala se 1:400.

Para a identificação de morros e montanhas foi realizado uma inversão do MDE, sendo os topos identificados como depressões. Para cada depressão, identifica-se a respectiva bacia de contribuição, cujo contorno representará, então, a base do morro ou montanha. Após isolarem-se cada elevação do terreno que satisfazia os critérios mencionados, os valores de altimetria, e assim com a indicação dos seus topos e a suas respectivas bases delimitaram-se as áreas equivalentes ao seu terço superior.

Para a geração do mapa de APPs Totais, foram utilizados os dados obtidos individualmente no mapeamento de cada classe de APP, os quais foram agrupados em um único plano de informação, que obedeceu a uma ordem de prioridade: APPs de nascentes; APPs de cursos d'água; APPs de encostas; APPs de topo de morro e montanha e; por fim as APPs de lagos. Todas as etapas realizadas para delimitação das APPs estão contidas no fluxograma (Figura 2).

3. Resultados e Discussão

Os totais das APPs de acordo com a legislação vigente deveriam ocupar aproximadamente 23.747 ha de um total de 51.120,50 ha da área de estudo, representando 46,45% de áreas legalmente protegidas. Segundo o Substitutivo ao projeto de Projeto de Lei 1.876/99 (BRASIL, 2010), as APPs ocupariam 20.620 ha, o que corresponde a 40,33% da área estudada.

Nas áreas de APPs observam-se sobreposições que ocorrem de forma natural, mas com a utilização do SIG estas não são computadas no total da APPs (Tabela 1 e 2). As análises qualitativas (Figuras 3 a 9) e quantitativa (Tabelas 1 e 2) mostram que a maior e a menor área de ocupação entre as classes de APPs correspondem a APP-5 e APP-1, correspondendo a 31,14% e 0,51% respectivamente da área de amortecimento dos Parques Estaduais de Forno Grande e Pedra Azul.

A área ocupada pelas APPs de entorno das nascentes é de 263,04 ha, o que representa 0,51% da área de estudo. Louzada (2010) mapeou as APPs nesta mesma área de estudo seguindo a legislação vigente e a mesma metodologia obtendo para APPs de nascentes uma área de 282,84 ha (0,6% da área).

A área ocupada pela APP dos cursos d'água de acordo com o Substitutivo ao projeto de Lei de 1876/99 seria de 3.620,07 ha, ou seja, 7,08% da área estudada. No trabalho de Louzada (2010) esta categoria corresponde a aproximadamente, a 13,6% do total da área analisada, ocupando 6.950,96 ha. A referida autora ressalta que a preservação desta APP é de extrema importância, pois exerce proteção contra o assoreamento e a contaminação com defensivos agrícolas, além de contribuir para a conservação da fauna.

As APPs de declividade são obtidas nas encostas ou partes destas. A área ocupada por esta APPs de declividade abrange 0,78% de toda a área estudada e totalizam 398,60 ha (Figura 4).

Pelo fato de seu relevo ser acidentado, a bacia hidrográfica possui uma extensa área ocupada pelas APPs de topo de morro. Nestas áreas verifica-se uma acentuada necessidade de proteção uma vez que elas constituem instrumentos de relevante interesse ambiental para o desenvolvimento sustentável do município e as futuras gerações. A área ocupada por estas APPs é de 15.920,18 ha, o que representa 31,14% da área total estudada (Figura 5). Para as categorias de APP declividade e topo de morro, não estão previstas modificações, sendo estas as porcentagens de área ocupada esperada também para o Código Florestal vigente.

Já as APPs de Lagos e lagoas ocuparam 212,12 ha, o equivalente a 0,41% da área total de estudo segundo o Substitutivo ao projeto de Lei 1876/99. Para o Código Florestal vigente ocuparia 359,33 ha, representando 0,70% da área analisada (Figuras 6 e 7).

