



**COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
ESCOLA SUPERIOR DA CETESB**



**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO “CONFORMIDADE AMBIENTAL COM  
REQUISITOS TÉCNICOS E LEGAIS”**

**Eduardo Cunha Montesi**

**O USO DAS TÉCNICAS DO GEOPROCESSAMENTO PARA  
CONTRAPOR AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE  
(APPS) DEFINIDAS PELAS LEIS FEDERAIS  
Nº 4.771/1965 E Nº 12.651/2012  
um estudo de caso**

**São Paulo  
2020**



**Eduardo Cunha Montesi**



**O USO DAS TÉCNICAS DO GEOPROCESSAMENTO PARA  
CONTRAPOR AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE  
(APPs) DEFINIDAS PELAS LEIS FEDERAIS  
Nº 4.771/1965 E Nº 12.651/2012  
um estudo de caso**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Pós-graduação “Conformidade Ambiental com Requisitos Técnicos e Legais”, da Escola Superior da CETESB, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Conformidade Ambiental.

Orientadora: Ma. Arlete Tiekko Ohata

**São Paulo  
2020**

## DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO

(CETESB – Biblioteca, SP, Brasil)

M789u Montesi, Eduardo Cunha  
O uso das técnicas do geoprocessamento para contrapor as áreas de preservação permanente (APPs) definidas pelas Leis Federais n. 4771/1965 e n. 12651/2012 : um estudo de caso / Eduardo Cunha Montesi. – São Paulo, 2020.  
116 p. : il. color. ; 30 cm.

Orientadora: Ma. Arlete Tiekko Ohata  
Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Conformidade Ambiental) – Pós-Graduação Lato Sensu Conformidade Ambiental com Requisitos Técnicos e Legais, Escola Superior da CETESB, São Paulo, 2019.  
Disponível também em: <<http://cetesb.sp.gov.br/escolasuperior/producao-tecnico-cientifica/>>.

1. APP 2.Código florestal – Brasil 3.Geoprocessamento 4. Solo - ocupação I. Ohata, Ma. Arlete Tiekko, Orient. II. Escola Superior da CETESB (ESC). III. Título.

CDD (21. ed. Esp.) 333.75 17 0981  
CDU (2. ed. Port.) 630\*41:912 (81)

Catalogação na fonte: Margot Terada – CRB 8.4422

Direitos reservados de distribuição e comercialização.  
Permitida a reprodução desde que citada a fonte.

© 2020 CETESB.

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345

Pinheiros – SP – Brasil – CEP 05459900

Site: <<http://cetesb.sp.gov.br/escolasuperior/producao-tecnico-cientifica/>>



CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
CONFORMIDADE AMBIENTAL COM REQUISITOS TÉCNICOS E LEGAIS

AVALIAÇÃO DOS TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO



Aluno(a):	Eduardo Cunha Montesi	
Título do trabalho:	O uso das técnicas do geoprocessamento para contrapor as áreas de preservação permanente (APPs) definidas pelas Leis Federais nº 4.771/1965 e nº12.651/2012 Um estudo de caso	Turma: 2017

Avaliadores	Nota	Assinatura
Avaliador 1 Nome: Isabel Fonseca Barcellos	9,0	
Avaliador 2 Nome: Priscila Costa Carvalho	9,0	
Orientador Nome: Arlete Tieko Ohata	9,0	
Nota final	9,0	
Aprovado em São Paulo, 07 de fevereiro de 2020		

Ciência do aluno(a): EDUARDO CUNHA MONTESI	Assinatura 
---	----------------

A aprovação do Trabalho de Conclusão de Curso não significa aprovação, endosso ou recomendação, por parte da CETESB, de produtos, serviços, processos, metodologias, técnicas, tecnologias, empresas, profissionais, ideias ou conceitos mencionados no trabalho.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esse trabalho as minhas queridas esposa e filha, as quais sempre me deram o apoio moral necessário para sua conclusão.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos Coordenadores do curso, Prof. Carlos Roberto dos Santos, Prof. Lina Maria Aché e Prof. Tânia Mara Tavares Gasi, pela grande oportunidade da convivência, e pela inestimável transferência de seus preciosos conhecimentos.

A Professora Arlete Teiko Ohata, pela valiosa orientação e contribuição com seus conhecimentos na área da gestão da geoinformação.

Ao amigo Dr. Celso de Souza Catelani, pela grande ajuda com os trabalhos de campo e algumas técnicas de geoprocessamento.

Ao amigo Ma Ivan Silva de Oliveira, pelas primeiras discussões sobre a alínea 'd' da Lei Federal nº 4.771/1965 e incisos 'V' e 'VI' da Resolução CONAMA nº 303/2002.

Aos meus estimados colegas de curso parceiros de muitos trabalhos conjuntos, os quais passaram a ser pessoas inesquecíveis, quer seja pela valiosa troca de experiência profissional, ou até mesmo de vida.

As Secretárias Sonia Ritti e Ana Silvia, pela dedicação em todos os momentos do curso.

“[...] A tecnologia não é nada. O que é importante é que tenhas fé nas pessoas, que basicamente são boas e inteligentes, e se lhes deres ferramentas, elas vão fazer coisas maravilhosas com elas”. (SILVA, P.N. 2016, apud JOBS, S. 2011)

## RESUMO

O levantamento de informações sobre a ocorrência, distribuição e projeção das Áreas de Preservação Permanente (APPs) previstas no Código Florestal são de suma importância para a avaliação da conformidade ambiental do uso e ocupação do solo de uma propriedade. Até recentemente, esse trabalho era feito apenas por meio de documentos e mapas em papel, o que impedia uma análise que combinasse as informações visando-se a aquisição de dados quantitativos e qualitativos sobre essas áreas protegidas, com maior agilidade. Com o desenvolvimento da informática e o aparecimento da disciplina do Geoprocessamento e da ferramenta GIS, a combinação dessas informações para realização de uma análise mais complexa se tornou possível. Essa tecnologia de custo relativamente baixo motivou o surgimento de vários trabalhos voltados para o levantamento do uso e ocupação do solo, seja na vigência da Lei Federal nº 4.771/1965 ou na vigência da Lei Federal nº 12.651/2012, a qual trouxe várias mudanças em relação as APPs. Utilizando-se da tecnologia do Geoprocessamento e suas ferramentas, o presente trabalho demonstra através de um estudo de caso, as irregularidades e alterações no uso e ocupação do solo de uma propriedade rural no município de São Luiz do Paraitinga - SP, onde se pratica a atividade da silvicultura. Os resultados mostram uma redução de 60,56% do total das APPs mapeadas na propriedade com as mudanças trazidas pelo atual Código Florestal sendo as mais expressivas para as categorias de Topo de Morro e de Linha de Cumeada. Em regiões de relevo ondulado conhecidas como “mares de morros”, além das mudanças na paisagem, essa situação pode ser considerada um sério agravante para as questões de conservação dos recursos hídricos, da estabilidade geológica e da conectividade entre fragmentos florestais. O prognóstico dessas mudanças traz subsídios para criação de novas Políticas Públicas visando a proteção dos Recursos Naturais.

**Palavras-chave:** Código Florestal. Mudanças nas Áreas de Preservação Permanente. Uso e Ocupação do Sol. Geoprocessamento.

## ABSTRACT

The information gathering about the occurrence, distribution and projection of Permanent Preservation Areas (APPs) specified on Brazilian Forest Code is of the utmost importance to the evaluation of environmental compliance usage and land use of a property. Until recently, this work was done only through documents and maps, which prevented an analysis that matched information aiming the acquisition of quantitative and qualitative data about these protected areas with greater agility. With the development of informatics and the emergence of geoprocessing discipline and the GIS tool, the combination of those informations for a more complex analysis became possible. This relatively low cost technology motivated the emergence of a large amount of projects aimed at surveying land use and occupation, whether under the Brazilian federal law n. 4.771/1965 or under the Brazilian federal law n. 12.651/2012, which brought several changes to APPs. Using geoprocessing technology and its tools, the present work demonstrates through a case study the irregularities and land use and occupation changes of a rural property at São Luiz do Paraitinga - SP, where the forestry activity is practiced. Results show a 60,56% reduction in total mapped APPs at the property with the Forest Code current changes, being the most expressive to the *Topo de Morro* and *Linha de Cumeada* categories. In undulating relief regions, known as “*mares de morros*”, beyond the landscape changes, this situation can be considered a seriously aggravating to the questions about conservation of water resources, geological stability and connectivity between forest fragments. The prognosis of these changes bring subsidies to create public policies, aiming the protection of natural resources.

**Keywords:** Brazilian Forest Code. Changes in Permanent Preservation Areas. Land Use and Occupation. Geoprocessing.

## LISTA DE FIGURAS E TABELAS

<b>Tipo</b>	<b>Nº</b>	<b>Título</b>	<b>p.</b>
Figura	01	Localização da área de estudo	15
Figura	02	Recorte da Folha 083/126	19
Figura	03	Exemplos de nascentes ou olhos d'água	20
Figura	04	Distribuição das nascentes e suas respectivas APPs	21
Figura	05	Uso e ocupação do solo nas APPs das nascentes analisadas	22
Figura	06	Distribuição dos 14 cursos d'água e suas respectivas APPs	24
Figura	07	Exemplos de uso ocupação do solo em alguns trechos das APPs de cursos d'água levantadas	25
Figura	08	Recorte folha 083/126	26
Figura	09	Distribuição dos reservatórios artificiais e o uso e ocupação de suas respectivas APPs	28
Figura	10	Localização das APPs de encostas ou partes dessas com declividade superior a 45°, equivalente a 100%	30
Figura	11	Uso e ocupação do solo nas APPs de encostas ou partes dessas com declividade superior a 100% ou 45°	31
Figura	12	Mosaico das folhas 083/126, 083/127, 084/126 e 084/127 com o limite da área de estudo	33
Figura	13	Elevação 4 com os elementos utilizados no seu enquadramento como morro	34
Figura	14	Elevação 7 com os elementos utilizados no seu enquadramento como morro	35
Figura	15	Elevação 1 com os elementos utilizados no cálculo da APP	36
Figura	16	Elevação 4 com os elementos utilizados no cálculo da APP	37
Figura	17	Elevação 16 com os elementos utilizados no cálculo da APP	38
Figura	18	Elevação 20 com os elementos utilizados no cálculo da APP	38
Figura	19	Elevação 26 com os elementos utilizados no cálculo da APP	39
Figura	20	Elevação 27 com os elementos utilizados no cálculo da APP	40
Figura	21	Elevação 30 com os elementos utilizados no cálculo da APP	40
Figura	22	Elevação 31 com os elementos utilizados no cálculo da APP	41
Figura	23	Elevação 32 com os elementos utilizados no cálculo da APP	42
Figura	24	Elevação 34 com os elementos utilizados no cálculo da APP	42
Figura	25	Área de estudo e as elevações analisadas	43
Figura	26	Mosaico das cartas do IGC com a os limites da propriedade e as linhas de cumeada ou divisores de água	44
Figura	27	1º Segmento de linha de cumeada e os elementos utilizados no cálculo da APP	45

Figura	28	2º Segmento de Linha de Cumeada e os elementos utilizados no cálculo da APP	46
Figura	29	3º Segmento de Linha de Cumeada e os elementos utilizados no cálculo da APP	47
Figura	30	4º Segmento de Linha de Cumeada e os elementos utilizados no cálculo da APP	48
Figura	31	5º Segmento de Linha de Cumeada e os elementos utilizados no cálculo da APP	49
Figura	32	6º Segmento de Linha de Cumeada e os elementos utilizados no cálculo da APP	50
Figura	33	7º Segmento de Linha de Cumeada e os elementos utilizados no cálculo da APP	50
Figura	34	Área de estudo e as linhas de cumeada analisadas	51
Figura	35	1º Conjunto de Morros e os elementos utilizados no cálculo da APP	53
Figura	36	2º Conjunto de Morros e os elementos utilizados no cálculo da APP	54
Figura	37	Área de estudo e os Conjuntos de Morros analisados	54
Figura	38	Registro fotográfico, localização geográfica e levantamento do uso e ocupação das APPs das nascentes 1, 2, 3 e 4	56
Figura	39	Registro fotográfico, localização geográfica e levantamento do uso e ocupação das APPs das nascentes 5, 6, 7 e 8	57
Figura	40	Localização das nascentes e respectivas APPs	58
Figura	41	Distribuição dos 11 cursos d'água e respectivas APPs	59
Figura	42	Exemplos do uso e ocupação do solo nas APPs em trechos de cursos d'água levantados	60
Figura	43	Reservatórios artificiais existentes	61
Figura	44	Localização das APPs de encostas ou partes dessas com declividade superior a 45°, equivalente a 100%	63
Figura	45	Uso e ocupação do solo nas APPs de encostas ou partes dessas com declividade superior a 45°, equivalente a 100%	64
Figura	46	Área de estudo e elevações mais próximas	66
Figura	47	Elevação 1 com os elementos utilizados no cálculo da APP	67
Figura	48	Elevação 2 com os elementos utilizados no cálculo da APP	67
Figura	49	Elevação 3 com os elementos utilizados no cálculo da APP	68
Figura	50	Elevação 4 com os elementos utilizados no cálculo da APP	68
Figura	51	Elevação 5 com os elementos utilizados no cálculo da APP	69
Figura	52	Elevação 6 com os elementos utilizados no cálculo da APP	69
Figura	53	Elevação 7 com os elementos utilizados no cálculo da APP	70
Figura	54	Elevação 8 com os elementos utilizados no cálculo da APP	70
Figura	55	Mapa 1 - APPs incidentes na propriedade considerando a vigência da Lei Federal nº 4.771/65 e Resoluções CONAMA nºs 302 e 303/2002	73
Figura	56	Mapa 2 - APPs incidentes na propriedade considerando a vigência da Lei Federal nº 12.651/2012	74

<b>Figura</b>	<b>57</b>	<b>Mapa 3 - Uso e ocupação do solo da propriedade, considerando a vigência da Lei Fed. nº 4.771/1965 e Resoluções CONAMA nºs 302 e 303/2002</b>	<b>75</b>
<b>Figura</b>	<b>58</b>	<b>Mapa 4 - Uso e ocupação do solo na propriedade, considerando a vigência da Lei Federal nº 12.651/2012</b>	<b>76</b>
<b>Figura</b>	<b>59</b>	<b>Mapa 5 - Uso e ocupação do solo nas APPs, considerando a vigência da Lei Federal nº 4.771/1965 e Resoluções CONAMA nºs 302 e 303/2002</b>	<b>77</b>
<b>Figura</b>	<b>60</b>	<b>Mapa 6 - Uso e ocupação do solo nas APPs, considerando a vigência da Lei Federal nº 12.651/2012</b>	<b>78</b>
<b>Tabela</b>	<b>1</b>	<b>Resumo comparativo das APPs incidentes na propriedade considerando-se as legislações vigentes em épocas distintas</b>	<b>79</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APPs	Áreas de Preservação Permanente
Art.	Artigo ou unidade básica de uma Lei.
CB	Cota Base
CDRS	Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável
CT	Cota Topo
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DGI-INPE	Divisão de Geração de Imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
DOU	Diário Oficial da União
Decl.	Declividade
Elev.	Elevação
ETM	<i>Enhanced Thematic Mapper</i> = Mapeador Temático Aprimorado
GIS	<i>Geographic Information System</i> = Sistema de Informação Geográfica
GPS	<i>Global Positioning System</i> = Sistema de Posicionamento Global
GRASS	<i>Geographic Resources Analysis Support System</i> = Sistema de Suporte à Análise de Recursos Geográficos
IGC	Instituto Geográfico e Cartográfico
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
MDE	Modelo Digital de Elevação
MG	Minas Gerais (Estado)
RAM	<i>Random Access Memory</i> = Memória de acesso aleatório
RTK	<i>Real Time Kinematic</i> = Receptor GPS/GNSS que provê o posicionamento relativo cinemático em tempo real
SAGA	<i>System for Automated Geoscientific Analyses</i> = Sistema para análises geocientíficas automatizadas
SICAR	Sistema de Cadastro Ambiental Rural

SIGs	Sistemas de Informação Geográfica
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SIRGAS	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
SP	São Paulo (Estado)
SPRING	Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
WGS 84	<i>World Geodetic System 1984</i> = Sistema Geodésico Mundial 1984
WMS	<i>Warehouse Management System</i> = Sistema de Gerenciamento de Armazém

## LISTA DE SIMBOLOS

°	Graus
§	Parágrafo
GB	<i>Gigabyte</i>
GHz	<i>GigaHertz</i>
ha	Hectare
3D	Modelagem
®	Marca comercial registrada
m	Metro

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>HIPÓTESE</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>2</b>
4.1	OBJETIVO GERAL	2
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
<b>5</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>3</b>
5.1	HISTÓRICO DA TUTELA LEGAL INCIDENTE SOBRE AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPS)	3
5.2	GEOPROCESSAMENTO	11
5.3	TRABALHOS ELABORADOS POR MEIO DAS TÉCNICAS DO GEOPROCESSAMENTO	12
<b>6</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>14</b>
6.1	MATERIAIS	14
6.1.1	Área de Estudo	14
6.1.2	Imagens	16
6.1.3	Cartas da Região	16
6.1.4	<i>Hardware e software</i>	17
6.1.5	Outros	17
6.2	MÉTODOS	17
6.2.1	Averiguação da ocorrência das APPs de nascentes ou olhos d'água, de acordo com a Lei Federal nº 4.771/65 e Resolução CONAMA nº 303/2002, e seu respectivo uso e ocupação	18
6.2.2	Averiguação da ocorrência das APPs de cursos d'água de acordo com a Lei Federal nº 4.771/65 e Resolução CONAMA nº 303/2002, e seu respectivo uso e ocupação	23

6.2.3	Averiguação da ocorrência das APPs de reservatórios artificiais de acordo com a Lei Federal nº 4.771/65 e Resolução CONAMA nº 302/2002, e sua respectiva ocupação	25
6.2.4	Averiguação da ocorrência de APPs de encostas ou parte destas, de acordo com a Lei Federal nº 4.771/65 e Resolução CONAMA nº 303/2002, e seu respectivo uso e ocupação	29
6.2.5	Averiguação da ocorrência de APPs de morros, montanhas e linhas de cumeada, de acordo com a Lei Federal nº 4.771/65, Resolução CONAMA nº 303/2002, e seu respectivo uso e ocupação	32
6.2.5.1	<i>Análise das feições das elevações para averiguação da ocorrência de morros ou montanhas na área de estudo e seu entorno</i>	32
6.2.5.2	<i>Projeção das Áreas de Preservação Permanente para as feições analisadas e definidas como ‘morro’</i>	35
6.2.5.3	<i>Projeção das Áreas de Preservação Permanente para a categoria ‘linha de cumeada’</i>	43
6.2.5.4	<i>Projeção das Áreas de Preservação Permanente para as feições analisadas e definidas como ‘conjunto de morros ou montanhas’</i>	51
6.2.6	Averiguação da ocorrência das APPs de nascentes ou olhos d’água, de acordo com a Lei Federal nº 12.651/2012, e seu respectivo uso e ocupação	55
6.2.7	Averiguação da ocorrência das APPs de cursos d’água naturais, de acordo com a Lei Federal nº 12.651/2012, e seu respectivo uso e ocupação	58
6.2.8	Averiguação da ocorrência das APPs de reservatórios artificiais, de acordo com a Lei Federal nº 12.651/2012 e sua respectiva ocupação	60
6.2.9	Averiguação da ocorrência das APPs em encostas ou partes destas, de acordo com a Lei Federal nº 12.651/2012, e seu respectivo uso e ocupação	62
6.2.10	Averiguação da ocorrência de APPs de montes, montanhas e serras, de acordo com a Lei Federal no 12.651/2012, e seu respectivo uso e ocupação	65
6.2.11	Reconhecimento e edição das classes de uso e ocupação do solo	71
7	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	72
7.1	<b>RESULTADOS</b>	72
7.1.1	<b>Áreas de Preservação Permanente</b>	72

<b>7.1.2</b>	<b>Uso e ocupação do solo na propriedade</b>	<b>74</b>
<b>7.1.3</b>	<b>Uso e ocupação do solo nas APPs incidentes na propriedade</b>	<b>76</b>
<b>7.2</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>79</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>85</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>87</b>

# 1 INTRODUÇÃO

O levantamento de informações sobre a ocorrência, distribuição e projeção das Áreas de Preservação Permanente (APPs) previstas no Código Florestal (BRASIL, 2012) são de suma importância para a avaliação da conformidade ambiental do uso e ocupação do solo de uma propriedade. Até recentemente esse trabalho era feito apenas por meio de documentos e mapas em papel, o que impedia uma análise que combinasse as informações visando-se a aquisição de dados quantitativos e qualitativos sobre essas áreas protegidas, com maior agilidade. Com o desenvolvimento simultâneo da tecnologia de Informática na segunda metade deste século, tornou-se possível armazenar e representar tais informações em ambiente computacional abrindo espaço para o aparecimento do Geoprocessamento.

Nesse contexto, o termo Geoprocessamento denota a disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica, que vem influenciando ao longo do tempo as áreas de Cartografia, Análise de Recursos Naturais, Transportes, Comunicações, Energia e Planejamento Urbano e Regional. As ferramentas computacionais para Geoprocessamento chamadas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) permitem realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados. Além disso, esses sistemas tornam possível a automatização da produção de documentos cartográficos (INPE, 2000).

Num país de dimensão continental como o Brasil, com uma grande carência de informações adequadas para tomada de decisões sobre os problemas urbanos, rurais e ambientais, o Geoprocessamento tem se mostrado um enorme potencial, principalmente se baseado a tecnologias de custo relativamente baixo em que o conhecimento seja adquirido localmente.

Historicamente vários trabalhos se utilizaram das técnicas do Geoprocessamento para o levantamento das Áreas de Preservação Permanente com base na legislação vigente à sua época. Nesse interim utilizando-se ou não de tais técnicas, alguns autores ponderaram sobre o caráter técnico e as implicações trazidas pelas alterações do novo Código Florestal com a edição aos 25 de maio de 2012 da Lei Federal nº 12.651 (BRASIL, 2012), que revogou a Lei Federal nº 4.771 de 15 de setembro de 1965 (BRASIL, 1965).

Acreditando-se no potencial do Geoprocessamento para demonstrar tais alterações no tocante as citadas áreas protegidas, será aqui apresentado um estudo de caso ocorrido em uma propriedade rural localizada no município de São Luiz do Paraitinga-SP, no qual é possível se evidenciar o quão significativas são essas implicações no contexto do uso e ocupação do solo, na possibilidade da mudança da paisagem e por consequência na conservação dos recursos naturais.

## **2 JUSTIFICATIVA**

Esse trabalho dá uma ideia significativa do potencial de mudanças na paisagem das propriedades rurais localizadas em regiões conhecidas como “Mares de morros” (AB´SÁBER, p.3, 1996), que ainda estão por vir com a revogação da Lei Federal nº 4.771/65 (BRASIL, 1965) especialmente no trata a questão das Áreas de Preservação Permanente consideradas pela alínea ‘d’ de seu artigo 2º. O prognóstico dessas mudanças trará subsídios para criação de novas Políticas Públicas que visem a preservação das áreas de recarga dos aquíferos, a estabilidade geológica das encostas, a questão da conectividade e o disciplinamento do uso e ocupação do solo com as atividades agrícolas e silviculturais, de acordo com as já conhecidas classes de capacidade de uso.

## **3 HIPÓTESE**

O uso das técnicas do Geoprocessamento possibilita a demonstração das mudanças no uso e ocupação do solo promovidas pela atual Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012).

## **4 OBJETIVO**

### **4.1 OBJETIVO GERAL**

O presente trabalho tem como objetivo demonstrar através das técnicas do geoprocessamento as mudanças ocorridas nas Áreas de Preservação Permanente de uma propriedade rural após a data de 28/05/2012, quando entra em vigor a Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012).

## **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ✓ Demonstrar a possibilidade da ocorrência de irregularidades, pretéritas e atuais, promovidas pela atividade da silvicultura praticada em uma propriedade rural localizada no Município de São Luiz do Paraitinga - SP;
- ✓ Demonstrar o potencial das técnicas de geoprocessamento para a avaliação, localização e quantificação do uso e ocupação irregular;
- ✓ Obter uma dimensão do aumento do potencial de uso e ocupação do solo da propriedade em estudo, por conta da revogação da Lei Federal nº 4.771/1965 (BRASIL, 1965), principalmente com relação as antigas Áreas de Preservação Permanente de topo de morro, montes, montanhas e serras.

## **5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **5.1 HISTÓRICO DA TUTELA LEGAL INCIDENTE SOBRE AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPS)**

Publicado aos 23 de janeiro de 1934 durante o Governo de Getúlio Vargas, o primeiro Código Florestal Brasileiro aprovado pelo Decreto Federal nº 23.793 (BRASIL, 1934), já trazia de certa forma uma previsão sobre o uso e a conservação das florestas. Todavia, esse instrumento legal que no seu Art. 3º as classificava em 4 espécies: a) protetoras, b) remanescentes, c) modelo e d) de rendimento, ainda não apresentava nada a respeito das Áreas de Preservação Permanente. A ideia mais próxima que se tinha sobre a necessidade da proteção dessas áreas estava expressa em seu Art. 4º, que por conta da localização e servidão das mesmas acabava “justificando” essa finalidade.

Art. 4º Serão consideradas florestas protetoras as que, por sua localização, servirem conjunta ou separadamente para qualquer dos fins seguintes:

- a) conservar o regime das águas;
- b) evitar a erosão das terras pela ação dos agentes naturais;
- c) fixar dunas;
- d) auxiliar a defesa das fronteiras, de modo julgado necessário pelas autoridades militares;
- e) assegurar condições de salubridade pública;
- f) proteger sítios que por sua beleza mereçam ser conservados;
- g) asilar espécimes raros de fauna indígena. (BRASIL, 1934)

Em meados do mesmo ano, ou seja, aos 10 de julho de 1934 o citado Chefe do Governo Provisório resolve por meio do Decreto Federal nº 24.643 (BRASIL, 1934) publicar o Código de Águas, o qual dentre outras determinações criava servidões de trânsito às margens de cursos d'água navegáveis (faixa de 15 metros) ou não navegáveis (faixa de 10 metros). Essas determinações, porém, tinham um fim administrativo e não protetivo das matas ciliares, tanto que eram consideradas faixas *non aedificanti* nas quais a supressão de mata nativa era permitida.

As Áreas de Preservação Permanente só vieram a ser efetivamente criadas através da instituição do Novo Código Florestal com a publicação da Lei Federal nº 4.771 de 15 de setembro de 1965 (BRASIL, 1965). Em sua redação original essas áreas protegidas estavam respectivamente definidas e consideradas em seus Arts. 2º e 3º, da seguinte maneira:

Art. 2º Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

- a) ao longo dos rios ou de outro qualquer curso d'água, em faixa marginal cuja largura mínima será:
  - 1 - de 5 (cinco) metros para os rios de menos de 10 (dez) metros de largura;
  - 2 - igual à metade da largura dos cursos que meçam de 10 (dez) a 200 (duzentos) metros de distância entre as margens;
  - 3 - de 100 (cem) metros para todos os cursos cuja largura seja superior a 200 (duzentos) metros.
- b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;
- c) nas nascentes, mesmo nos chamados "olhos d'água", seja qual for a sua situação topográfica;
- d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;
- e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;
- f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
- g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas;
- h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, nos campos naturais ou artificiais, as florestas nativas e as vegetações campestres.

Art. 3º Consideram-se, ainda, de preservação permanentes, quando assim declaradas por ato do Poder Público, as florestas e demais formas de vegetação natural destinadas:

- a) a atenuar a erosão das terras;
- b) a fixar as dunas;
- c) a formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias;
- d) a auxiliar a defesa do território nacional a critério das autoridades militares;
- e) a proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico ou histórico;
- f) a asilar exemplares da fauna ou flora ameaçados de extinção;

g) a manter o ambiente necessário à vida das populações silvícolas;

h) a assegurar condições de bem-estar público.

§ 1º A supressão total ou parcial de florestas de preservação permanente só será admitida com prévia autorização do Poder Executivo Federal, quando for necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social.

§ 2º As florestas que integram o Patrimônio Indígena ficam sujeitas ao regime de preservação permanente (letra g) pelo só efeito desta Lei. (BRASIL, 1965).

Pode-se verificar que por seu contexto original, o Código Florestal dava uma ideia que a sua aplicação era voltada somente para as áreas rurais cobertas por florestas e demais formas de vegetação nativa. Por conta dessa subjetividade, aos 15 de julho de 1978 a Lei Federal nº 6.535 (BRASIL, 1978), por meio de seu Art. 1º acrescentou a seguinte alínea ao Art. 2º da Lei Federal nº 4.771/65:

Art. 1º - O art. 2º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal), passa a vigorar acrescido da seguinte alínea:

Art. 2º - [...]

i) nas áreas metropolitanas definidas em lei. (BRASIL, 1978)

Um ano após, com a edição da Lei Federal nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979 (BRASIL, 1979), a proposta de proteção das margens dos cursos d'água passou a ser aplicada também para as áreas urbanas com a fixação de uma faixa *non aedificanti* de 15 metros ao longo de cada margem de curso d'água. Essas áreas, porém, não eram consideradas APPs, e a lei tinha como foco somente o Uso e Parcelamento do Solo.

Os dispositivos da Lei Federal nº 4.771/1965 (BRASIL, 1965) relativos as Áreas de Preservação Permanente só vieram a ter realmente a sua primeira alteração por conta da publicação da Lei Federal nº 7.511 de 7 de julho de 1986 e seu Art. 1º (BRASIL, 1986):

Art. 1º. Os números da alínea a do artigo 2º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o novo Código Florestal, passam a vigorar com as seguintes alterações e acréscimos:

Art. 2º [...]

a) [...]

1. de 30 (trinta) metros para os rios de menos de 10 (dez) metros de largura;
2. de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
3. de 100 (cem) metros para os cursos d'água que meçam entre 50 (cinquenta) e 100 (cem) metros de largura;

4. de 150 (cento e cinquenta) metros para os cursos d'água que possuam entre 100 (cem) e 200 (duzentos) metros de largura; igual à distância entre as margens para os cursos d'água com largura superior a 200 (duzentos) metros; (BRASIL, 1986).

Três anos mais tarde a Lei Federal nº 7.803 de 18 de julho de 1989 (BRASIL, 1989), revogou as Leis Federais nºs 6.535/1978 (BRASIL, 1978) e 7.511/1986 (BRASIL, 1986) e promoveu novas alterações na redação da Lei Federal nº 4.771/1965 (BRASIL, 1965) que tratava das APPs, concretizando a sua aplicabilidade também para as áreas urbanas. A partir de sua publicação, as considerações sobre as Áreas de Preservação Permanente passaram a valer da seguinte forma:

Art. 2º Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja:

- 1) de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- 2) de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- 3) de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- 4) de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- 5) de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;

c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;

d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;

e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45º, equivalente a 100% na linha de maior declive;

f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.

Parágrafo único. No caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observar-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo, respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo. (BRASIL, 1989).

A questão da sua aplicabilidade para as áreas urbanas acabou trazendo uma dúvida para os locais destituídos de cobertura vegetal nativa. Esse assunto só veio a ser devidamente fundamentado com a publicação da Medida Provisória nº 2.166-67 aos 24 de agosto de 2001 (BRASIL, 2001), a qual promoveu a seguinte mudança no inciso II do Art. 1º da Lei Federal nº 4.771/65 (BRASIL, 1965):

Art. 1º [...]

II. - área de preservação permanente: área protegida nos termos dos arts. 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;” [grifo nosso]. (BRASIL, 2001).

Considerando ainda a necessidade de regulamentar o Art. 2º da Lei Federal nº 4.771/65 (BRASIL, 1965), o Conselho Nacional do Meio Ambiente publicou aos 20 de março de 2002 a Resolução CONAMA nº 303 (BRASIL, 2002), a qual dispõe sobre os seguintes parâmetros, definições e limites das Áreas de Preservação Permanente:

Art. 3º Constitui Área de Preservação Permanente a área situada:

I - em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de:

- a) trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura;
- b) cinquenta metros, para o curso d'água com dez a cinquenta metros de largura;
- c) cem metros, para o curso d'água com cinquenta a duzentos metros de largura;
- d) duzentos metros, para o curso d'água com duzentos a seiscentos metros de largura;
- e) quinhentos metros, para o curso d'água com mais de seiscentos metros de largura;

II - o redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte;

III - ao redor de lagos e lagoas naturais, em faixa com metragem mínima de:

- a) trinta metros, para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas;
- b) cem metros, para as que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até vinte hectares de superfície, cuja faixa marginal será de cinquenta metros;

IV - em vereda e em faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de cinquenta metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado;

V - no topo de morros e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação a base;

VI - nas linhas de cumeada, em área delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura, em relação à base, do pico mais baixo da cumeada, fixando-se a curva de nível para cada segmento da linha de cumeada equivalente a mil metros;

VII - em encosta ou parte desta, com declividade superior a cem por cento ou quarenta e cinco graus na linha de maior declive;

VIII - nas escarpas e nas bordas dos tabuleiros e chapadas, a partir da linha de ruptura em faixa nunca inferior a cem metros em projeção horizontal no sentido do reverso da escarpa;

IX - nas restingas:

- a) em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima;
- b) em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues;

X - em manguezal, em toda a sua extensão;

XI - em duna;

XII - em altitude superior a mil e oitocentos metros, ou, em Estados que não tenham tais elevações, a critério do órgão ambiental competente;

XIII - nos locais de refúgio ou reprodução de aves migratórias;

XIV - nos locais de refúgio ou reprodução de exemplares da fauna ameaçados de extinção que constem de lista elaborada pelo Poder Público Federal, Estadual ou Municipal;

XV - nas praias, em locais de nidificação e reprodução da fauna silvestre.

Parágrafo único. Na ocorrência de dois ou mais morros ou montanhas cujos cumes estejam separados entre si por distâncias inferiores a quinhentos metros, a Área de Preservação Permanente abrangerá o conjunto de morros ou montanhas, delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura em relação à base do morro ou montanha de menor altura do conjunto, aplicando-se o que segue:

I - agrupam-se os morros ou montanhas cuja proximidade seja de até quinhentos metros entre seus topos;

- II - identifica-se o menor morro ou montanha;
- III - traça-se uma linha na curva de nível correspondente a dois terços deste; e
- IV - considera-se de preservação permanente toda a área acima deste nível. (BRASIL, 2002)

A norma jurídica supracitada foi complementada ainda pela Resolução CONAMA nº 302 publicada aos 13 de maio de 2002 (BRASIL, 2002), a qual dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do seu entorno:

Art. 2º Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

- I - Reservatório artificial: acumulação não natural de água destinada a quaisquer de seus múltiplos usos;
- II - Área de Preservação Permanente: a área marginal ao redor do reservatório artificial e suas ilhas, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

Art. 3º Constitui Área de Preservação Permanente a área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de:

- I - trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais;
- II - quinze metros, no mínimo, para os reservatórios artificiais de geração de energia elétrica com até dez hectares, sem prejuízo da compensação ambiental;
- III - quinze metros, no mínimo, para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até vinte hectares de superfície e localizados em área rural.

§ 1º Os limites da Área de Preservação Permanente, previstos no inciso I, poderão ser ampliados ou reduzidos, observando-se o patamar mínimo de trinta metros, conforme estabelecido no licenciamento ambiental e no plano de recursos hídricos da bacia onde o reservatório se insere, se houver.

§ 2º Os limites da Área de Preservação Permanente, previstos no inciso II, somente poderão ser ampliados, conforme estabelecido no licenciamento ambiental, e, quando houver, de acordo com o plano de recursos hídricos da bacia onde o reservatório se insere.

§ 3º A redução do limite da Área de Preservação Permanente, prevista no § 1º deste artigo não se aplica às áreas de ocorrência original da floresta ombrófila densa - porção amazônica, inclusive os cerradões e aos reservatórios artificiais utilizados para fins de abastecimento público.

§ 4º A ampliação ou redução do limite das Áreas de Preservação Permanente, a que se refere o § 1º, deverá ser estabelecida considerando, no mínimo, os seguintes critérios:

- I - características ambientais da bacia hidrográfica;
- II - geologia, geomorfologia, hidrogeologia e fisiografia da bacia hidrográfica;
- III - tipologia vegetal;
- IV - representatividade ecológica da área no bioma presente dentro da bacia hidrográfica em que está inserido, notadamente a existência de espécie ameaçada de extinção e a importância da área como corredor de biodiversidade;
- V - finalidade do uso da água;
- VI - uso e ocupação do solo no entorno;
- VII - o impacto ambiental causado pela implantação do reservatório e no entorno da Área de Preservação Permanente até a faixa de cem metros.

§ 5º Na hipótese de redução, a ocupação urbana, mesmo com parcelamento do solo através de loteamento ou subdivisão em partes ideais, dentre outros mecanismos, não poderá exceder a dez por cento dessa área, ressalvadas as benfeitorias existentes na área urbana consolidada, à época da solicitação da licença prévia ambiental.

§ 6º Não se aplicam as disposições deste artigo às acumulações artificiais de água, inferiores a cinco hectares de superfície, desde que não resultantes do barramento ou represamento de

cursos d'água e não localizadas em Área de Preservação Permanente, à exceção daquelas destinadas ao abastecimento público.

Art. 5º Aos empreendimentos objeto de processo de privatização, até a data de publicação desta Resolução, aplicam-se as exigências ambientais vigentes à época da privatização, inclusive os cem metros mínimos de Área de Preservação Permanente.

Parágrafo único. Aos empreendimentos que dispõem de licença de operação aplicam-se as exigências nela contidas. (BRASIL, 2002)

Aos 25 de maio de 2012, por força da Lei Federal nº 12.651 (BRASIL, 2012), as Leis nºs 4.771 de 15 de setembro de 1965 (BRASIL, 1965) e 7.754 de 14 de abril de 1989 (BRASIL, 1989) e a Medida Provisória nº 2.166-67 de 24 de agosto de 2001 (BRASIL, 2001), foram revogadas. Essa normativa passou por alterações em sua redação original dadas pela Lei Federal nº 12.727 de 17 de outubro de 2012 (BRASIL, 2012), sendo que seus textos relativos as definições, considerações e delimitações das Áreas de Preservação Permanente, estão dispostos nos seus Arts., 3º, 4º, 5º e 6º.

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

II - Área de Preservação Permanente - APP: 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;

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Incluído pela Lei Federal nº 12.727/2012)

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

- a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
- b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento; (Incluído pela Lei Federal nº 12.727/2012)

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; (Redação dada pela Lei Federal nº 12.727/2012)

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo está definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado. (Redação dada pela Lei Federal nº 12.727/2012)

§ 1º Não será exigida Área de Preservação Permanente no entorno de reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais. (Redação dada pela Lei Federal nº 12.727/2012)

§ 4º Nas acumulações naturais ou artificiais de água com superfície inferior a 1 (um) hectare, fica dispensada a reserva da faixa de proteção prevista nos incisos II e III do caput, vedada nova supressão de áreas de vegetação nativa, salvo autorização do órgão ambiental competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama. (Redação dada pela Lei Federal nº 12.727/2012)

Art. 5º Na implantação de reservatório d'água artificial destinado a geração de energia ou abastecimento público, é obrigatória a aquisição, desapropriação ou instituição de servidão administrativa pelo empreendedor das Áreas de Preservação Permanente criadas em seu entorno, conforme estabelecido no licenciamento ambiental, observando-se a faixa mínima de 30 (trinta) metros e máxima de 100 (cem) metros em área rural, e a faixa mínima de 15 (quinze) metros e máxima de 30 (trinta) metros em área urbana. (Redação dada pela Lei Federal nº 12.727/2012).

