



Março, 2017

## MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS

# LEVANTAMENTO DE ÁREAS PASSÍVEIS DE RECUPERAÇÃO NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159

Preparado para:

Fundação Renova



RELATÓRIO

Número do Relatório: RT-041\_159-515-2282\_04-J

Distribuição:

1 e-cópia - Fundação Renova

1 cópia - Golder Associates Brasil Consultoria e  
Projetos Ltda.





## Registro da Versão

Elaborado por:	Renato Miazaki de Toledo	Golder Associates	08/03/2017
Revisado por:	Lucio Cadaval Bede	Golder Associates	08/03/2017
Aprovado por:	Leonardo Ferreira da Silva	Fundação Renova	08/03/2017





## ÍNDICE

<b>1.0</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2.0</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>1</b>
<b>3.0</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>2</b>
3.1	Florestas Afetadas pelo Evento	3
3.2	Áreas de Preservação Permanente a Recuperar	4
3.3	Ambientes aquáticos	7
3.4	Ambientes terrestres em regeneração	7
3.5	Áreas de uso antrópico	8
<b>4.0</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>10</b>
<b>5.0</b>	<b>LIMITAÇÕES DOS CÁLCULOS</b>	<b>11</b>
<b>6.0</b>	<b>EQUIPE TÉCNICA</b>	<b>11</b>
<b>7.0</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>11</b>

### TABELAS

Tabela 1:	Classes do mapeamento agrupadas por categoria de manejo.	2
Tabela 2:	Quadro de áreas para a recuperação da Área Ambiental 1.	10
Tabela 3:	Equipe Técnica envolvida no presente estudo	11

### FIGURAS

Figura 1:	Imagem de Floresta afetada pelo Evento.	3
Figura 2:	Imagem da localidade exibida na Figura 1 em outubro de 2014 (acervo Google Earth Pro).	4
Figura 3:	Áreas de Preservação Permanente afetadas, incluindo a faixa marginal em que a recuperação florestal é obrigatória.	6
Figura 4:	Imagem da localidade exibida na Figura 3 em maio de 2014 (acervo Google Earth Pro).	6
Figura 5:	Área de inundação do dique S3.	7
Figura 6:	Afloramento rochoso às margens de curso d'água afetado.	8
Figura 7:	Área classificada como 2.f.-Manchas urbanas/periurbanas, cuja recuperação não visa o restabelecimento da cobertura vegetal.	9
Figura 8:	Recuperação de rede viária, área classificada como infraestrutura (Classe 4.b.).	9
Figura 9:	Agropecuária se reestabelecendo às margens de curso d'água afetado. Grande parcela destas reocupações é regular, configurando uso consolidado em APP.	10

### ANEXOS

#### Anexo A

Mapeamento de áreas indicadas para recuperação da vegetação nativa no âmbito da cláusula 159.



### 1.0 INTRODUÇÃO

Em 02 de março de 2016 foi firmado um Termo de Transação de Ajustamento de Conduta (TTAC) entre a Samarco Mineração S.A (Samarco), seus acionistas - Vale e BHP Billiton (BHP), e autoridades ambientais governamentais dos âmbitos federal e estadual - Minas Gerais e Espírito Santo, para recuperação socioambiental dos danos causados pelo rompimento da barragem de Fundão. Este acordo, celebrado na forma de um Termo de Transição e Ajuste de Conduta - TTAC também estabelece que as ações de recuperação e compensação referentes aos impactos socioambientais e socioeconômicos decorrentes do rompimento da Barragem de Fundão devem ser geridas por uma instituição privada, sem fins lucrativos, com estrutura própria de governança, fiscalização e controle - missão atribuída à Fundação Renova.

A recuperação da cobertura vegetal na área afetada pelo rompimento da Barragem de Fundão é tratada na Cláusula 159 do TTAC.

*“Cláusula 159: Deverá, também, recuperar 2.000 ha (dois mil hectares) na ÁREA AMBIENTAL 1 nos Municípios de Mariana, Barra Longa, Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado, de acordo com o programa aprovado pelos ÓRGÃOS AMBIENTAIS.”*

No TTAC, a ÁREA AMBIENTAL 1 refere-se às “áreas abrangidas pela deposição de rejeitos nas calhas e margens dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, considerando os respectivos trechos de seus formadores e tributários, bem como as regiões estuarinas, costeiras e marinha na porção impactada pelo EVENTO”. O trecho da área ambiental 1 mais intensamente afetado pelo evento, situado entre a barragem de Fundão e a Usina Hidroelétrica Risoleta Neves (Usina de Candonga), inclui áreas dos municípios mencionados pela Cláusula 159, nas quais ambientes terrestres foram diretamente impactados.