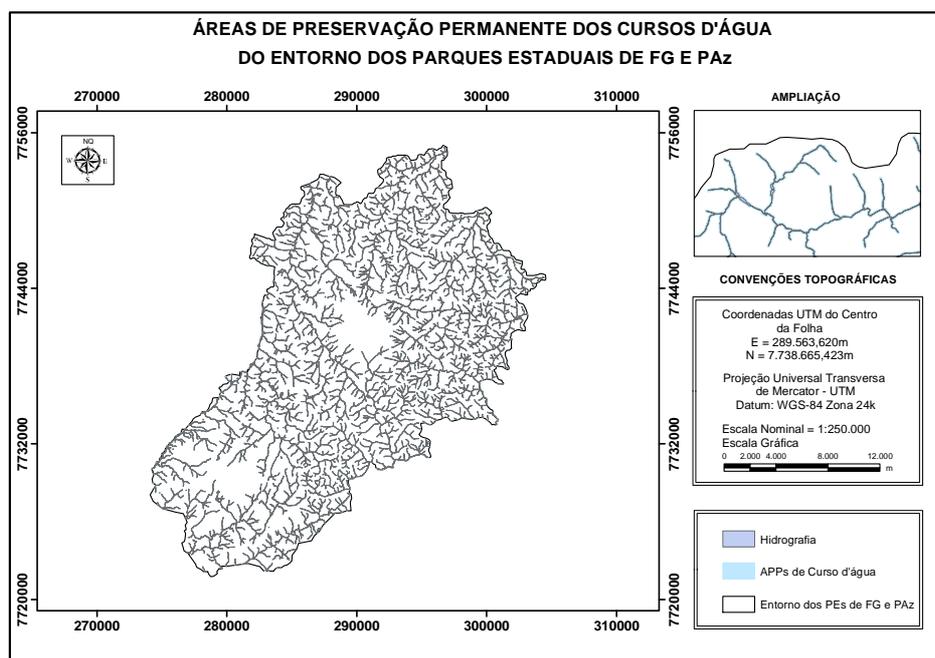


Figura 3. Mapa da localização das APPs de cursos d'água do entorno dos Parques Estaduais "Forno Grande" e "Pedra Azul" – ES segundo o Substitutivo ao projeto de Lei 1876/99.

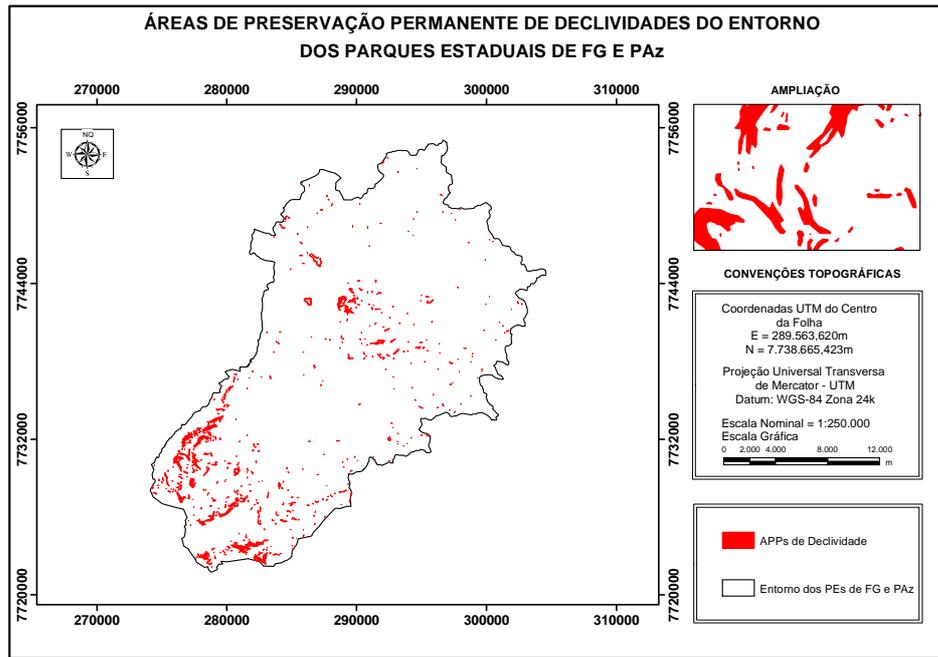


Figura 4. Mapa da localização das APPs de declividade do entorno dos Parques Estaduais “Forno Grande” e “Pedra Azul” – ES segundo a legislação vigente Lei 4771/65.