§ 1º Na implantação de reservatórios d'água artificiais de que trata o caput, o empreendedor, no âmbito do licenciamento ambiental, elaborará Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório, em conformidade com termo de referência expedido pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama, não podendo o uso exceder a 10% (dez por cento) do total da Área de Preservação Permanente. (Redação dada pela Lei Federal nº 12.727/2012)

Art. 6º Consideram-se, ainda, de preservação permanente, quando declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo, as áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação destinadas a uma ou mais das seguintes finalidades:

I - conter a erosão do solo e mitigar riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha;

II - proteger as restingas ou veredas;

III - proteger várzeas;

IV - abrigar exemplares da fauna ou da flora ameaçados de extinção;

V - proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico, cultural ou histórico;

VI - formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias;

VII - assegurar condições de bem-estar público;

VIII - auxiliar a defesa do território nacional, a critério das autoridades militares.

IX - proteger áreas úmidas, especialmente as de importância internacional."(Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012), (BRASIL, 2012).

Cabe salientar, que a tutela jurídica incidente sobre as APPs levantadas para o presente trabalho, se ateve somente a legislação federal vigente a época, pois a base dos dados advém de um estudo de caso proveniente de uma perícia judicial realizada pelo autor, onde os quesitos foram pautados apenas na Lei Federal nº 4.771 (BRASIL,

1965), nas Resoluções CONAMA nºs 302 e 303 (BRASIL, 2002) e na Legislação Federal nº 12.651 (BRASIL, 2012).

## 5.2 GEOPROCESSAMENTO

De acordo com Moreira (2001), o geoprocessamento pode ser entendido como sendo a utilização de técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação sobre objetos ou fenômenos geograficamente identificados. As primeiras tentativas de automatizar parte desse processamento de dados com características espaciais aconteceram na Inglaterra com estudos de Botânica e nos Estados Unidos com estudos de volume de tráfego nos anos 50. Dada a precariedade da Informática na época e a especificidade das aplicações estes sistemas ainda não podiam ser classificados como “Sistemas de Informações” (INPE, 2000).

A introdução do geoprocessamento no Brasil inicia-se a partir do esforço de divulgação e formação pessoal feito pelo prof. Jorge Xavier da Silva da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), no início dos anos 80. A Vinda ao Brasil em 1982 do Dr. Roger Tomlinson criador do primeiro GIS (o Canadian Geographical Information System), incentivou o aparecimento de vários grupos interessados em desenvolver essa tecnologia (INPE, 2000), e assim, vários trabalhos foram surgindo nas mais diferentes áreas.

Os SIGs são programas de computador destinados a trabalhar matematicamente as informações geográficas e alfanuméricas para gerar informações baseadas em algoritmos pré-definidos (BOSSLE, 2015). Para que isso seja possível, a geometria e os atributos dos dados num SIG devem estar georreferenciados, isto é, localizados na superfície terrestre numa projeção geográfica. O requisito de armazenar a geometria dos objetos e de seus atributos representa uma dualidade básica para os SIGs. Para cada objeto geográfico, o SIG necessita armazenar seus atributos e as várias representações gráficas associadas. A multiplicidade de usos e visões possíveis desta tecnologia, apontam para uma perspectiva interdisciplinar de seu uso para produção de dados temáticos, cadastrais, de redes, de modelos numéricos e de dados do tipo imagens (INPE, 2000).

### **5.3 TRABALHOS ELABORADOS POR MEIO DAS TÉCNICAS DO GEOPROCESSAMENTO**

Por meio de uma ordem cronológica foi realizada uma busca de alguns exemplos de trabalhos que se utilizaram das técnicas de geoprocessamento para demonstrar, quantificar e qualificar as Áreas de Preservação Permanente nas mais variadas regiões do país. O resultado de levantamento pode ser visto a seguir:

Costa, Souza e Brites (1996), demonstraram a possibilidade do uso de um Sistema de Informação Geográfica - SIG para a delimitação, quantificação e a caracterização de quatro categorias de Áreas de Preservação Permanente (as margens de cursos d'água, ao redor das nascentes, topo de morros e linhas de cumeada) de uma área de 185,31 ha localizada no município de Siriguite no Estado de Minas Gerais, tendo como base legal o Decreto nº 33.944 (MINAS GERAIS, 1992) e a Lei Federal nº 4.771/1965 (BRASIL, 1965).

Hott Guimarães e Miranda (2005), apresentaram um método para a determinação de Áreas de Preservação Permanente em topos de morros para o Estado de São Paulo através da aplicação de técnicas de geoprocessamento envolvendo, SIG, um modelo digital de elevação (MDE) do Estado de São Paulo e os termos constantes na Resolução CONAMA nº 303/2002 (BRASIL, 2002).

Rodrigues (2005), em um estudo visando a análise da legislação ambiental no Município de São Sebastião/SP realizou a delimitação de suas Áreas de Preservação Permanente com base na Lei Federal nº 4.771/1965 (BRASIL, 1965) e Resoluções CONAMA nºs 302 e 303 de 20 de março de 2002 (BRASIL, 2002).

Catelani e Batista (2007), realizaram o mapeamento das Áreas de Preservação Permanente do município de Santo Antônio do Pinhal localizado na porção norte do cone leste paulista utilizando um Sistema de Informações Geográficas, técnicas de geoprocessamento, as bases legais da Lei Federal nº 4.771/1965 (BRASIL, 1965), os parâmetros, definições e limites estabelecidos pelas Resoluções CONAMA nºs 302 e 303/2002 (BRASIL, 2002).

Oliveira et al. (2007), apresentaram um estudo de caso com a delimitação das Áreas de Preservação Permanente do município de São Leopoldo localizado na Região Metropolitana de Porto Alegre utilizando-se para tal uma imagem de satélite

de alta resolução, técnicas de geoprocessamento, as bases legais da Lei Federal nº 4.771/1965 (BRASIL, 1965), da Resolução CONAMA nº 303/2002 (BRASIL, 2002) e do artigo 11 da Lei Municipal nº 5.247 de 35 de abril de 2003 (RIO GRANDE DO SUL, 2003) o qual considera também os banhados naturais como áreas de preservação permanente.

Azevedo (2008), utilizando-se de técnicas de geoprocessamento e demais critérios legais avaliou a localização e o cenário das Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais existentes na Bacia do Rio das Posses Município de Extrema - MG.

Nowatzki, Santos e Paula (2010), apresentaram um trabalho de delimitação das Áreas de Preservação Permanente da Bacia do Rio Sagrado localizada no município litorâneo de Morretes, Estado do Paraná, utilizando técnicas de geoprocessamento, um Sistema de Informações Geográficas e a base legal da Legislação vigente a época, ou seja, a Lei Federal nº 4.771/1965 (BRASIL, 1965) e as Resoluções CONAMA nºs 303 e 302/2002 (BRASIL, 2002a, b5).

Campos (2011), demonstrou em seu estudo as relações entre a presença de APPs em diferentes estágios de preservação/degradação com diversos tipos de uso e ocupação da terra e a qualidade da água dos cursos d'água no município de Paulínia (SP) utilizando-se das técnicas do geoprocessamento.

Souza (2013), avaliou as Áreas de Preservação Permanente da Bacia do Córrego Pirapitinga no Município de Ituiutaba - MG, por meio de técnicas de geoprocessamento e das diretrizes estabelecidas pela Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012).

Viegas et al. (2014), elaboraram um trabalho voltado para a caracterização das Áreas de Preservação Permanente do Município de Picada Café no Rio Grande do Sul utilizando para tal, técnicas de geoprocessamento e a Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012), com alteração dada pela Lei Federal nº 12.727/2012 (BRASIL, 2012).

Tagliarini, Rodrigues e Garcia (2014), fizeram o uso de técnicas de geoprocessamento para diagnosticar a ocupação do solo em Áreas de Preservação Permanente da Microbacia Hidrográfica do Córrego do Petiço inserida no município de Botucatu-SP, com o aporte legal da Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012) e alterações feitas pela Lei Federal nº 12.727/2012 (BRASIL, 2012).

Aurélio Neto, Garção e Epifânio (2015), demonstraram o impacto da alteração dos parâmetros de delimitação de Áreas de Preservação Permanente de Topo de Morro com a vigência da Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012), que revogou a Lei Federal nº 4.771/1965 (BRASIL, 1965) e a Resolução CONAMA nº 303/2002 (BRASIL, 2002). Para tal, utilizaram como área de estudo o Município de Porangatu localizado ao norte do Estado de Goiás e as técnicas do geoprocessamento.

Barros (2016), utilizando-se de técnicas de geoprocessamento e a Bacia Hidrográfica do Rio Turvo Limpo localizada na Zona da Mata de Minas Gerais fez uma contraposição entre as Leis Federais nºs 4.771/1965 (BRASIL, 1965) e 12.651/2012 (BRASIL, 2012), visando verificar as implicações decorrentes para a proteção da vegetação nativa e o agronegócio brasileiro, em especial as APPs localizadas no terço superior de morro.

Em recente trabalho Oliveira e Francisco (2018), utilizando técnicas de geoprocessamento avaliaram as áreas de preservação permanente da Bacia do Rio Boa Esperança em Nova Friburgo no estado do Rio de Janeiro, tomando-se como base os Códigos Florestais de 1965 e 2012 (BRASIL, 1965, 2012).

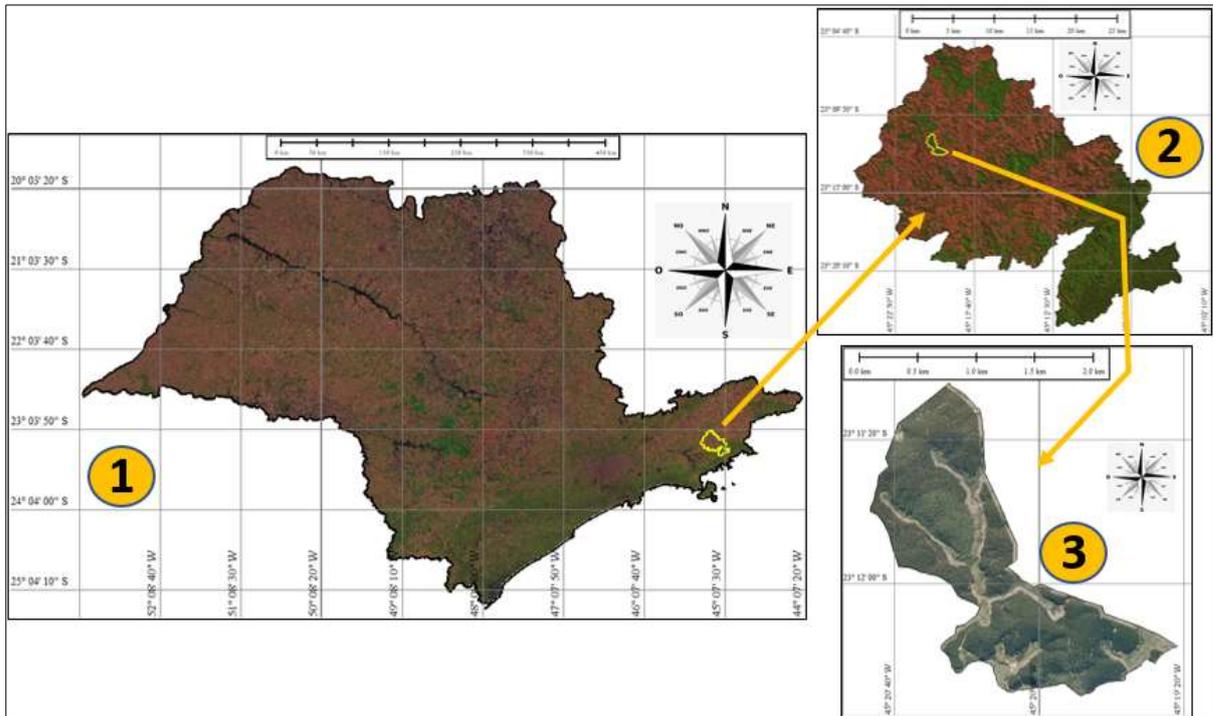
## **6 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **6.1 MATERIAIS**

#### **6.1.1 Área de Estudo**

A área de estudo está localizada na porção noroeste (NO) do município de São Luiz do Paraitinga - SP, sob as coordenadas geográficas lat: 23°11'56,30" S e long: 45°20'16,36" W, e Datum SIRGAS 2000 (Figura 1).

**Figura 1: Localização da área de estudo.**



Fonte: 1 e 2 adaptações de SIMA/CPLA/DIA/CIGI (SÃO PAULO, 2010a) e 3 adaptação IGC (SÃO PAULO, 2010b).

Notas:

- 1 Estado de São Paulo
- 2 Município de São Luiz do Paraitinga
- 3 Propriedade

Trata-se de uma propriedade rural com 240,22 ha denominada “Fazenda Calipso”, quase totalmente ocupada desde o ano de 2001<sup>1</sup> pela atividade da silvicultura com a espécie exótica do gênero *Eucalyptus*, matéria prima para a produção de celulose de uma empresa do setor.

Sua cobertura vegetal nativa é representada apenas por algumas áreas lindeiras aos recursos hídricos existentes, ocupadas por vegetação em estágio pioneiro de regeneração natural ou por plantios de espécies nativas realizados pela empresa que pratica a atividade silvicultural e por pequenos fragmentos remanescentes de Floresta Ombrófila Densa, que ocupam a porção superior de algumas elevações e partes de suas encostas.

<sup>1</sup> Informação baseada na análise de imagens históricas do satélite LandSat 7 ET +, sendo uma delas relativa ao ano de 2000 (período anterior a ocupação com a atividade de silvicultura) e a outra relativa ao ano de 2001 (onde se observou o início da ocupação com a atividade supracitada). Fonte: (INPE,2019).

Com base nas classes de declividade predominantes, seu relevo vai de forte-ondulado (20-45%) a montanhoso (45-75%). Essa característica produzida ao longo do tempo por processos morfogênicos, lhe conferiu a presença de suas elevações e vertentes que abrigam suas nascentes, cursos d'água e reservatórios artificiais, com suas respectivas Áreas de Preservação Permanente.

A propriedade não se encontra inserida em nenhuma categoria de Unidade de Conservação prevista no Art. 7º da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000 (BRASIL, 2000) e no plano dos recursos hídricos, pertence a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio Paraíba do Sul (UGRHI 2).

### **6.1.2 Imagens**

Para verificação do uso e ocupação do solo na propriedade com a atividade da silvicultura, seja na época da vigência da Lei Federal nº 4.771/65 (BRASIL, 1965) ou na atual Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012), foram utilizadas imagens coletadas em nível orbital pelo satélite LandSat 7 ETM + relativas aos anos de 1999, 2000 e 2002, disponíveis no catálogo de imagens da Divisão de Geração de Imagens (DGI) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), uma foto área ortorretificada na escala 1:25.000 (faixa voo: 33, código: 3088 e coord. 23:11:36S 45:20:47W, datada de abril/2003), referente a obra 794-A da empresa BASE S.A e imagens históricas auxiliares do programa Google Earth® datadas de 08/01/2003 e 29/01/2014.

### **6.1.3 Cartas da Região**

Para nortear os trabalhos de reconhecimento dos recursos hídricos e feições topográficas da propriedade e seu entorno visando-se estabelecer os limites das categorias de APPs com base nas orientações da Lei Federal nº 4.771/1965 (BRASIL, 1965) e Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012), foram utilizadas Cartas do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo, 1ª edição - 1978 (folhas código: 083/126, 083/127, 084/126 e 084/127) na escala de 1:10.000.

#### **6.1.4 Hardware e software**

Para o armazenamento, tratamento e aquisição dos dados obtidos no presente trabalho foi utilizado um equipamento (notebook) com processador 1.60 GHz, memória RAM de 6,00 GB, sistema operacional de 64 bits e os seguintes SIGs: SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas) Camara et. al (1996) versões 4.3.3 e 5.2.7, o SAGA (*System for Automated Geoscientific Analyses*) Conrad et. al. (2015), versão 2.10, desenvolvida pelo *Institute of Geography, Section for Physical Geography, Klimacampus and University of Hamburg, Germany*, o GRASS (*Geographic Resources Analysis Support System*) OSgeo (2015) e o *Global Mapper* (2013) desenvolvido pela empresa *Blue Marble Geographics*.

#### **6.1.5 Outros**

- Um receptor GPS de dupla-frequência RTK, L1/L2 Ashtech Promark 200 de precisão centimétrica;
- Um GPS de navegação Garmin 62s com 1,7 GB de memória interna;
- Uma máquina fotográfica digital Nikon Coolpix P520 com resolução de 18.1 megapixels e zoom ótico de 42x.
- Uma Trena de Fita Vonder de 50 metros.

## **6.2 MÉTODOS**

Para o levantamento das Áreas de Preservação Permanente incidentes na propriedade foi criado um Banco de Dados Geográfico de forma a facilitar o acesso as informações a serem usadas para esse fim. Através da interface desse Banco de Dados com um SIG, as informações referentes a sua hidrografia, topografia e sobre o uso e ocupação do solo, dispostas em cartas topográficas, imagens orbitais e fotográficas áreas na vigência das Leis Federais nºs 4.771/65 e 12.651/2012 (BRASIL, 1965, 2012), foram ordenadas em Planos de Informação - PIs de acordo com sua categoria e integradas para consulta, análise e manipulação visando a criação de

mapas temáticos, que além de outras informações, contemplam todas as categorias de APPs atinentes a legislação supracitada.

Para obtenção das informações sobre o uso e ocupação do solo da propriedade por meio da análise da fotografia aérea datada de abril de 2003 e das imagens históricas auxiliares do programa Google Earth® (GOOGLE LCC, 2019) foram utilizadas técnicas de fotointerpretação. De acordo com Moreira (2001), a fotointerpretação é o processo em que um intérprete utiliza um raciocínio lógico, dedutivo e indutivo para compreender e explicar o comportamento de cada objeto contido nas fotos. A rigor o processo é realizado com base nas características de Padrão, Tonalidade e Cor, Forma, Tamanho e Sombra.

Para aferição da ocorrência, da localização atual e das características de perenidade ou intermitência das nascentes levantadas foram realizados trabalhos de campo, com o uso de um GPS de precisão centimétrica visando a correta projeção de sua APP, a partir do ponto de seu afloramento natural.

Os itens a seguir irão exemplificar melhor a utilização da metodologia comentada para o levantamento individual das APPs previstas na Lei Federal nº 4.771/1965 e Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 1965, 2012).

### **6.2.1 Averiguação da ocorrência das APPs de nascentes ou olhos d'água, de acordo com a Lei Federal nº 4.771/65 e Resolução CONAMA nº 303/2002, e seu respectivo uso e ocupação.**

O inciso 'II' do Art. 3º da Resolução CONAMA nº 303/2002, constitui como Área de Preservação Permanente (APP) a área situada:

ao redor de nascente ou olho d'água<sup>2</sup>, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte;" (BRASIL, 2002).

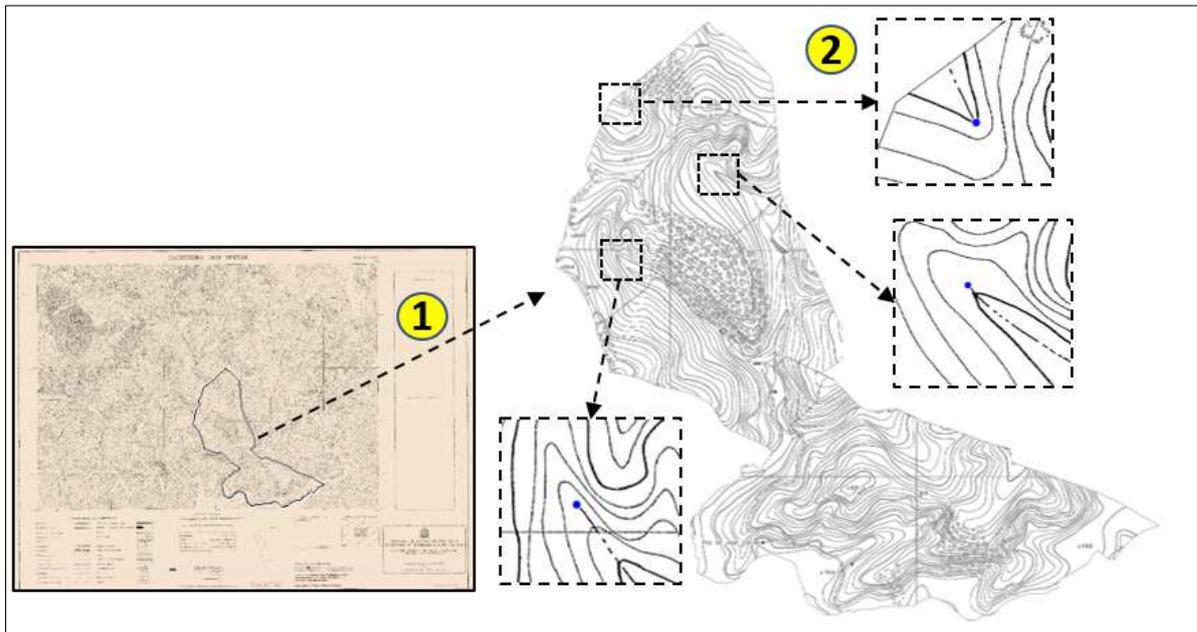
Levando-se em consideração essa orientação utilizou-se preliminarmente a carta (folha nº 03/126) do Instituto Geográfico e Cartográfico do Governo do Estado

---

<sup>2</sup> Nascente ou olho d'água: local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea; (inciso 'II' do Art. 2º da Resolução CONAMA nº 303/2002).

de São Paulo (IGC, 1978), para a averiguação da ocorrência desse tipo de recurso hídrico na propriedade. Pelo referido material técnico observou-se a possibilidade da ocorrência de apenas três nascentes intermitentes conforme pode ser visto na Figura 2 a seguir:

**Figura 2: Recorte da Folha 083/126**



Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/126) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

Notas:

- 1 Carta do IGC com o limite da propriedade;
- 2 Detalhe das nascentes ou olhos d'água intermitentes.

Como o presente estudo foi realizado em período posterior a vigência da Lei Federal nº 4.771/1965 (BRASIL, 1965), para aferir a possibilidade da ocorrência das nascentes informadas pelo IGC (cuja a carta foi editada no ano de 1978) e verificar a conformidade de seu uso e ocupação, foi utilizada uma foto área ortoretificada na escala 1:25.000 da empresa BASE S.A datada de abril/2003 (BASE, 2003). Em análise a esse material técnico verificou-se por meio do método de fotointerpretação algumas feições com padrões similares na paisagem, como a ocorrência de áreas (em formato circular) não ocupadas pela atividade silvicultural e sim por uma vegetação herbácea cuja tonalidade e textura são características de áreas em condição de saturação hídrica. Nessas áreas, se iniciam canais e ou trechos de drenagem marcados nitidamente por sinais ou "cicatrices" provocadas pelo um escoamento das águas superficiais no terreno. Essas feições similares foram observadas nos três

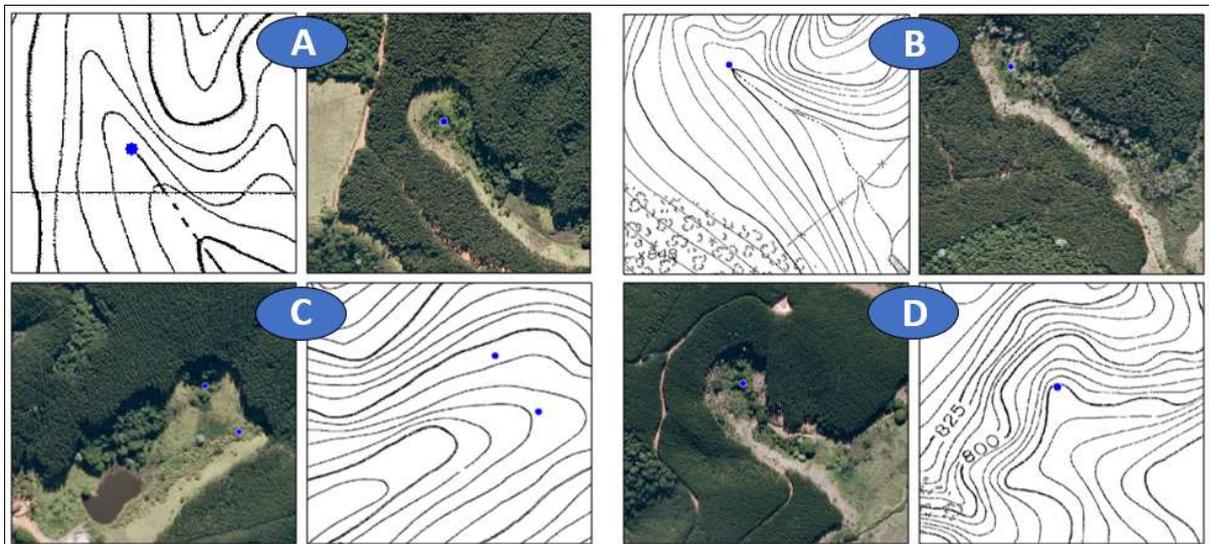
pontos de nascentes e cursos d'água indicados na carta do IGC e em mais oito pontos analisados na área de estudo, demonstrando assim, a possibilidade da ocorrência de onze nascentes ou olhos d'água na propriedade para a época. A não ocupação das citadas áreas em formato circular pela atividade de silvicultura remetem a um prévio entendimento que as mesmas foram respeitadas, por se tratarem de possíveis Áreas de Preservação Permanente de nascentes ou olhos d'água.

Para uma futura representação cartográfica, esses recursos hídricos foram transformados em arquivos tipo ponto em SIG. A partir destes pontos georreferenciados foi projetada uma área circular com raio de 50m, referente a APP prevista no inciso 'II' do Art. 3º da Resolução CONAMA nº 303/2002 (BRASIL, 2002).

A metodologia da fotointerpretação baseada nas características de padrão, tonalidade, cor e textura, também foi utilizada para a verificação da classificação da tipologia e estágio da cobertura vegetal que ocupava essas áreas protegidas.

Toda a metodologia utilizada para a localização e demarcação das possíveis nascentes ou olhos d'água na propriedade e a projeção de suas respectivas APPs com a ocupação a época podem ser observadas nas Figuras 3 a 5 a seguir:

**Figura 3: Exemplos de nascentes ou olhos d'água**



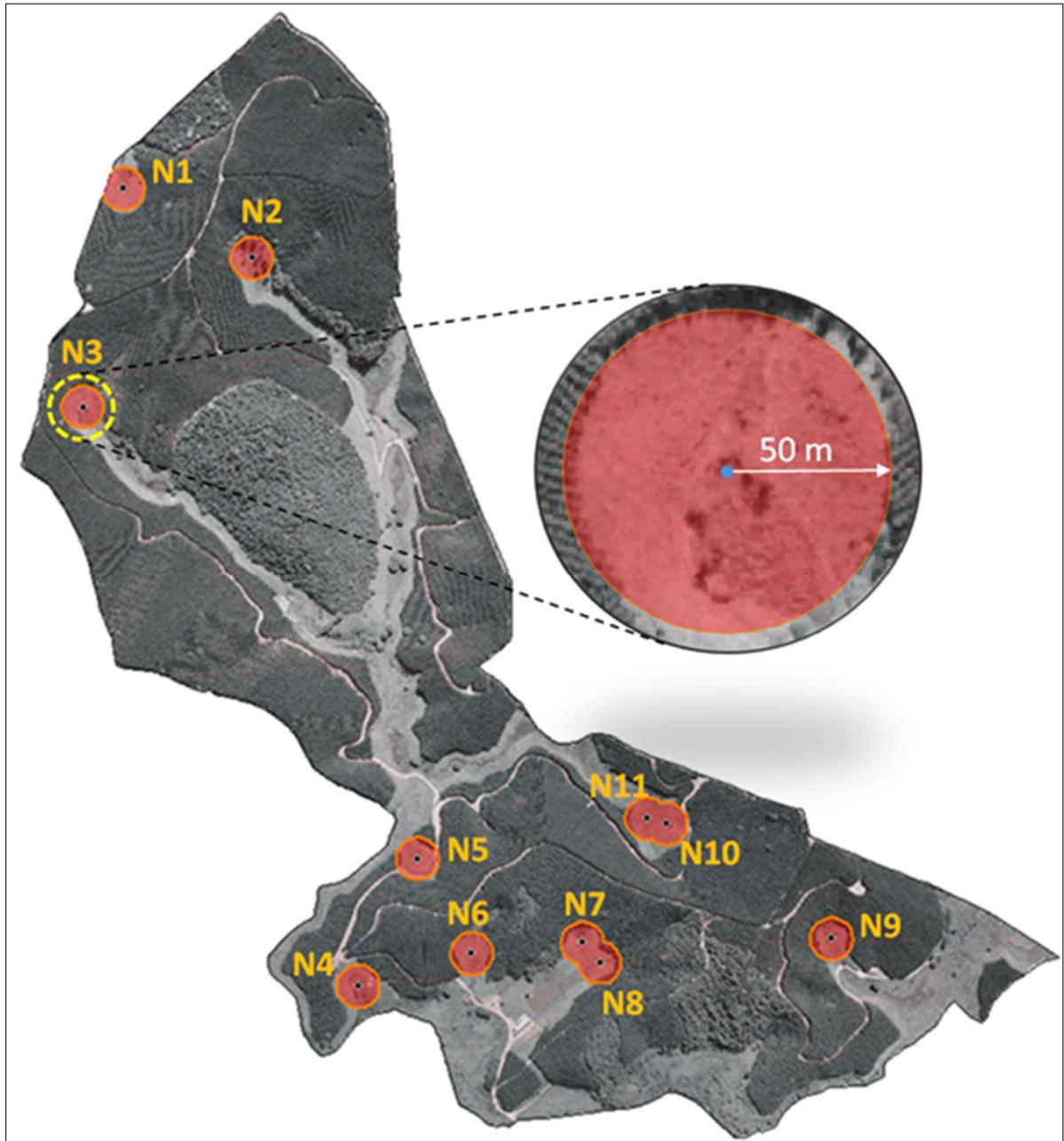
Fonte: Adaptação da carta (folha código no 083/126) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978) e da ortofoto da empresa BASE S.A (BASE, 2003).

Notas:

A e B: Nascentes ou olhos d'água informados na carta do IGC e evidenciados em ortofoto datada de abril de 2003.

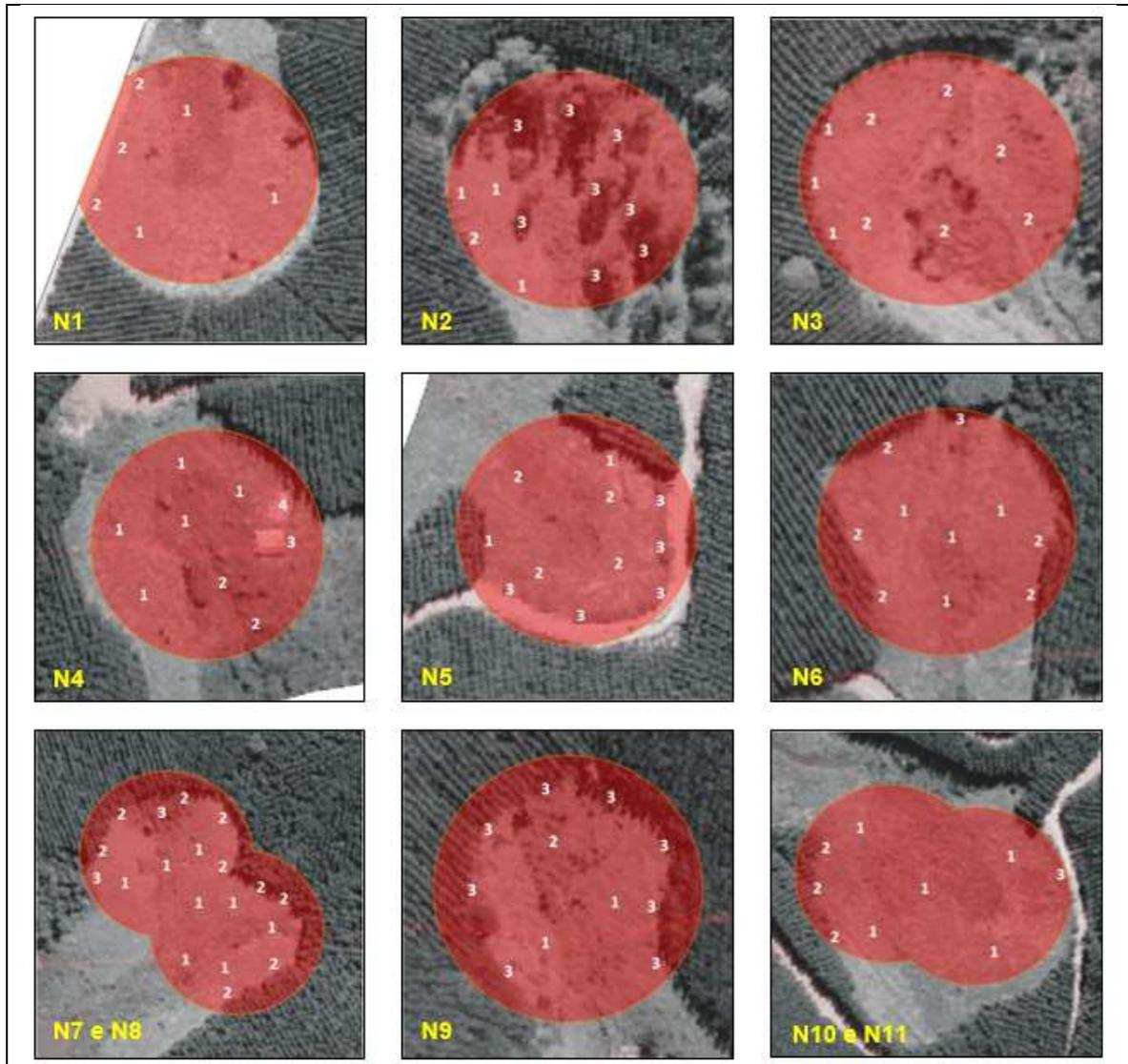
C e D: Nascentes ou olhos d'água evidenciados na mesma ortofoto e que não foram informados na citada carta do IGC.

Figura 4: Distribuição das nascentes e suas respectivas APPs.



Fonte: Adaptação da ortofoto da empresa BASE S.A (BASE, 2003).

**Figura 5: Uso e ocupação do solo nas APPs das nascentes analisadas**



Fonte: Adaptação da ortofoto da empresa BASE S.A (BASE, 2003).

Notas:

N1 (nascente 1) com APP ocupada com: 1 vegetação campestre e 2 aceiro;

N2 (nascente 2) com APP ocupada com: 1 veg. campestre, 2 reflorestamento (cultivo de eucalipto para produção de celulose) e 3 reflorestamento remanescente (eucalipto maduro de cultivo anterior);

N3 (nascente 3) com APP ocupada com: 1 reflorestamento e 2 vegetação nativa pioneira;

N4 (nascente 4) com APP ocupada com: 1 veg. campestre, 2 capoeira, 3 edificação e 4 solo nu;

N5 (nascente 5) com APP ocupada com: 1 reflorestamento, 2 vegetação campestre e 3 estrada;

N6 (nascente 6) com APP ocupada com: 1 veg. campestre, 2 reflorestamento e 3 capoeira;

N7 e N8 (nascentes 7 e 8) com APPs ocupadas com: 1 veg. campestre, 2 reflorest. e 3 capoeira;

N9 (nascente 9) com APP ocupada com: 1 veg. campestre, 2 capoeira e 3 reflorestamento;

N10 e N11 (nascentes 10 e 11) com APPs ocupadas com: 1 veg. campestre, 2 reflorestamento e 3 estrada.

### **6.2.2 Averiguação da ocorrência das APPs de cursos d'água de acordo com a Lei Federal nº 4.771/65 e Resolução CONAMA nº 303/2002, e seu respectivo uso e ocupação.**

O inciso 'I' do Art. 3º da Resolução CONAMA nº 303/2002 constitui como Área de Preservação Permanente (APP) a área situada:

em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de:

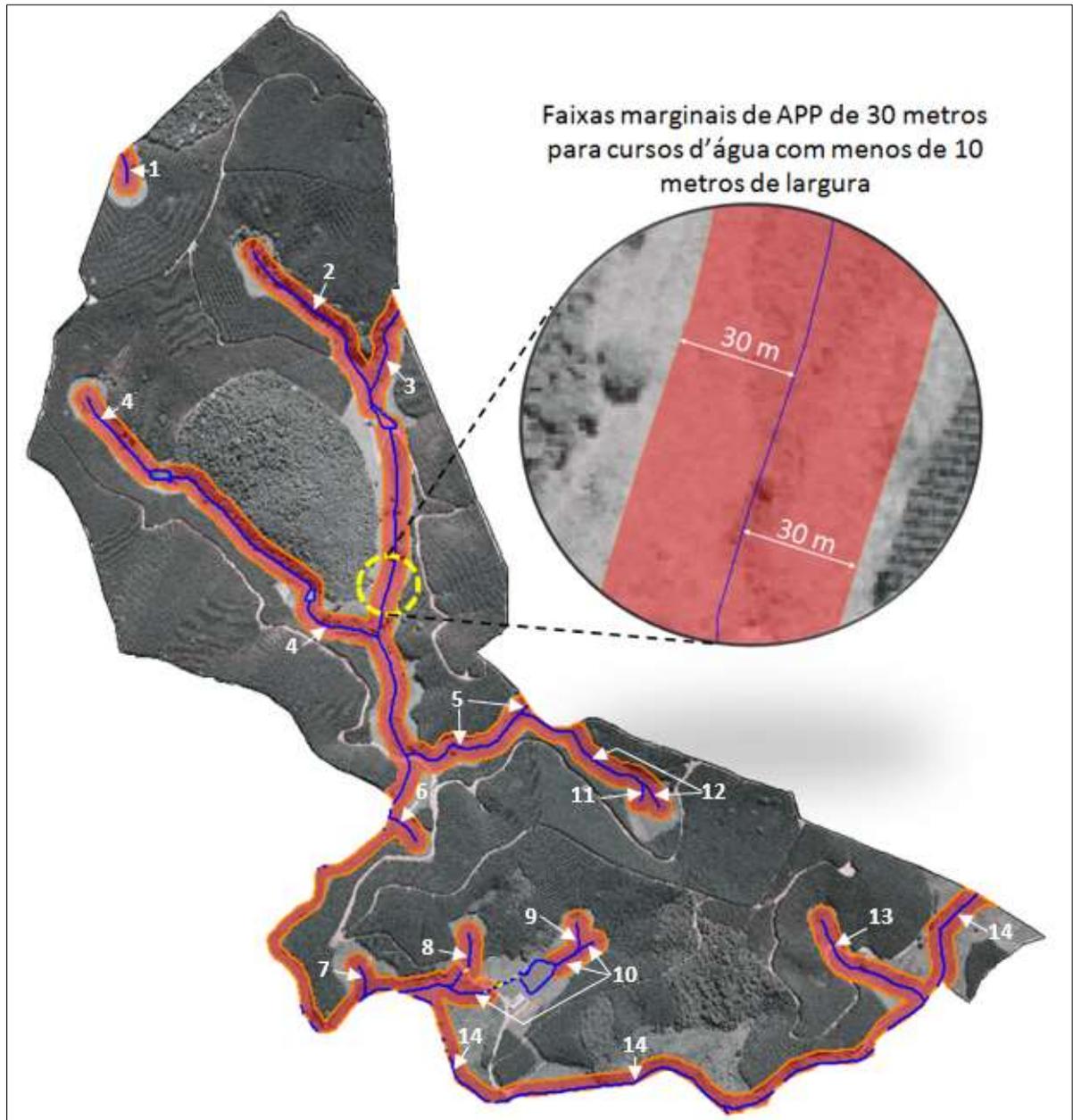
- a) trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura;
- b) cinquenta metros, para o curso d'água com dez a cinquenta metros de largura;
- c) cem metros, para o curso d'água com cinquenta a duzentos metros de largura;
- d) duzentos metros, para o curso d'água com duzentos a seiscentos metros de largura;
- e) quinhentos metros, para o curso d'água com mais de seiscentos metros de largura (BRASIL, 2002).