Em meio às terras afetadas incidiam atividades agropecuárias que se davam em conformidade com a legislação ambiental vigente (i.e. “código florestal” nacional - Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e a lei florestal de Minas Gerais - Lei Estadual nº 20.922, de 16 de outubro de 2013). Nesse caso, a legislação não prevê a obrigatoriedade de recuperação da cobertura vegetal nativa, uma vez que, em princípio, o uso agropecuário poderá ser reestabelecido conforme o cenário pretérito ao evento. Na ÁREA AMBIENTAL 1 também ocorrem outras situações incompatíveis com a recuperação da cobertura da vegetação nativa, tais como áreas que abrigam infraestruturas, o reservatório da Usina de Candonga, áreas urbanas, estradas e acessos, afloramentos rochosos e as calhas dos cursos de água afetados (rios Gualaxo do Norte, Carmo, Piranga, Doce; córregos Santarém e Mirandinha; além de parte de seus tributários). As áreas não passíveis de recuperação da cobertura vegetal nativa, detalhadas no presente estudo, constituem o principal motivo para discrepâncias frente à meta de restauração em 2.000 ha, estabelecida na cláusula 159 do TTAC a partir da poligonal da área afetada.

Assim, a recuperação da cobertura vegetal natural passa a ser prevista apenas em parte dos dois mil hectares mencionados na cláusula 159. Esta parcela inclui as florestas atingidas pelo evento, bem como as áreas em que há obrigatoriedade de recomposição da mata ciliar, em áreas de preservação permanente (Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 e Lei Estadual nº 20.922, de 16 de outubro de 2013). Diante do exposto, o cálculo da área passível de recuperação da cobertura vegetal envolve a identificação e a estratificação das classes de uso de solo, bem como a identificação de situações em que se almeja a recuperação de outros ambientes.

### 2.0 OBJETIVOS

Os objetivos do presente relatório são:

- Mapear as áreas passíveis de recuperação dos usos agropecuários e/ou reabilitação ambiental para as quais a não há previsão de recuperação de cobertura vegetal natural;
- Mapear e quantificar as áreas afetadas nas quais deverão ser realizadas atividades de revegetação com espécies nativas em atendimento à Cláusula 159 do TTAC.



- Organizar base integrada de dados georreferenciados, distinguindo áreas passíveis e não passíveis de recuperação de vegetação natural, estratificando estas categorias quanto às tipologias de cobertura vegetal e de classes de uso do solo incidentes anteriormente ao evento, bem como quanto ao enquadramento das mesmas sob o “código florestal federal” (Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012) e na lei florestal de Minas Gerais (Lei Estadual nº 20.922, de 16 de outubro de 2013).

### 3.0 METODOLOGIA

Todas as análises foram realizadas com base na poligonal referente à área mais intensamente afetada pela erosão e deposição de rejeitos, que corresponde ao trecho entre a barragem de Fundão e o reservatório da UHE Risoleta Neves (Candonga). Esta poligonal foi definida pela empresa Coffey International Brazil, a partir da vetorização sobre ortofotos obtidas no período de 6 a 10 de novembro de 2015, de 5 cm de resolução, utilizando Sistema de Informação Geográfica (SIG) em escala 1:500. Correções ao referido polígono foram feitas ao longo do ano de 2016, com base em informações topográficas obtidas em campo por equipes de engenharia da Golder, envolvidas na recuperação de ambientes degradados.

O polígono foi posteriormente sobreposto a imagens de satélite de alta resolução Geoeye e Worldview, com resolução espacial de cinquenta centímetros, obtidas em 2015 - em período prévio ao evento.

O mapeamento do uso e ocupação do solo na situação pretérita ao evento foi então realizado nos limites definidos por esta poligonal. O processo de interpretação/vetorização das feições foi feito na escala 1:500 m, compatível com a escala visual 1:2.000 m e sistema de coordenadas UTM, Datum SIRGAS 2000, Fuso 23 Sul. Foram delineados polígonos para as diferentes classes de cobertura vegetal e de uso e ocupação do solo.

Com base neste mapeamento, as áreas passíveis de recuperação da vegetação nativa foram identificadas em duas etapas; primeiramente foram selecionadas as áreas de cobertura florestal diretamente afetadas pelo evento (Classe 1.a. Tabela 1). Em seguida, foram identificados os usos agropecuários sobre a porção da Áreas de Preservação Permanente (APP) de rios e tributários, em que a recuperação é obrigatória (Classes 1.b. e 1.c.). Conjuntamente, as florestas afetadas e as APPs a serem recuperadas constituem as áreas indicadas para ações de recuperação da vegetação nativa.

Para a delimitação de áreas não passíveis de recuperação da vegetação natural, primeiro foram localizadas as áreas de ambientes aquáticos, como os cursos d'água atuais (Classe 2.a.), lagoas existentes antes do evento (Classe 2.b.), o reservatório da UHE Candonga (Classe 2.c) e os limites de diques planejados (Classe 2.d.), então foram localizados os ambientes terrestres em regeneração (Classes 3.a. e 3.b.) e áreas em que é prevista a recuperação do uso antrópico pretérito (Classes 4.a., 4.b., 4.c. e 4.d.).