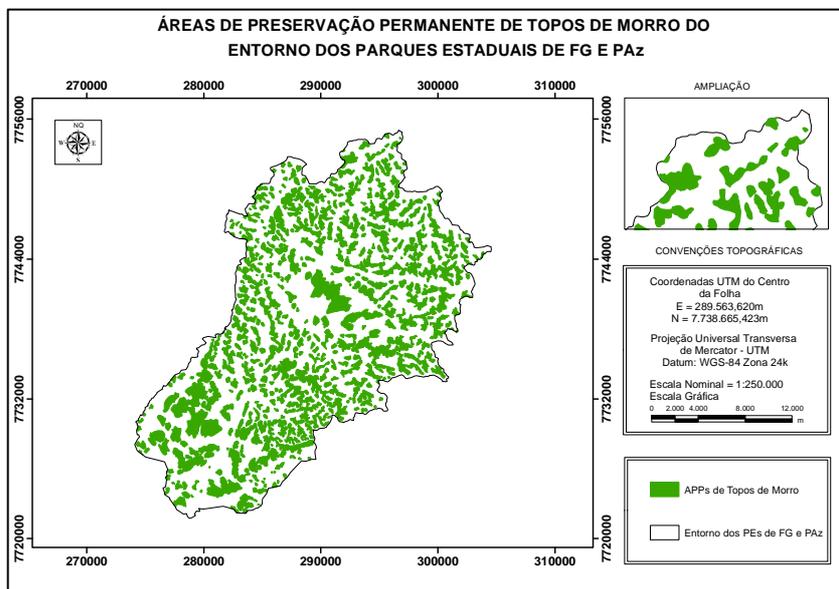


Figura 5. Mapa da localização das APPs de topo de morro do entorno dos Parques Estaduais “Forno Grande” e “Pedra Azul” – ES segundo a legislação vigente Lei 4771/65.

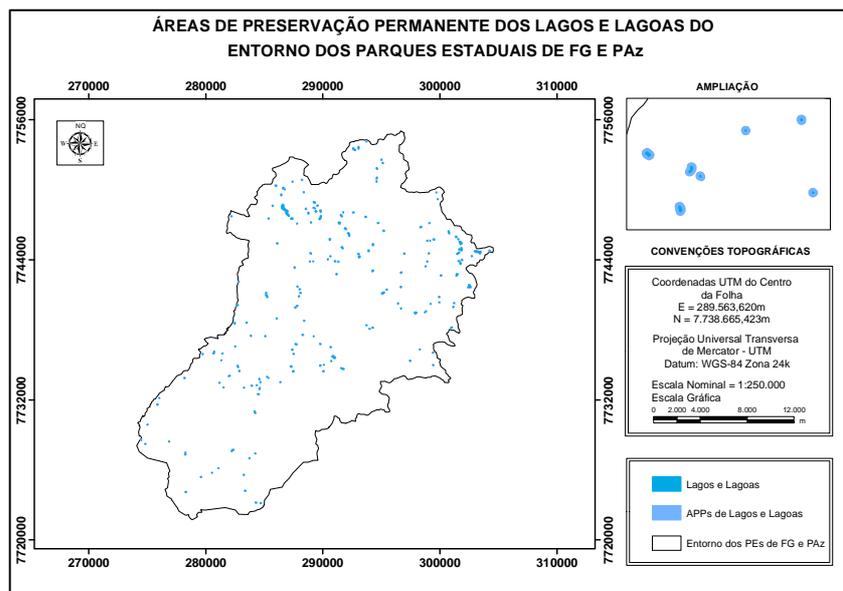


Figura 6. Mapa da localização das APPs de lagos e lagoas do entorno dos Parques Estaduais “Forno Grande” e “Pedra Azul” segundo a legislação vigente Lei 4771/65.