Com base nessa orientação, nas informações preliminares relativas a drenagem existentes na carta do IGC (folha código 083-126), no levantamento anterior das nascentes e olhos d'água existentes na propriedade e que dão origem aos cursos d'água em seu interior (em 6.2.1) e no uso da fotointerpretação da ortofoto da empresa BASE S.A de 2003, onde foram observadas as características de padrão e forma desses canais de drenagem, que lembram a distribuição dos vasos sanguíneos do corpo humano (MOREIRA, 2001), chegou-se à conclusão pela existência de 14 (quatorze) cursos d'água, sendo que 11 (onze) deles tem a sua surgência no interior da propriedade e 03 (três) fora de seus limites.

Para uma futura representação cartográfica, esses canais de drenagem foram editados em SIG na forma de linhas ou vetores. Após selecionados, criou-se um buffer de trinta metros relativos as suas respectivas APPs previstas na resolução supramencionada.

Por meio da técnica da fotointerpretação verificou-se também o uso e ocupação dessas áreas protegidas, seja com a presença de vegetação nativa ou através da vegetação exótica e estradas internas que compõe a atividade silvicultural. Essa metodologia pode ser observada nas figuras 6 e 7 a seguir:

**Figura 6: Distribuição dos 14 cursos d'água e suas respectivas APPs**

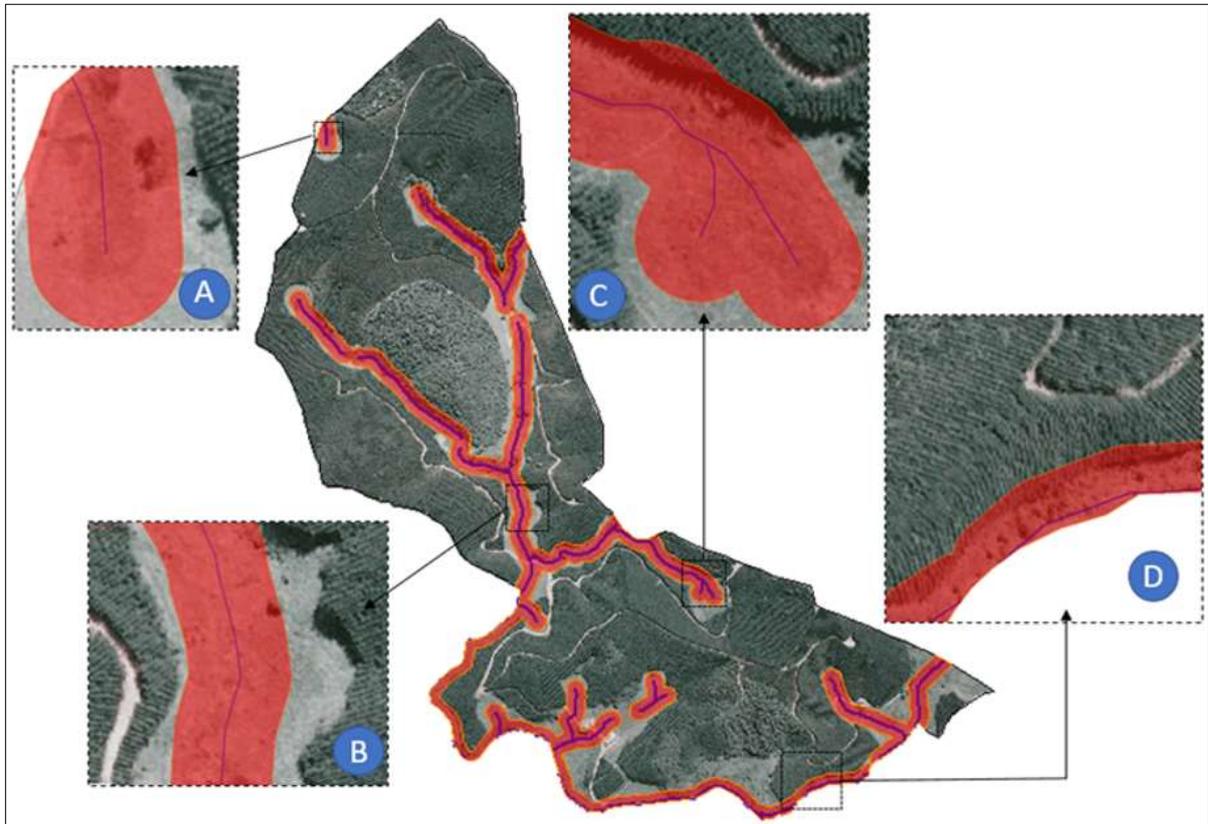


Fonte: Adaptação da ortofoto da empresa BASE S.A (BASE, 2003).

Nota:

1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13 - Cursos d'água com surgência no interior da propriedade;  
3, 5 e 14 - Cursos d'água com surgência fora da propriedade.

**Figura 7: Exemplos de uso ocupação do solo em alguns trechos das APPs de cursos d'água levantadas**



Fonte: Adaptação da ortofoto da empresa BASE S.A (BASE, 2003).

Notas:

A e B - Trechos de APPs ocupados por vegetação pioneira e árvores nativas isoladas;

C e D - Trechos de APPs parcialmente ocupados por vegetação pioneira, árvores nativas isoladas e reflorestamento com eucalipto.

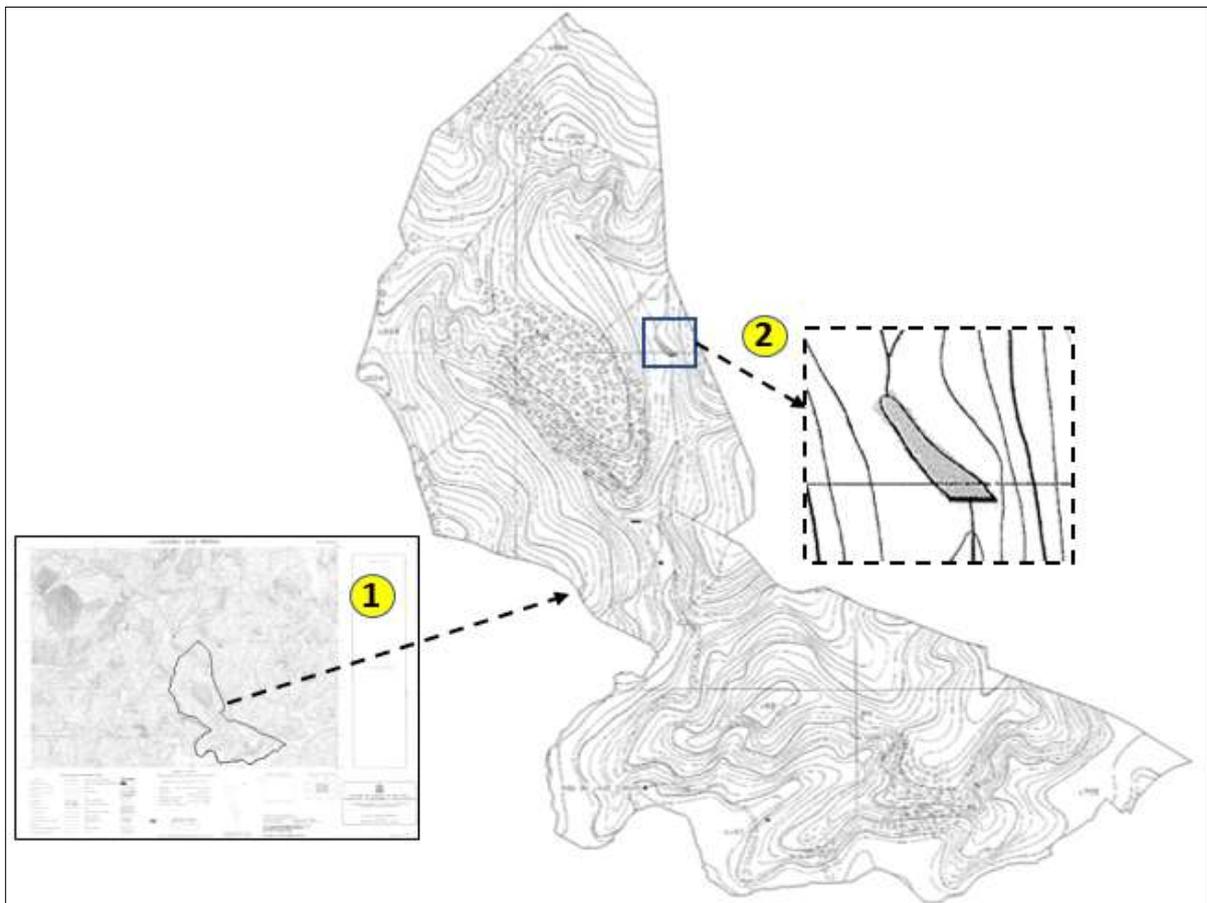
### **6.2.3 Averiguação da ocorrência das APPs de reservatórios artificiais de acordo com a Lei Federal nº 4.771/65 e Resolução CONAMA nº 302/2002, e sua respectiva ocupação.**

O inciso 'III' do Art. 3º da Resolução CONAMA nº 302/2002 constitui como Área de Preservação Permanente (APP), a área com largura mínima em projeção horizontal no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de:

quinze metros, no mínimo, para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até vinte hectares de superfície e localizados em área rural. (BRASIL, 2002).

Com base nessa orientação utilizou-se preliminarmente uma carta do Instituto Geográfico e Cartográfico do Governo do Estado de São Paulo (IGC - folha código 083-126) para a averiguação da ocorrência desse tipo de obra voltada a acumulação não natural de água e seus usos múltiplos. Por esse material técnico, se identificou apenas um reservatório natural no interior da propriedade conforme pode ser visto na figura 8 a seguir.

**Figura 8: Recorte folha 083/126**



Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/126) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

Notas:

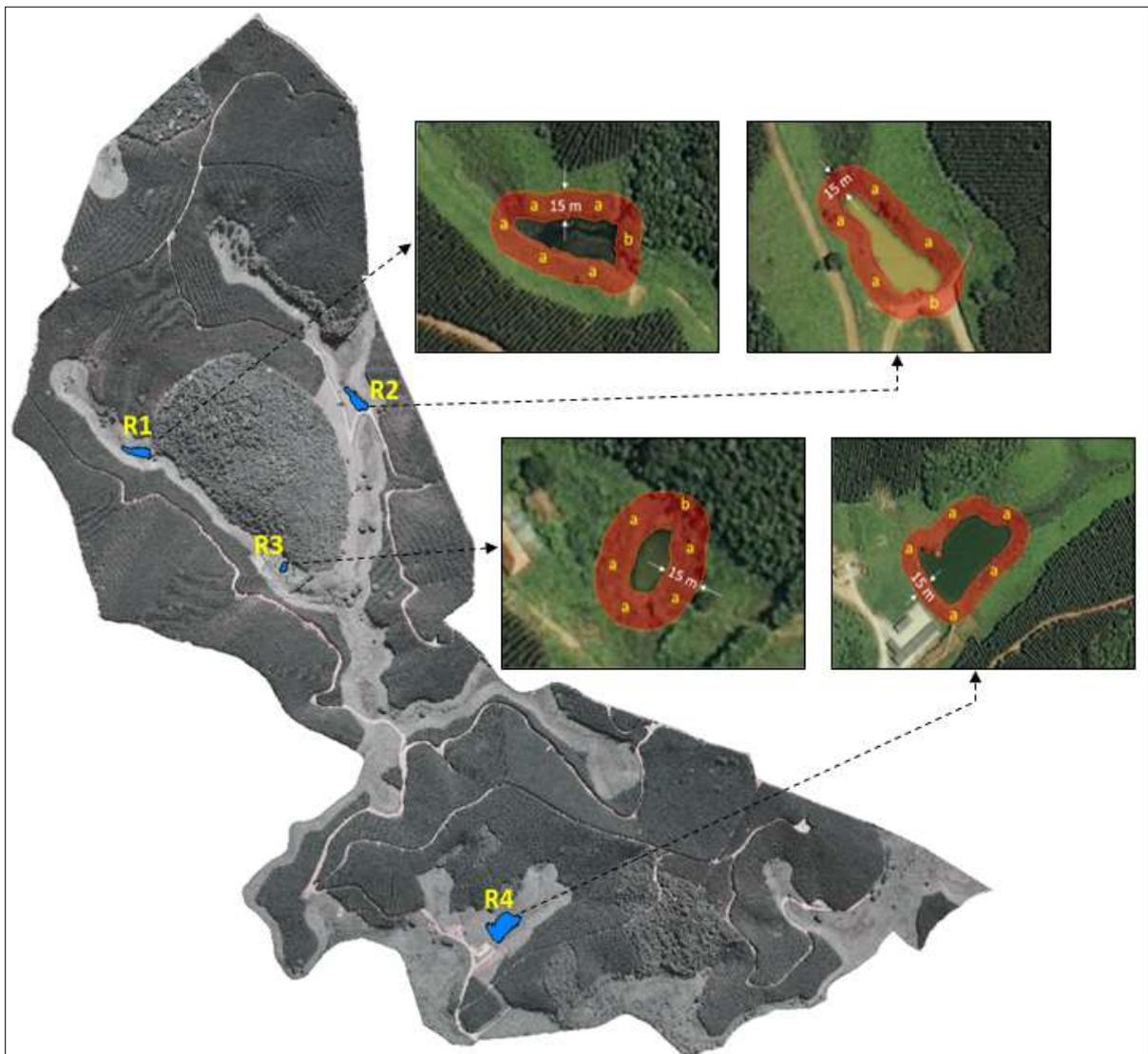
- 1 Carta do IGC com o limite da propriedade;
- 2 Detalhe do reservatório artificial.

Para validar a informação da carta do IGC recorreu-se novamente ao método da fotointerpretação da ortofoto da empresa BASE S.A de 2003 e de uma imagem histórica do programa Google Earth® (GOOGLE LCC, 2019), capturada por sensores orbitais no mesmo ano. Através dessa análise chegou-se à conclusão pela existência de quatro reservatórios artificiais na propriedade. De maneira geral, foi evidenciado um mesmo padrão de tonalidade e textura para os quatro reservatórios, porém pela imagem do programa Google Earth® (GOOGLE LCC, 2019) é possível verificar uma coloração diferenciada para o corpo d'água do reservatório localizado na porção leste da propriedade, a qual indica a existência de sedimentos em suspensão.

Para dimensioná-los e representá-los futuramente na forma cartográfica, seus espelhos d'água foram editados em um SIG formando polígonos fechados com suas respectivas áreas. Com esse processo, verificou-se que todos possuíam áreas abaixo de 20 ha, estavam localizados em área rural e não eram utilizados em abastecimento público e geração de energia elétrica, assim possuíam uma APP de 15 metros em seu entorno, conforme previsto na resolução supramencionada. Tais áreas protegidas, também foram editadas em SIG, por meio da projeção de um buffer de 15 metros a partir dos limites da área de espelho d'água que já havia sido editada. Seu uso e ocupação foram também observados por meio das técnicas de fotointerpretação.

A sua localização na propriedade, as características de seu uso e o seu dimensionamento para validação da projeção da APP de 15 metros definida pela Resolução CONAMA nº 302/2002 (BRASIL, 2002), podem ser observadas na figura 9 a seguir:

**Figura 9: Distribuição dos reservatórios artificiais e o uso e ocupação de suas respectivas APPs**



Fonte: Adaptação da ortofoto da empresa BASE S.A (BASE, 2003) e da imagem do programa Google Earth® (Google LCC, 2019) para o mesmo ano.

Notas:

- R1 (Reservatório 1 com 0,12 ha): APP ocupada em sua maior parte por vegetação nativa pioneira (a) e por uma pequena fração de um fragmento florestal de vegetação nativa (b) localizado à sua jusante;
- R2 (Reservatório 2 com 0,14 ha): APP ocupada em sua maior parte por vegetação pioneira (a) e por um trecho de estrada sem pavimentação (b), a sua jusante;
- R3 (Reservatório 3 com 0,03 ha): APP ocupada em sua maior parte por vegetação nativa pioneira e algumas espécies arbustivas (a) e por uma pequena porção de um fragmento florestal nativo (b) a sua montante;
- R4 (Reservatório 4 com 0,35 ha): APP ocupada por vegetação pioneira (a).

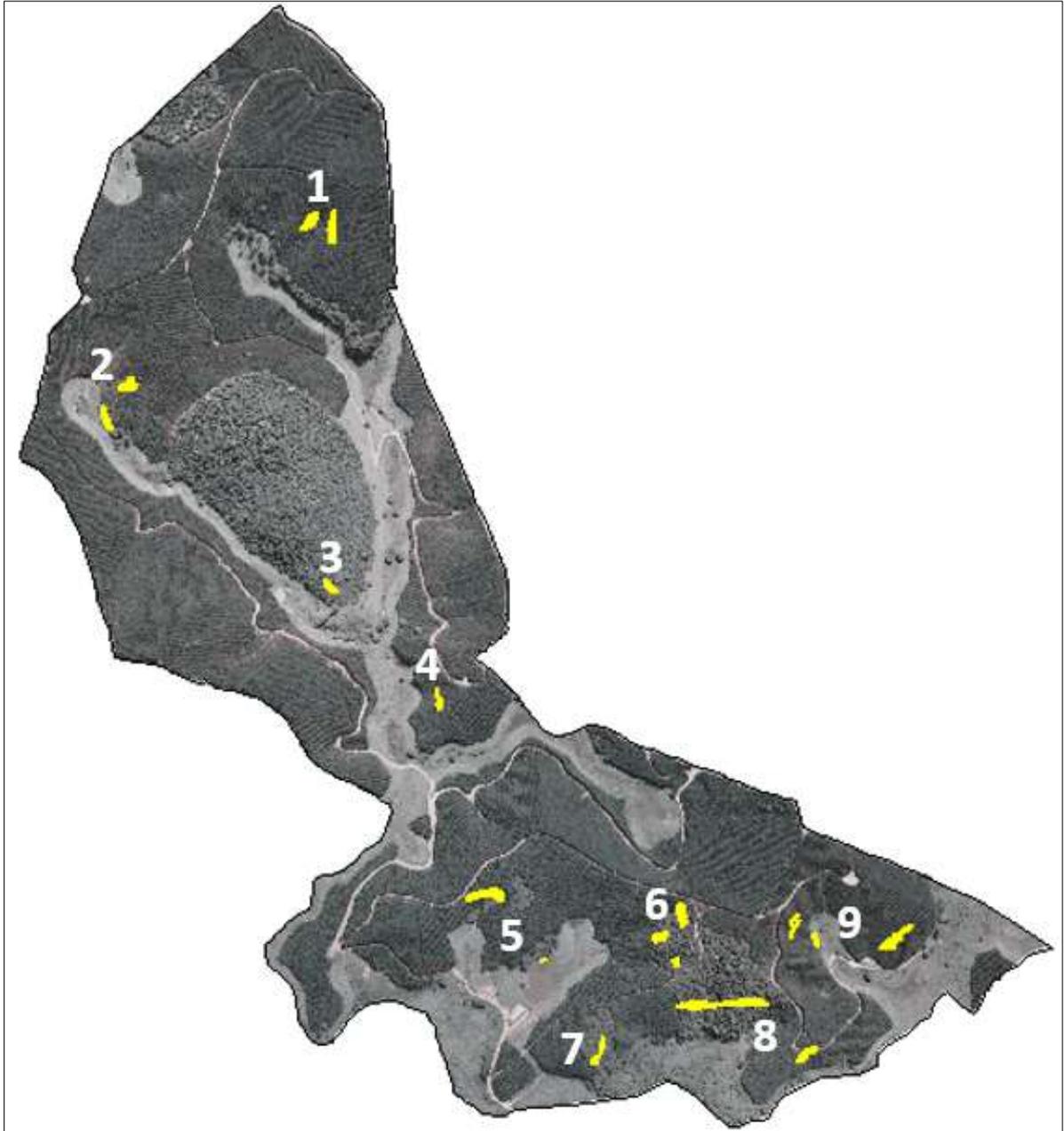
#### **6.2.4 Averiguação da ocorrência de APPs de encostas ou parte destas, de acordo com a Lei Federal nº 4.771/65 e Resolução CONAMA nº 303/2002, e seu respectivo uso e ocupação.**

O inciso 'VII' do Art. 3º da Resolução CONAMA nº 303/2002 considera área de preservação permanente as áreas localizadas:

em encosta ou parte desta, com declividade superior a cem por cento ou quarenta e cinco graus na linha de maior declive; (BRASIL, 2002).

Com base nessa orientação foi realizada preliminarmente uma vetorização dos elementos altimétricos da carta topográfica do IGC (folha código 083-126) na escala de 1:10.000. Esse processo foi realizado através do módulo de edição topológica do software SPRING, onde as curvas de nível vetorizadas receberam o valor de cada cota altimétrica. A partir desse conjunto de dados foi produzido pelo módulo de geração de grades do mesmo software, uma matriz de valores de cotas com resolução espacial de 5m. Dessa matriz de dados altimétricos foi obtida pelo método de interpolação uma grade de declividades expressas em porcentagem. A grade de dados matriciais de declividades foi convertida em faixas distintas de classes de declividade e fatiadas nas respectivas classes pelo método de *Slicing* (fatiamento), selecionando-se para tanto as classes de declividade superiores a 100% ou 45°. A localização dessas encostas ou de suas partes com a referida declividade e seu uso e ocupação na época da vigência da legislação supracitada, pode ser verificada nas figuras 10 e 11 a seguir:

**Figura 10: Localização das APPs de encostas ou partes dessas com declividade superior a 45°, equivalente a 100%**

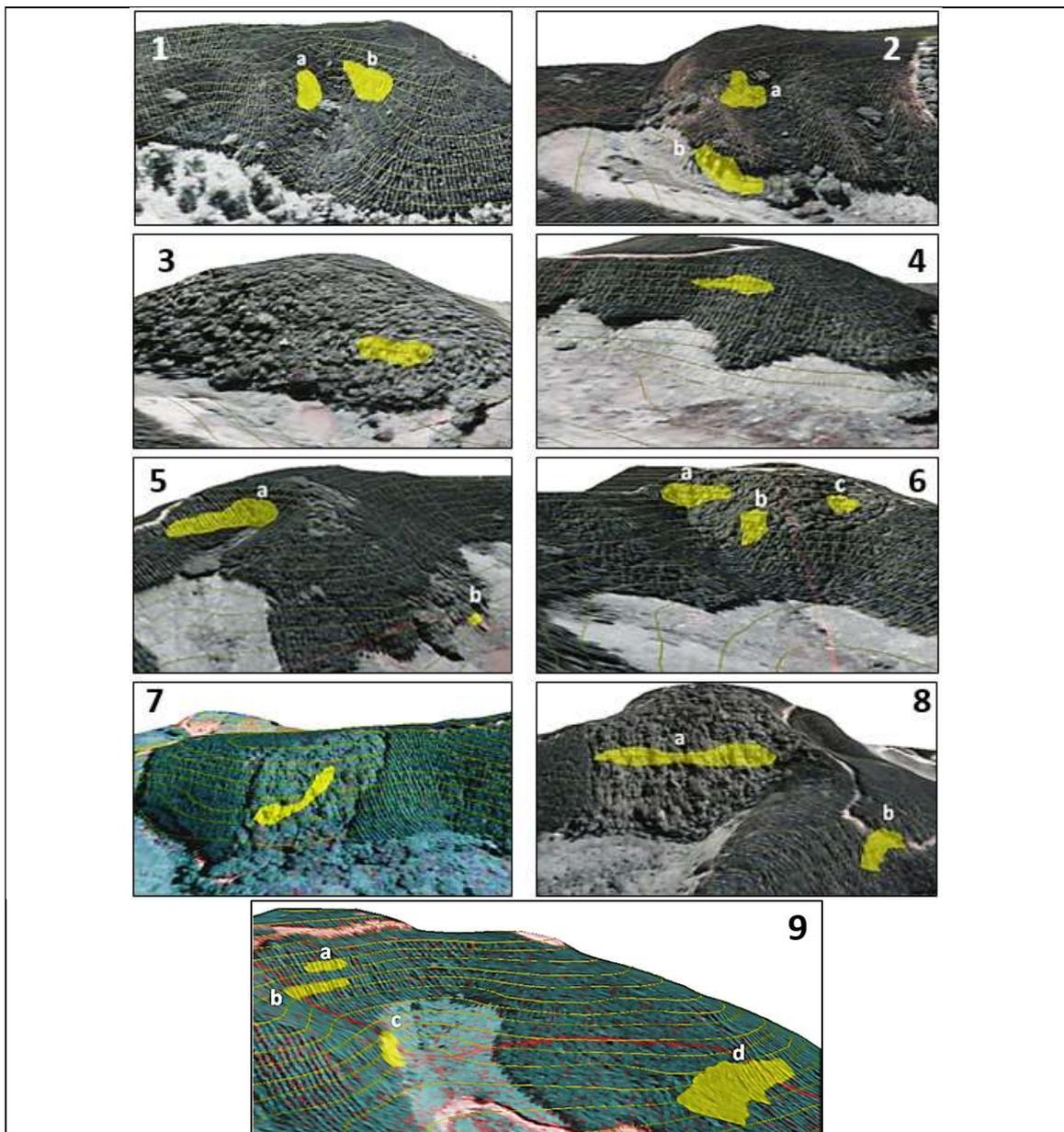


Fonte: Adaptação da ortofoto da empresa BASE S.A (BASE, 2003).

Nota:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 APPs de partes de encostas com declividade superior a 100% ou 45° na linha de maior declive.

**Figura 11: Uso e ocupação do solo nas APPs de encostas ou partes dessas com declividade superior a 100% ou 45°**



Fonte: Adaptação da ortofoto da empresa BASE S.A (BASE, 2003).

**Notas:**

- 1 - Partes da encosta 1 com APPs ocupadas por: a e b com reflorestamento;
- 2 - Partes da encosta 2 com APPs ocupadas por: a com reflorestamento e b com veg. campestre e árvores nativas isoladas;
- 3 - Parte da encosta 3 com APP ocupada por: mata nativa;
- 4 - Parte da encosta 4 com APP ocupada por: reflorestamento;
- 5 - Partes da encosta 5 com APPs ocupadas por: a com reflorestamento e b com mata nativa;
- 6 - Partes da encosta 6 com APPs ocupadas por: a com reflorestamento e mata nativa b e c mata nativa;
- 7 - Parte da encosta 7 com APP ocupada por: mata nativa;
- 8 - Partes da encosta 8 com APPs ocupadas por: a com mata nativa e b com reflorestamento;
- 9 - Partes da encosta 9 com APPs ocupadas por: a, b e d com reflorestamento e c com vegetação campestre e capoeira.

### **6.2.5 Averiguação da ocorrência de APPs de morros, montanhas e linhas de cumeada, de acordo com a Lei Federal nº 4.771/65, Resolução CONAMA nº 303/2002, e seu respectivo uso e ocupação.**

#### **6.2.5.1 Análise das feições das elevações para averiguação da ocorrência de morros ou montanhas na área de estudo e seu entorno.**

Com base nos incisos 'IV', 'V' e 'VI' do Art. 2º da Resolução CONAMA nº 303/2002, foram adotadas as seguintes definições:

morro: elevação do terreno com cota do topo em relação a base entre cinquenta e trezentos metros e encostas com declividade superior a trinta por cento (aproximadamente dezessete graus) na linha de maior declividade;

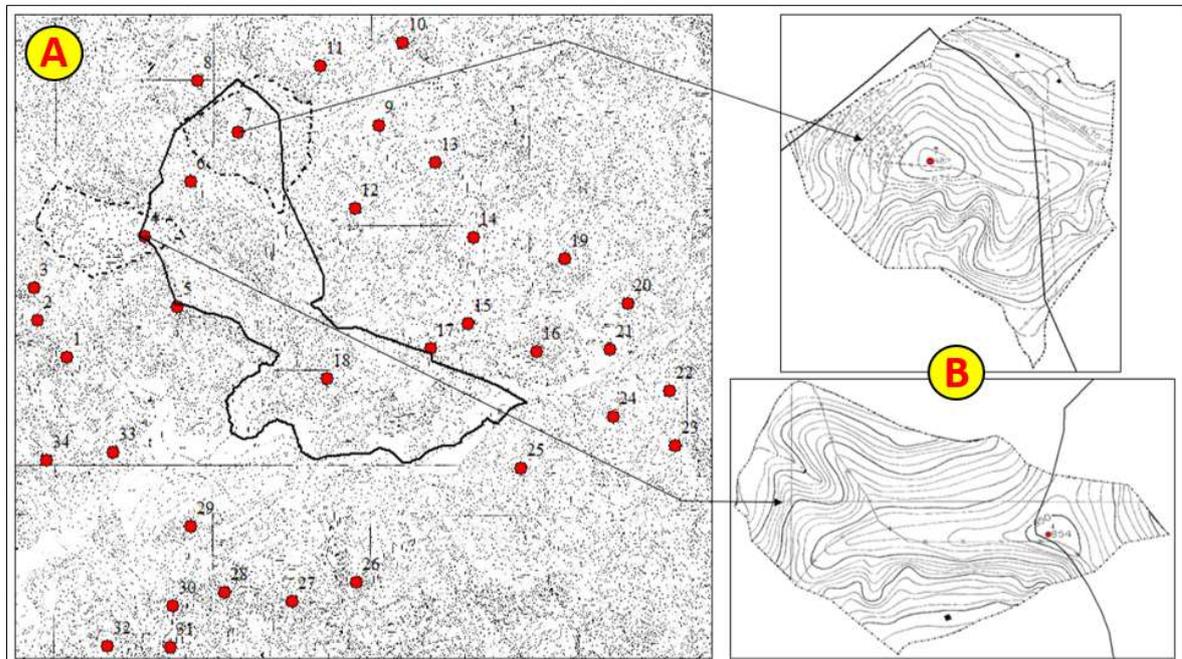
montanha: elevação do terreno com cota em relação a base superior a trezentos metros;

base de morro ou montanha: plano horizontal definido por planície ou superfície de lençol d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota da depressão mais baixa ao seu redor; (BRASIL, 2002)

Levando-se em consideração essas definições utilizou-se como base os elementos topográficos das cartas de folhas códigos nºs 083-126, 083-127, 084-126 e 084-12 do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 1978), visando-se a verificação da possibilidade da ocorrência de elevações com características de morro ou montanha. Para tal foram analisadas 34 (trinta e quatro) feições topográficas envolvendo a área de estudo e seu entorno prevendo-se o uso desses resultados não só para a eventual projeção da categoria de APPs de "Topo de Morro e Montanha" existentes, mas também para as futura análise das categorias de APPs referentes a "Linhas de Cumeada" e ao "Conjunto de Morros ou Montanhas". Todas as medições para a determinação de algumas cotas não informadas diretamente na cartografia utilizada e as distâncias tomadas para verificação das declividades das encostas das feições analisadas foram realizadas em um SIG.

Os cálculos e as figuras 12, 13 e 14 a seguir, demonstram exemplos de análise realizadas em 02 (duas) elevações localizadas no interior da propriedade que integram o grupo das 34 feições escolhidas.

**Figura 12: Mosaico das folhas 083/126, 083/127, 084/126 e 084/127 com o limite da área de estudo**



Fonte: Adaptação das cartas (folhas códigos nos 083/126, 083/127, 084/126 e 084/127), do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

Notas:

A - Localização das 34 elevações escolhidas para análise;

B - Elevações 4 e 7, exemplos para elucidação do processo de análise.

✓ Elevação nº 04 (cota topo de 854 m)

Elev. do terreno em relação a sua base = 854 (Cota Topo) - 760 (Cota Base) = 94 m = morro

Decliv. Encosta 'A' =  $\frac{854 \text{ (pt}^\circ \text{ mais alto encosta 'A')} - 775 \text{ (cota talvegue)}}{177,65 \text{ m (linha de maior declividade)}} \times 100\% =$

Decliv. Encosta 'A' = 44,69 % ou 23°58'28"= morro

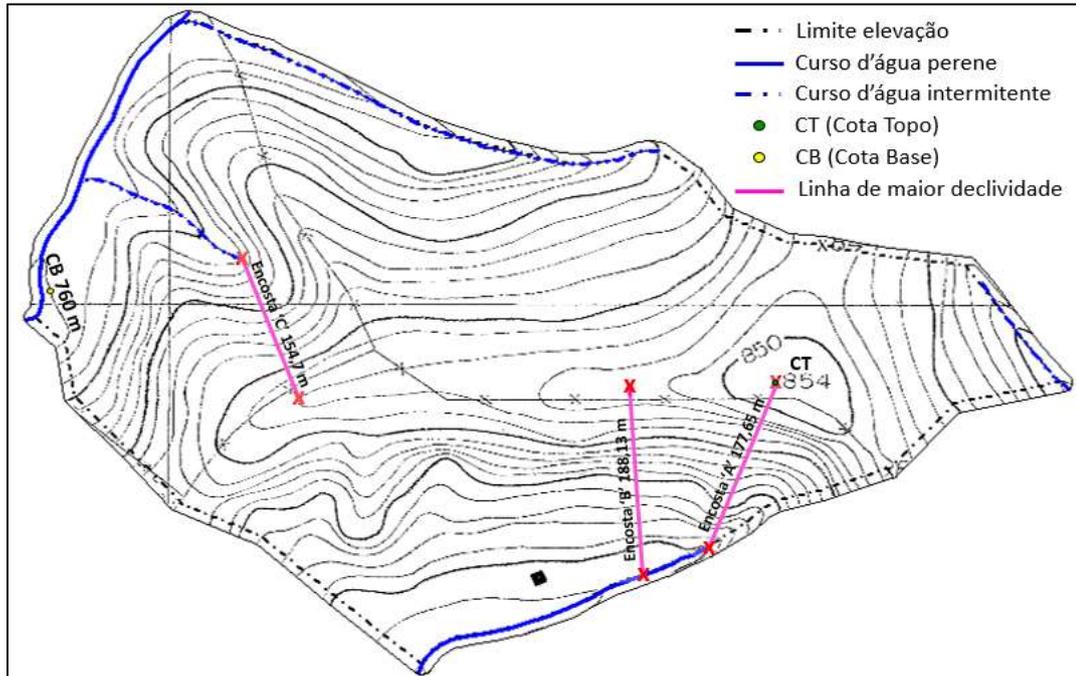
Decliv. Encosta 'B' =  $\frac{842,21 \text{ (pt}^\circ \text{ mais alto encosta 'B')} - 772,09 \text{ (cota talvegue)}}{188,13 \text{ m (linha de maior declividade)}} \times 100\% =$

Decliv. Encosta 'B' = 37,27 % ou 20°26'29"= morro

Decliv. Encosta 'C' =  $\frac{835 \text{ (pt}^\circ \text{ mais alto encosta 'C')} - 780 \text{ (cota talvegue)}}{154,7 \text{ m (linha de maior declividade)}} \times 100\% =$

Decliv. Encosta 'C' = 35,55 % ou 19°34'18"= morro

**Figura 13: Elevação 4 com os elementos utilizados no seu enquadramento como morro**



Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/126) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

✓ Elevação nº 07 (cota topo de 882 m)

Elev. do terreno em relação a sua base = 882 (Cota Topo) - 790 (Cota Base) = 92 m = morro

Decliv. Encosta 'A' =  $\frac{850 \text{ (pt}^\circ \text{ mais alto encosta 'A')} - 803,84 \text{ (cota talvegue)}}{186,72 \text{ m (linha de maior declividade)}} \times 100\% =$

Decliv. Encosta 'A' = 24,72 % ou 13°53'09" = não morro

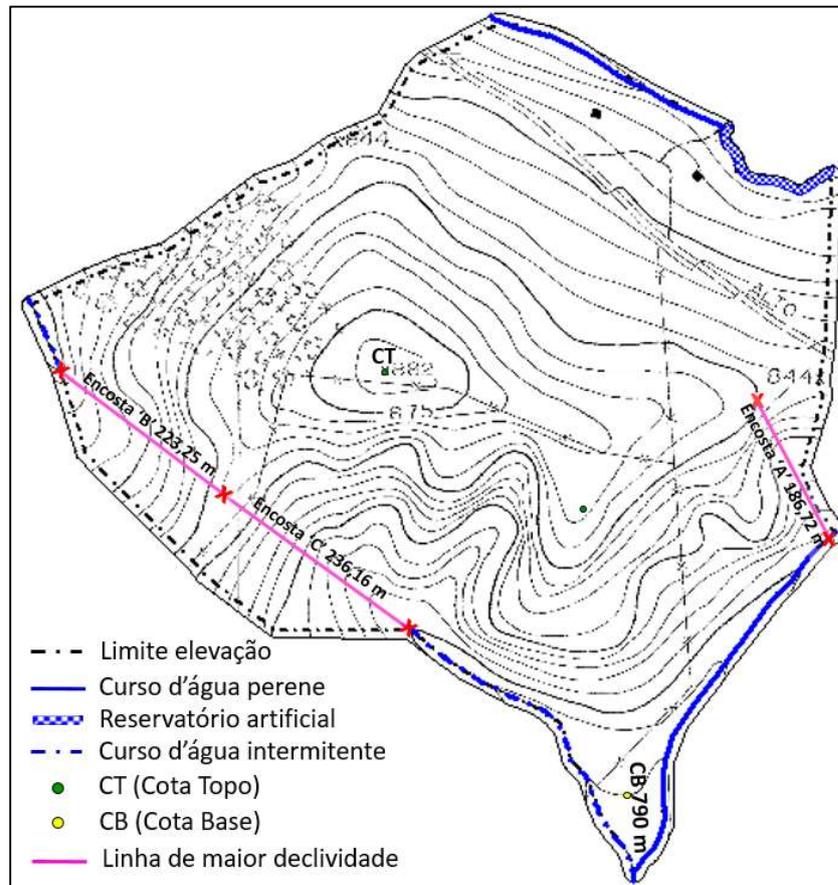
Decliv. Encosta 'B' =  $\frac{855 \text{ (pt}^\circ \text{ mais alto encosta 'B')} - 800 \text{ (cota talvegue)}}{223,25 \text{ m (linha de maior declividade)}} \times 100\% =$

Decliv. Encosta 'B' = 24,63 % ou 13°50'23" = não morro

Decliv. Encosta 'C' =  $\frac{855 \text{ (pt}^\circ \text{ mais alto encosta 'B')} - 800,91 \text{ (cota talvegue)}}{236,16 \text{ m (linha de maior declividade)}} \times 100\% =$

Decliv. Encosta 'C' = 22,90% ou 12°54'01" = não morro

**Figura 14: Elevação 7 com os elementos utilizados no seu enquadramento como morro**



Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/126) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

#### 6.2.5.2 Projeção das Áreas de Preservação Permanente para as feições analisadas e definidas como 'morro'

Das 34 feições topográficas cuja análise foi comentada no item anterior (6.2.5.1) somente 10 possuem características para serem enquadradas como morro conforme definia o inciso incisos 'IV' do Art. 2º da Resolução CONAMA nº 303/2002.