**Tabela 1: Classes do mapeamento agrupadas por categoria de manejo.**

1. Áreas indicadas para recuperação da cobertura vegetal natural
1.a. Florestas afetadas (extensão pretérita)
1.b. APPs dos rios a serem recuperada (cursos d'água atuais)
1.c. APPs dos tributários serem recuperada (cursos d'água atuais)
2. Ambientes aquáticos pretéritos e áreas afetadas por diques
2.a. Cursos d'água (Atuais)
2.b. Lagoas (Pretéritas)
2.c. Reservatório da UHE Candonga (Máximo de operação)
2.d. Diques (Projetados)
3. Áreas de elevado potencial para restauração passiva
3.a. Cobertura arbóreo-arbustiva
3.b. Afloramentos rochosos



### 4. Recuperação de uso pretérito

4.a. Área urbana / periurbana

4.b. Infraestrutura

4.c. Uso agropecuário fora de APP afetado pelo evento

4.d. Uso agropecuário em APP passível de regularização

A seguir são apresentados os métodos para identificação e manejo previsto para cada categoria.

### 3.1 Florestas Afetadas pelo Evento

A identificação de áreas em que florestas naturais foram afetadas pelo evento do rompimento da Barragem de Fundão (**Figuras 1 e 2**) foi realizada pelo confronto do mapa de cobertura do solo pré-rompimento, realizado pela Coffey, com informações da imagem do satélite World-View-2 de março de 2016.



*Figura 1: Imagem de Floresta afetada pelo Evento.*



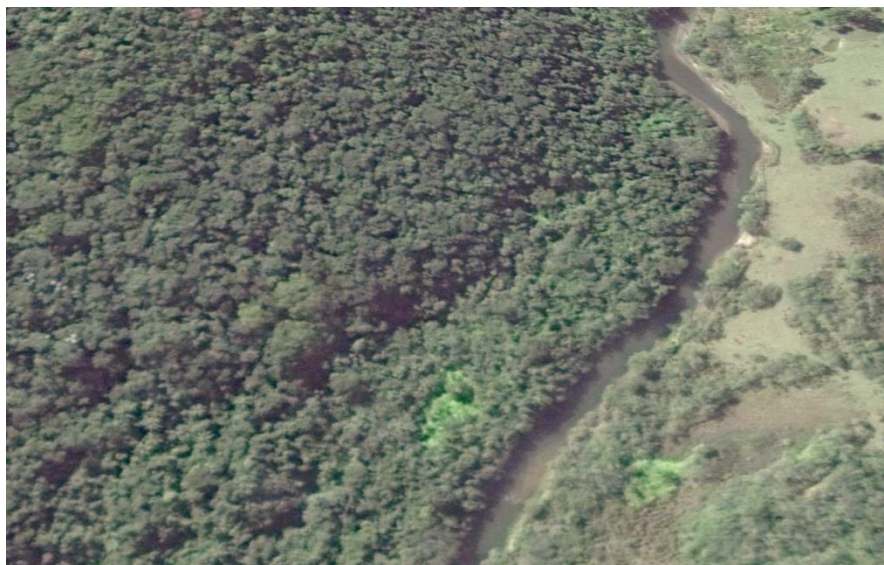


Figura 2: Imagem da localidade exibida na Figura 1 em outubro de 2014 (acervo Google Earth Pro).

### 3.2 Áreas de Preservação Permanente a Recuperar

O artigo 9º da Lei estadual nº 20.922, de 16 de outubro de 2013 estabelece como áreas de preservação permanente:

*“...Art. 9º Para os efeitos desta Lei, em zonas rurais ou urbanas, são APPs:*

*I - as faixas marginais de cursos d'água naturais perenes e intermitentes, excluídos os efêmeros, medidas a partir da borda da calha do leito regular, em largura mínima de:*

*a) 30m (trinta metros), para os cursos d'água de menos de 10m (dez metros) de largura;*

*b) 50m (cinquenta metros), para os cursos d'água de 10m (dez metros) a 50m (cinquenta metros) de largura;*

*c) 100m (cem metros), para os cursos d'água de 50m (cinquenta metros) a 200m (duzentos metros) de largura;*

*d) 200m (duzentos metros), para os cursos d'água de 200m (duzentos metros) a 600m (seiscentos metros) de largura;*

*e) 500m (quinhentos metros), para os cursos d'água de mais de 600m (seiscentos metros);*

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

*a) 30m (trinta metros), em zonas urbanas;*

*b) 50m (cinquenta metros), em zonas rurais cujo corpo d'água seja inferior a 20ha (vinte hectares) de superfície;*

*c) 100m (cem metros), em zonas rurais cujo corpo d'água seja superior a 20ha (vinte hectares) de superfície;*

*III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa de proteção definida na licença ambiental do empreendimento;*

*IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, no raio mínimo de 50m (cinquenta metros);*

*V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45º (quarenta e cinco graus), equivalente a 100% (cem por cento), na linha de maior declive;*



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

*VII - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100m (cem metros) e inclinação média maior que 25° (vinte e cinco graus), as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação em relação à base, sendo esta 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;*

*VIII - as áreas em altitude superior a 1.800m (mil e oitocentos metros);*

*IX - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50m (cinquenta metros), a partir do término da área de solo hidromórfico.”*

Em virtude da fortíssima associação entre a abrangência da área afetada e as planícies aluviais adjacentes à hidrografia principal, o enquadramento como APP dentro da área de estudo se restringiu às faixas marginais de cursos d'água, conforme estabelecido no inciso I do artigo 9º da lei estadual nº 20.922, de 16 de outubro de 2013, transcrito acima.