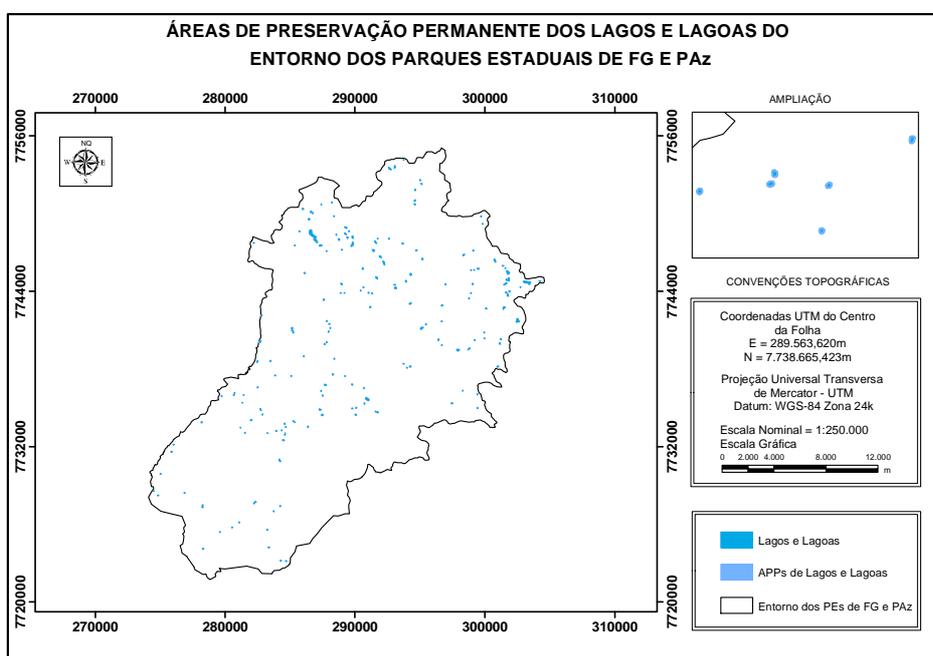


Figura 7. Mapa da localização das APPs de lagos e lagoas do entorno dos Parques Estaduais “Forno Grande” e “Pedra Azul” – ES segundo o Substitutivo ao projeto de Lei 1876/99.

A Tabela 1 relaciona cada tipo de APP na área de estudo e a somatória destas áreas sem que haja sobreposição. Os resultados apresentados mostram que a menor e a maior participação entre as categorias de APPs correspondeu às APP-5 e APP-3 com 15.911,28 ha (31,13%) e 212,12 ha (0,41%), respectivamente. Nota-se que pelo Novo Código as APPs ocupariam uma área de 20.619,90 ha, de um total de 51.120,50 ha, representando 40,34% de áreas que legalmente deveriam ser protegidas (Figura 8), resultado próximo ao encontrado por Eugenio et al., (2010) que foi de 43,76% de toda área analisada. De acordo com o estudo de Louzada (2010), realizado nesta mesma área de estudo de acordo com a legislação vigente as APPs devem ocupar 23.453,92 ha, que equivalem a 45,9% da área de entorno dos Parques Estaduais de “Forno Grande” e “Pedra Azul”. Caso venha ser aprovada a nova legislação o entorno dos parques perderiam 2.834,02 ha, cerca de 4,7% da área total. Considerando as APPs de lagos e lagoas, não analisadas por Louzada (2010), a redução da área de APPs totais seria de 3.127,09 ha, o que representariam cerca de 6% do território total.

Após a determinação das áreas totais de APPs, foi gerado um mapa comparando a Lei vigente 4771/65 (BRASIL, 1965) com o substitutivo ao projeto de Lei 1876/99 (BRASIL, 2010), conforme apresentado na Figura 9.

Como analisado na Tabela 2 o total de APPs, havendo sobreposição de uma variável sobre a outra, resulta numa superestimação dos dados, ou seja, com a sobreposição das APPs, para a nova legislação seria computado 1172,72 ha a mais do que o real necessário para a área em estudo (2,33% deste território), resultado similar ao obtido por Louzada (2010), que foi de 2,71% para a total área de estudo.

Tabela 1. Porcentagem das áreas ocupadas pelas APPs do entorno dos Parques Estaduais “Forno Grande” e “Pedra Azul” sem sobreposição de acordo com o Novo Código Florestal.