Para essas feições o inciso 'V' do Art. 3º da Resolução CONAMA nº 303/2002, determinava como Área de Preservação Permanente a área situada:

no topo de morros e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação a base. (BRASIL, 2002).

Levando-se em consideração essa orientação, as 10 feições enquadradas como morro e as informações topográficas constantes nas cartas do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978), procedeu-se com o cálculo para se determinar a referidas curvas de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação a base e a delimitação de suas respectivas Áreas de Preservação Permanente editadas por meio de um SIG. Os cálculos e as figuras 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 e 25 apresentadas seguir, demonstram esse processo.

✓ Elevação 1 (Cota Topo = 842 m e Cota Base = 745 m)

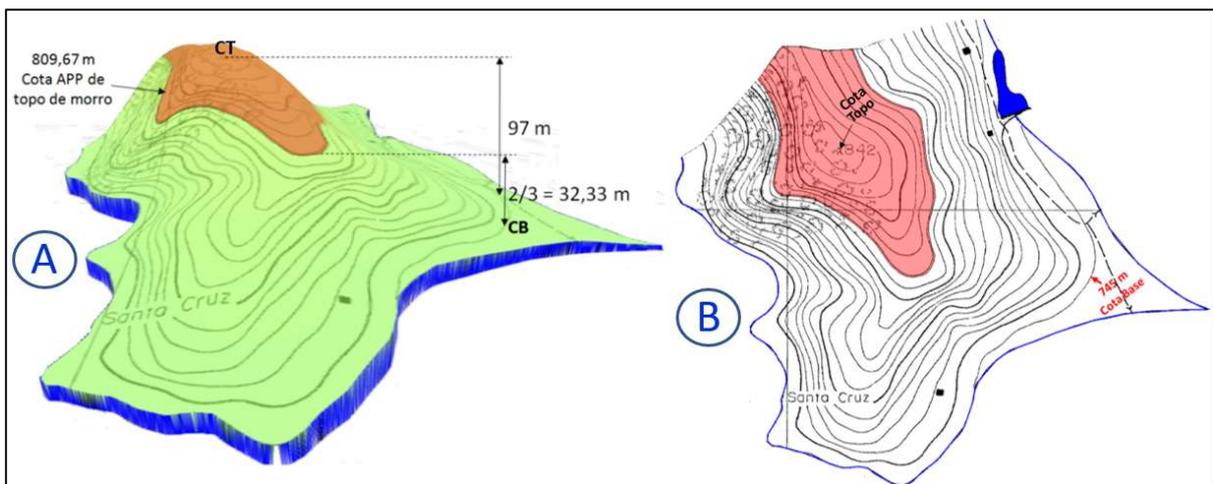
Altura mínima da elevação 1 em relação a sua base =  $842 - 745 = 97 \text{ m}$

$2/3$  da altura mínima da elevação em relação a base =  $97/3 = 32,33 \text{ m}$

Cota da curva de nível a partir da qual se projeta a APP Topo de Morro =

$842 \text{ m (CT)} - 32,33 \text{ m (} 2/3 \text{ alt. mín. da elevação em relação a base)} = 809,67 \text{ m}$ .

**Figura 15: Elevação 1 com os elementos utilizados no cálculo da APP**



Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/126) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

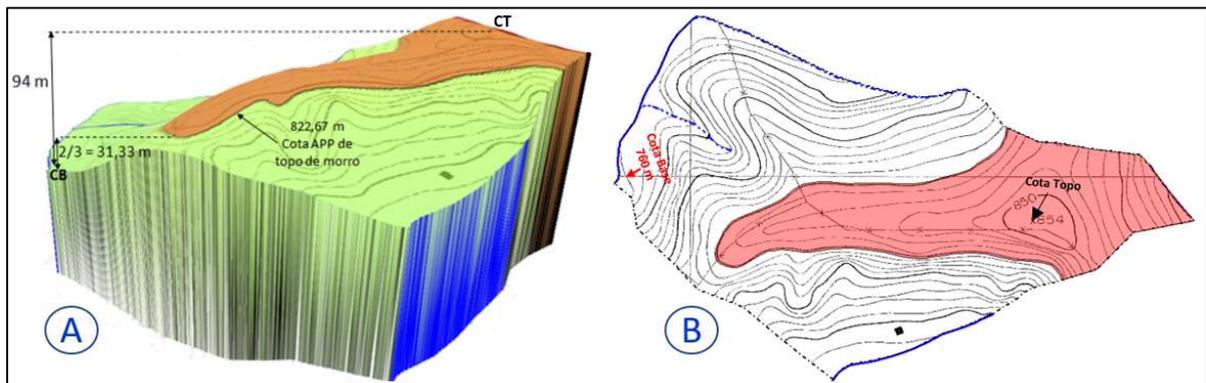
Notas:

A - Representação em 3D da elevação 1 com a demarcação da APP de topo de morro a partir da cota 809,67 metros;

B - Representação dos elementos analisados na carta (folha código nº 083/126).

- ✓ Elevação 4 (Cota Topo = 854 m e Cota Base = 760 m)
- Altura mínima da elevação 04 em relação a sua base =  $854 - 760 = 94$  m
- $2/3$  da altura mínima da elevação em relação a base =  $94/3 = 31,33$  m
- Cota da curva de nível a partir da qual se projeta a APP Topo de Morro =  $854$  m (CT) -  $31,33$  m ( $2/3$  alt. mín. da elevação em relação a base) = **822,67 m**.

**Figura 16: Elevação 4 com os elementos utilizados no cálculo da APP**



Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/126) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

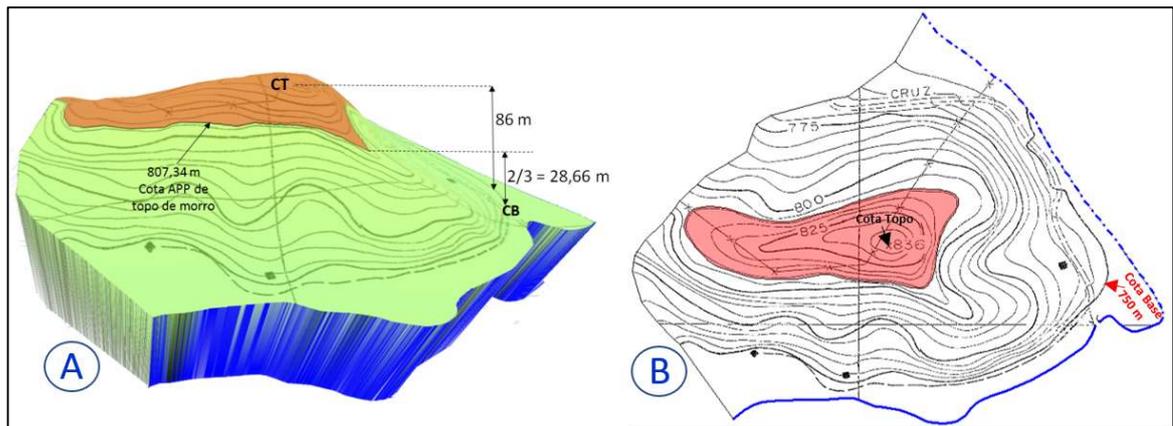
Notas:

A - Representação em 3D da elevação 4 com a demarcação da APP de topo de morro a partir da cota 822,67 metros;

B - Representação dos elementos analisados na carta (folha código nº 083/126).

- ✓ Elevação 16 (Cota Topo = 836 m e Cota Base = 750 m)
- Altura mínima da elevação 16 em relação a sua base =  $836 - 750 = 86$  m
- $2/3$  da altura mínima da elevação em relação a base =  $86/3 = 28,66$  m
- Cota da curva de nível a partir da qual se projeta a APP Topo de Morro =  $836$  m (CT) -  $28,66$  m ( $2/3$  alt. mín. em relação a base) = **807,34 m**

**Figura 17: Elevação 16 com os elementos utilizados no cálculo da APP**



Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/126) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

Notas:

A - Representação em 3D da elevação 16 com a demarcação da APP de topo de morro a partir da cota 807,34 metros;

B - Representação dos elementos analisados na carta (folha código nº 083/126).

✓ Elevação 20 (Cota Topo = 828 m e Cota Base = 750 m)

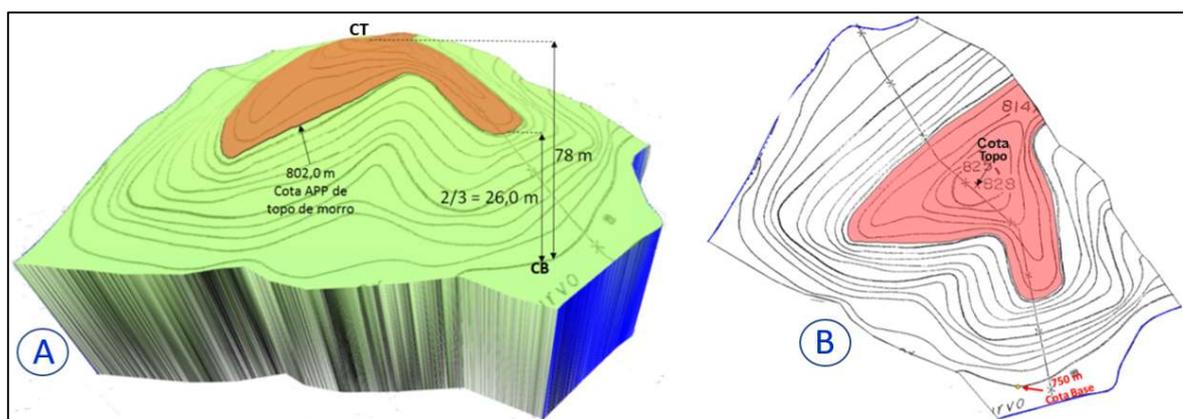
Altura mínima da elevação 20 em relação a sua base =  $828 - 750 = 78$  m

2/3 da altura mínima da elevação em relação a base =  $78/3 = 26$  m

Cota da curva de nível a partir da qual se projeta a APP Topo de Morro =

$828$  m (CT) -  $26$  m (2/3 alt. mín. em relação a base) = **802** m.

**Figura 18: Elevação 20 com os elementos utilizados no cálculo da APP**



Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/126) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

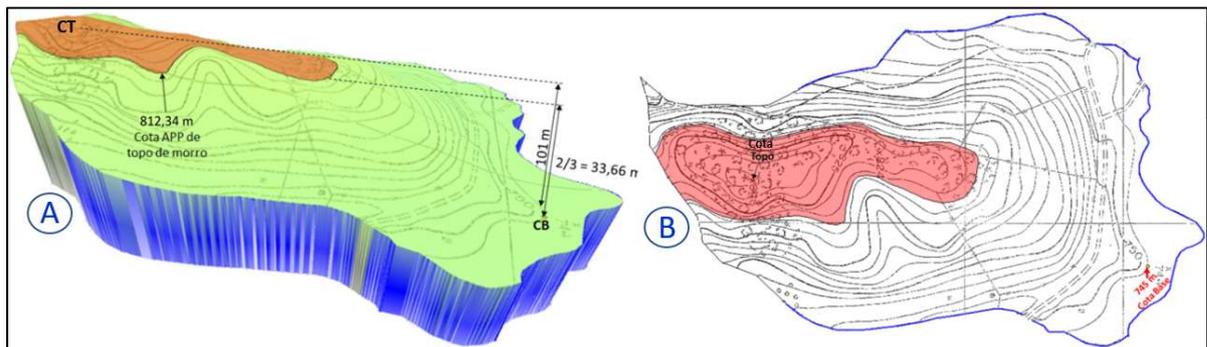
Notas:

A - Representação em 3D da elevação 20 com a demarcação da APP de topo de morro a partir da cota 802 metros;

B - Representação dos elementos analisados na carta (folha código nº 083/126).

- ✓ Elevação 26 (Cota Topo = 846 m e Cota Base = 745 m)
- Altura mínima da elevação 26 em relação a sua base =  $846 - 745 = 101$  m
- $2/3$  da altura mínima da elevação em relação a base =  $101/3 = 33,66$  m
- Cota da curva de nível a partir da qual se projeta a APP Topo de Morro =  $846$  m (CT) -  $33,66$  m ( $2/3$  alt. mín. em relação a base) = **812,34 m**.

**Figura 19: Elevação 26 com os elementos utilizados no cálculo da APP**



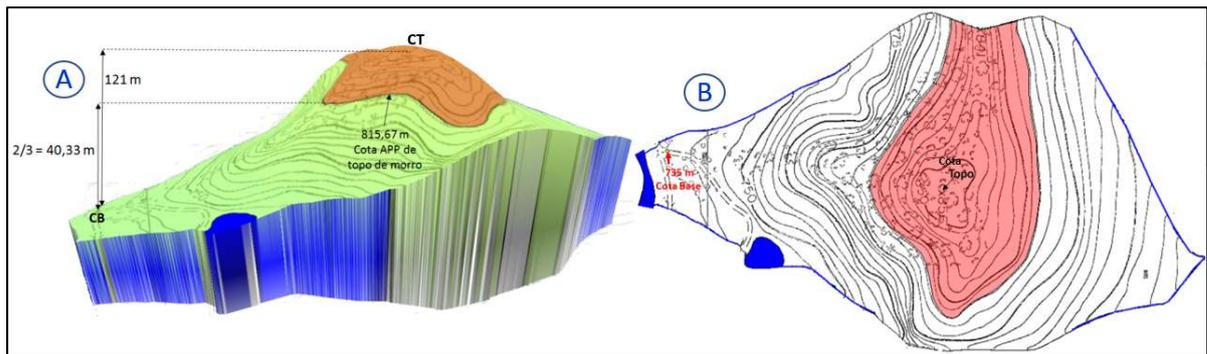
Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/127) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

Notas:

- A - Representação em 3D da elevação 26 com a demarcação da APP de topo de morro a partir da cota 812,34 metros;
- B - Representação dos elementos analisados na carta (folha código nº 083/127).

- ✓ Elevação 27 (Cota Topo = 856 m e Cota Base = 735 m)
- Altura mínima da elevação 27 em relação a sua base =  $856 - 735 = 121$  m
- $2/3$  da altura mínima da elevação em relação a base =  $121/3 = 40,33$  m
- Cota da curva de nível a partir da qual se projeta a APP Topo de Morro =  $856$  m (CT) -  $40,33$  m ( $2/3$  alt. mín. em relação a base) = **815,67 m**.

**Figura 20: Elevação 27 com os elementos utilizados no cálculo da APP**



Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/127) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

Notas:

A - Representação em 3D da elevação 27 com a demarcação da APP de topo de morro a partir da cota 815,67 metros;

B - Representação dos elementos analisados na carta (folha código nº 083/127).

✓ Elevação 30 (Cota Topo = 837 m e Cota Base = 740 m)

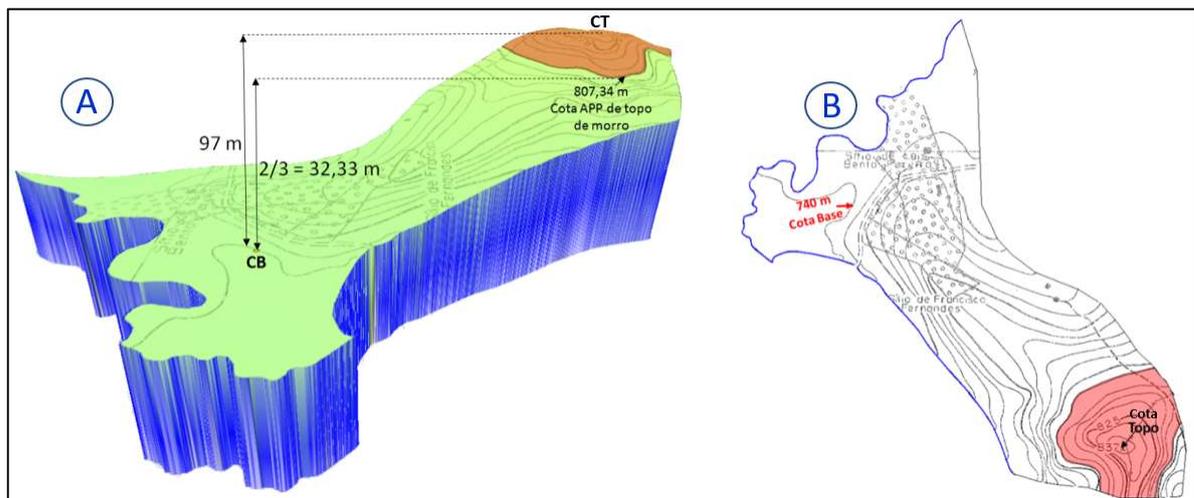
Altura mínima da elevação 30 em relação a sua base =  $837 - 740 = 97$  m

2/3 da altura mínima da elevação em relação a base =  $97/3 = 32,33$  m

Cota da curva de nível a partir da qual se projeta a APP Topo de Morro =

$837$  m (CT) -  $32,33$  m (2/3 alt. mín. em relação a base) = **804,67** m.

**Figura 21: Elevação 30 com os elementos utilizados no cálculo da APP**



Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/127) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

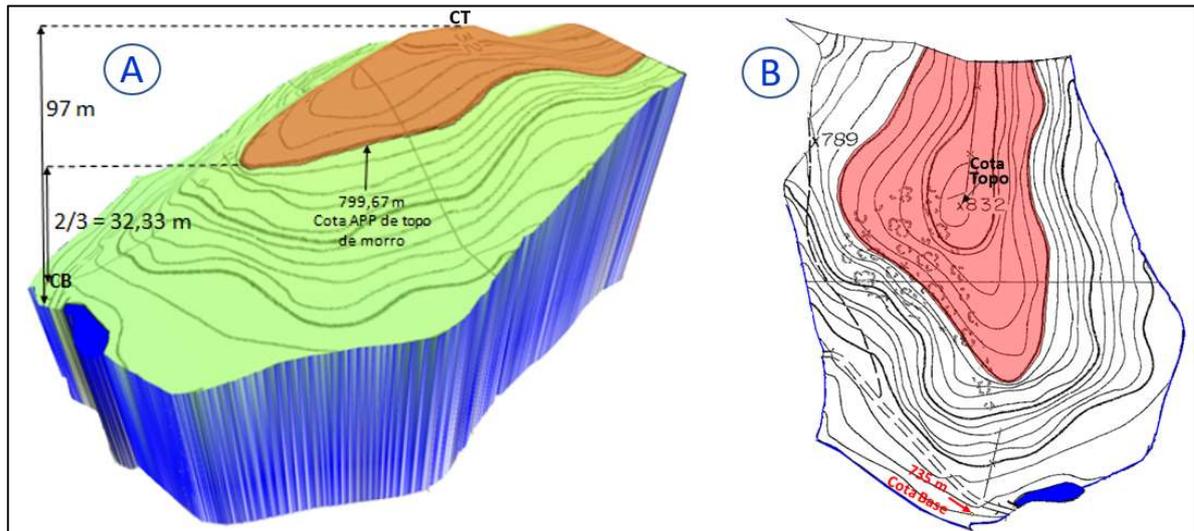
Notas:

A - Representação em 3D da elevação 30 com a demarcação da APP de topo de morro a partir da cota 804,67 metros;

B - Representação dos elementos analisados na carta (folha código nº 083/127).

- ✓ Elevação 31 (Cota Topo = 832 m e Cota Base = 735 m)  
 Altura mínima da elevação 31 em relação a sua base =  $832 - 735 = 97$  m  
 $2/3$  da altura mínima da elevação em relação a base =  $97/3 = 32,33$  m  
 Cota da curva de nível a partir da qual se projeta a APP Topo de Morro =  
 $832$  m (CT) -  $32,33$  m ( $2/3$  alt. mín. em relação a base) = **799,67** m.

**Figura 22: Elevação 31 com os elementos utilizados no cálculo da APP**



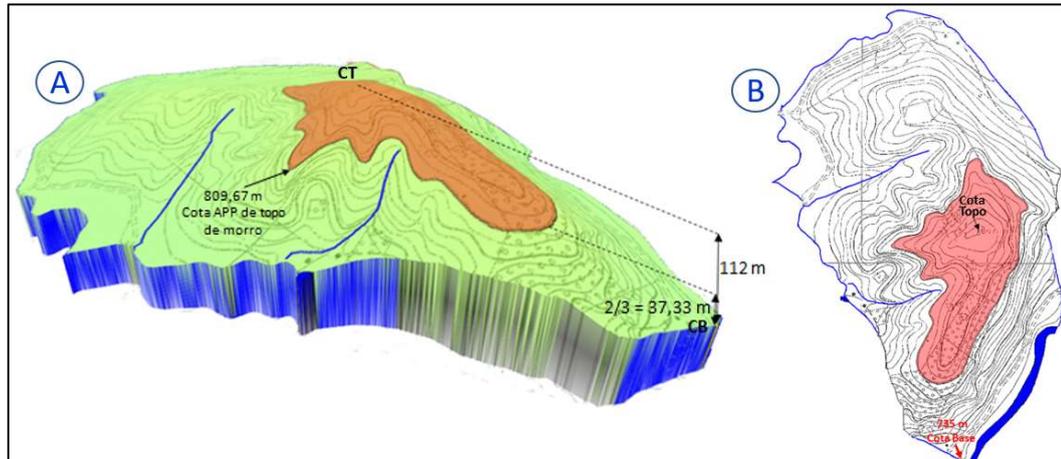
Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/127 do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

Notas:

- A - Representação em 3D da elevação 31 com a demarcação da APP de topo de morro a partir da cota 799,67 metros;  
 B - Representação dos elementos analisados na carta (folha código nº 083/127).

- ✓ Elevação 32 (Cota Topo = 847 m e Cota Base = 735 m)  
 Altura mínima da elevação 32 em relação a sua base =  $847 - 735 = 112$  m  
 $2/3$  da altura mínima da elevação em relação a base =  $112/3 = 37,33$  m  
 Cota da curva de nível a partir da qual se projeta a APP Topo de Morro =  
 $847$  m (CT) -  $37,33$  m ( $2/3$  alt. mín. em relação a base) = **809,67** m.

**Figura 23: Elevação 32 com os elementos utilizados no cálculo da APP**



Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/127) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

Notas:

A - Representação em 3D da elevação 32 com a demarcação da APP de topo de morro a partir da cota 809,67 metros;

B - Representação dos elementos analisados na carta (folha código nº 083/127).

✓ Elevação 34 (Cota Topo = 820 m e Cota Base = 745 m)

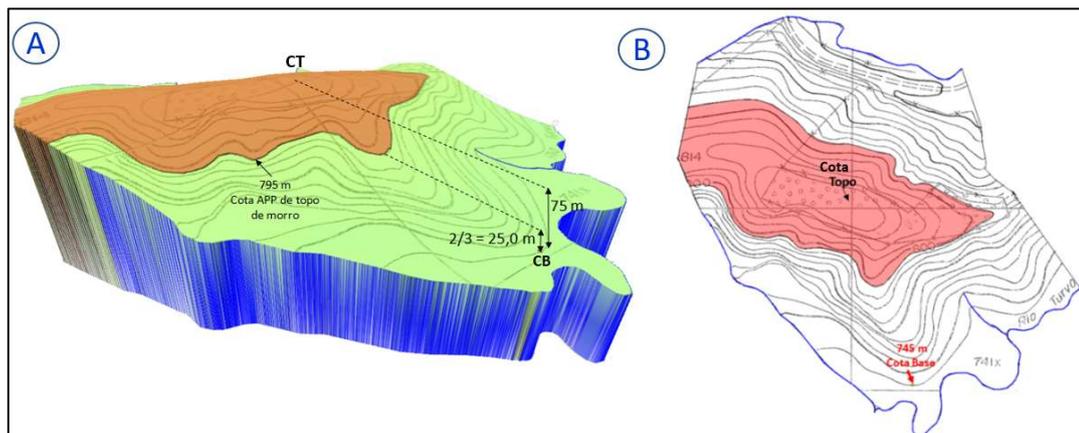
Altura mínima da elevação 34 em relação a sua base =  $820 - 745 = 75$  m

2/3 da altura mínima da elevação em relação a base =  $75/3 = 25$  m

Cota da curva de nível a partir da qual se projeta a APP Topo de Morro =

$820$  m (CT) -  $25$  m (2/3 alt. mín. em relação a base) = **795 m**.

**Figura 24: Elevação 34 com os elementos utilizados no cálculo da APP**



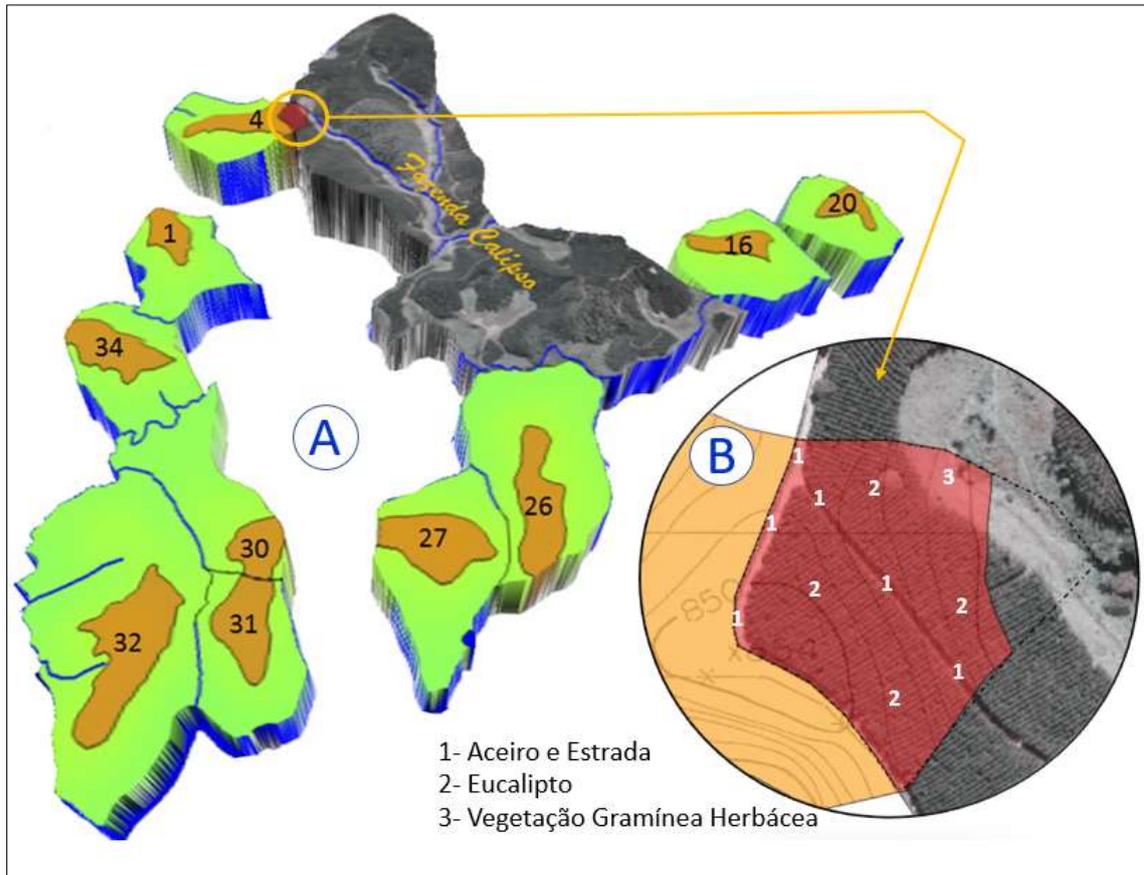
Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/127) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

Notas:

A - Representação em 3D da elevação 34 com a demarcação da APP de topo de morro a partir da cota 795 metros;

B - Representação dos elementos analisados na carta (folha código nº 083/127).

**Figura 25: Área de estudo e as elevações analisadas**



Fonte: Adaptação da ortofoto da empresa BASE S.A. (BASE,2003), e da carta (folha nº 083/126) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

Notas:

A - Distribuição das 10 elevações com as respectivas APPs de Topo de Morro;

B - Detalhe de parte da APP de topo de morro da feição 4, inserida na propriedade e seu respectivo uso e ocupação.

### **6.2.5.3 Projeção das Áreas de Preservação Permanente para a categoria 'linha de cumeada'**

O inciso 'VI' do Art. 3º da Resolução CONAMA nº 303/2002 considera Área de Preservação Permanente as áreas localizadas:

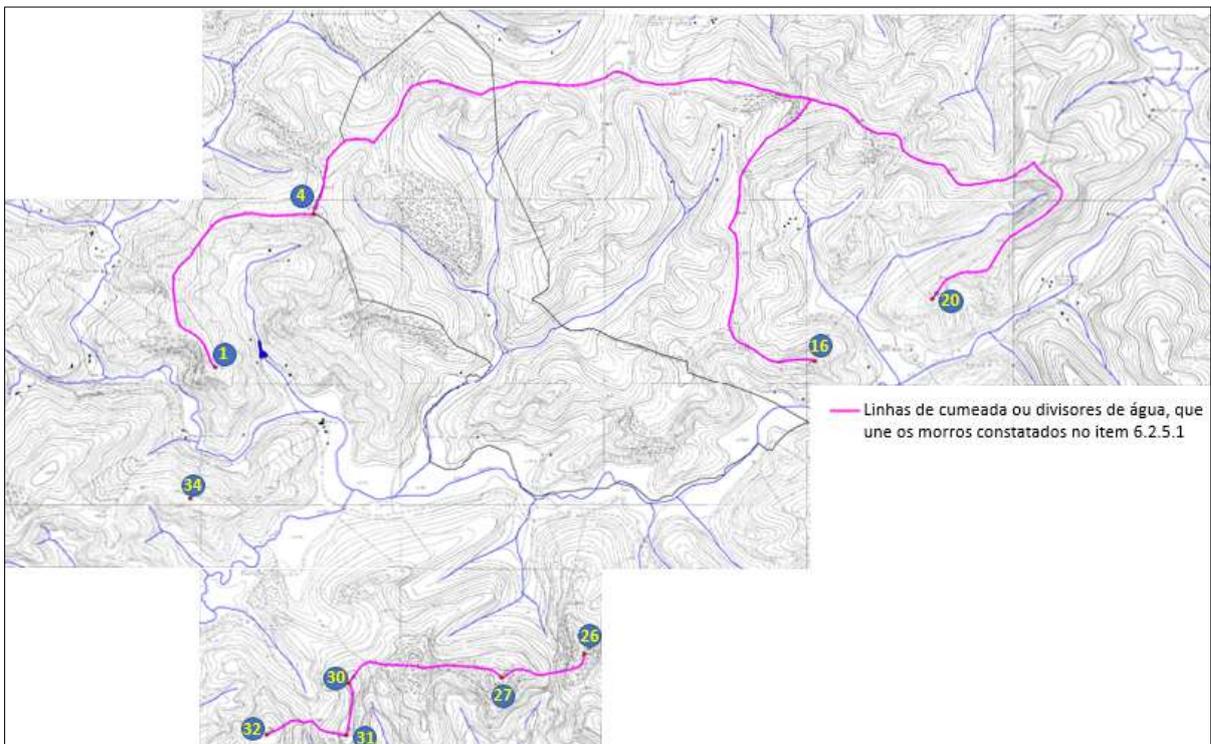
nas linhas de cumeada, em área delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura, em relação à base, do pico mais baixo da cumeada, fixando-se a curva de nível para cada segmento da linha de cumeada equivalente a mil metros; (BRASIL, 2002).

De acordo com inciso 'VII' do Art. 2º da Resolução CONAMA nº 303/2002, as linhas de cumeada têm a seguinte definição:

linha que une os pontos mais altos de uma sequência de morros ou de montanhas, constituindo-se no divisor de águas; (BRASIL, 2002).

Com base na definição do citado inciso 'VII' do Art. 2º, procurou-se preliminarmente localizar e editar através de um SIG as linhas de cumeada ou divisores de águas que une os pontos mais altos das feições consideradas como morro de acordo com a análise do item 6.2.5.1. Para tal, recorreu-se novamente as informações planialtimétricas contidas nas cartas códigos nºs 083/126, 083/127, 084/126 e 084/127 do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978). A figura 26 a seguir mostra o resultado desse processo:

**Figura 26: Mosaico das cartas do IGC com a os limites da propriedade e as linhas de cumeada ou divisores de água**



Fonte: Adaptação das cartas (folhas códigos nºs 083/126, 083/127, 084/126 e 084/127), do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

O próximo passo foi a localização dos picos mais baixos das linhas de cumeeada para fixação da curva de nível correspondente a 2/3 de sua altura em relação a sua base e respectiva delimitação das Áreas de Preservação Permanente em segmentos de 1.000 metros. Todo processo de edição das referidas curvas de nível para criação das APPs e sua mensuração em segmentos de 1.000 metros em linha de cumeeada foram realizadas por meio de um SIG. O uso e ocupação do solo na propriedade foi observado por meio da fotointerpretação da ortofoto de abril de 2003 da empresa BASE S.A (BASE, 2003). Os cálculos para determinação dessa categoria de APP e sua representação cartográfica serão demonstrados a seguir nas figuras 27 a 34:

✓ 1º Segmento de Linha de Cumeada

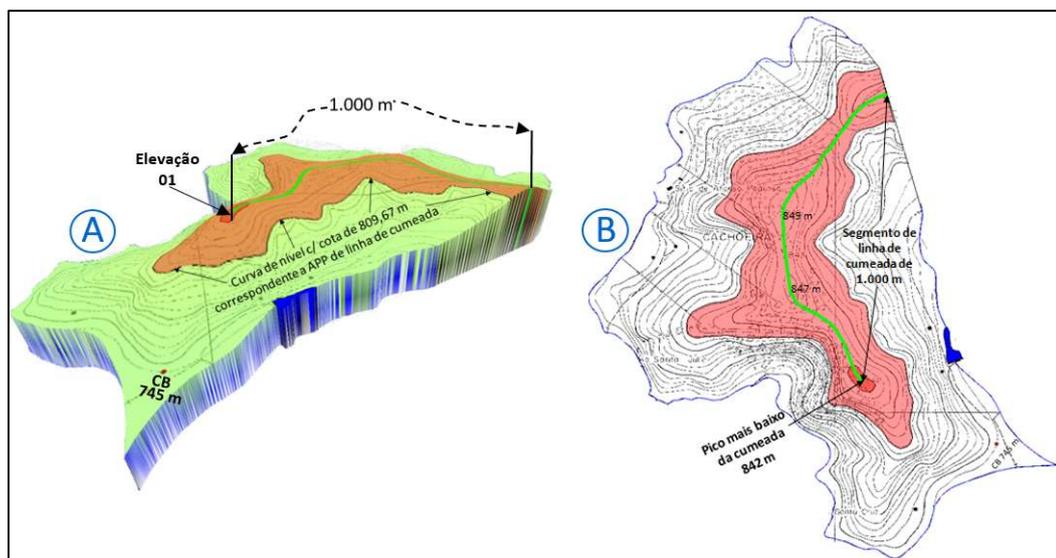
(Cota Pico mais baixo da cumeeada = 842 m e sua respectiva Cota Base = 745 m)

Alt. do Pico mais baixo em relação a Cota Base =  $842 \text{ m} - 745 \text{ m (Cota Base)} = 97 \text{ m}$

2/3 da altura do Pico mais baixo =  $97/3 = 32,33 \text{ m}$

Cota da Curva de nível a partir da qual se projeta a APP em segmento de 1.000 m =  $842 \text{ (Cota Pico mais baixo)} - 32,33 \text{ (2/3 da altura do Pico mais baixo)} = 809,67 \text{ m}$

**Figura 27: 1º Segmento de linha de cumeeada e os elementos utilizados no cálculo da APP**



Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/126) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

Notas:

A - Representação em 3D do 1º segmento de linha de cumeeada com a demarcação da respectiva APP a partir da cota de 809,67 metros;

B - Representação dos elementos analisados na carta (folha código nº 083/126).

✓ 2º Segmento de Linha de Cumeada

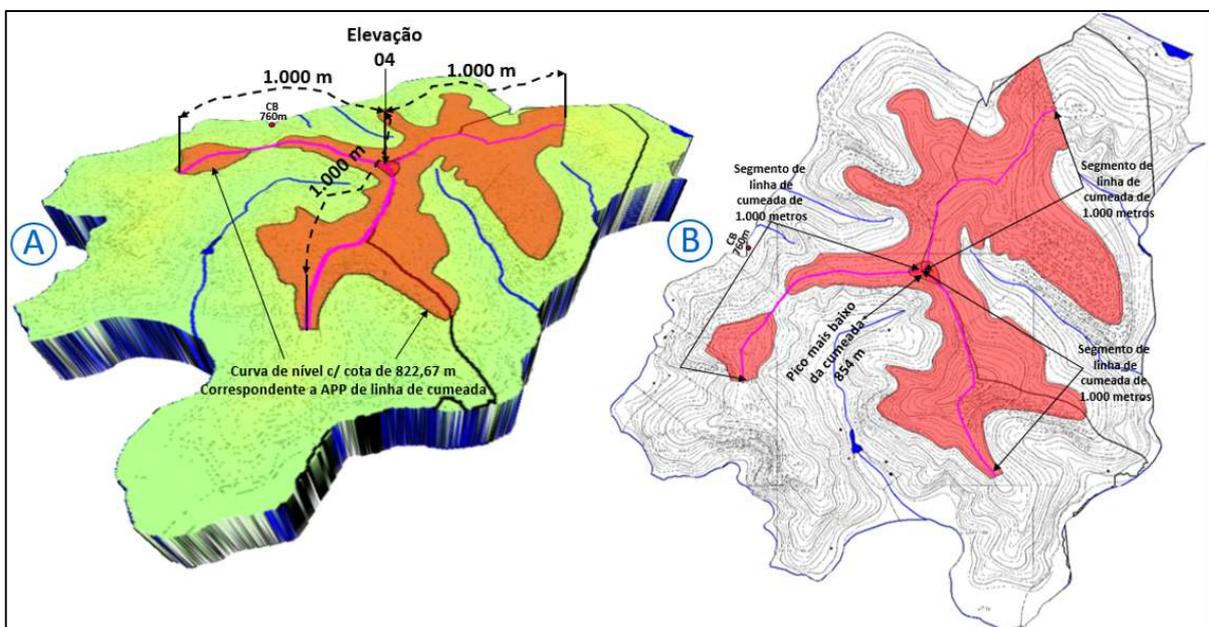
(Cota Pico mais baixo da cumeada = 854 m e sua respectiva Cota Base = 760 m)

Alt. do Pico mais baixo em relação a Cota Base =  $854 \text{ m} - 760 \text{ m (Cota Base)} = 94 \text{ m}$

$2/3$  da altura do Pico mais baixo =  $94/3 = 31,33 \text{ m}$

Cota da Curva de nível a partir da qual se projeta a APP em segmento de 1.000 m =  $854 \text{ (Cota Pico mais baixo)} - 31,33 \text{ (} 2/3 \text{ da altura do Pico mais baixo)} = 822,67 \text{ m}$

**Figura 28: 2º Segmento de Linha de Cumeada e os elementos utilizados no cálculo da APP**



Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/126) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

Notas:

A - Representação em 3D do 2º segmento de linha de cumeada com a demarcação da respectiva APP a partir da cota de 822,67 metros;

B - Representação dos elementos analisados na carta (folha código nº 083/126).