As imagens de satélite de março de 2016 também foram utilizadas como base para a vetorização das margens dos rios principais nos trechos afetados. Em seguida foi incorporada a rede de tributários presentes na área afetada, considerando-se o traçado planejado para os tributários submetidos a obras de recuperação ambiental, atualizados por plantas “as-built”, sempre que disponíveis. Os demais tributários foram mapeados com apoio das imagens de satélite.

O mapeamento de APPs indica as áreas de uso restrito e estabelece que a recuperação é obrigatória em parte destas faixas, sendo a parcela remanescente passível de manutenção de usos consolidados anteriormente ao rompimento da barragem, conforme previsto na legislação. A distinção destes casos também consta na lei estadual nº 20.922, de 16 de outubro de 2013:

*“ Art. 16. Nas APPs, em área rural consolidada conforme o disposto no inciso I do art. 2º, é autorizada, exclusivamente, a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural, sendo admitida, em área que não ofereça risco à vida ou à integridade física das pessoas, a manutenção de residências, de infraestrutura e do acesso relativos a essas atividades.*

*§ 1º Nos casos de imóveis rurais que possuam áreas consolidadas em APPs ao longo de cursos d'água naturais, independentemente da largura do curso d'água, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em:*

*I - 5m (cinco metros) contados da borda da calha do leito regular, para os imóveis rurais com área de até um módulo fiscal;*

*II - 8m (oito metros) contados da borda da calha do leito regular, para os imóveis rurais com área superior a um módulo fiscal e inferior a dois módulos fiscais;*

*III - 15m (quinze metros) contados da borda da calha do leito regular, para os imóveis rurais com área superior a dois módulos fiscais e inferior a quatro módulos fiscais.*

*§ 2º Nos casos de imóveis rurais com área superior a quatro módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em APPs ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em:*

*I - 20m (vinte metros), contados da borda da calha do leito regular, nos cursos d'água com até 10m (dez metros) de largura, para imóveis com área superior a quatro e inferior a dez módulos fiscais;*

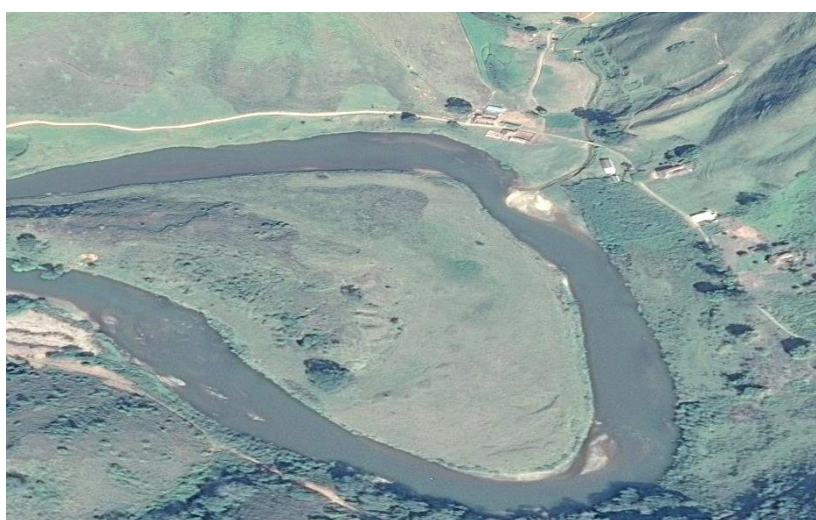
*II - extensão correspondente à metade da largura do curso d'água, observado o mínimo de 30m (trinta metros) e o máximo de 100m (cem metros), contados da borda da calha do leito regular, nos cursos d'água com mais de 10m (dez metros) de largura ou para imóveis com área superior a dez módulos fiscais.”*



Considerando a legislação vigente nos âmbitos Federal e Estadual, após cálculo de toda a APP foi delimitada, para cada propriedade, a faixa em que a recuperação é obrigatória (**Figuras 3 e 4**), segundo as classes de tamanho das propriedades, no âmbito do Cadastro Ambiental Rural. Os limites das propriedades na área afetada e a equivalência da área em módulos fiscais foram levantados através do banco de declarações disponibilizadas no Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural – SICAR ([www.car.gov.br](http://www.car.gov.br)). Nas diversas situações em que se verificou a sobreposição de limites declarados por diferentes propriedades adotou-se, conservadoramente, a faixa de maior proteção. Por sua vez, nas áreas não abrangidas por qualquer cadastro, considerou-se que a lacuna corresponderia a uma única propriedade, cuja área foi então estimada para determinação da faixa de recuperação compulsória. Com isto, a largura da faixa estimada pode ser reduzida, e nunca ampliada, quando se verificar que a lacuna compreende mais de uma propriedade, o que potencialmente reduziria a área a reflorestar, porém o impacto destas áreas não cadastradas no computo total de áreas tende a ser irrisório.