APPs	Caracterização	Área (ha)	% relativa à área de estudo	% relativa à área total de APPs	
APP-1	Nascentes	Buffer de 30 m	477,83	0,93	2,32
APP-2	Cursos d'água	Buffer de 15 m	3.620,07	7,08	17,56
APP-3	Lagos e lagoas	Buffer de 30 m	212,12	0,41	1,03
APP-4	Encostas	Declividade > 45°	398,60	0,78	1,93
APP-5	Topo de morro	Terço superior	15.911,28	31,13	77,16
Total das APPs		20.619,90	40,34	100,00	
Total da área de estudo		51.120,50			

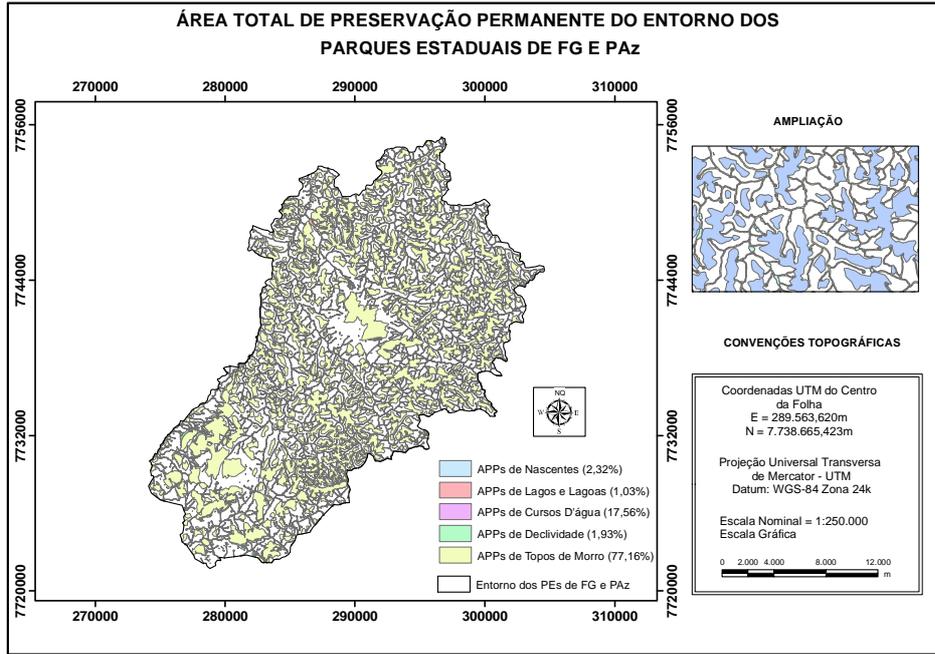


Figura 8. Mapa da localização das APPs do entorno dos Parques Estaduais “Forno Grande” e “Pedra Azul” – ES segundo o Substitutivo ao projeto de Lei 1876/99.