✓ 3º Segmento de Linha de Cumeada

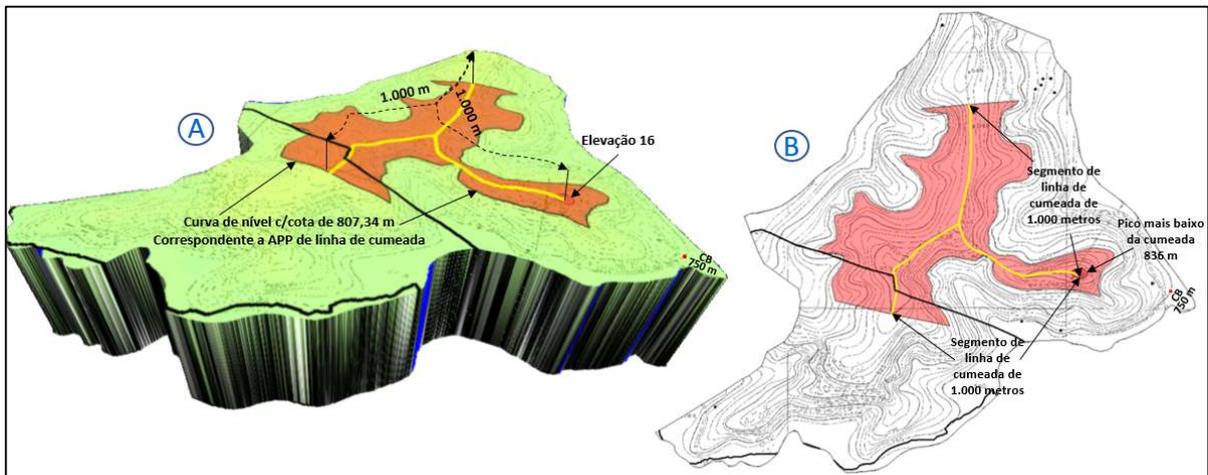
(Cota Pico mais baixo da cumeada = 836 m e sua respectiva Cota Base = 750 m)

Alt. do Pico mais baixo em relação a Cota Base =  $836 \text{ m} - 750 \text{ m (Cota Base)} = 86 \text{ m}$

$2/3$  da altura do Pico mais baixo =  $86/3 = 28,66 \text{ m}$

Cota da Curva de nível a partir da qual se projeta a APP em segmento de 1.000 m =  $836 \text{ (Cota Pico mais baixo)} - 28,66 \text{ (} 2/3 \text{ da altura do Pico mais baixo)} = 807,34 \text{ m}$

**Figura 29: 3º Segmento de Linha de Cumeada e os elementos utilizados no cálculo da APP**



Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/126) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

Notas:

A - Representação em 3D do 3º segmento de linha de cumeada com a demarcação da respectiva APP a partir da cota de 807,34 metros;

B - Representação dos elementos analisados na carta (folha código nº 083/126).

✓ 4º Segmento de Linha de Cumeada

(Cota Pico mais baixo da cumeada = 828 m e sua respectiva Cota Base = 750 m)

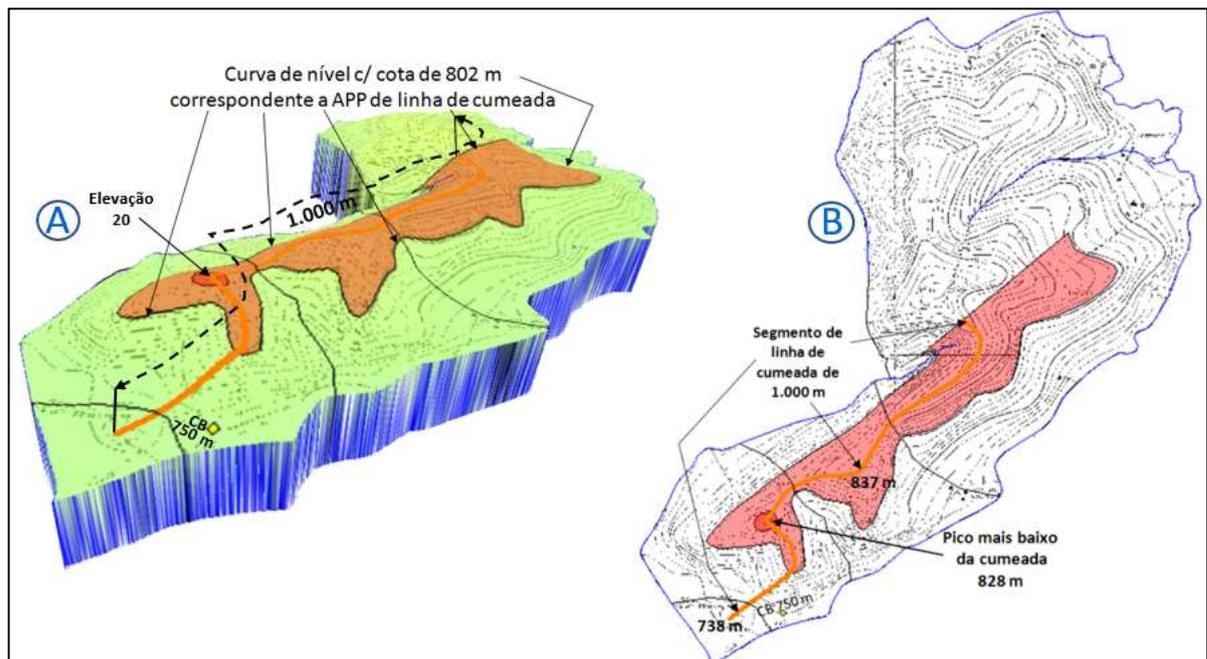
Alt. do Pico mais baixo em relação a Cota Base =  $828 \text{ m} - 750 \text{ m}$  (Cota Base) = 78 m

$2/3$  da altura do Pico mais baixo =  $78/3 = 26 \text{ m}$

Cota da Curva de nível a partir da qual se projeta a APP em segmento de 1.000 m =

$828$  (Cota Pico mais baixo) -  $26$  ( $2/3$  da altura do Pico mais baixo) = **802 m**

**Figura 30: 4º Segmento de Linha de Cumeada e os elementos utilizados no cálculo da APP**



Fonte: Adaptação das cartas (folhas códigos nº 083/126 e 084/126) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

Notas:

A - Representação em 3D do 4º segmento de linha de cumeada com a demarcação da respectiva APP a partir da cota de 802 metros;

B - Representação dos elementos analisados nas cartas (folhas códigos nºs 083/126 e 084/126).

✓ 5º Segmento de Linha de Cumeada

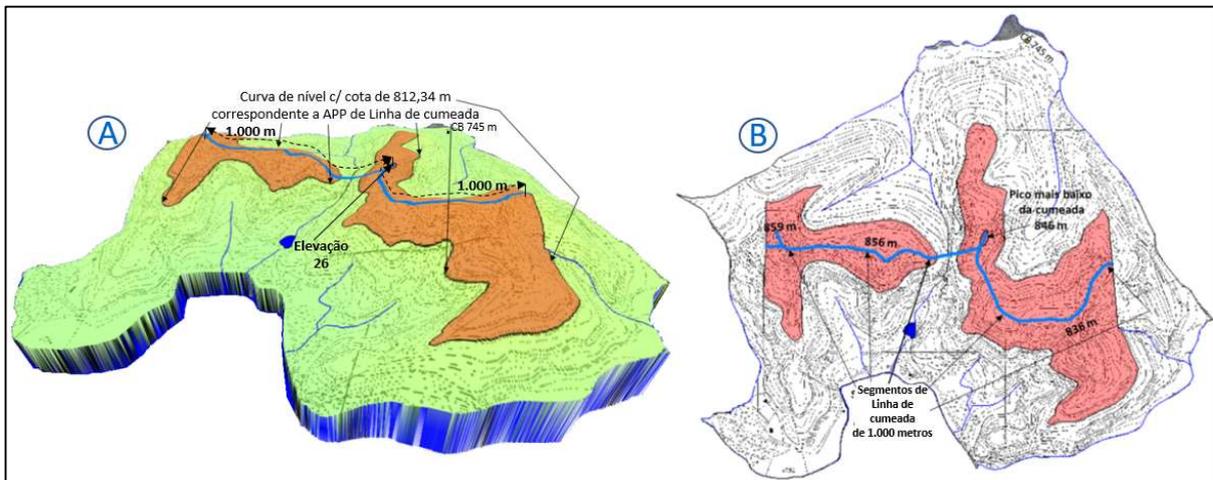
(Cota Pico mais baixo da cumeada = 846 m e sua respectiva Cota Base = 745 m)

Alt. do Pico mais baixo em rel. a Cota Base =  $846 \text{ m} - 745 \text{ m (Cota Base)} = 101 \text{ m}$

$2/3$  da altura do Pico mais baixo =  $101/3 = 33,66 \text{ m}$

Cota da Curva de nível a partir da qual se projeta a APP em segmento de 1.000 m =  $846 \text{ (Cota Pico mais baixo)} - 33,66 \text{ (} 2/3 \text{ da altura do Pico mais baixo)} = 812,34 \text{ m}$

**Figura 31: 5º Segmento de Linha de Cumeada e os elementos utilizados no cálculo da APP**



Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/127) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

Notas:

A - Representação em 3D do 5º segmento de linha de cumeada com a demarcação da respectiva APP a partir da cota de 812,34 metros;

B - Representação dos elementos analisados na carta (folha códigos nº 083/127).

✓ 6.º Segmento de Linha de Cumeada

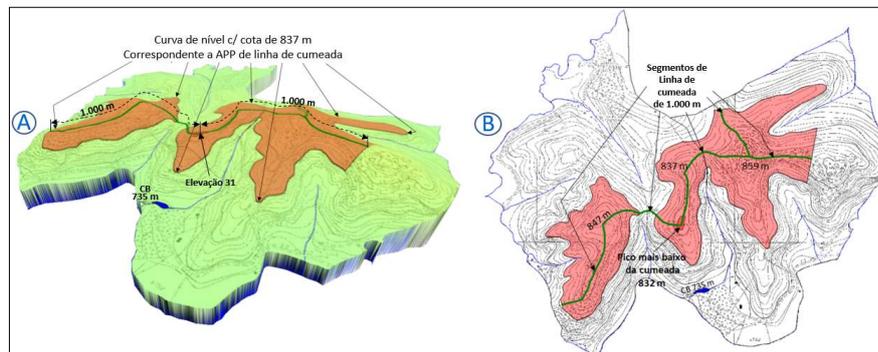
(Cota Pico mais baixo da cumeada = 832 m e sua respectiva Cota Base = 735 m)

Alt. do Pico mais baixo em relação a Cota Base =  $832 \text{ m} - 735 \text{ m}$  (Cota Base) = 97 m

$2/3$  da altura do Pico mais baixo =  $97/3 = 32,33 \text{ m}$

Cota da Curva de nível a partir da qual se projeta a APP em segmento de 1.000 m =  $832$  (Cota Pico mais baixo) -  $32,33$  ( $2/3$  da altura do Pico mais baixo) = **799,67 m**

**Figura 32: 6º Segmento de Linha de Cumeada e os elementos utilizados no cálculo da APP**



Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/127) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

Notas:

- A - Representação em 3D do 6º segmento de linha de cumeada com a demarcação da respectiva APP a partir da cota de 812,34 metros;
- B - Representação dos elementos analisados na carta (folha códigos no 083/127).

✓ 7º Seguimento de Linha de Cumeada

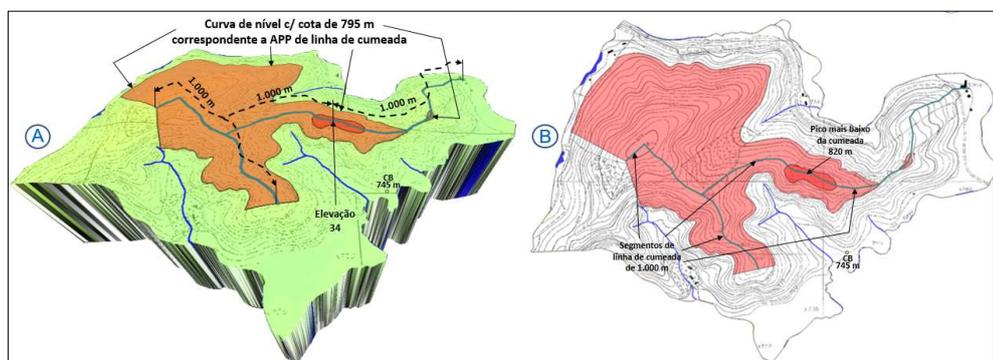
(Cota Pico mais baixo da cumeada = 820 m e sua respectiva Cota Base = 745 m)

Alt. do Pico mais baixo em relação a Cota Base =  $820 \text{ m} - 745 \text{ m}$  (Cota Base) = 75 m

$2/3$  da altura do Pico mais baixo =  $75/3 = 25 \text{ m}$

Cota da Curva de nível a partir da qual se projeta a APP em segmento de 1.000 m =  $820$  (Cota Pico mais baixo) -  $25$  ( $2/3$  da altura do Pico mais baixo) = 795 m

**Figura 33: 7º Segmento de Linha de Cumeada e os elementos utilizados no cálculo da APP**

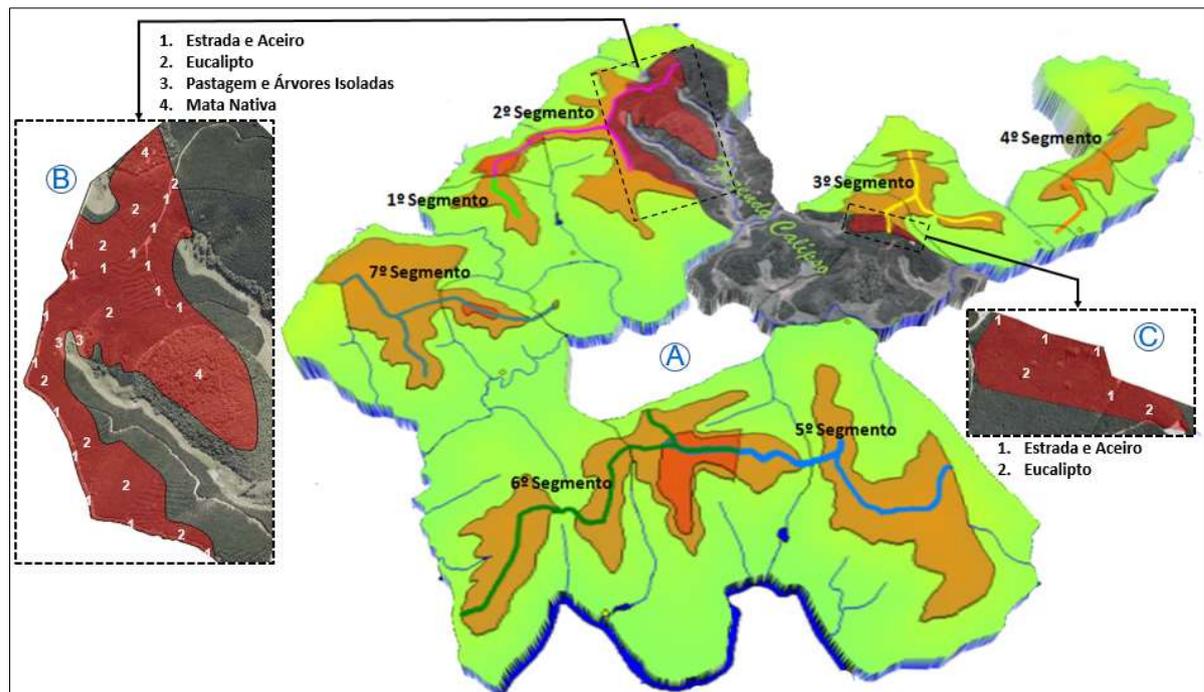


Fonte: Adaptação das cartas (folhas códigos nºs 083/126 e 083/127) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

Notas:

- A - Representação em 3D do 7º segmento de linha de cumeada com a demarcação da respectiva APP a partir da cota de 795 metros;
- B - Representação dos elementos analisados nas cartas (folha códigos nºs 083/126 e 083/127).

**Figura 34: Área de estudo e as linhas de cumeada analisadas**



Fonte: Adaptação da ortofoto da empresa BASE S.A. (BASE, 2003)

Notas:

A - Representação em 3D da localização dos seguimentos de linhas de cumeada analisados;

B - Parte da APP de linha de cumeada do 2º segmento inserida na propriedade e seu uso e ocupação;

C - Parte da APP de linha de cumeada do 3º segmento inserida na propriedade e seu uso e ocupação.

#### **6.2.5.4 Projeção das Áreas de Preservação Permanente para as feições analisadas e definidas como ‘conjunto de morros ou montanhas’**

No Parágrafo único do Art. 3º da Resolução CONAMA nº 303/2002 (BRASIL, 2002), observa-se as seguintes orientações:

Na ocorrência de dois ou mais morros ou montanhas cujos cumes<sup>3</sup> estejam separados entre si por distâncias inferiores a quinhentos metros, a Área de Preservação Permanente abrangerá o conjunto de morros ou montanhas, delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura em relação à base do morro ou montanha de menor altura do conjunto, aplicando-se o que segue:

I - agrupam-se os morros ou montanhas cuja proximidade seja de até quinhentos metros entre seus topos;

<sup>3</sup> A alínea ‘f’ da Resolução CONAMA nº 004/1985 (BRASIL, 1985) tem a seguinte definição para cume ou topo:

“.....parte mais alto do morro, monte, montanha ou serra.”

- II - identifica-se o menor morro ou montanha;
- III - traça-se uma linha na curva de nível correspondente a dois terços deste; e
- IV - considera-se de preservação permanente toda a área acima deste nível. (BRASIL, 2002).

Com base nessas orientações, no resultado da análise das feições das elevações para averiguação da ocorrência de morros ou montanhas na área de estudo e seu entorno (item 6.2.5.1) e nas informações constantes nas cartas do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo, deu-se prosseguimento a análise para a averiguação da categoria de APP projetada pelo agrupamento do “conjunto de morros ou montanhas” com equidistâncias de até quinhentos metros entre seus topos. Todo o processo de mensuração das distâncias entre os topos das feições analisadas e a edição da citada área de preservação permanente foi realizado por meio das ferramentas de um SIG. Os cálculos e as figuras 35, 36 e 37 a seguir, demonstram todo o procedimento utilizado nessa análise.

✓ 1º Conjunto de Morros

Elevação 26 (Cota cume 846 m) e elevação 27 (Cota cume 856 m)

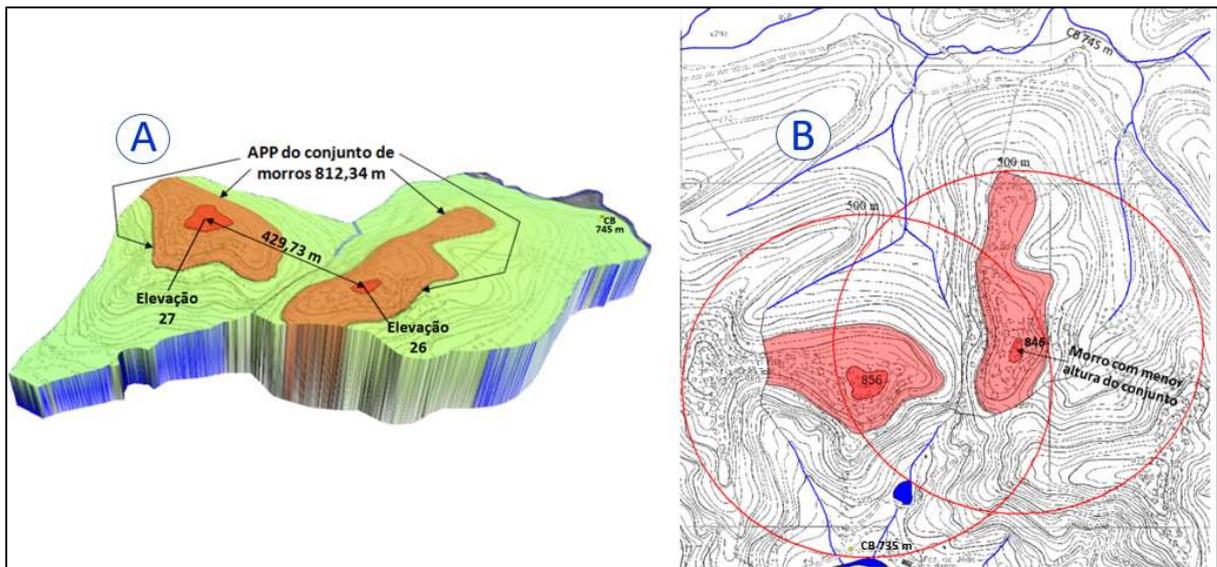
Feições consideradas morro, e que foram agrupadas devido à proximidade entre seus cumes ou topos ser de até 500 m conforme prevê o inciso 'I'

Menor morro do conjunto = 846 (cota topo) - 745 (cota base) = 101 m

Curva de nível correspondente a dois terços da altura em relação à base do menor morro do conjunto =  $101/3 = 33,66$  m

Cota de preservação permanente =  $846 - 33,66 = 812,34$  m

**Figura 35: 1º Conjunto de Morros e os elementos utilizados no cálculo da APP**



Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/127) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

Notas:

A - Representação em 3D do 1º Conjunto de Morros e a demarcação da respectiva APP a partir da cota de 812,34 metros do menor morro do conjunto;

B - Representação dos elementos analisados na carta (folha código nº 083/127).

✓ 2º Conjunto de Morros

Elev. nº 30 (Cota cume 837 m), elev. nº 31 (Cota cume 832 m) e elev nº 32 (cota cume 847 m)

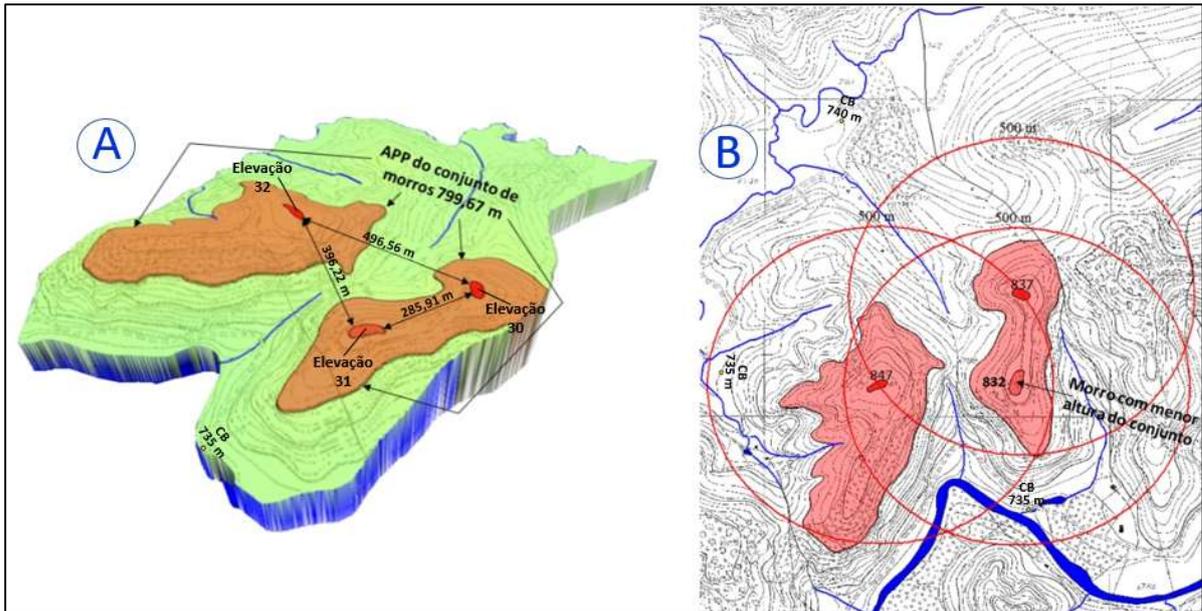
Feições consideradas morro, e que foram agrupadas devido à proximidade entre seus cumes ou topos ser de até 500 m conforme prevê o inciso 'I'

Menor morro do conjunto = 832 (cota topo) - 735 (cota base) = 97 m

Curva de nível correspondente a dois terços da altura em relação à base do menor morro do conjunto =  $97/3 = 32,33$  m

Cota de preservação permanente =  $832 - 32,33 = 799,67$  m

**Figura 36: 2º Conjunto de Morros e os elementos utilizados no cálculo da APP**



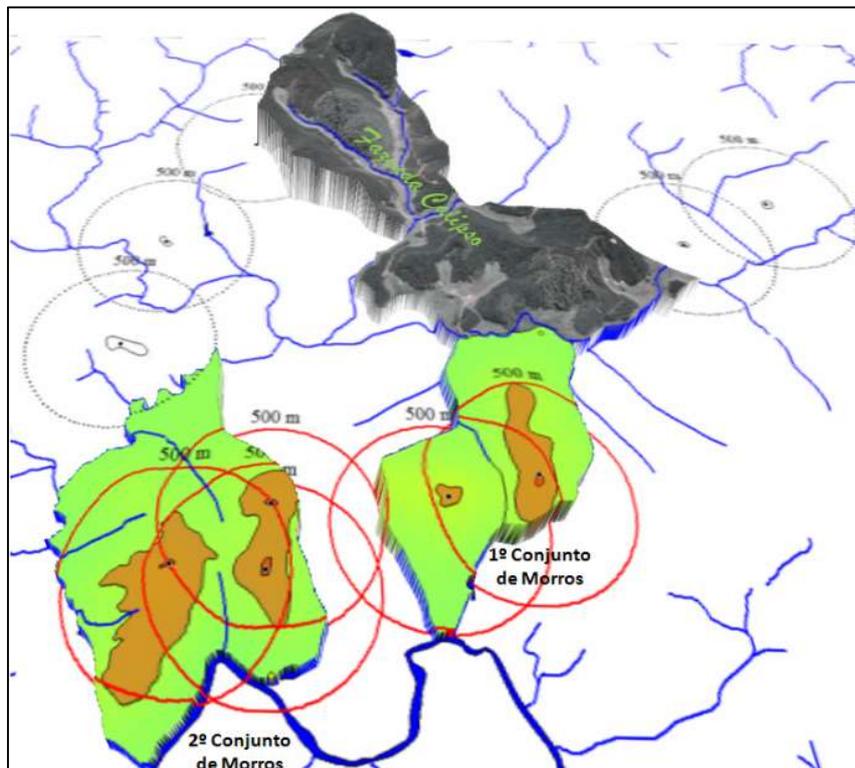
Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/127) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

Notas:

A - Representação em 3D do 2º Conjunto de Morros e a demarcação da respectiva APP a partir da cota de 799,67 metros do menor morro do conjunto;

B - Representação dos elementos analisados na carta (folha código nº 083/127).

**Figura 37: Área de estudo e os Conjuntos de Morros analisados**



Fonte: Adaptação da ortofoto da empresa BASE S.A. (BASE, 2003).

### **6.2.6 Averiguação da ocorrência das APPs de nascentes ou olhos d'água, de acordo com a Lei Federal nº 12.651/2012, e seu respectivo uso e ocupação.**

O inciso 'IV' do Art. 4º da Lei Federal nº 12.651/2012, considera Área de Preservação Permanente em zonas rurais ou urbanas:

as áreas no entorno das nascentes<sup>4</sup>[nota nossa] e dos olhos d'água<sup>5</sup>[nota nossa] perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros (BRASIL, 2012).

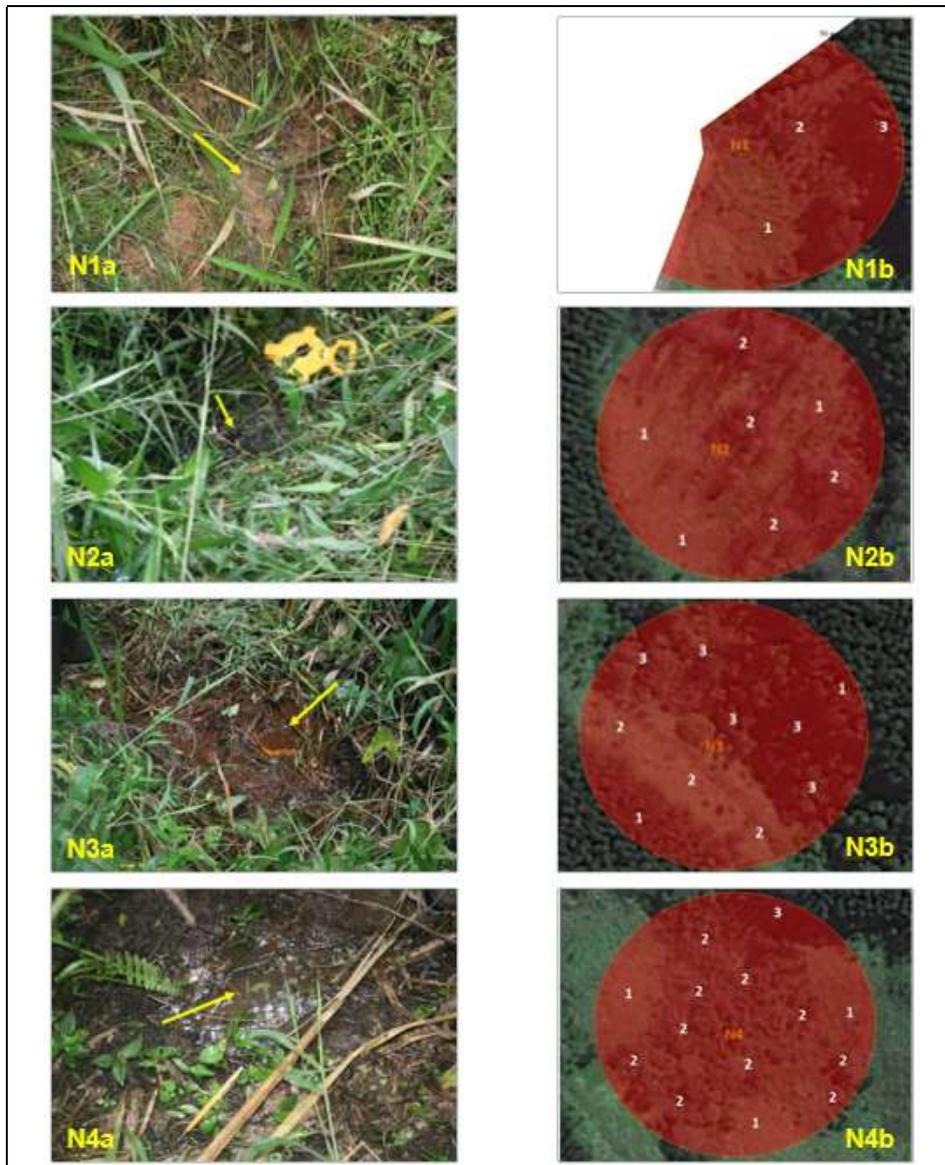
Com base nessa consideração e na vigência atual da Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012), partiu-se para a verificação da ocorrência desses recursos hídricos “*in loco*” na data de 26 de março de 2013. O reconhecimento da topografia da área de estudo pelo uso do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo no levantamento realizado no item 6.2.1 ajudou a nortear essa busca. Nesse trabalho de campo, foram apuradas 08 (oito) nascentes perenes na área de estudo. Para o registro de suas ocorrências e sua localização fez-se o uso de uma máquina fotográfica digital e um receptor GPS de dupla-frequência RTK de precisão centimétrica. Suas respectivas Áreas de Preservação Permanente com raio de 50 metros foram editadas em um SIG a partir dos pontos de sua surgência tomados através do referido receptor GPS. As informações sobre o seu uso e ocupação foram obtidas pelo trabalho de fotointerpretação da imagem do programa Google Earth® datada de 29/01/2014 após o trabalho de campo realizado na data supracitada. Cabe salientar pela ocorrência de 67,6 mm de chuva entre os dias 01 a 25 de março de 2013, conforme dados da Estação E2-132 localizada a aproximadamente 4km da área de estudo (DAEE, 2019). As figuras a seguir, demonstram o registro e a localização geográfica das nascentes e o uso e ocupação de suas respectivas APPs.

---

<sup>4</sup> Nascente: afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água. Inciso 'XVII' do Art. 3º da Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012).

<sup>5</sup> Olho d'água: afloramento natural do lençol freático, mesmo que intermitente. Inciso 'XVIII' do Art. 3º da Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012).

**Figura 38: Registro fotográfico, localização geográfica e levantamento do uso e ocupação das APPs das nascentes 1, 2, 3 e 4**



Fonte: Montesi (2013) e imagens históricas Google earth® 2014 (Google LCC, 2019).

**Notas:**

N1a - Registro "in loco" do afloramento natural e sua localização x: 464759.994337 e y: 7435646.836265 - WGS84;

N1b - Uso e Ocupação do solo na APP da nascente 1: 1- vegetação nativa pioneira, 2- capoeira e 3- reflorestamento;

N2a - Registro "in loco" do afloramento natural e sua localização x: 465104.415395 e y: 7435423.023958 - WGS84;

N2b - Uso e Ocupação do solo na APP da nascente 2: 1- vegetação nativa pioneira e 2 - reflorestamento remanescente;

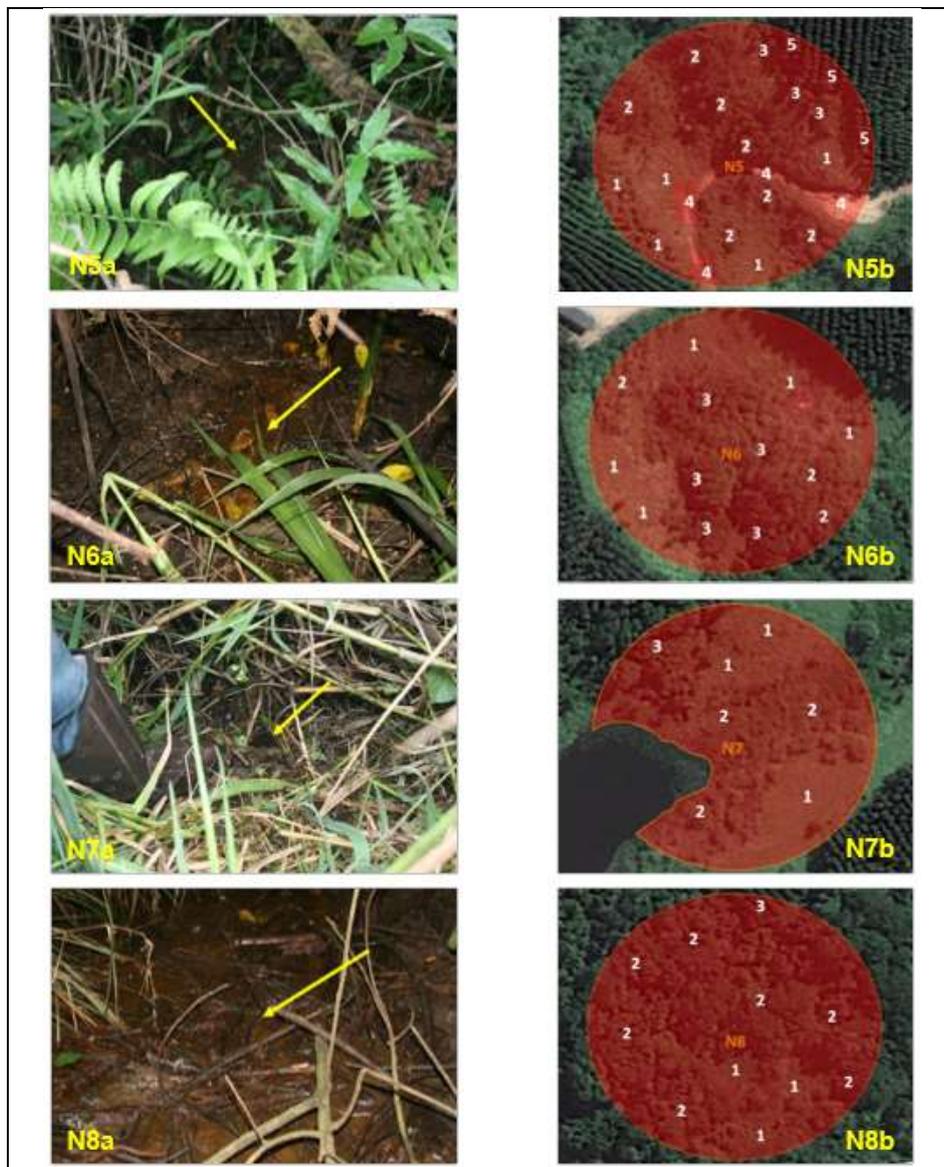
N3a - Registro "in loco" do afloramento natural e sua localização x: 464703.628229 e y: 7435009.081964 - WGS84;

N3b - Uso e Ocupação do solo na APP da nascente 3: 1- reflorestamento, 2- vegetação nativa pioneira e 3- mata nativa;

N4a - Registro "in loco" do afloramento natural e sua localização x: 466010.720352 e y: 7434097.545050 - WGS84;

N4b - Uso e Ocupação do solo na APP da nascente 4: 1- vegetação nativa pioneira, 2- capoeira e 3- reflorestamento.

**Figura 39: Registro fotográfico, localização geográfica e levantamento do uso e ocupação das APPs das nascentes 5, 6, 7 e 8**



Fonte: Montesi (2013) e imagens históricas Google earth® 2014 (Google LCC, 2019).

**Notas:**

N5a - Registro "in loco" do afloramento natural e sua localização x: 465319.570925 e y: 7433696.423385 - WGS84;

N5b - Uso e Ocupação do solo na APP da nascente 5: 1- vegetação nativa pioneira, 2- capoeira, 3- reflorestamento remanescente, 4- estrada e 5- reflorestamento;

N6a - Registro "in loco" do afloramento natural e sua localização x: 466445.977566 e y: 7433741.435878 - WGS84;

N6b - Uso e Ocupação do solo na APP da nascente 6: 1- vegetação nativa pioneira, 2- capoeira e 3- mata nativa;

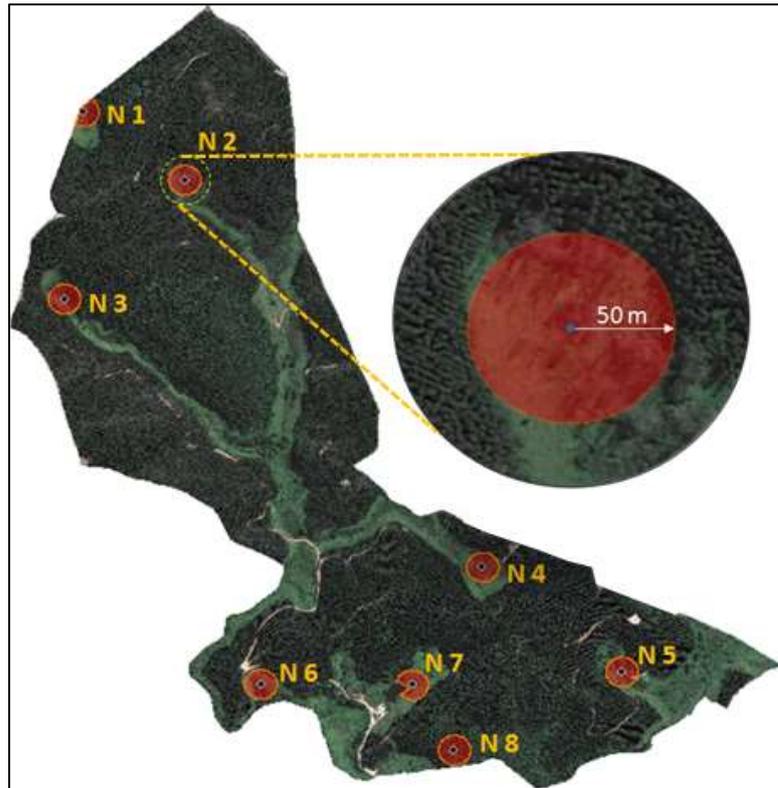
N7a - Registro "in loco" do afloramento natural e sua localização x: 465791.798700 e y: 7433695.765224 - WGS84;

N7b - Uso e Ocupação do solo na APP da nascente 7: 1- vegetação nativa pioneira, 2- capoeira e 3- mata nativa;

N8a - Registro "in loco" do afloramento natural e sua localização x: 465923.894235 e y: 7433473.742734 - WGS84;

N8b - Uso e Ocupação do solo na APP da nascente 8: 1- vegetação nativa capoeira, 2- mata nativa e 3- reflorestamento.