*Figura 3: Áreas de Preservação Permanente afetadas, incluindo a faixa marginal em que a recuperação florestal é obrigatória.*



*Figura 4: Imagem da localidade exibida na Figura 3 em maio de 2014 (acervo Google Earth Pro).*





Para detalhamento da quantificação de áreas, foram estratificadas as APPs a recuperar dos rios principais (dentro das faixas de 30m, 50m e 100m), e as APPs a recuperar referentes aos tributários (internas às faixas de 30m) (respectivamente, Classes 1.b. e 1.d. na Tabela-1).

### 3.3 Ambientes aquáticos

A organização desta base cartográfica se iniciou com a inclusão dos cursos d'água vetorizados sobre a imagem de satélite datada de março de 2015 (Classe 2.a. na **Tabela-1**). Neste mapeamento também foram consideradas 129 pequenas lagoas existentes anteriormente ao evento, nas planícies fluviais da área afetada, cujos espelhos d'água variavam entre 14 m<sup>2</sup> e 5.961m<sup>2</sup> (média de 573m<sup>2</sup>). Há registros na literatura (e.g. RODRIGUES, 2012<sup>1</sup>) dando conta de que parte destas lagoas foi artificialmente criada pelo garimpo de ouro, atividade secular estabelecida às margens dos cursos d'água da região (Classe 2.b. na **Tabela-1**). Já para a determinação da abrangência do reservatório da UHE de Candonga, em sua cota máxima (Classe 2.c.), foi considerada a isolinha de 328m. Em seguida, foram consideradas as áreas projetadas para os Diques S3 e S4 (aqui representados pela Classe 2.d. **Figura 5**)



*Figura 5: Área de inundação do dique S3.*

### 3.4 Ambientes terrestres em regeneração

Ao longo de todo o mapeamento foram identificados adensamentos arbóreo-arbustivos que resistiram ao evento. Estes compõem um grupo heterogêneo de áreas que, anteriormente ao evento, encontravam-se em diferentes estágios de regeneração ou consistiam em áreas antrópicas arborizadas. A distribuição esparsa destas manchas é também associada às áreas de ocupação adensada, sugerindo que árvores e arbustos exóticos podem ser abundantes, bem como populações de bambu. Diagnósticos conclusivos sobre a composição florística destas manchas serão realizados durante avaliação de campo, que pode vir a recomendar como alternativa de manejo a condução da regeneração ou a estruturação de sistemas agroflorestais. Ainda assim, neste mapeamento foi considerada a prevalência de condições em que seria indicada recuperação passiva, pela proteção de regeneração natural, requerendo avaliações individuais, com dados de campo.

<sup>1</sup> RODRIGUES, Aline Sueli de Lima. Caracterização da bacia do rio Gualaxo do Norte, MG, Brasil: avaliação geoquímica ambiental e proposição de valores de background. Tese de doutorado, UFOP, 2012.





Durante o diagnóstico preliminar identificou-se que a área recoberta por afloramentos rochosos (Classe 3.c.) tem superfície relativamente pequena, muito associada a taludes recobertos por florestas naturais (**Figura 6**), portanto, considerou-se que a colonização ou recolonização destas rochas ocorrerá, de forma geral, sem a necessidade de qualquer intervenção, como plantios adicionais, mas eventualmente com controle de plantas invasoras.



*Figura 6: Afloramento rochoso às margens de curso d'água afetado.*

### 3.5 Áreas de uso antrópico

Manchas urbanas/periurbanas (Classe 4.a., **Figura 7**) e áreas que abrigam infraestrutura (Classe 4.b., **Figura 8**) também foram identificadas com suporte das imagens. As manchas urbanas abrigavam edificações, áreas de lazer, arruamentos e outras instalações em que a cobertura vegetal era reduzida e predominantemente direcionada ao paisagismo e à arborização, padrão que apresenta menor adensamento em áreas periféricas. Portanto, a restauração destas áreas foge ao contexto de recuperação propriamente dita. O mesmo se aplica a áreas associadas à infraestrutura, tais como o sistema rodoviário e obras de arte.



*Figura 7: Área classificada como 4.a.-Manchas urbanas/periurbanas, cuja recuperação não visa o restabelecimento da cobertura vegetal.*



*Figura 8: Recuperação de rede viária, área classificada como infraestrutura (Classe 4.b.).*

Nesta categoria predominam planícies de inundação que, antes do evento, eram ocupadas pelo uso agropecuário e que, por estarem fora de APP (Classe 4.c.), ou em APP, mas fora da faixa de recuperação obrigatória (Classe 4.d., **Figura 9**), serão direcionadas para a recuperação agropecuária, em que usos pretéritos serão reestabelecidos e novos usos podem ser fomentados.