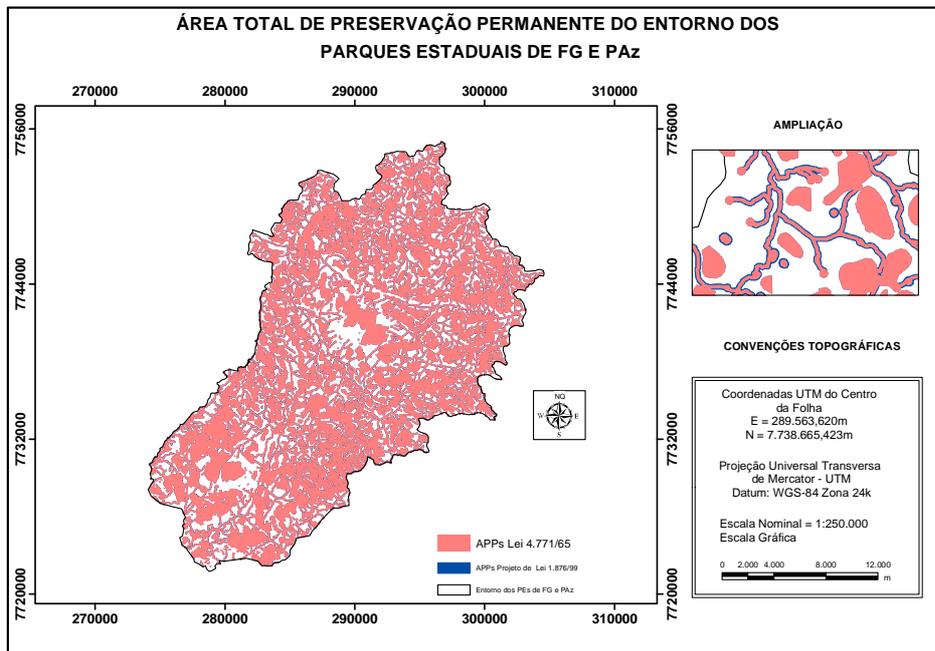


Figura 9. Mapa da localização das APPs totais do entorno dos Parques Estaduais “Forno Grande” e “Pedra Azul” – ES comparando a Lei vigente 4771/65 e o substitutivo ao projeto de Lei 1876/99.

Tabela 2. Porcentagem das áreas ocupadas pelas APPs com sobreposição no entorno dos Parques Estaduais “Forno Grande” e “Pedra Azul” de acordo com o Novo Código Florestal.

APPs		Caracterização	Área (ha)	% relativa à área de estudo	% relativa à área total de APPs
APP-1	Nascentes	Buffer de 30 m	1.011,68	1,98	4,64
APP-2	Cursos d'água	Buffer de 15 m	4.003,50	7,83	18,37
APP-3	Lagos e Lagoas	Buffer de 30 m	212,12	0,41	0,97
APP-4	Encostas	Declividade > 45°	644,79	1,26	2,96
APP-5	Topo de morro	Terço superior	15.920,18	31,14	73,05
Total das APPs			21.792,27	42,63	100,00
Total das APPs			25.552,66	49,99	100,00
Total da área de estudo			51.120,50		

Fica evidenciado que se a nova proposta de alteração do código florestal for aprovada, haveria impacto na conservação de nascentes e cursos d'água da área estudada. Desde a década de 80, vários estados brasileiros, estabeleceram um novo marco na abordagem das questões ambientais para o meio rural, adotando as microbacias hidrográficas como unidade referencial de gestão ambiental (BRAGAGNOLO; PAN, 1997). As microbacias, analisadas quanto ao seu conceito ecológico, podem ser consideradas como a menor unidade do ecossistema onde pode ser observada a delicada relação de interdependência entre os fatores bióticos e abióticos, sendo que perturbações podem comprometer a dinâmica de seu funcionamento. Esse conceito visa à identificação e o monitoramento de forma orientada dos impactos ambientais (MOSCA, 2003; LEONARDO, 2003).

4. Conclusões

A aprovação da nova legislação, de acordo com o substitutivo ao Projeto de Lei 1.876/99, representaria um retrocesso, pois as modificações previstas reduziria consideravelmente a área de proteção às nascentes e aos cursos d'água na região estudada.

A adoção de um SIG possibilitou delimitação automática das APPs de forma eficiente, produzindo de forma automatizada informações precisas sobre as suas dimensões e distribuição espacial na paisagem.

A preservação das APPs demanda atenção especial diante de sua importância quanto à qualidade ambiental do ecossistema. Porém, em um contexto geográfico como do Sul do Espírito Santo, considerar APPs como ecossistema intocável é utópico, uma vez que algumas pequenas propriedades rurais não permitiriam forma alguma de utilização da terra.

A área de estudo é caracterizada por relevo acidentado possuindo uma extensa área ocupada pelas APPs de topo de morro. Portanto seria interessante, para os pequenos proprietários, que a nova legislação previsse a implantação de sistemas agroflorestais nas APPs de declividade e topo de morro, fazendo com que estas possam cumprir seu papel de conservação do ecossistema e possibilitar a execução da agricultura familiar para os pequenos produtores.