**Figura 40: Localização das nascentes e respectivas APPs**



Fonte: Adaptação da imagem histórica do programa Google earth® 2014 (GOOGLE, LCC, 2019).

### **6.2.7 Averiguação da ocorrência das APPs de cursos d'água naturais, de acordo com a Lei Federal nº 12.651/2012, e seu respectivo uso e ocupação.**

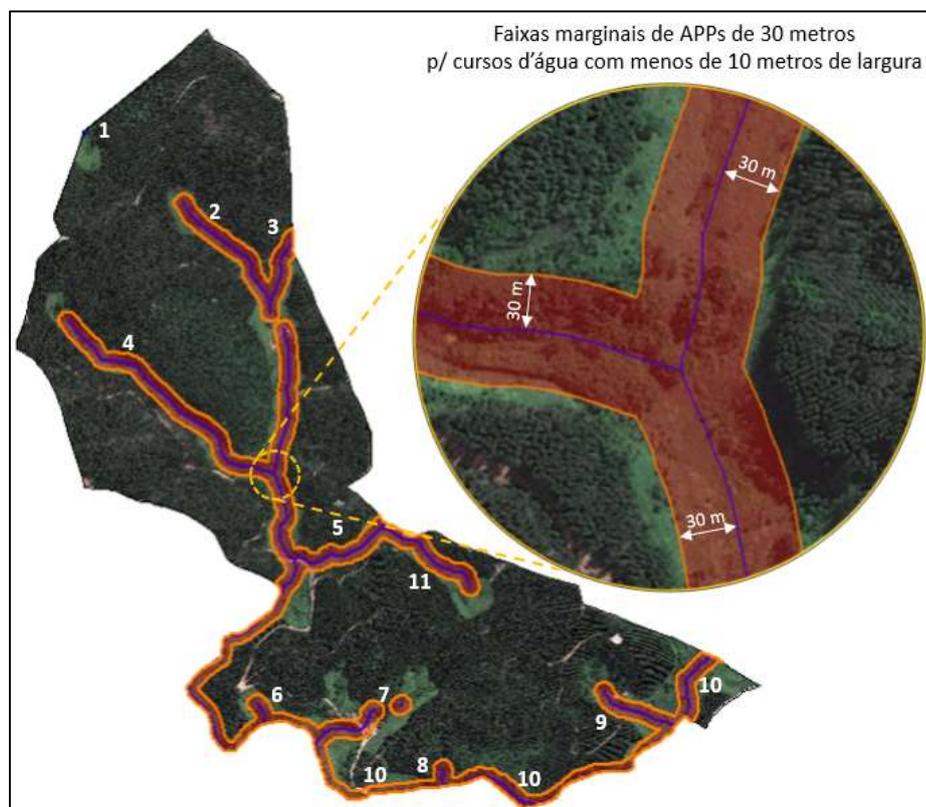
A alínea a do inciso 'I' do Art. 4º da Lei Federal nº 12.651, considera como Área de Preservação Permanente em zonas rurais ou urbanas:

as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros; (BRASIL, 2012).

Além dessas considerações, o presente levantamento contou com os dados do item 6.2.6. e um trabalho de campo para aferição da rede de drenagem informada no Plano Cartográfico do Estado de São Paulo. Nesse levantamento mais atual foi verificada a ocorrência de 11 (onze) cursos d'água naturais na propriedade com menos de 10 (dez) metros de largura, sendo 08 (oito) deles com surgência em seu interior e 03 (três) fora de seus limites. A representação cartográfica desses recursos hídricos no formato de linhas ou vetores foi feita através da ferramenta de edição em um SIG. Após a seleção desses elementos foi utilizada a ferramenta buffer desse mesmo programa para a criação das APPs de 30 metros prevista na resolução supramencionada. As informações sobre o uso e ocupação dessas áreas protegidas foram obtidas por meio da fotointerpretação das classes temáticas contidas na imagem do programa Google 59arth® e pela identificação a campo. As figuras 41 e 42 a seguir demonstram a distribuição desses recursos hídricos na propriedade e alguns exemplos do uso e ocupação de suas respectivas APPs.

**Figura 41: Distribuição dos 11 cursos d'água e respectivas APPs**

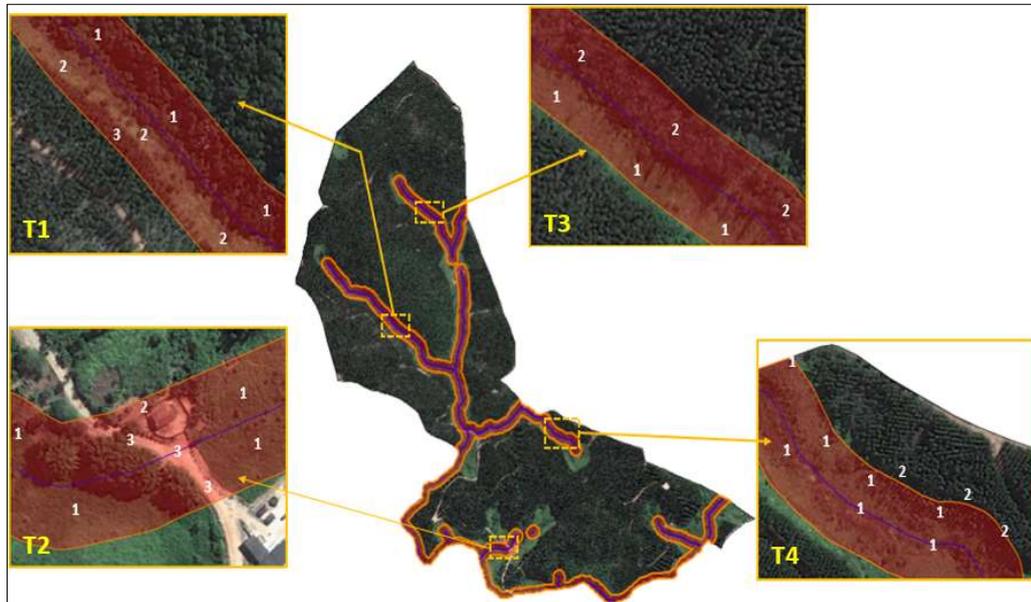


Fonte: Adaptação da imagem histórica do programa Google arth® 2014 (GOOGLE. LCC, 2019).

Notas:

- 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9 e 11 - cursos d'água com surgência no interior da propriedade;
- 3, 5 e 10 - cursos d'água com surgência fora da propriedade.

**Figura 42: Exemplos do uso e ocupação do solo nas APPs em trechos de cursos d'água levantados**



Fonte: Adaptação da imagem histórica do programa Google earth® 2014 (GOOGLE LCC, 2019).

Notas:

T1 Trecho 1 ocupação: 1 mata nativa, 2 vegetação campestre e árvores nativas isoladas e 3 reflorestamento (cultivo cíclico);

T2 Trecho 2 ocupação: 1 vegetação campestre e arv. nat. isoladas, 2 edificação, 3 estrada e 4 renques de bambu;

T3 Trecho 3 ocupação: 1 vegetação campestre e arv. nat. isoladas, 2 reflorestamento remanescente (eucalipto maduro morto em pé);

T4 Trecho 4 ocupação: 1 vegetação campestre e arv. nat. isoladas, 3 reflorestamento (cultivo cíclico).

### **6.2.8 Averiguação da ocorrência das APPs de reservatórios artificiais, de acordo com a Lei Federal nº 12.651/2012 e sua respectiva ocupação.**

O inciso 'III' e os parágrafos 1º, 2º e 4º do Art. 4º da Lei Federal nº 12.651/2012 apresentam as seguintes considerações para essa categoria de Área de Preservação Permanente, sejam as mesmas localizadas em zonas rurais ou urbanas:

as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento, observado o disposto nos §§ 1º e 2º;

§ 1º Não será exigida Área de Preservação Permanente no entorno de reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.

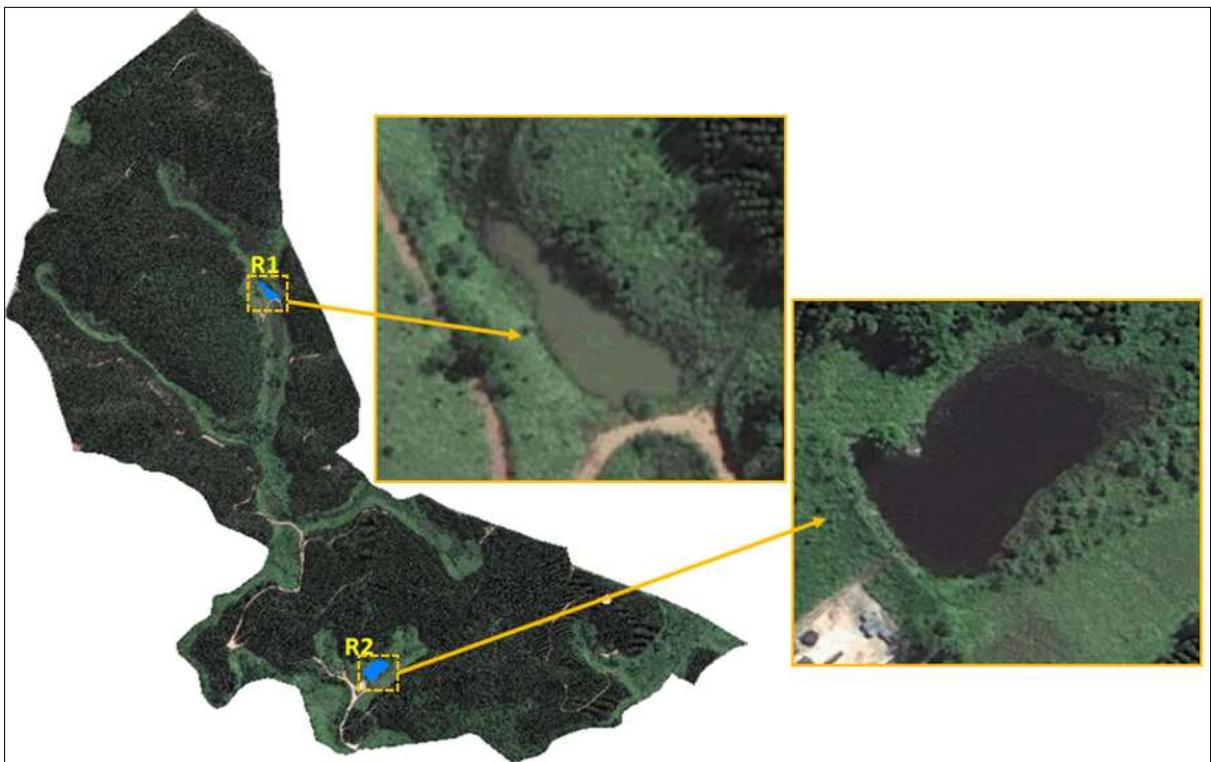
§ 2º (Revogado). (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).

§ 4º Nas acumulações naturais ou artificiais de água com superfície inferior a 1 (um) hectare, fica dispensada a reserva da faixa de proteção prevista nos incisos II e III do caput, vedada

nova supressão de áreas de vegetação nativa, salvo autorização do órgão ambiental competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente – Sisnama, (BRASIL, 2012).

Baseando-se nessas considerações, na análise prévia da imagem do programa Google earth® de 2014 (GOOGLE LCC, 2019) para o reconhecimento de feições tipo “espelhos d’água” e barramentos localizados em trechos dos recursos hídricos naturais levantados no item 6.2.7., bem como no reconhecimento posterior à campo desse tipo de obra voltada para a acumulação não natural de água, foi confirmada a existência de 02 (dois) reservatórios artificiais na propriedade. Utilizando-se dos recursos de um SIG, esses reservatórios foram editados tomando-se como base nos seus respectivos espelhos d’água visualizados na imagem. Esse processo teve como produto dois polígonos cujas áreas são menores que 1 (hum) hectare, situação essa que dispensa as reservas de suas respectivas faixas de proteção, conforme prevê o § 4º da Lei supracitada. A figura 43 a seguir demonstra esses reservatórios em detalhe e a sua localização na propriedade.

**Figura 43: Reservatórios artificiais existentes**



Fonte: Adaptação da imagem histórica do programa Google earth® 2014 (GOOGLE LCC, 2019).

Notas:

R1 reservatório artificial 1 com área de 1.234 m<sup>2</sup> ou 0,1234 ha de superfície.

R2 reservatório artificial 2 com área de 3.013 m<sup>2</sup> ou 0,3013 há de superfície.

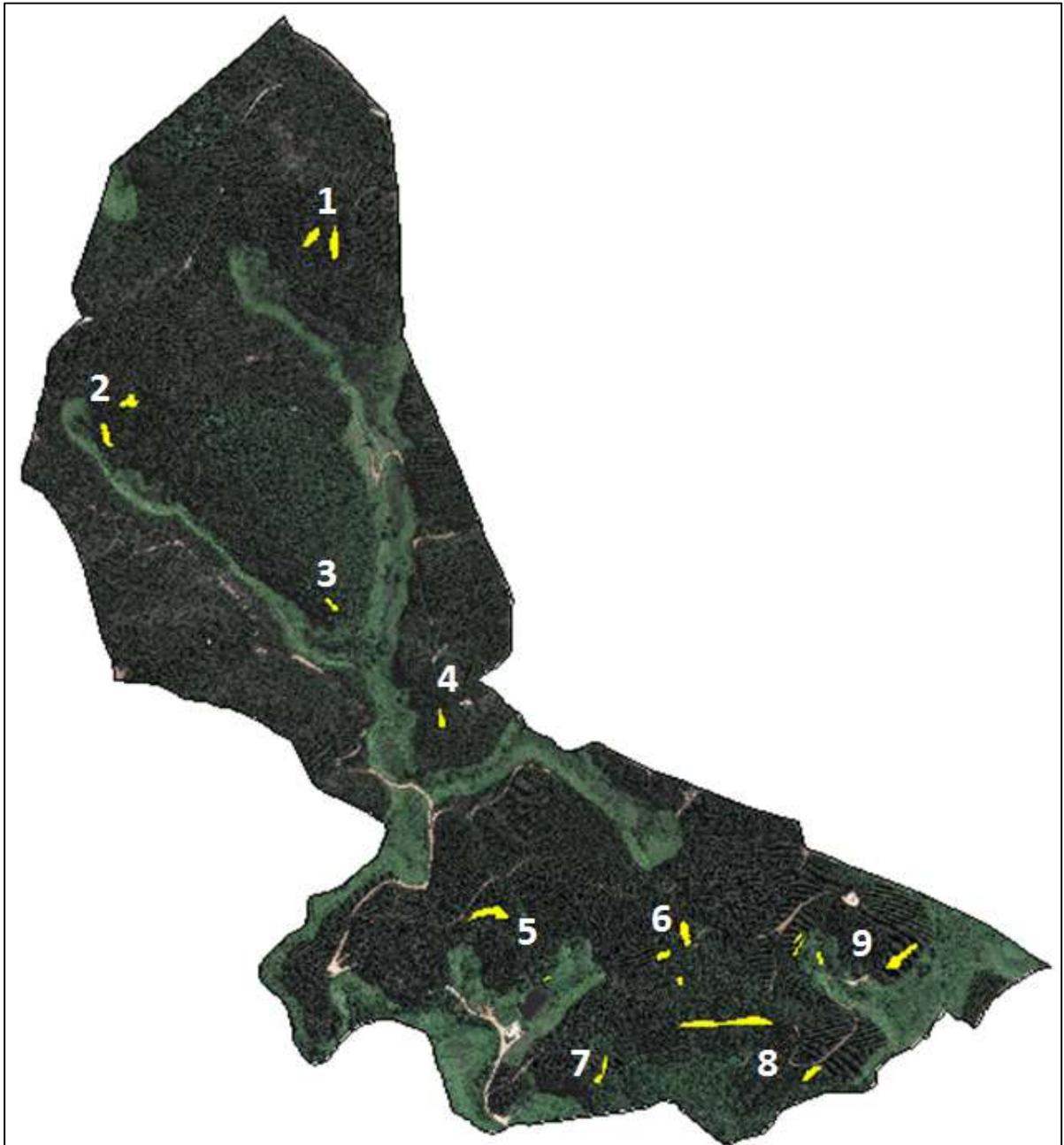
### **6.2.9 Averiguação da ocorrência das APPs em encostas ou partes destas, de acordo com a Lei Federal nº 12.651/2012, e seu respectivo uso e ocupação.**

O inciso 'V' do Art. 4º da Lei Federal nº 12.651/2012, considera Área de Preservação Permanente em zonas rurais ou urbanas:

as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive. (BRASIL, 2012).

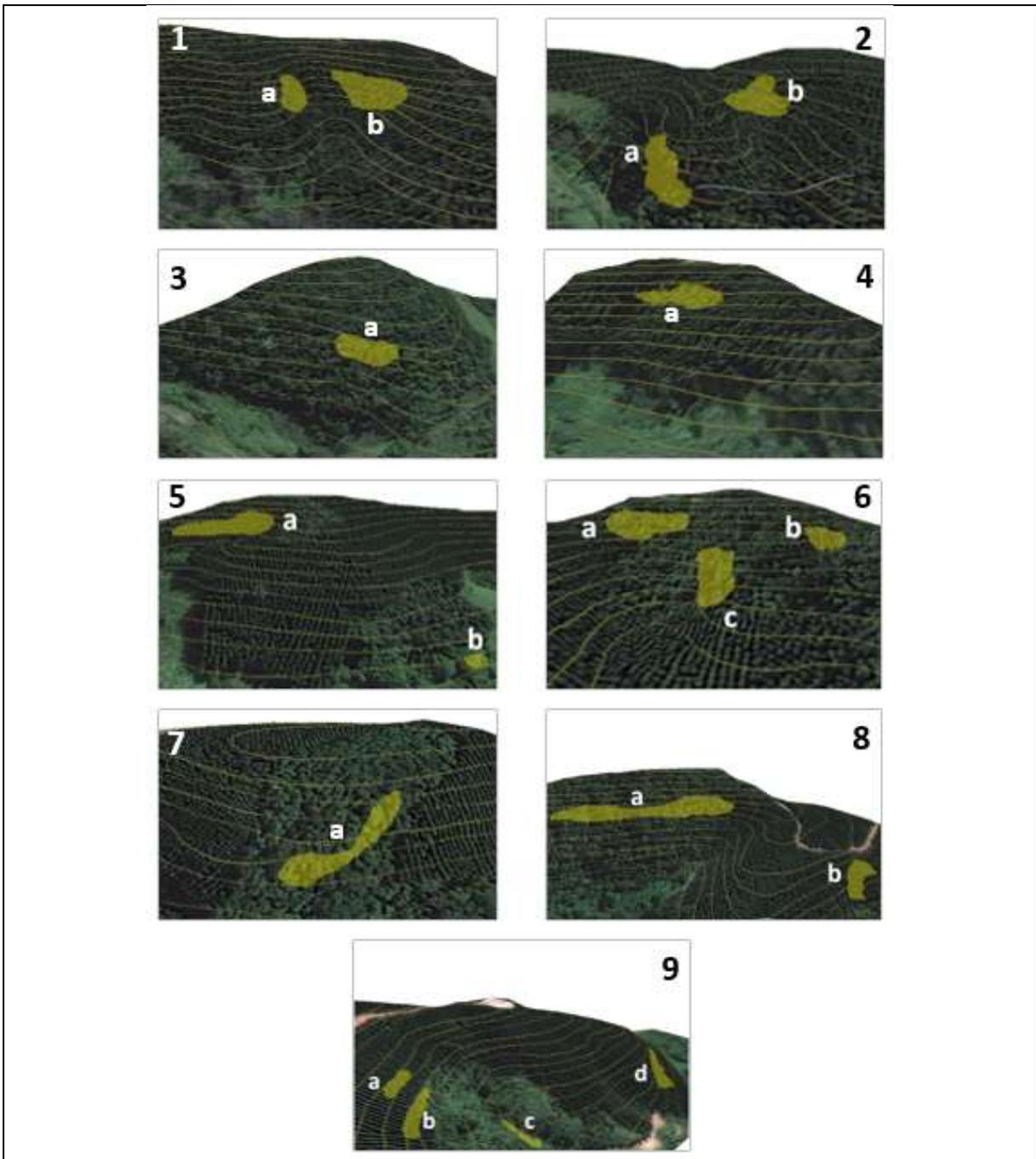
Tecnicamente essa consideração nada difere do previsto na legislação anterior que tratava da matéria sobre essa categoria de APP, ou seja, a Lei Federal nº 4.771/1965 (BRASIL, 1965) e a Resolução CONAMA nº 303/2012 (BRASIL, 2012) além disso não foi verificada nenhum tipo de ocorrência antrópica ou natural na área de estudo que viesse produzir alterações em seu relevo natural. Nesse sentido, buscou-se a mesma metodologia comentada anteriormente no item 6.2.4. para realização desse levantamento. A única diferença ficou pelo uso de uma imagem orbital do programa Google Earth® datada de 29/01/2014 (GOOGLE LCC, 2019), por conta da verificação do uso e ocupação do solo nessas áreas protegidas na vigência da Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012). As figuras 44 e 45 a seguir demonstram a localização, o uso e a ocupação dessas áreas protegidas na propriedade.

**Figura 44: Localização das APPs de encostas ou partes dessas com declividade superior a 45°, equivalente a 100%**



Fonte: Adaptação da imagem histórica do programa Google earth® 2014 (GOOGLE LCC, 2019).

**Figura 45: Uso e ocupação do solo nas APPs de encostas ou partes dessas com declividade superior a 45°, equivalente a 100%**



Fonte: Adaptação da imagem histórica do programa Google earth® (2014) (GOOGLE, LCC, 2019).

Notas:

- 1 - Partes da encosta 1 com APPs ocupadas por: a e b reflorestamento;
- 2 - Partes da encosta 2 com APPs ocupadas por: a reflorestamento e mata nativa e b reflorestamento;
- 3 - Parte da encosta 3 com APP ocupada por: a mata nativa;
- 4 - Parte da encosta 4 com APP ocupada por: a reflorestamento
- 5 - Partes da encosta 5 com APPs ocupadas por: a reflorestamento e b mata nativa;
- 6 - Partes da encosta 6 com APPs ocupadas por: a, b e c mata nativa;
- 7 - Partes da encosta 7 com APPs ocupadas por: a mata nativa
- 8 - Partes da encosta 8 com APPs ocupadas por: a mata nativa e b reflorestamento;
- 9 - Partes da encosta 9 com APPs ocupadas por: a, b e d reflorestamento e c capoeira.

### **6.2.10 Averiguação da ocorrência de APPs de montes, montanhas e serras, de acordo com a Lei Federal no 12.651/2012, e seu respectivo uso e ocupação.**

O inciso 'XI' do Art. 4º da Lei Federal nº 12.651/2012, considera Área de Preservação Permanente em zonas rurais ou urbanas:

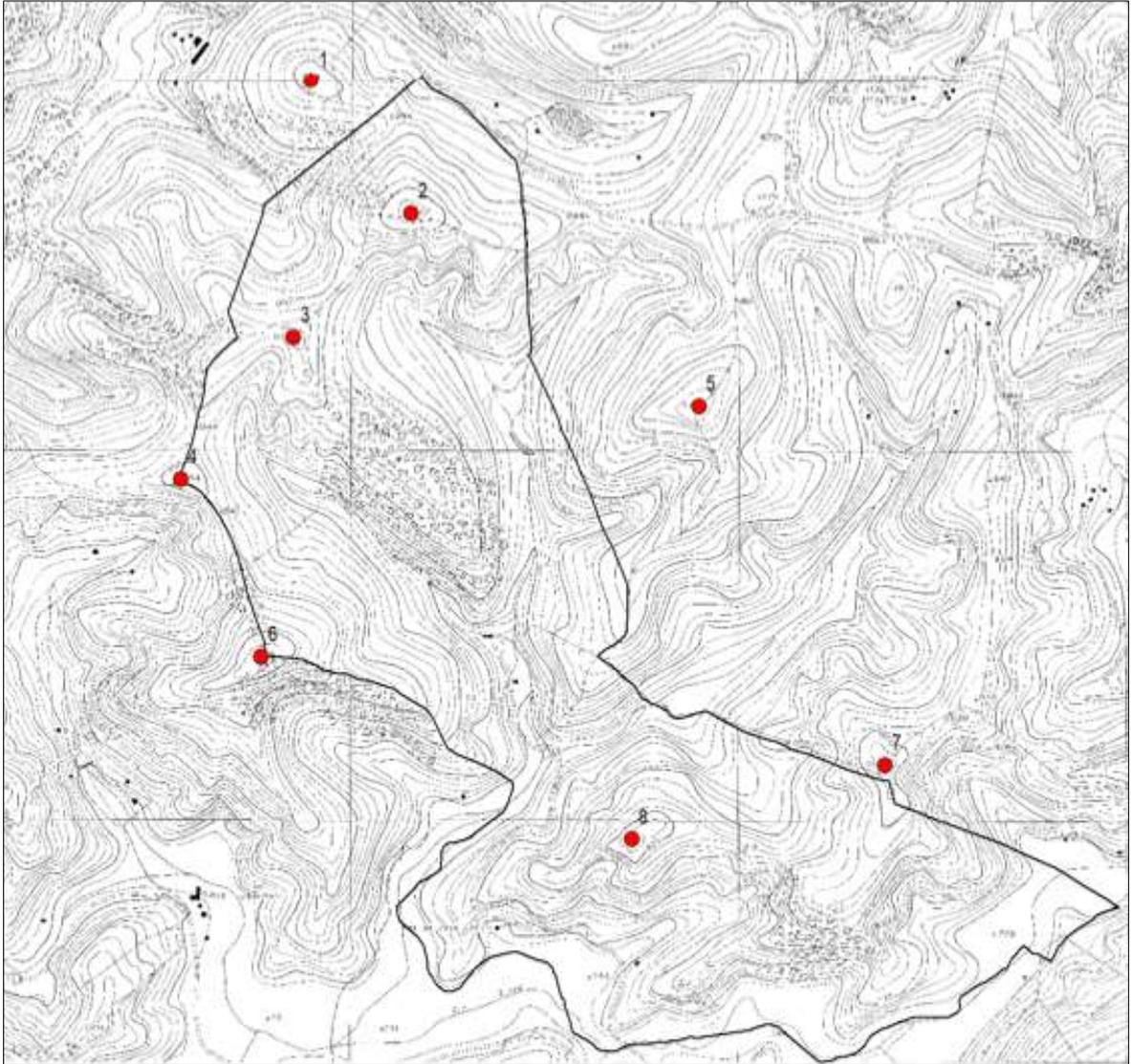
no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados<sup>6</sup> [nota nossa], pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação (BRASIL, 2012).

Como pode ser visto, a Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012) trouxe uma nova abordagem para essa categoria de área protegida por meio da eliminação de 02 (dois) parâmetros anteriormente estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 303/2002 (BRASIL, 2002), que envolviam a proteção para determinadas áreas existentes em linhas de cumeada e nos conjunto de morros e montanhas, cujos limites eram definidos respectivamente pelo inciso 'VI' e Parágrafo único de seu Art. 3º. Outra mudança foi em relação aos parâmetros estabelecidos para a averiguação das feições que podem ser consideradas como morro, montanha e serra visando a delimitação de suas respectivas Áreas de Preservação Permanente. Considerando-se essas novas diretrizes e o relevo ondulado da região partiu-se para a avaliação da ocorrência de morros, montes e serras através das feições topográficas localizadas mais próximas ou no interior da área de estudo. Utilizando-se novamente do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo, folha código nº 083/126 (IGC, 1978) foram escolhidas 08 (oito) feições que por sua localização e caso fossem caracterizadas como morro, montanha e serra, poderiam ter as suas respectivas áreas protegidas ocupando parte da área de estudo. A possibilidade dessa ocorrência pode ser verificada a seguir através dos cálculos e figuras 46 a 54.

---

<sup>6</sup> Relevos Ondulados: expressão geomorfológica usada para designar área caracterizada por movimentações do terreno que geram depressões, cuja intensidade permite sua classificação como relevo suave ondulado, ondulado, fortemente ondulado e montanhoso. Inciso 'XXIII' do Art. 3º da Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012).

**Figura 46: Área de estudo e elevações mais próximas**



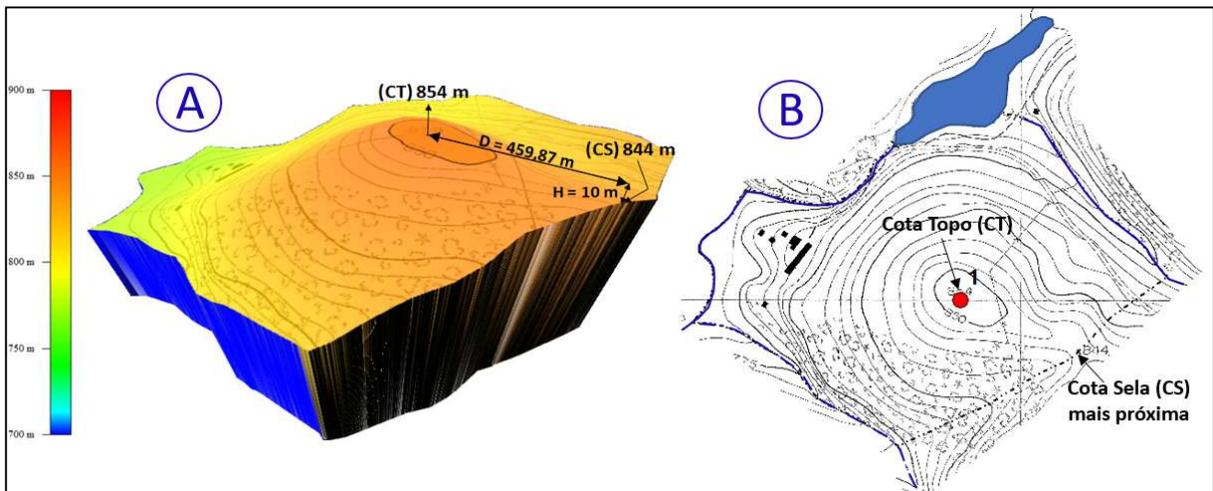
Fonte: Adaptação da carta (folha código nºs 083/126) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

Nota:

1 a 8 elevações escolhidas para análise.

Elevação 1: Cota topo (CT) = 854 m e Cota do ptº de sela mais próximo (CS)= 846 m  
 Altura mínima da elevação =  $CT - CS = 854 - 844 = 10 \text{ m} < 100 \text{ m} = \text{não morro}$

**Figura 47: Elevação 1 com os elementos utilizados no cálculo da APP**



Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/126) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

Notas:

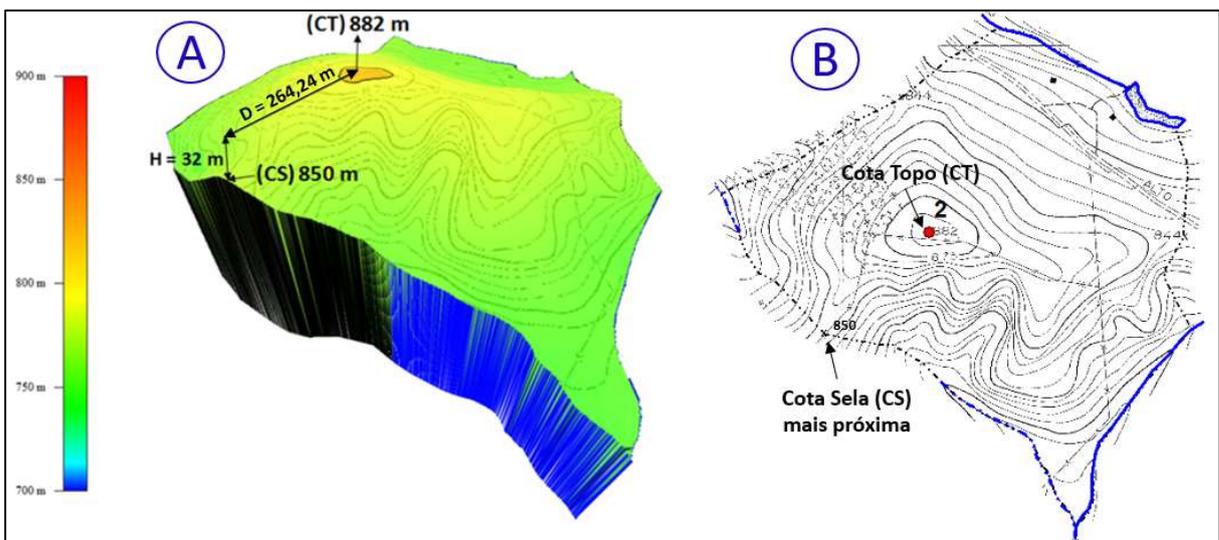
A - Representação em 3D da elevação 1 não considerada morro tomando-se como base o ponto de sela mais próximo (CS 844 m);

B - Representação dos elementos analisados na carta (folha código nº 083/126).

Elevação 2: Cota topo (CT) = 882 m e Cota do ptº de sela mais próximo (CS)= 850 m

Altura mínima da elevação =  $CT - CS = 882 - 850 = 32 \text{ m} < 100 \text{ m} =$  não morro

**Figura 48: Elevação 2 com os elementos utilizados no cálculo da APP**



Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/126) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

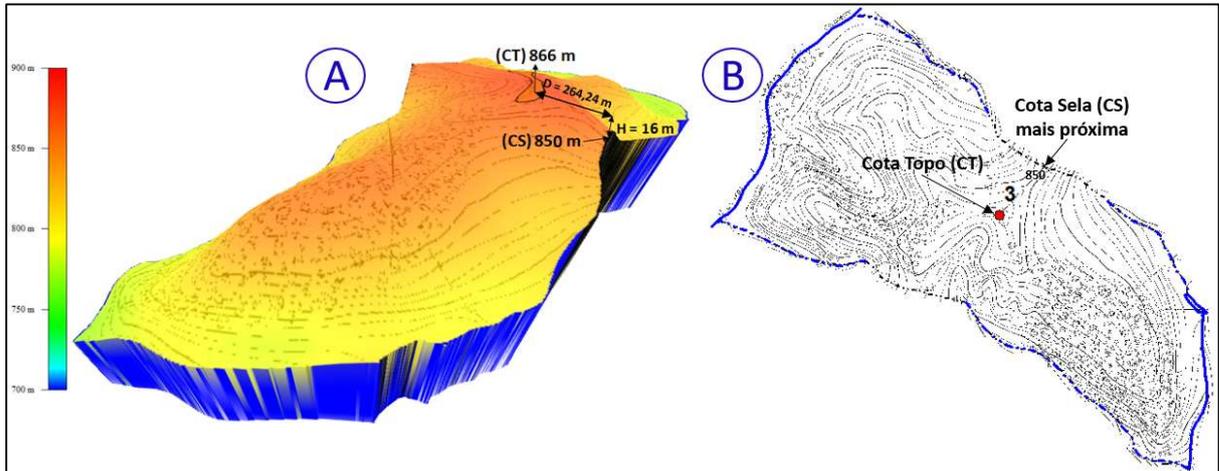
Notas:

A - Representação em 3D da elevação 2 não considerada morro tomando-se como base o ponto de sela mais próximo (CS 850 m);

B - Representação dos elementos analisados na carta (folha código nº 083/126).

Elevação 3: Cota topo (CT)= 866 m e Cota do ptº de sela mais próximo (CS)= 850 m  
 Altura mínima da elevação =  $CT - CS = 866 - 850 = 16 \text{ m} < 100 \text{ m} = \text{não morro}$

**Figura 49: Elevação 3 com os elementos utilizados no cálculo da APP**



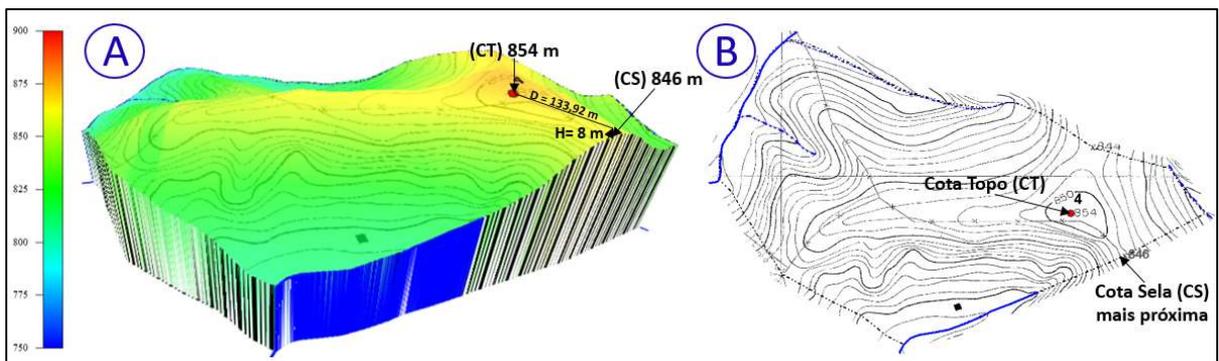
Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/126) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

Notas:

- A - Representação em 3D da elevação 3 não considerada morro tomando-se como base o ponto de sela mais próximo (CS 850 m);
- B - Representação dos elementos analisados na carta (folha código nº 083/126).