Figura 9: Agropecuária se reestabelecendo às margens de curso d'água afetado. Grande parcela destas reocupações é regular, configurando uso consolidado em APP.

### 4.0 RESULTADOS

O cômputo de áreas aponta que a revegetação para fins de recuperação de vegetação deverá abranger 561,04 hectares. Deste montante, 259,15 hectares (46,2%) representam a reposição de florestas afetadas, e 301,89 hectares (53,8%) representam as APPs afetadas a serem regularizadas. Vale destacar que foram identificados outros 104,86 hectares potencialmente elegíveis para recuperação passiva, a serem verificados em campo para que o manejo mais adequado possa ser indicado. A **tabela 2** apresenta o resultado do cálculo de áreas para cada classe mapeada.

**Tabela 2: Quadro de áreas para a recuperação da Área Ambiental 1.**

Categorias / classes	hectares
<b>1. Áreas indicadas para recuperação da cobertura vegetal nativa</b>	<b>561,04</b>
1.a. Florestas afetadas (extensão pretérita)	259,15
1.b. APPs dos rios a serem recuperada (cursos d'água atuais)	228,06
1.c. APPs dos tributários serem recuperada (cursos d'água atuais)	73,83
<b>2. Ambientes aquáticos e áreas afetadas por diques</b>	<b>713,64</b>
2.a. Cursos d'água (Atuais)	324,08
2.b. Lagoas (Pretéritas)	7,42
2.c. Reservatório da UHE candonga (Máximo de operação)	296,10
2.d. Diques (Projetados)	86,04
<b>3. Áreas de elevado potencial para restauração passiva</b>	<b>104,86</b>
3.a. Cobertura arbóreo-arbustiva	102,97
3.b. Afloramentos rochosos	1,89
<b>4. Áreas de uso antrópico</b>	<b>856,21</b>
4.a. Área urbana / periurbana	52,42
4.b. Infraestrutura	209,69
4.c. Uso agropecuário afetado pelo evento fora de APP	259,02
4.d. Uso agropecuário em APP passível de regularização	335,08





### 5.0 LIMITAÇÕES DOS CÁLCULOS

- A delimitação de áreas afetadas não incorporou porções em que o dossel florestal resistiu aos primeiros meses pós-acidente. Ainda assim, estes trechos de mortalidade tardia são pequenos e não afetam expressivamente os quantitativos aqui apresentados. Estes casos tendem a ser indicados para restauração passiva, uma vez que parte dos indivíduos, e da integridade ecológica, pode ter resistido ao impacto. Quando cercadas por florestas preservadas, estas árvores mortas em pé podem servir como atratores de fauna e poleiros para aves, favorecendo a chegada de propágulos por zoocoria;
- Para classificação dos depósitos de sedimento ao longo dos cursos d'água, consideramos que apenas os pequenos depósitos ilhados são efêmeros, e que os depósitos marginais são passíveis de revegetação, por meio de projetos específicos baseados em diagnósticos de campo;
- Plantas *as-built* de todos os tributários serão disponibilizadas ao final das obras. Ainda assim, a atualização de APPs de tributários promoverá mudanças irrisórias no quadro de áreas aqui apresentado;
- A base de dados do SiCAR pode apresentar variações de precisão, dada a existência de lacunas de informações, bem como sobreposições espaciais das informações cadastradas. Considerando que se trata de uma base em desenvolvimento, a delimitação da APP a ser restaurada pode requer pequenos ajustes. Nas estimativas aqui apresentadas foi adotado cenário mais conservador, nos casos de incerteza prevaleceu a maior faixa de recuperação;
- A delimitação de Áreas de Preservação Permanente considera os limites de corpos d'água observados após o evento (Março de 2016).

### 6.0 EQUIPE TÉCNICA

A **Tabela 3** apresenta a Equipe Técnica envolvida neste estudo.

**Tabela 3: Equipe Técnica envolvida no presente estudo**

Membro da Equipe	Formação
Fabício Pereira dos Santos	Geógrafo
Maurício Teixeira Aguiar	Geógrafo
Renato Miazaki de Toledo	Ecólogo
Thiago Alves	Biólogo
Lúcio Cadaval Bede (revisor)	Biólogo

### 7.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que as informações fornecidas neste documento atendem os objetivos propostos. Caso existam quaisquer dúvidas e comentários, favor entrar em contato com o responsável indicado a seguir.

Atenciosamente,

Antônio Harley  
Gerente do Projeto  
AH/LB/acs

Golder, Golder Associates e os símbolos GA e globo são marcas registradas da Golder Associates Corporation.