5 Referências Bibliográficas

BRAGAGNOLO, N.; PAN, W. **A experiência de programas de manejo e conservação dos recursos naturais em microbacias hidrográficas – uma contribuição para o gerenciamento dos recursos hídricos**. In: Interfaces da gestão de recursos hídricos – Desafios da Lei de águas de 1997. Organizado por Hector Raul Muñoz, Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília, 2000. 422p.

BRASIL. **Lei Federal nº 4.771 de 15 de Setembro de 1965**, atualizada em 06.01.2001. Código Florestal Brasileiro. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>>. Acesso em: 05 abr. 2009.

_____. **Substitutivo ao projeto de Lei nº 1.879/99**: que dispõe sobre a vegetação nativa. Relator Aldo Ribeiro. 2010.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 303, de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 05 abr. 2008.

EUGENIO, F.C.; SANTOS, A.R.; LOUZADA, F.L.R.O.; SAITO, N.S.; PELUZIO, T.M.O.; FEITOSA, L.S. Uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do Rio Alegre no município de Alegre, Espírito Santo. **Anais... 1º Simpósio em Ciências Florestais Florestas Tropicais: Produção de Bens e Serviços**. Jerônimo Monteiro-ES, 2010. 2010

FRANCO G.B.; CALIJURI, M.L.; MACHADO, K.J.; GOMES, R.L.; SCHIAVETTI, A. Delimitação de Áreas de Proteção Permanente e identificação de conflito com uso do solo urbano em Ilhéus – BA. **Caminhos de Geografia**, v. 12, n. 37, p. 31-43, 2011.

HOTT, M. C.; GUIMARÃES, M.; MIRANDA, E. E. **Método para a Determinação Automática de Áreas de Preservação Permanente em Topos de Morros para o Estado de São Paulo, com base em geoprocessamento**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélites, 2004. 32 p.: il. (Embrapa Monitoramento por Satélites. Documentos, 34).

JACOVINE, L.A.G.; CORRÊA, J.B.L.; SILVA, M.L.; VALVERDE, S.R.; FERNANDES FILHO, E.I.; COELHO, F.M.G.; PAIVA, H.N. Quantificação das Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal em propriedades da Bacia do Rio Pomba-MG. **Revista Árvore**, v.32, n.2, p.269-278, 2008.

LEONARDO, H.C.L. **Indicadores de qualidade de solo e água para avaliação do uso sustentável da microbacia hidrográfica do rio Passo CUE, região oeste do Estado do Paraná**. 2003. 121p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

LOUZADA, F.L.R.O. **Proposta de Corredores Ecológicos para interligação dos Parques Estaduais de Forno Grande e Pedra Azul, ES, utilizando geotecnologia**. Jerônimo Monteiro, 2010. 133f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo.

LOUZADA, F.L.R.O.; VIEIRA, M.V.M.; PELUZIO, T.M.O.; SAITO, N.S.; SOUZA, S.M.; SANTOS, A.R. Utilização de SIG na determinação de APPs em topo de morro na Microrregião de planejamento do Pólo Linhares, ES. **Anais... Encontro Latino Americano de Pós- Graduação**, 9, 2009. São José dos Campos, 2009.

MOSCA, A.A.O. **Caracterização hidrológica de duas microbacias visando a identificação de indicadores hidrológicos para o monitoramento ambiental de manejo de florestas plantadas**. 2003. 96p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

PELUZIO, T.M.O.; SANTOS, A. R.; FINDER, N.C.; COELHO, A.L.N.; EUGENIO, F.C.; LOUZADA, F.L.R. O.; SAITO, N.S.; FERRARI, J.L.; QUARTO JUNIOR, P.; BATISTA, R.S. **Mapeamento de áreas de preservação permanente no ArcGIS 9.3**. Alegre: CAUFES, 2010. 58p.

SILVA, I.; ERWES, H.; SEGANTINE, P.C.L. **Introdução à Geomática**. 1. 2d. São Carlos-SP: 2002.110p.

VASCONCELLOS, R.P. **O Uso do Geoprocessamento para a Quantificação de Fragmentos Naturais e Mapeamento de Áreas de Preservação Permanente em Unidades de Conservação - Estudo de Caso da Mata Escura**. 2002. 62p. Monografia (Especialização em Geoprocessamento) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.