Elevação 4: Cota topo (CT)= 854 m e Cota do ptº de sela mais próximo (CS)= 846 m  
 Altura mínima da elevação =  $CT - CS = 854 - 846 = 8 \text{ m} < 100 \text{ m} = \text{não morro}$

**Figura 50: Elevação 4 com os elementos utilizados no cálculo da APP**



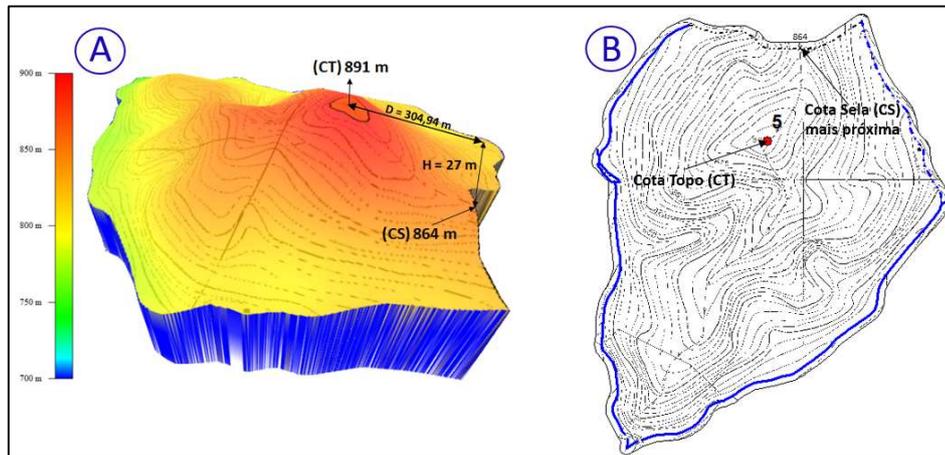
Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/126) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

Notas:

- A - Representação em 3D da elevação 4 não considerada morro tomando-se como base o ponto de sela mais próximo (CS 846 m);
- B - Representação dos elementos analisados na carta (folha código nº 083/126).

Elevação 5: Cota topo (CT)= 891 m e Cota do ptº de sela mais próximo (CS)= 864 m  
 Altura mínima da elevação =  $CT - CS = 891 - 864 = 27 \text{ m} < 100 \text{ m} =$  não morro

**Figura 51: Elevação 5 com os elementos utilizados no cálculo da APP**



Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/126) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

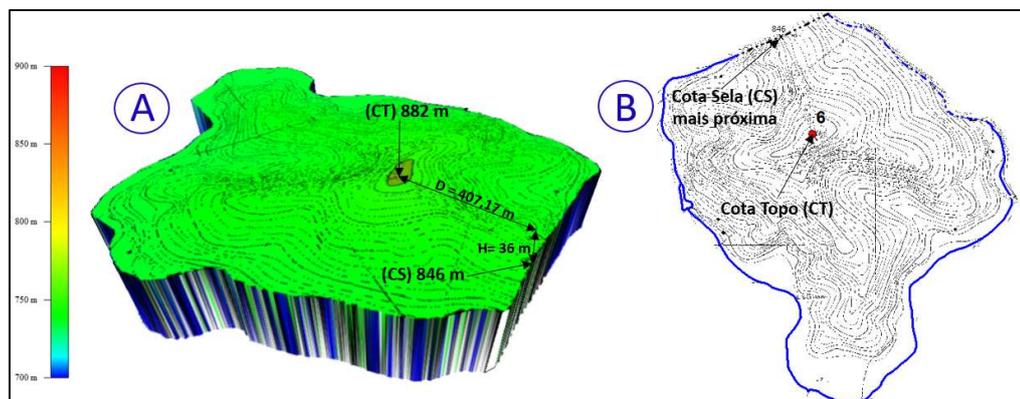
Notas:

A - Representação em 3D da elevação 5 não considerada morro tomando-se como base o ponto de sela mais próximo (CS 864 m);

B - Representação dos elementos analisados na carta (folha código nº 083/126).

Elevação 6: Cota topo (CT)= 882 m e Cota do ptº de sela mais próximo (CS)= 850 m  
 Altura mínima da elevação =  $CT - CS = 882 - 846 = 36 \text{ m} < 100 \text{ m} =$  não morro

**Figura 52: Elevação 6 com os elementos utilizados no cálculo da APP**



Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/126) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

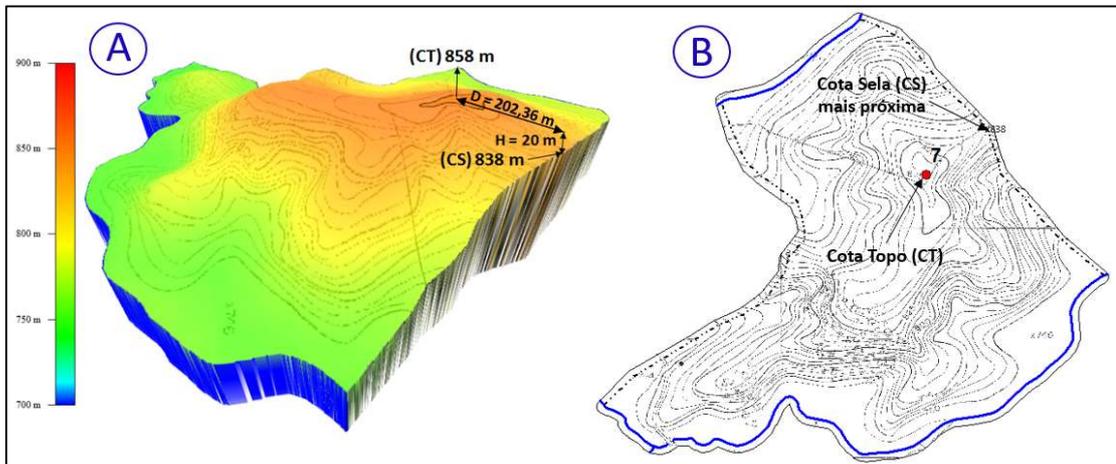
Notas:

A - Representação em 3D da elevação 6 não considerada morro tomando-se como base o ponto de sela mais próximo (CS 846 m);

B - Representação dos elementos analisados na carta (folha código nº 083/126).

Elevação 7: Cota topo (CT)= 858 m e Cota do ptº de sela mais próximo (CS)= 838 m  
 Altura mínima da elevação =  $CT - CS = 858 - 838 = 20 \text{ m} < 100 \text{ m} =$  não morro

**Figura 53: Elevação 7 com os elementos utilizados no cálculo da APP**



Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/126) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

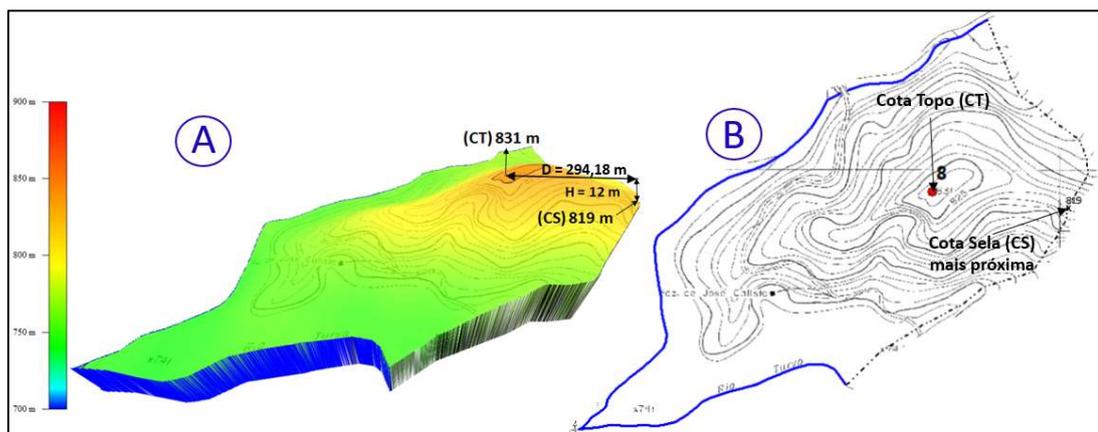
Notas:

A - Representação em 3D da elevação 7 não considerada morro tomando-se como base o ponto de sela mais próximo (CS 838 m);

B - Representação dos elementos analisados na carta (folha código nº 083/126).

Elevação 8: Cota topo (CT)= 831 m e Cota do ptº de sela mais próximo (CS)= 819 m  
 Altura mínima da elevação =  $CT - CS = 831 - 819 = 12 \text{ m} < 100 \text{ m} =$  não morro

**Figura 54: Elevação 8 com os elementos utilizados no cálculo da APP**



Fonte: Adaptação da carta (folha código nº 083/126) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978).

Notas:

A - Representação em 3D da elevação 8 não considerada morro tomando-se como base o ponto de sela mais próximo (CS 838 m);

B - Representação dos elementos analisados na carta (folha código nº 083/126).

### 6.2.11 Reconhecimento e edição das classes de uso e ocupação do solo

O processo de reconhecimento das classes de uso e ocupação do solo da área de estudo considerando a vigência da Lei Federal nº 4.771/1965 e da Lei Federal nº 12.651/2012, ocorreu através do método da interpretação de dados coletados respectivamente por sensores em nível suborbital (foto área ortorretificada referente a obra 794-A da empresa BASE S.A, datada de abril/2003) e por sensores em nível orbital (imagens históricas auxiliares do programa Google Earth®, datadas de 08/01/2003 e 29/01/2014). A edição dessas classes para fins de geração de mapas temáticos contendo dados qualitativos e quantitativos, se deu de forma concomitante através das ferramentas de um SIG. Foram reconhecidas 09 classes de uso e ocupação as quais foram representadas por polígonos de cores distintas, de modo a separá-las de acordo com suas características. A definição dessas classes será apresentada a seguir:

- Reflorestamento: representa a atividade silvicultural praticada na propriedade por meio do cultivo cíclico da espécie exótica do gênero eucalipto para produção de celulose;
- Campo/Árvores nativas isoladas: representa a vegetação campestre pertencente a unidade fisionômica-ecológica da Floresta Ombrófila Densa secundária em estágio pioneiro de regeneração natural, incluindo a presença de indivíduos arbóreos nativos isolados na paisagem, e da família *Poaceae*, subfamília *Bambusoideae*, tribo *Bambuseae* (nome comum: Bambu), dispostos também de forma isolada ou em forma de renques;
- Mata Nativa: representa o conjunto de sinúsias dominado por fanerófitos de alto porte, com quatro extratos definidos (herbáceo, arbustivo, arvoreta e arbóreo). Os fragmentos levantados pertencem a unidade fisionômica-ecológica da Floresta Ombrófila Densa secundária no estágio médio ao avançado de regeneração natural;
- Estradas, carreadores e aceiros: estruturas internas de apoio a atividade silvicultural praticada na propriedade voltadas para as operações de transporte de insumos, maquinários, escoamento da produção e proteção a incêndios;

- Capoeira: representa os fragmentos de vegetação formados por indivíduos no estágio arbustivo alto ou florestal baixo, pertencentes a unidade fisionômica-ecológica da Floresta Ombrófila Densa secundária no estágio inicial de regeneração natural;
- Reflorestamento remanescente: Indivíduos arbóreos exóticos do gênero eucalipto remanescentes de safras passadas que não foram colhidos e devido ao seu estado de amadurecimento não se prestam mais para a produção de celulose;
- Reservatórios artificiais: estruturas decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água destinada a quaisquer de seus usos múltiplos;
- Solo nu: porção de terreno destituída de cobertura vegetal natural por meio de intervenção antrópica;
- Edificações: construções em alvenaria, tipo residências unifamiliares e galpões destinadas ao apoio da atividade silvicultural.

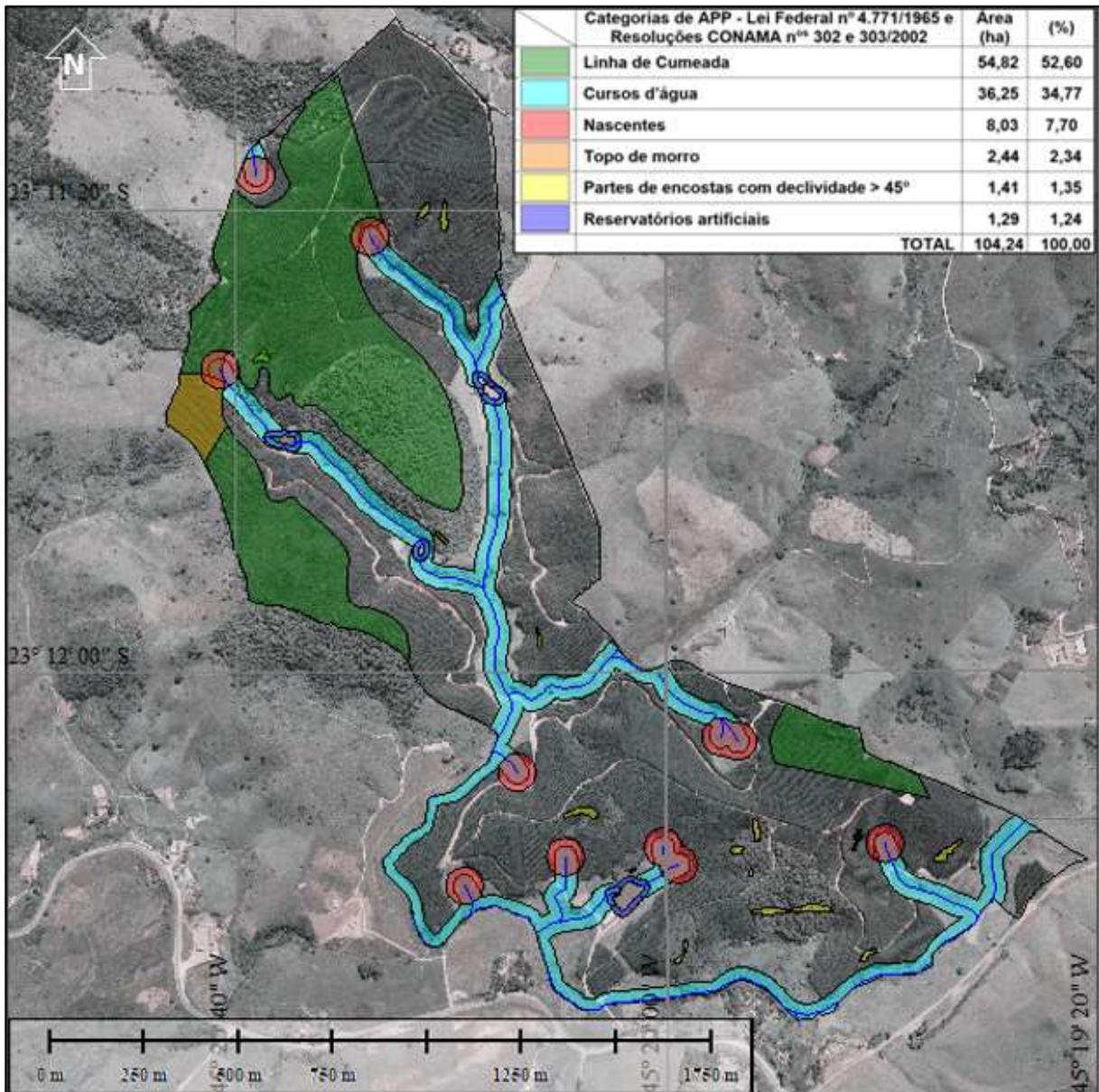
## **7 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **7.1 RESULTADOS**

#### **7.1.1 Áreas de Preservação Permanente**

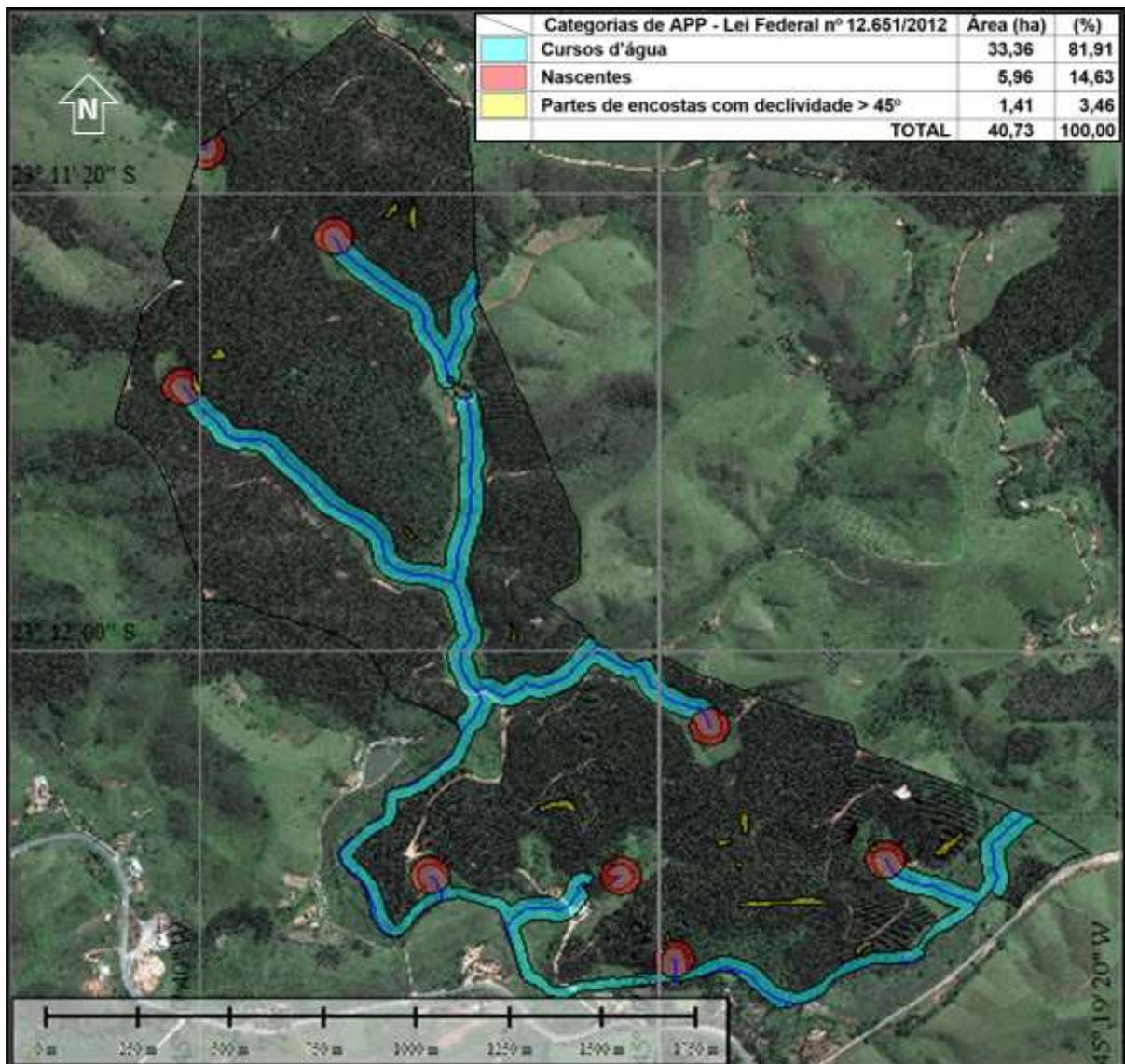
As figuras 54 e 55 a seguir demonstram o resultado de todas as APPs levantadas e editadas para o presente estudo, utilizando-se como base a Lei Federal nº 4.771/1965 (BRASIL, 1965), as Resoluções CONAMA nºs 302 e 303/2002 (BRASIL, 2002) e a Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012).

**Figura 55: Mapa 1 - APPs incidentes na propriedade considerando a vigência da Lei Federal nº 4.771/65 e Resoluções CONAMA nºs 302 e 303/2002**



Fonte: Adaptação da ortofoto da empresa BASE S.A (BASE, 2003).

**Figura 56: Mapa 2 - APPs incidentes na propriedade considerando a vigência da Lei Federal nº 12.651/2012**

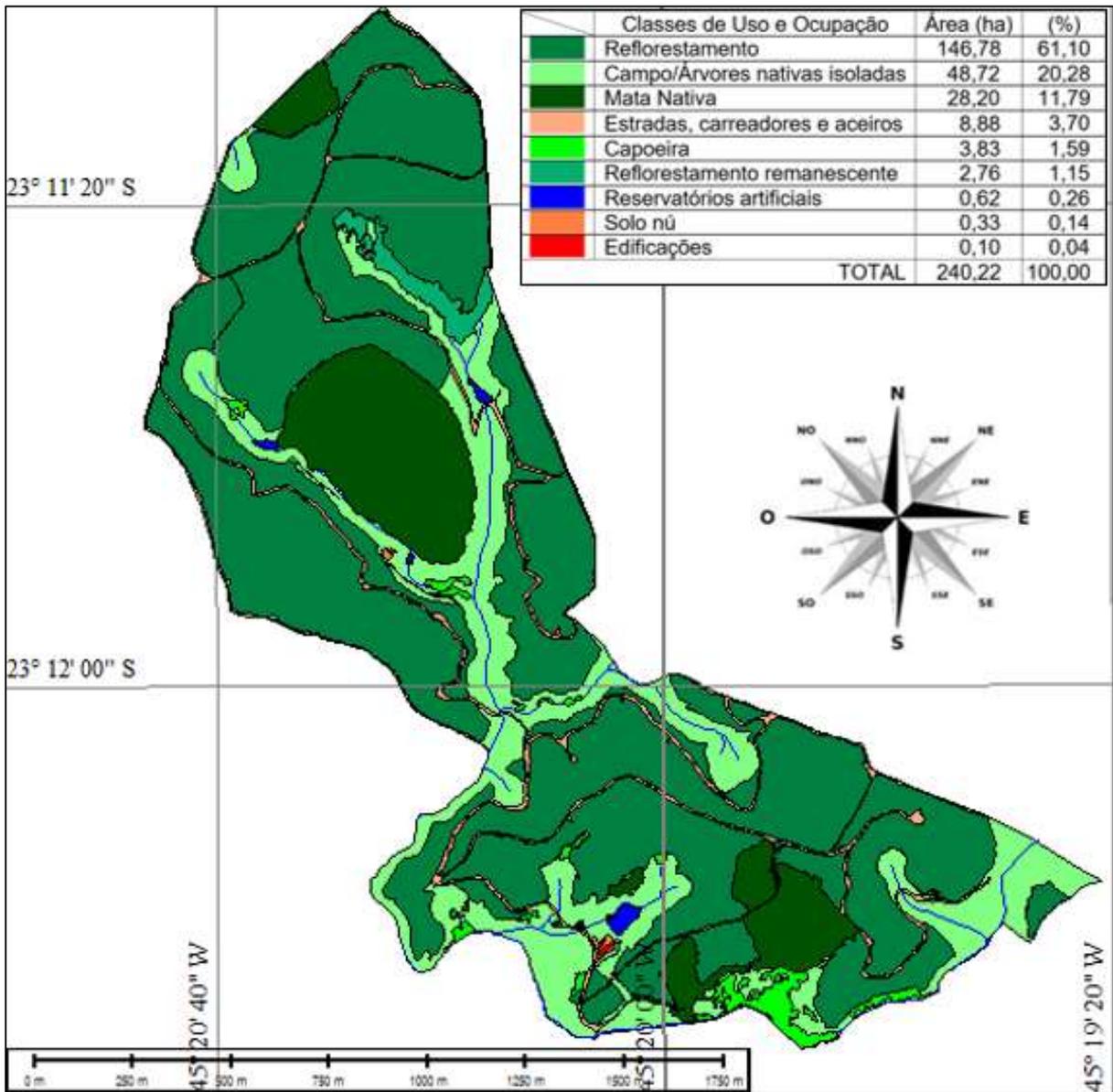


Fonte: Adaptação da imagem histórica do programa Google earth® 2014 (GOOGLE LCC, 2019).

### 7.1.2 Uso e ocupação do solo na propriedade

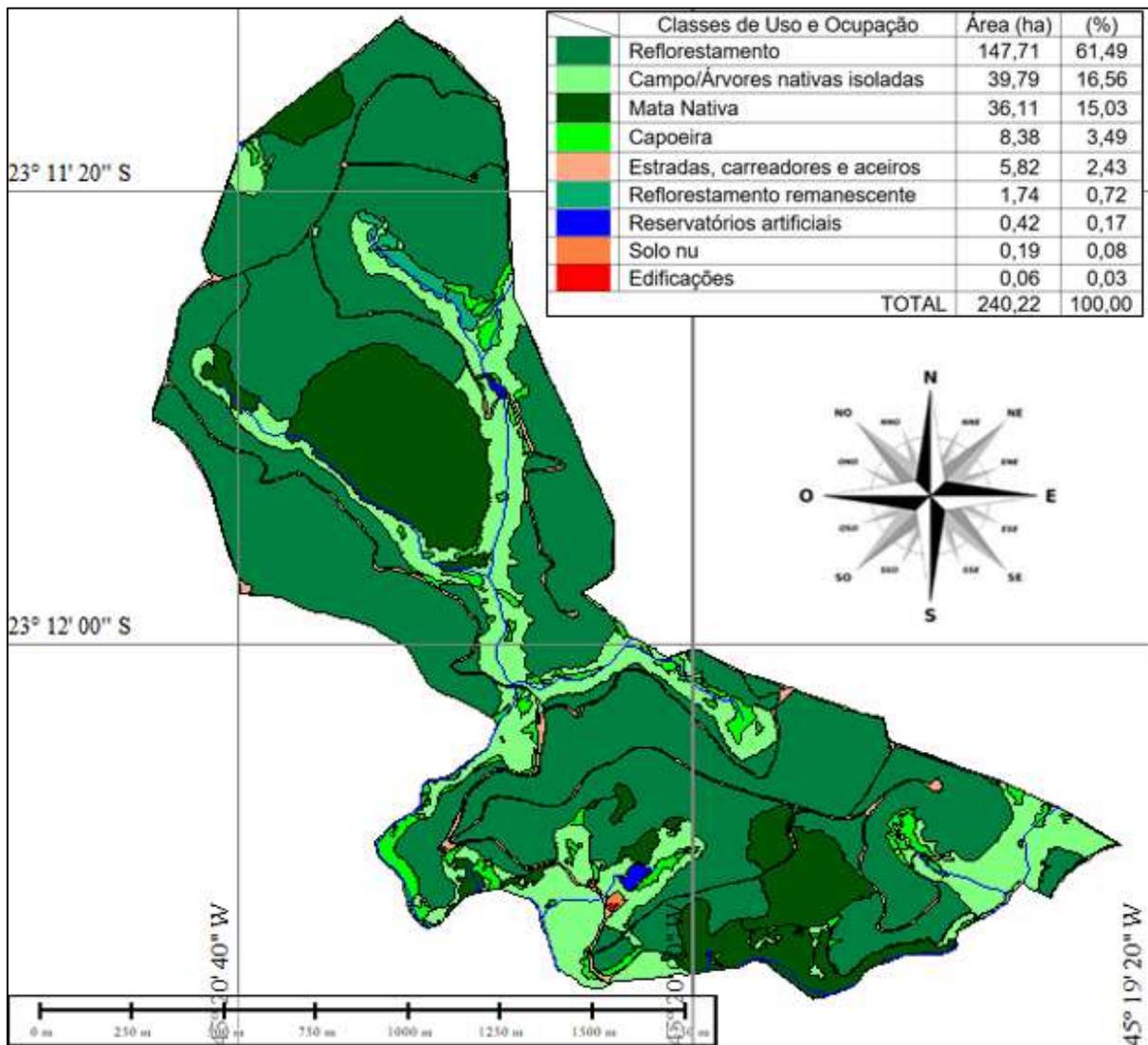
As figuras 57 e 58 a seguir demonstram os mapas históricos das classes de uso e ocupação do solo da propriedade na vigência das vigência das Leis Federais nºs 4.771/1965 (BRASIL, 1965) e 12.651/2012 (BRASIL, 2012), utilizando-se respectivamente como base para os processos de edição, uma ortofoto de abril/2003 referente a obra 794-A da empresa BASE S.A. e uma imagem do programa Google earth® de janeiro/2014 (GOOGLE, LCC. 2019).

**Figura 57: Mapa 3 - Uso e ocupação do solo da propriedade, considerando a vigência da Lei Fed. nº 4.771/1965 e Resoluções CONAMA nºs 302 e 303/2002**



Fonte: Montesi (2019a).

**Figura 58: Mapa 4 - Uso e ocupação do solo na propriedade, considerando a vigência da Lei Federal nº 12.651/2012**

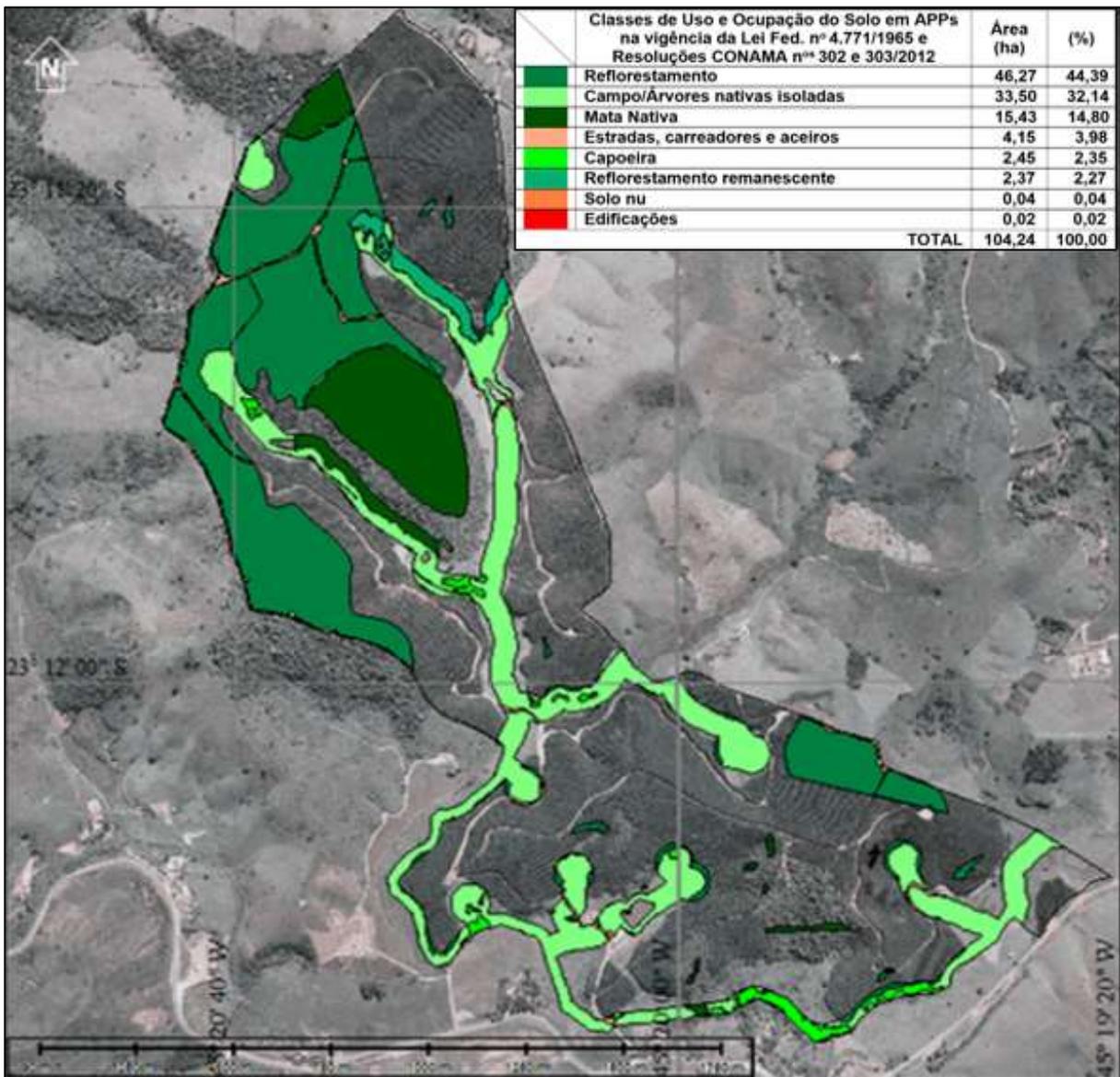


Fonte: Montesi (2019b).

### 7.1.3 Uso e ocupação do solo nas APPs incidentes na propriedade

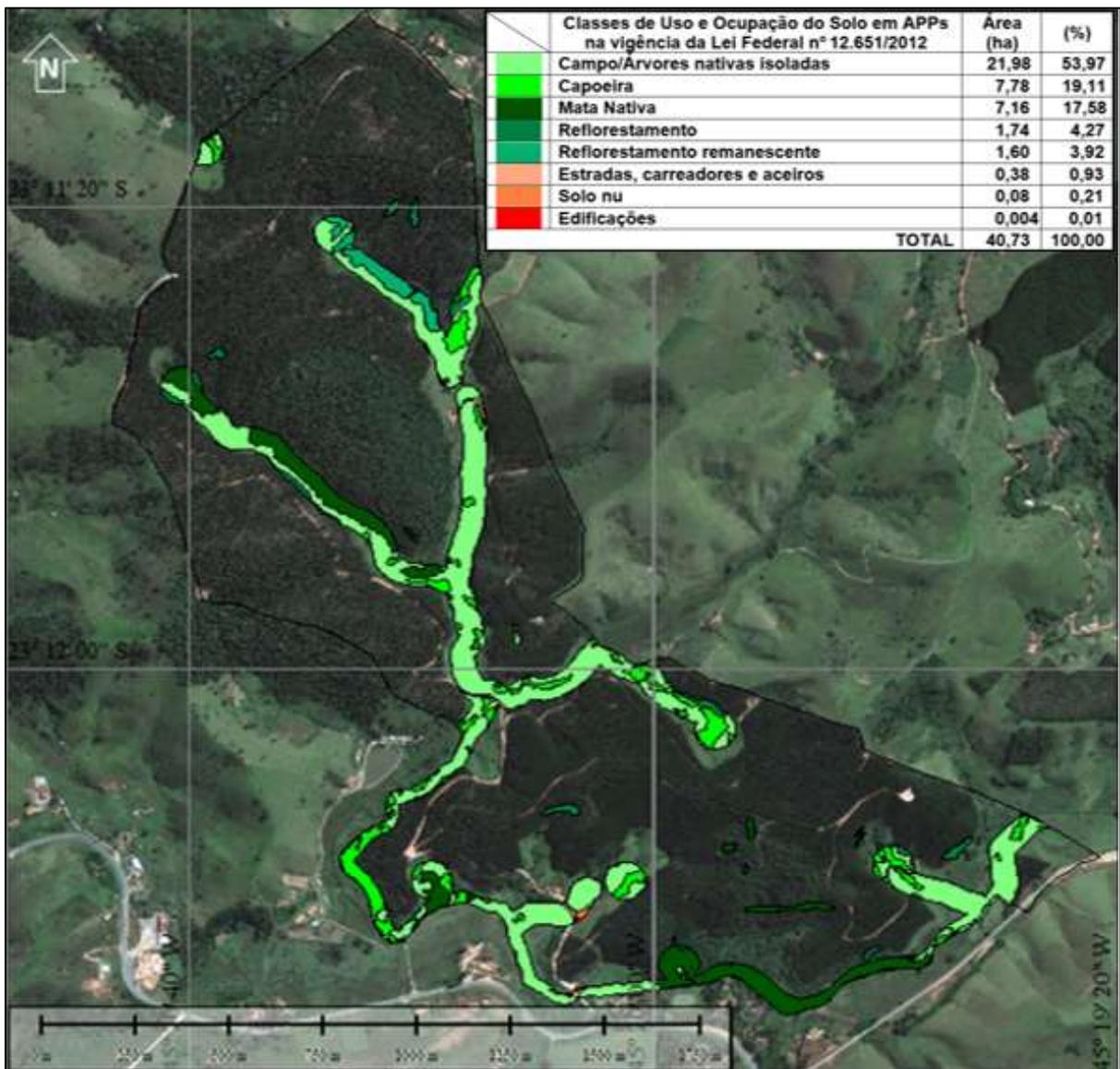
As figuras 59 e 60 a seguir demonstram o uso e ocupação do solo nas APPs incidentes na propriedade com base nos mesmos arquivos utilizados na composição dos Mapas 1, 2, 3 e 4.

**Figura 59: Mapa 5 - Uso e ocupação do solo nas APPs, considerando a vigência da Lei Federal nº 4.771/1965 e Resoluções CONAMA nºs 302 e 303/2002**



Fonte: Adaptação da ortofoto da empresa BASE S.A (BASE, 2003).

**Figura 60: Mapa 6 - Uso e ocupação do solo nas APPs, considerando a vigência da Lei Federal nº 12.651/2012**



Fonte: Adaptação da imagem histórica Google Earth®, 2014 (GOOGLE LCC, 2019).

As mudanças ocorridas nas APPs da propriedade levando-se em consideração os levantamentos realizados com base na Lei Federal nº 4.771 (BRASIL, 1965), Resoluções CONAMA nº 302 e nº 303 (BRASIL, 2002) e na Lei Federal nº 12.651 (BRASIL, 2012) poderão ser melhor observadas na Tabela 1 a seguir:

**Tabela 1: Resumo comparativo das APPs incidentes na propriedade considerando-se as legislações vigentes em épocas distintas.**

Categorias de APPs levantadas	Lei Federal nº 4.771 (BRASIL, 1965) e Resoluções CONAMA nºs 302 e 303/2002 (BRASIL, 2002) Ocupação (ha)	Lei Federal nº 12.651 (BRASIL, 2012) Ocupação (ha)
Linha de Cumeada	54,82	0
Cursos d'água	36,25	33,36
Nascentes	8,03	5,96
Topo de Morro	2,44	0
Partes de encostas com declividade > 45°	1,41	1,41
Reservatórios artificiais	1,29	0

Fonte: Montesi (2019c).

## 7.2 DISCUSSÃO

Os resultados apresentados nos mapas 1 e 2 do item 7.1.1 mostram uma expressiva redução das Áreas de Preservação Permanente incidentes na propriedade ao se contrapor seu levantamento e respectiva demarcação, com base na vigência da Lei Federal nº 4.771/1965 (BRASIL, 1965), Resoluções CONAMA nºs 302 e 303/2002 (BRASIL, 2002) e a atual Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012). De um modo geral, comparando-se a somatória de todas as APPs para os respectivos períodos de vigência da legislação supracitada, nota-se uma redução de 63,51 ha ou 60,93% dessas áreas na propriedade. No estudo realizado por de Oliveira & Francisco (2018), as APPs da Bacia do Rio Boa Esperança em Nova Friburgo/RJ apresentaram uma redução de 53% com as alterações nos parâmetros estabelecidos pelo Código Florestal de 2012, no entanto os autores admitem que esse decréscimo poderia ser maior, pois não foi avaliada a perda da área decorrente da alteração do parâmetro de delimitação da faixa marginal que passou a ser pelo nível do leito regular no código mais recente. Conforme observado nos trabalhos avaliados, a variação desse percentual está ligada as particularidades de cada região, as quais são ditadas pelas diferenças dos fatores geomorfológicos que estabelecem as formas de relevo e acabam por conferir um aumento ou redução das categorias de APPs determinadas pela legislação.

Do percentual total de redução de APPs no presente trabalho, a mudança mais significativa ficou por conta das categorias de Linha de Cumeada e de Topo de Morro, que juntas contabilizavam uma área de 57,26 ha ou 54,94% do total das áreas protegidas e demarcadas com base no Código Florestal de 1965 e Resolução CONAMA nº 303/2002 (BRASIL, 2002), mas que deixaram de existir com a vigência do Código Florestal de 2012. Nas regiões de relevo ondulado como a da área de estudo, essa ocorrência pode ser considerada como certa, por conta principalmente da mudança do estabelecimento da base dos morros, ou seja, pela Resolução CONAMA nº 303/2002 (BRASIL, 2002) que complementava o Código Florestal de 1965 a citada base de morro, monte ou montanha era a cota mais baixa ao redor da elevação, sendo essa dada pela cota um ponto de hidroconfluência da rede de drenagem e no Código Florestal de 2012, a base é determinada pelo chamado ponto de sela<sup>7</sup>. Com essa mudança, a altura das elevações calculada pela diferença entre a base e o topo da feição em análise, passa a ser menor devido ao ponto de sela estar mais próximo ao topo, praticamente extinguindo a possibilidade de ocorrência de elevações com alturas mínimas de 100 metros, conforme prevê o atual Código Florestal. Em recente trabalho, RAMOS (2018), defende essa situação como um sério agravante para as questões de conservação dos recursos hídricos, como a recarga de aquíferos, a manutenção de nascentes, as suas contribuições para a estabilidade geológica e a conectividade entre fragmentos florestais.