\\bhz1-v-fs1\trabalho\3-projetos\2015\2-meio

ambiente\159

515

2282\_samarco\3-relatorio\rt

-

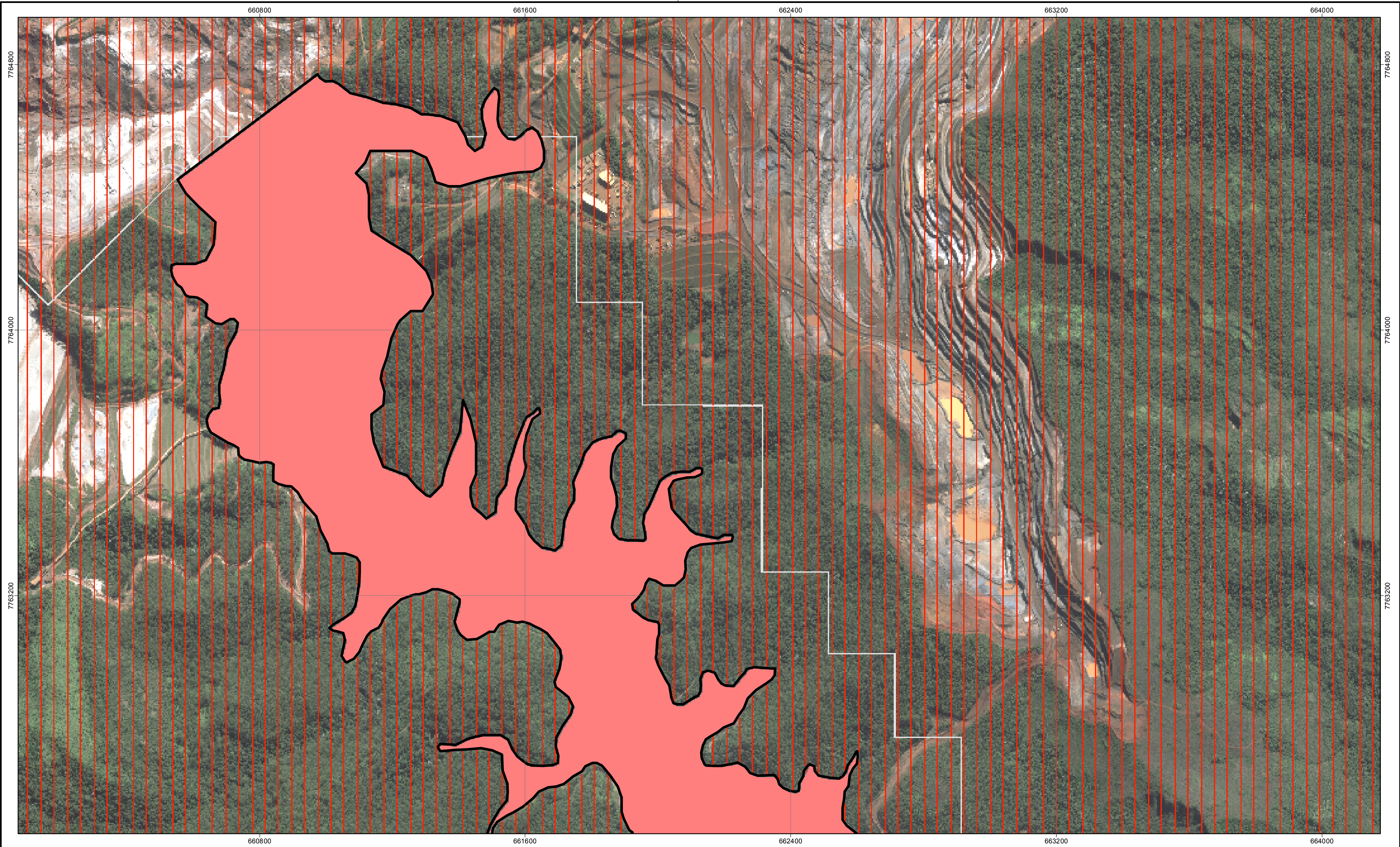
relatório

técnico\rt-041\_159-515-2282\_04-j\1-texto\rt-041\_159-515-2282\_04-j.docx



# **ANEXO A**

**Mapeamento de áreas indicadas para recuperação da  
vegetação nativa no âmbito da cláusula 159.**



LEGENDA

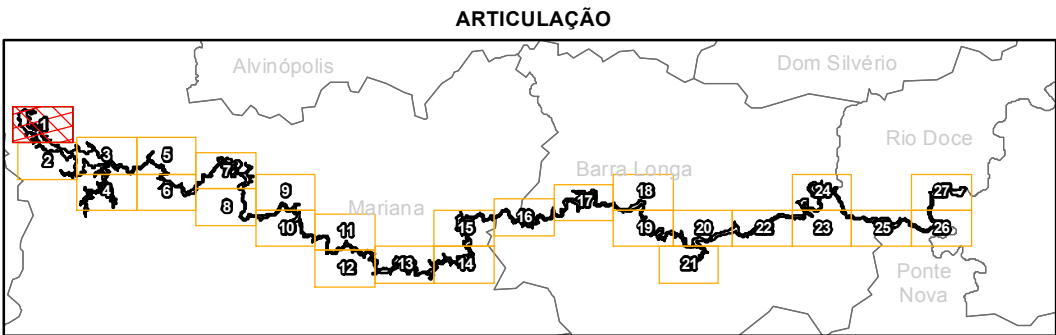
Cursos d'água impactados

Área de estudo

Infraestrutura

Limite de propriedade (CAR)