No levantamento realizado na vigência do Código Florestal de 1965, juntas as categorias de APPs de Nascentes e Cursos d'água ocupavam uma área de 44,28 ha ou 42,47% da área total das APPs editadas para a propriedade. Na vigência do Código Florestal de 2012 essa área foi reduzida para 39,32 ha, porém com a inexistência das APPs de Topo de Morro e Linha de Cumeada por conta das mudanças do novo código, elas passaram a representar um 96,54% do total de APPs editadas. Num primeiro instante, chegou-se a pensar que essa redução se devia a um eventual erro

---

<sup>7</sup>Ponto de sela: ponto mais baixo compreendidos entre dois cumes ou o ponto localizado entre duas isolinhas fechadas de mesma cota (ROCHA, 2018) Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/BBF21C00/Metodologia\\_proposta\\_APPRodrigoVfinal.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/BBF21C00/Metodologia_proposta_APPRodrigoVfinal.pdf)> , ou ainda, parte deprimida do relevo de uma crista montanhosa, utilizada como passagem de uma vertente a outra (CORTIZO, 2007) Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/BBF21C00/Metodologia\\_proposta\\_APPRodrigoVfinal.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/BBF21C00/Metodologia_proposta_APPRodrigoVfinal.pdf)>

de fotointerpretação ou até mesmo na questão da mudança de consideração das características das nascentes tomadas como base para a projeção das APPs, ou seja, mais restritiva no Código Florestal de 1965, que considerava tanto as nascentes perenes como as intermitentes para a projeção do raio mínimo de 50 metros e menos restritiva na vigência do Código Florestal de 2012, que considera somente a característica de perenidade para a projeção do citado raio. Essas hipóteses foram descartadas na oportunidade da vistoria realizada aos 26/03/2013, onde os evidentes sinais de algumas nascentes e respectivos cursos d'água (nascentes 05, 06, 07 e 10 - figura 4 - fls. 21) identificados através da fotointerpretação da ortofoto utilizada para o período de vigência do Código Florestal de 1965, já não existiam mais. Vale salientar da ocorrência de 67,6 mm de chuva entre os dias 01 a 25 de março de 2013, conforme informado as fls. 55, situação que poderia manter até mesmo algumas nascentes e cursos d'água intermitentes, fato esse, não constatado. Outras situações foram observadas durante a vistoria, como a verificação da existência de uma nascente na porção sul da área (nascente 08 - figura 39 - fls. 58), que também não foi considerada na folha código nº 083/126 do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo e a mudança da localização dos pontos de surgência de algumas nascentes e seus respectivos cursos d'água para pontos de cotas mais baixas em suas respectivas vertentes. Essas mudanças indicam a possibilidade da alteração do regime hídrico por conta do uso e ocupação do solo da propriedade com atividade silvicultural ali praticada ao longo de 18 anos. São Paulo (2009), defende a teoria de que em bacias hidrográficas críticas, o estabelecimento e exploração de reflorestamento com a espécie exótica do gênero eucalipto podem se tornar um problema em função da acentuada demanda hídrica exercida pela espécie em função de seu crescimento ser mais rápido e vigoroso do que a grande maioria das espécies arbóreas, fase essa, justamente (crescimento vegetativo) em que as culturas mais demandam água. Para Lima (1993), a questão de alteração do regime hídrico em áreas ocupadas por reflorestamento com a espécie exótica do gênero eucaliptus está relacionada a questão de manejo e gestão dos recursos hídricos, através da preservação das áreas críticas como as cabeceiras de drenagem e as Áreas de Preservação Permanente, situação essa, não observada na propriedade estudada, haja vista que na vigência do Código Florestal de 1965 o cultivo de eucalipto representado pelas classes Reflorestamento e Reflorestamento Remanescente (vide mapa da figura 59 - fls. 77),

ocupava um total de 48,64 ha ou 46,66 % do total das APPs levantadas e apesar de uma redução significativa dessa áreas com as mudanças trazidas pelo Código Florestal de 2012 (vide mapa da figura 60 - fls. 78), essa ocupação ainda continuou ocorrendo em 3,34 ha ou 8,19 % do total das APPs levantadas.

Na vigência do Código Florestal de 1965, a categoria de APP de Reservatórios Artificiais ocupava uma área de 1,29 ha representando 1,24% do total das APPs mapeadas. No mapeamento produzido com base nas considerações do Código Florestal de 2012 (vide mapa da figura 56 - fls. 74), essas áreas não foram computadas, primeiramente por que 02 (dois) dos 04 (quatro) reservatórios artificiais levantados com base na vigência do Código Florestal de 1965 e Resolução CONAMA nº 302/2002 (BRASIL, 2002) deixaram de existir e com relação aos 02 (dois) reservatórios restantes, a faixa de APP foi dispensada por conta de que as respectivas áreas de suas superfícies são inferiores a 1 (um) hectare, conforme previsto no § 4º do Art. 4º da Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012).

O conceito dado pelo Código Florestal de 1965 à categoria de APP de encostas ou parte das mesmas, com declividade superior a 45º equivalente a 100% na linha de maior declive, não foi alterado pelo Código Florestal de 2012, nesse sentido, a área total de ocupação pela categoria permaneceu a mesma em ambos mapeamentos, ou seja, 1,41 ha. A única mudança ficou por conta de seu percentual de participação no computo geral das APPs levantadas respectivamente na vigência do antigo e do atual código, o qual passou de 1,35% para 3,46% devido a uma questão já comentada, ou seja, a extinção da categoria de APP de linha de cumeada e a inexistência atributos para a ocorrência das categorias de APPs de Topo de Morro e de Reservatórios Artificiais, situações que acabaram promovendo o aumento demonstrado.

A questão do uso e ocupação das Áreas de Preservação Permanente mapeadas e a possibilidade de sua regularização, está relacionada a tipologia das classes levantadas e aos respectivos dispositivos legais de cada Código. No tocante ao Código Florestal de 1965, as classes de Reflorestamento, Reflorestamento Remanescente, Estradas, carreadores e aceiros, e Solo nu não se enquadravam as hipóteses de utilidade pública, interesse social e baixo impacto para que pudessem ser regularizadas. Sob a vigência desse Código Florestal, essas classes chegaram a ocupar uma área de 52,83 ha ou 50,68 % do total das APPs da propriedade. Com as mudanças trazidas pelo Código Florestal de 2012, a ocupação com as referidas

classes foi reduzida para 3,80 ha, representando 9,33 % do total das APPs mapeadas. A respeito de sua regularização, há de se considerar preliminarmente que atividade da silvicultura é praticada na propriedade desde 2001 (vide informação na fl. 15), colocando a mesma na condição de área rural consolidada<sup>8</sup>, conforme inciso 'IV' do Art. 3º da Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012) e para fins do Sistema de Cadastro Ambiental Rural - SICAR, entende-se que as classes Reflorestamento e Reflorestamento remanescente, se enquadram na definição de atividades agrossilvipastoris<sup>9</sup> prevista no Art. 2º do inciso 'II' da Instrução Normativa nº 02/MMA/2014 (BRASIL, 2014). Nesse sentido, o Art. 61-A do atual Código Florestal<sup>10</sup> permite exclusivamente a continuidade das atividades agrossilvipastoris nas APPs, desde que haja adesão ao Programa de Regularização Ambiental - PRA, junto à Secretaria de Agricultura e Abastecimento/Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável - CDRS do Governo do Estado de São Paulo. Por fim, considerando que o imóvel contém área superior a 4 (quatro) módulos fiscais, entende-se pela obrigatoriedade da recomposição das faixas de preservação permanente das nascentes e olhos d'água perenes e de seus respectivos cursos d'água nas dimensões determinadas respectivamente pelo inciso 'II' do § 4º e § 5º do referido Art. 61-A.

Para as classes relacionadas as estruturas de apoio à atividade agrossilvipastoril praticada (Estradas carreadores e aceiros) tem-se o mesmo

---

<sup>8</sup> Área rural consolidada: área de imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris, admitida, neste último caso, a adoção do regime de pousio (Lei Federal nº 12.651/2012 - Art. 3º, inciso 'IV').

<sup>9</sup> Atividades agrossilvipastoris: são as atividades desenvolvidas em conjunto ou isoladamente (grifo nosso), relativas a agricultura, à aquicultura, à pecuária, à silvicultura (grifo nosso) e demais formas de exploração e manejo da fauna e da flora, destinadas ao uso econômico (grifo nosso), à preservação e à conservação dos recursos naturais renováveis (Instrução Normativa nº 02/MMA/2014 - Art. 2º, inciso 'II').

<sup>10</sup> Lei Federal nº 12.651/2012 - Art. 61-A

Nas Áreas de Preservação Permanente, é autorizada, exclusivamente, a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural em áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008. (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

§ 4º Para os imóveis rurais com área superior a 4 (quatro) módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais: (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

II - nos demais casos, conforme determinação do PRA, observado o mínimo de 20 (vinte) e o máximo de 100 (cem) metros, contados da borda da calha do leito regular. (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

§ 5º Nos casos de áreas rurais consolidadas em Áreas de Preservação Permanente no entorno de nascentes e olhos d'água perenes, será admitida a manutenção de atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo ou de turismo rural, sendo obrigatória a recomposição do raio mínimo de 15 (quinze) metros. (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012) (BRASIL, 2012).

entendimento, salvo os casos pontuais de travessias de alguns cursos d'água, por meio de pequenas vias de acessos e pontes existentes, as quais poderiam ser enquadradas como intervenções de baixo impacto, conforme prevê a alínea 'a' do inciso 'X' do Art. 3º da Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012). Por força da Lei Federal nº 9.433/1997 (BRASIL, 1997), sua regularização estaria condicionada também a um parecer de dispensa e ou emissão de outorga do Departamento de Águas de Energia Elétrica do Governo do Estado de São Paulo.

Para o caso da ocupação das APPs pela classe Edificações demonstrada em ambos os mapeamentos realizados, a carta Código 083/126 do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo editada no ano de 1978 (IGC, 1978) já atestava as suas existências. Nesse sentido, é possível reconhecer a questão da temporalidade da ocupação de uma APP de nascente por uma edificação demonstrada no mapa da Figura nº 59 - fls. 74, haja vista, que a delimitação da metragem de 50 metros considerada para essa categoria de área protegida, só veio ser reconhecida legalmente através da publicação da Resolução CONAMA nº 004/1985 (BRASIL, 1985) em Diário Oficial da União (DOU), aos 20/01/1986. Da mesma forma, as edificações levantadas nas APPs de 30 metros dos cursos d'água com 10 metros de largura também possuem o direito de temporalidade, pois até a data de publicação em DOU da Lei Federal nº 7.511/1986 aos 08/07/86 (BRASIL, 1986), a faixa marginal a ser protegida era de 5 metros, espaço esse não ocupado pela citada classe.

Uma situação que vale a pena ser destacada é o aumento do percentual das classes Mata Nativa e Capoeira no computo do uso e ocupação do solo das APPs da propriedade, que juntas na vigência do Código Florestal de 1965 representavam 17,15% do total das APPs mapeadas e com as alterações do Código Florestal de 2012, passaram a representar 36,69%. Numa análise superficial, essa evolução poderia estar sendo creditada somente ao processo de regeneração natural da classe Capoeira, a qual teve um salto significativo de 2,35% para 19,11%, mas de fato ela está muito mais ligada a questão da exclusão das categorias das APPs de Linha de Cumeada e de Topo de Morro, que acabaram promovendo o aumento da participação das APPs hídricas do computo geral do uso e ocupação dessas áreas protegidas na propriedade. Da mesma forma, nota-se que a exclusão de tais categorias de APPs promoveram o aumento da classe Campo/Árvores isoladas as quais no Código

Florestal de 1965 representavam 32,14% do total das APPs mapeadas e com a vigência do Código Florestal atual passaram para 53,97%.

Ainda quanto a regularização da propriedade, vale salientar que até o fechamento dos mapas elaborados para o presente trabalho a Reserva Legal prevista na vigência de ambos os Códigos Florestais ainda não havia sido averbada, e com as mudanças trazidas pelo Art. 15 da Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012), que admite o cômputo das Áreas de Preservação Permanente no cálculo do percentual da Reserva Legal do Imóvel, o proprietário acabou sendo beneficiado, mesmo com a redução de 60,93% dessas áreas na propriedade, conforme informado no início do capítulo (vide fls. 75).

## **8 CONCLUSÃO**

As técnicas de geoprocessamento utilizadas no presente trabalho permitiram demonstrar as mudanças ocorridas nas Áreas de Preservação Permanente de uma propriedade após data de 28/05/2012, quando entrou em vigor a Lei Federal nº 12.651/2012. Em estudos com esse objetivo, essas técnicas devem estar amparadas por materiais relativos aos períodos que serão considerados para a análise e a respectiva produção de dados. Aliadas as referidas técnicas de geoprocessamento, a ortofoto e as imagens históricas de satélite utilizadas mostraram ser peças fundamentais para o reconhecimento do uso e ocupação do solo na propriedade e consequentemente nas APPs levantadas na vigência dos Códigos Florestais de 1965 e 2012. Da mesma forma, as cartas topográficas da região nortearam os estudos sobre o relevo da propriedade e sua drenagem, constituindo-se em um elemento essencial na realização de cálculos necessários para a averiguação e demonstração da ocorrência das APPs de Topo de Morro, Conjunto de Morros e de Linha de Cumeada. No caso das APPs hídricas, esse material cartográfico pode ainda ser considerado como uma boa base para a localização das vertentes e levantamento das APPs hídricas, porém sua utilização não dispensa uma aferição a campo, principalmente para o caso de recursos hídricos intermitentes, que por conta da possibilidade de uma alteração no regime hídrico na bacia podem ter seus locais de surgência alterados, ou até mesmo em alguns casos, deixarem de existir. Esse

material cartográfico demonstrou ainda seu valor ao servir de base para o levantamento das APPs de encostas ou partes destas, com declividade superior a 45° equivalente a 100% na linha de maior declive, por meio do prático método de Slicing (fatiamento).

Na propriedade avaliada, a mudança mais expressiva ficou por conta da categoria de APP de Linha de Cumeada, a qual chegou a representar 52,60% do total da APPs levantadas sob a vigência do Código Florestal de 1965 e foi totalmente eliminada pelo novo Código Florestal de 2012.

A nova diretriz trazida pelo referido Código de 2012 para determinação da categoria de APP de Topo de Morro, tendo como base cota do ponto de sela mais próximo da elevação, eliminou a sua ocorrência na propriedade e praticamente excluí a possibilidade da existência de elevações com altura mínima de 100 metros em regiões de relevo ondulado conhecidas como “mares de morros”, para a proteção de seu 1/3 (terço) superior.

Com as mudanças trazidas pelo Código Florestal de 2012, a tendência é ocorrer um aumento significativo do uso e ocupação de áreas antes protegidas, seja através de sua urbanização, ou por atividades praticadas no meio rural, como no caso da silvicultura, a qual segundo Anacleto (2016), considerando o período de 2000 à 2013, teve uma evolução de 59,2% no trecho paulista da Bacia do Hidrográfica do Vale do Paraíba. Certamente a tendência é haver uma severa mudança na paisagem dessa região e um comprometimento negativo de áreas antes voltadas para conservação dos recursos hídricos, da estabilidade geológica e da conectividade entre fragmentos florestais.

A Reposição Florestal das APPs após a adesão no Programa de Regularização Ambiental - PRA, que já era flexibilizada pelo § 15 do Art. 61-A da Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012), continuou dessa forma com a publicação da atual Lei Federal nº 13.887/2019 (BRASIL, 2019) que alterou o § 3º de seu Art. 29, pois o prazo para inscrição no CAR condição obrigatória para tal adesão continuou indeterminado, portanto a devida reposição florestal dessas áreas mais uma vez ficou prejudicada.

## REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. O domínio dos “mares de morros” no Brasil. **Geomorfologia**, São Paulo, n. 2, p. 1-9, 1966.

ANACLETO, L.M.O. **Análise Espacial da Eucaliptocultura no Trecho Paulista da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul - SP**. Orientador: Getúlio Teixeira Batista. 2016. 77 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Departamento de Ciências Agrárias, Universidade de Taubaté, Taubaté, 2016. Disponível em: <[https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=4748339](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4748339)>. Acesso em: dez. 2019.

AURELIO NETO, O.; GARÇÃO, L.M.C.; EPIFÂNIO, M.G. Impacto da alteração dos parâmetros de delimitação de APP em topo de morro no município de Porangatu – Goiás – Brasil. **Élisée: Revista de Geografia da UEG**, Anápolis, v. 4, n. 2, p. 196-210, jul./dez. 2015. Disponível em: <<https://www.revista.ueg.br/index.php/elisee/article/view/4283>>. Acesso em: dez. 2019.

AZEVEDO, T.S. **Legislação e geotecnologias na definição das áreas de preservação permanente e das reservas legais**: aplicação à bacia do Córrego das Posses, município de Extrema – MG. Orientador: Prof.a Dra. Lúcia Helena de Oliveira Gerardi. 2008. 168 p. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, 2008. Área de concentração: organização do espaço. Disponível em: <[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/104372/azevedo\\_ts\\_dr\\_rcla.pdf](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/104372/azevedo_ts_dr_rcla.pdf)>. Acesso em: dez. 2019.

BARROS, K.O. **Anatomia de um crime ambiental**. Orientador: Carlos Antônio Alvares Soares Ribeiro. 2016. 122 p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, 2016. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/9292>>. Acesso em: dez. 2019.

BASE. **Ortofoto obra-794A**. Escala de voo 1:25.000; Conteúdo: Faixa: 33, foto: 3088 Data do voo: Abril 2003 hora: 23:11:36S. 45:20:47W. Tamanho Aproximado da Imagem:23X23 cm.

BOSSLE, R.C. **QGIS e o geoprocessamento na prática**. 1 ed. Curitiba: Ithala, 2015 232 p.

BRASIL. **Decreto nº 24.634, de 10 de julho de 1934**. Decreta o código de águas. Rio de Janeiro: Presidência da República, 1934. Publicado originalmente na Coleção de Leis do Brasil (CLBR), v. 4, p. 679, 1934; e no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil: seção 1, p. 14738, 20 jul. 1934. Retificado em 27 jul. 1934. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D24643.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D24643.htm)>. Acesso em: dez. 2019.

BRASIL. **Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934.** Aprova o código florestal que com este baixa. Rio de Janeiro: Presidência da República, 1934. Publicado originalmente na Coleção de Leis do Brasil (CLBR), v. 1, p. 519, 1934; e no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil: seção 1, p. 2882, 9 fev. 1934. Republicado em: Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil: seção 1, p. 5601, 21 mar. 1935; e p. 23434, 28 out. 1936. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-23793-23-janeiro-1934-498279-norma-pe.html>>. Acesso em: dez. 2019.

BRASIL. **Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.** Institui o novo Código Florestal. Brasília. DF: Presidência da República. 1965. Publicado originalmente na Coleção de Leis do Brasil (CLBR) vol. 5, p. 157, 1965; e no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil: seção 1, p. 9529, 16 set. 1965. Retificado em: Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil: seção, p. 9913, 28 set. 1965. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4771-15-setembro-1965-369026-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: dez. 2019.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.535, de 15 de junho de 1978.** Acrescenta dispositivo ao art. 2º da Lei nº 4771, de 15 de setembro de 1965, que institui o novo Código Florestal. Brasília. DF: Presidência da República. 1978. Publicado originalmente em Diário Oficial [da] - República Federativa do Brasil: seção 1, p. 8999, 16 de jun. 1978. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-6535-15-junho-1978-357040-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: dez. 2019.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979.** Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Brasília. DF: Presidência da República. 1979. Publicado originalmente na Coleção de Leis do Brasil (CLBR) vol. 7, p. 172, 1979; e no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil: seção 1, p. 19457, 20 dez. 1979. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-6766-19-dezembro-1979-366130-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: dez. 2019.

BRASIL. CONAMA. **Resolução nº 004, de 18 de setembro de 1985.** Dispõe sobre definições e conceitos sobre Reservas Ecológicas. Brasília. DF: CONAMA, 1985. Publicada originalmente no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil: p. 1095-1096, 20 jan. 1986. Com alterações posteriores. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=21>>. Acesso em: dez. 2019.

BRASIL. **Lei Federal nº 7.511, de 7 de julho de 1986.** Altera dispositivos da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o novo Código Florestal. Brasília. DF: Presidência da República. 1986. Publicado originalmente na Coleção de Leis do Brasil (CLBR) vol. 5, p. 61, 1986; e no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil: seção 1, p. 10049, 8 jul. 1986. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1980-1987/lei-7511-7-julho-1986-368051-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: dez. 2019.

BRASIL. **Lei Federal nº 7.803, de 18 de julho de 1989.** Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nºs 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986. Brasília. DF: Presidência da República. 1989.

Publicado originalmente na Coleção de Leis do Brasil (CLBR) vol. 4, p.1556, 1989 e no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil: seção 1, p. 12025, 20 jul. 1989. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1989/lei-7803-18-julho-1989-367693-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: dez. 2019.

BRASIL. CONAMA. **Resolução Conjunta SMA IBAMA/SP nº 001 de 31 de janeiro de 1994**. Define vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado de São Paulo. Brasília. DF: CONAMA, 1994. Publicada originalmente no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil: seção 1, p.1684-1685, 3 fev. 1994. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=142>>. Acesso em: dez. 2019.

BRASIL. **Lei Federal 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília. DF. Presidência da República. 1997. Publicado originalmente na Coleção de Leis do Brasil (CLBR) vol. 1, p.18, 1997 e no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil: seção 1, p. 470, 9 jan. 1997. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1997/lei-9433-8-janeiro-1997-374778-publicacaooriginal-1-pl.html>> Acesso em: nov. 2019.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho de 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. Brasília, DF. Presidência da República. 2000. Publicado originalmente na Coleção de Leis do Brasil (CLBR) vol. 7, p. 4917, 2000 e no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil: seção 1, p.1, 19 jul. 2000. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2000/lei-9985-18-julho-2000-359708-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: nov. 2019.

BRASIL. **Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001**. Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências. Brasília. DF: Presidência da República. 2001. Publicado originalmente no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil: seção 1, eletrônico, edição extra, p. 1, 28 ag. 2001. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/medpro/2001/medidaprovisoria-2166-67-24-agosto-2001-393708-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: dez. 2019.

BRASIL. CONAMA. **Resolução nº 303 de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Brasília. DF: CONAMA, 2002. Publicada originalmente no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil: seção 1, p. 68, 13 mai. 2002. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=142>>. Acesso em: dez. 2019.

BRASIL. CONAMA. **Resolução nº 302 de 13 de maio de 2002**. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Brasília. DF: CONAMA, 2002. Publicada originalmente no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil: seção 1, p. 67-68, 13 mai. 2002. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=298>>. Acesso em: dez. 2019.

BRASIL. CONAMA. **Resolução nº 303 de 20 de março de 2002 e Resolução nº 302 de 13 maio de 2002**. Dispõem sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente e de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Brasília. DF. CONAMA 2002a, b5. Publicadas originalmente no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil: seção 1, p. 67-68, 13 mai. 2002. Disponíveis em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=142>>. <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=298>>. Acesso em: dez. 2019.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.651, de 28 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 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. Brasília. DF: Presidência da República. 2012. Publicada originalmente no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil: seção 1, p. 1, 28 mai. 2012. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2012/lei-12651-25-maio-2012-613076-publicacaooriginal-136199-pl.html>>. Acesso em: dez. 2019.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.727, de 17 de outubro de 2012**. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 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; e revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Brasília. DF: Presidência da República. 2012. Publicada originalmente no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil: seção 1, p. 1, 18 out. 2012. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2012/lei-12727-17-outubro-2012-774405-publicacaooriginal-137899-pl.html>>. Acesso em: dez. 2019.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 2 de maio de 2014**. Dispõe sobre os procedimentos para a integração, execução e compatibilização do Sistema de Cadastro Ambiental Rural - SICAR e define os procedimentos gerais do Cadastro Ambiental Rural - CAR. Brasília. DF: Ministério do Meio Ambiente. 2014. Publicada originalmente no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil: seção 1, p. 59-62, 6 mai. 2014. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=06/05/2014&jornal=1&pagina=59&totalArquivos=116>>. Acesso em: dez. 2019.

BRASIL. **Lei Federal nº 13.887, de 17 de outubro de 2019**. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Brasília. DF: Presidência da República. 2019. Publicada originalmente no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil: seção 1, p. 4, 18 out. 2019. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2019/lei-13887-17-outubro-2019-789278-publicacaooriginal-159243-pl.html>> Acesso em: dez. 2019.

CAMARA, G.; SOUZA, R.C.M.; Freitas U. M.; GARRIDO, J. "SPRING: Integrating remote sensing and gis by object-oriented data modelling". **Computer & Graphics**, 20: (3) 395-403, May-Jun 1996.

CAMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M.V. **Fundamentos de geoprocessamento**. [São José dos Campos: INPE], 1999. Curso: Geoprocessamento para projetos ambientais. Extraído do livro: Geoprocessamento: teoria e aplicações. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/tutoriais/fundamentos/>>. Livro disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/>>. Acesso em: dez. 2019.

CAMPOS, F.F. **Análise da relação entre as Áreas de Preservação Permanente (APPs) e a qualidade da água fluvial no município de Paulínia (SP)**. Orientador: Prof. Dr. Lindon Fonseca Matias. Co-orientador: Prof. Dr. Wanilson Luiz Silva. 2011. 62 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, 2011. Disponível em: <<https://www.ige.unicamp.br/geoget/acervo/teses/Analise%20da%20relacao%20Francisco.pdf>>. Acesso em: dez. 2019.

CATELANI, C.S.; BATISTA, G.T. Mapeamento das áreas de preservação permanente (APP) do município de Santo Antônio do Pinhal, SP: um subsídio à preservação ambiental. **Ambi-Água: Revista Ambiente & Água: an interdisciplinary journal of applied Science**, Taubaté, v. 2, n. 1, p. 30-43, 2007. Disponível em: <[http://www.ambi-agua.net/index.php/ambi-agua/article/download/pdf\\_94](http://www.ambi-agua.net/index.php/ambi-agua/article/download/pdf_94)>. Acesso em: dez. 2019.

Conrad, O., Bechtel, B., Bock, M., Dietrich, H., Fischer, E., Gerlitz, L., Wehberg, J., Wichmann, V., and Böhner, J.: System for Automated Geoscientific Analyses (SAGA) v. 2.1.4, **Geosci. Model Dev.**, 8, 1991–2007. <<https://doi.org/10.5194/gmd-8-1991-2015>> Acesso em: out. 2019.

CORTIZO, S. **Topos de morro na resolução CONAMA nº 303**. [S.l.: s.n.], 2007. 12 p. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/processos/BBF21C00/topo1.pdf>>. Acesso em: dez. 2019.

COSTA, T.C.C. et al. Delimitação e Caracterização de Áreas de Preservação Permanente, por meio de um Sistema de Informações Geográficas (SIG). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO (SBSR), VIII, Salvador. **Anais[...]**. São José dos Campos: INPE, 1996. p. 121-127. Disponível em: <<http://marte.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/deise/1999/01.27.16.17/doc/T48.pdf>>. Acesso em: dez. 2019.

DAEE. **Banco de Dados Pluviométricos. Série histórica de chuva diária no município de São Luiz do Paraitinga para o ano de 2013, coletada pela estação E2-132.** Portal do Departamento de Águas e Energia Elétrica, 2019. Disponível em: <<http://www.hidrologia.dae.sp.gov.br/>> Acesso em: out. 2019.

GOOGLE LCC. **Programa Google Earth.** Versão 7.3.2.5776. Disponível em: <<https://www.google.com.br/earth/download/gep/agree.html>>. Acesso: jul. 2019.

GLOBAL MAPPER (2013). (Versão 13) [Software] Blue Marble Geographics 22 Carriage Lane Hallowell, Maine 04347 U.S.A.

HOTT, M. C. et al. Um método para a determinação automática de áreas de preservação permanente em topos de morros para o Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO (SBSR), 12., Goiânia. **Anais [...].** São José dos Campos: INPE, 2005. p. 3061-3068. Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2004/11.19.13.47.22/doc/3061.pdf>>. Acesso em: dez. 2019.

IGC (São Paulo). **Cachoeira dos pintos.** 1.ed. São Paulo: IGC, 1978. 1 carta topográfica, color. Escala 1:10.000. (Plano Cartográfico do Estado de São Paulo). Folha 083/126.

IGC (São Paulo). **Medeiros.** 1.ed. São Paulo: IGC, 1978. 1 carta topográfica, color. Escala 1:10.000. (Plano Cartográfico do Estado de São Paulo). Folha 083/127.

IGC (São Paulo). **Bairro do Rio Abaixo.** 1.ed. São Paulo: IGC, 1978. 1 carta topográfica, color. Escala 1:10.000. (Plano Cartográfico do Estado de São Paulo). Folha 084/126.

IGC (São Paulo). **São Luiz do Paraitinga.** 1.ed. São Paulo: IGC, 1978. 1 carta topográfica, color. Escala 1:10.000. (Plano Cartográfico do Estado de São Paulo). Folha 084/127.

INPE. **Imagens do satélite LANDSAT 7 ETM + referentes aos anos 2000 e 2001.** Banco do Imagens DGI/INPE. São José dos Campos, 2019. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: set. 2019.

LIMA, Walter de Paula. **Impacto ambiental do eucalipto.** 2 ed. São Paulo: EDUSP, 1993. 302 p.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 33.944 de 18 de setembro de 1992.** Regulamenta a lei nº 10.561, de 27 de dezembro de 1991, que dispõe sobre a Política Florestal no Estado de Minas Gerais. Minas Gerais: Governo do Estado, 1992. Com revogação posterior. Publicado originalmente no Diário do Executivo Minas Gerais, Minas Gerais, 19 set. 1992. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=1356>>. Acesso em: dez. 2019.

MONTESI, E. C. Registro *in loco* de afloramentos naturais (nascentes: N1a, N2a, N3a, N4a, N5a, N6a, N7a e N8a). Arquivo pessoal. 26 de mar. 2013.

MONTESI, E.C. **Mapa 3 - Uso e ocupação dom solo da propriedade, considerando a vigência da Lei Federal nº 4.771/1965 e Resoluções CONAMA nºs 302 e 303/2002.** Orientadora: Ma. Arlete Tiekko Ohata, 2019a. 112 p. Trabalho apresentado ao Curso “Conformidade Ambiental com Requisitos Técnicos e Legais”, da Escola Superior da CETESB, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Conformidade Ambiental. 2019.

MONTESI, E. C. **Mapa 4 - Uso e ocupação do solo na propriedade, considerando a vigência da Lei Federal no 12.651/2012.** Orientadora: Ma. Arlete Tiekko Ohata, 2019b. 112 p. Trabalho apresentado ao Curso “Conformidade Ambiental com Requisitos Técnicos e Legais”, da Escola Superior da CETESB, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Conformidade Ambiental. 2019.

MONTESI, E.C. **Tabela 1 - Resumo comparativo das APPs incidentes na propriedade considerando-se as legislações vigentes em épocas distintas.** Orientadora: Ma. Arlete Tiekko Ohata, 2019c. 112 p. Trabalho apresentado ao Curso “Conformidade Ambiental com Requisitos Técnicos e Legais”, da Escola Superior da CETESB, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Conformidade Ambiental. 2019.

MOREIRA, A. M. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação.** 1 ed. São José dos Campos: INPE, 2001. 250 p.

NOWATZKI, A.; SANTOS, L.J.C; PAULA, E.V. de. Utilização do SIG na delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) na bacia do rio Sagrado (Morretes/PR). **Sociedade & Natureza**: revista do Instituto de Geografia e do Programa de Pós-graduação em Geografia [...], Uberlândia, v. 22, n. 1, p. 107-120, abr. 2010. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/sociedadenatureza/issue/view/548>>. Acesso em: dez. 2019.

OLIVEIRA, M.Z. *et al.* Delimitação de áreas de preservação permanente: um estudo de caso através de imagem de satélite de alta resolução associada a um sistema de informação geográfica (SIG). *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO (SBSR), 8., 2007, Florianópolis. **Anais [...]**. São José dos Campos: INPE, 2007, p. 4119-4128. Disponível em: <<http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.14.21.53/doc/4119-4128.pdf>>. Acesso em: dez. 2019.

OLIVEIRA, T.G.; FRANCISCO, N. C. Mapeamento das áreas de preservação permanente e as mudanças no Código Florestal. **Caderno de Geografia**, Minas Gerais, v. 28, n. 54, p. 574-587, jul./set. 2018. No artigo consta n. 53. Disponível em: <<http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/17510>>. Acesso em: dez. 2019.

OSGeo. **Geographic Resources Analysis Support System.** Software de sistema de informações geográficas (GIS) gratuito e de código aberto usado para gerenciamento e análise de dados geoespaciais, processamento de imagens, produção de gráficos e mapas, modelagem espacial e visualização. 2015 Disponível em: <<https://grass.osgeo.org/>> Acesso em: Ag. 2019.

RAMOS, I.R. **Alterações do código florestal brasileiro e implicações na conservação de áreas naturais de topos de morros**. Orientação Prof. Dra. Kelly Cristina Tonello. 2018. 85 p. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade na Gestão Ambiental) – Programa de Pós-graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental, Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), Sorocaba, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/10364>>. Acesso em: dez. 2019.

ROCHA, G. (coord.). **Mapa de águas subterrâneas do estado de São Paulo Escala 1:1.000.000**: 2 v. nota explicativa. São Paulo: DAEE: IG: IPT: CPRM, 2005. 119 p. Disponível em: <[http://www.dae.sp.gov.br/images/documentos/MAPA\\_AS.pdf](http://www.dae.sp.gov.br/images/documentos/MAPA_AS.pdf)>. Acesso em: dez. 2019.

ROCHA, G. (coord.). **Mapa de águas subterrâneas do estado de São Paulo**. Versão 2.0. São Paulo: DAEE: IG: IPT: CPRM, 2007. 1 mapa color. Escala 1:1.000.000. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutogeologico/2012/03/mapa-de-aguas-subterraneas-do-estado-de-sao-paulo-escala-11-000-000/>>. Acesso em: dez. 2019.

ROCHA, R. T. **Metodologia proposta para identificação de Áreas de Preservação Permanente de topos de morro e linhas de cumeada**. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/FBF21C00/Metodologia\\_proposta\\_APPRodrigoVfinal.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/FBF21C00/Metodologia_proposta_APPRodrigoVfinal.pdf)>. Acesso em: 15 ag. 2019.

RODRIGUES, A.C.M. **Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados na análise da legislação ambiental no município de São Sebastião (SP)**. Orientação Prof. Dr. Reinaldo Paul Péres Machado. 2005. 201 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2005. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-07042006150606/publico/tese.pdf>>. Acesso em set. 2019.

SÃO LEOPOLDO. **Lei nº 5.247 de 25 de abril de 2003**. Dispõe sobre a Política Ambiental de Licenciamento, proteção, controle, conservação, recuperação do meio ambiente e penalidades aplicáveis, e dá outras providências. São Leopoldo. Rio Grande do Sul: Câmara Municipal, 2003. Com alterações posteriores. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/s/sao-leopoldo/lei-ordinaria/2003/524/5247/lei-ordinaria-n-5247-2003-dispoe-sobre-a-politica-ambiental-de-licenciamento-protacao-controle-conservacao-recuperacao-do-meio-ambiente-e-penalidades-aplicaveis-e-da-outras-providencias>>. Acesso em: dez. 2019.

SÃO PAULO (Estado). **Cadernos da Mata Ciliar**. São Paulo: SMA, 2009-. ISSN 1981-6235. Disponível em: <<https://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Default.aspx?idPagina=6563>>. Acesso em: dez. 2019.

SÃO PAULO (Estado). **Sistema Ambiental Paulista**. Coordenadoria de Planejamento Ambiental. Departamento de Informações Ambientais. Centro de Integração Gerenciamento e Informação. **Mosaico do Estado de São Paulo elaborado a partir**

**de imagens do satélite Landsat-5 cedidas pelo INPE do ano de 2010.** Composição das bandas para visualização: IV médio (R), IV próximo (G), vermelho (B). São Paulo, 2010a. Disponível em:

<[http://datageo.ambiente.sp.gov.br/serviceTranslator/rest/getXml/Geoserver\\_Image\\_m/ESP\\_LANDSAT\\_2010/1435757929534/wms](http://datageo.ambiente.sp.gov.br/serviceTranslator/rest/getXml/Geoserver_Image_m/ESP_LANDSAT_2010/1435757929534/wms)> Acesso em: abril 2019.

SÃO PAULO (Estado). Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo. **Ortofotos produzidas a partir de levantamento aerofotogramétrico dos anos de 2010/2011, de todo o território do Estado de São Paulo.** Ortoimagem representada em arquivo raster, com resolução de 0,45 metros. São Paulo 2010b. Disponível em: <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=DATAGEO#>>. Acesso em: abril 2019.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Infraestrutura e Meio Ambiente. Instituto Florestal. **Mapa florestal dos municípios do estado de São Paulo: inventário florestal do estado de São Paulo: São Luiz do Paraitinga.** São Paulo: SMA/IF, [2010]. Escala: 1:200.000. Disponível em: <<http://s.ambiente.sp.gov.br/sifesp/saoluizdoparaitinga.pdf>>. Acesso em: dez. 2019.

SILVA, P.N. **Citações e Pensamentos dos Grandes Vencedores.** 2016. 304 p. Editora Casa das Letras.

SOUZA, E.F. **Avaliação das áreas de preservação permanente da bacia do Córrego Pirapitinga por meio de técnicas de geoprocessamento.** 2013. 60 p. Monografia (Graduação em Geografia) - Faculdade de Ciências Integradas do Pontal, Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, MG, 2013. Disponível em: <[http://www.facip.ufu.br/sites/facip.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/Ester%20Ferreira%20de%20Souza\\_0.pdf](http://www.facip.ufu.br/sites/facip.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/Ester%20Ferreira%20de%20Souza_0.pdf)>. Acesso em: dez. 2019.

TAGLIARINI, F. S. N.; RODRIGUES, M. T.; CAMPOS, S. Geoprocessamento de variáveis morfométricas para caracterização da microbacia Córrego do Petiço. Fórum Ambiental da Alta Paulista: periódico eletrônico, [Tupã], v. 10, n. 2, p. 117-132, 2014. Disponível em: <[https://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum\\_ambiental/article/view/865](https://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/view/865)>. Acesso em: dez. 2019.

TAVARES, E.L. et al. Comparação entre métodos de abate de árvores de Eucalyptus spp. **Revista Espacios**, Caracas, v. 38, n. 11, p. 14, 2017. Disponível em: <<https://www.revistaespacios.com/a17v38n11/17381114.html>>. Acesso em: dez. 2019.

VIEGAS, D. et al. Caracterização das áreas de preservação permanente no município de Picada Café - RS de acordo com o novo Código Florestal Brasileiro. **Revista Brasileira de Cartografia (RBC)**, Monte Carmelo, MG, v. 66, n. 5, p.1007-1028, set./out. 2014. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/44696>>. Acesso em: dez. 2019.