Propriedade com >10 módulos fiscais



LOCALIZAÇÃO

Projeção Universal Transversa de Mercator  
Fuso 23 K - Datum SIRGAS2000

075150300

ESCALA GRÁFICA

m



PROJETO:

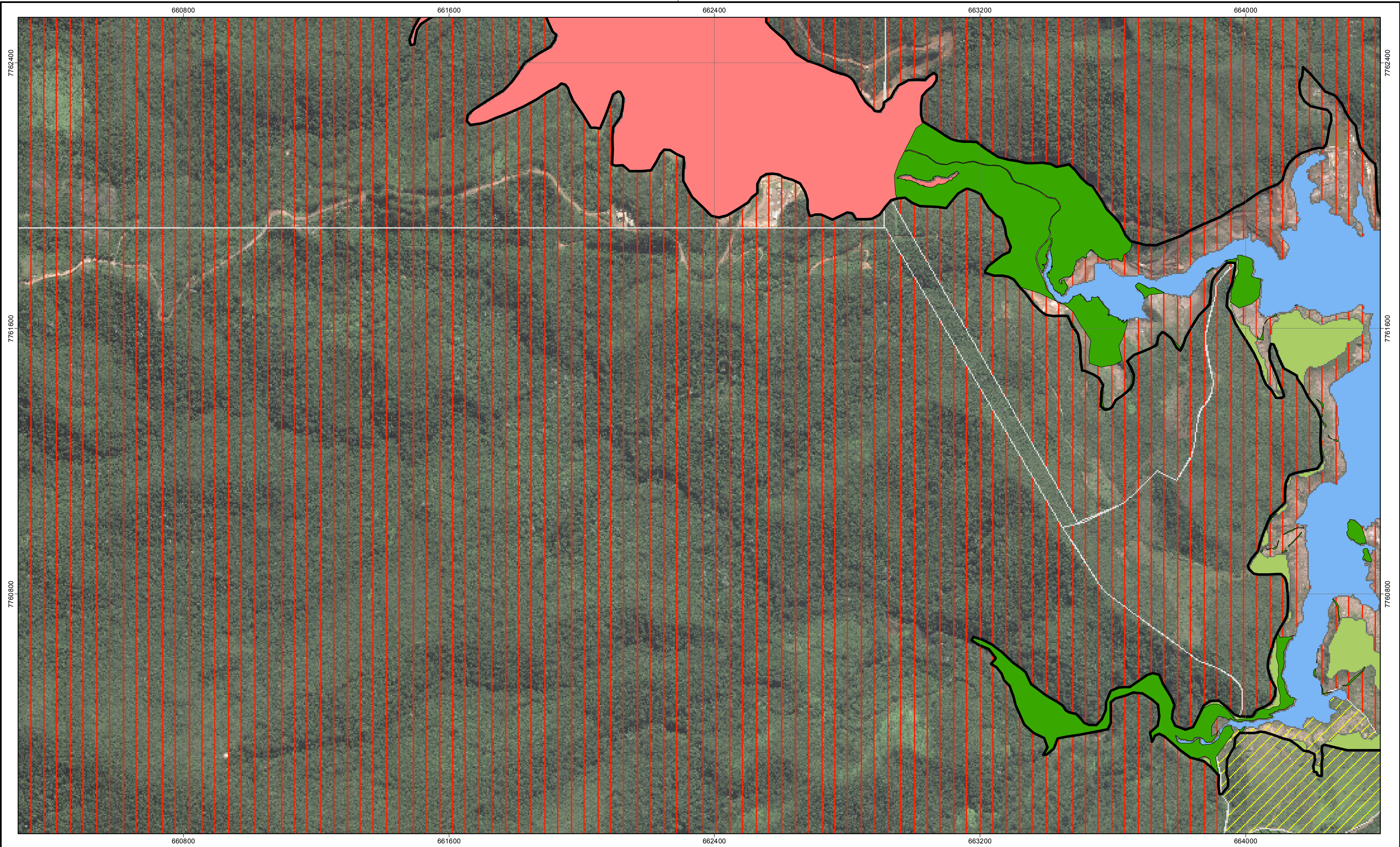
MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS

TÍTULO:


ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL  
NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159


Nº PROJETO: 168-515-2282			ESCALA: 1:7.500
GIS	FPS	fevereiro/2017	Figura 1 Folha 1 de 27
REV	RM	00	






LEGENDA

 Cursos d'água impactados

 Área de estudo


 Florestas suprimidas passíveis de restauração


 Árvores/Arbustos

 Infraestrutura

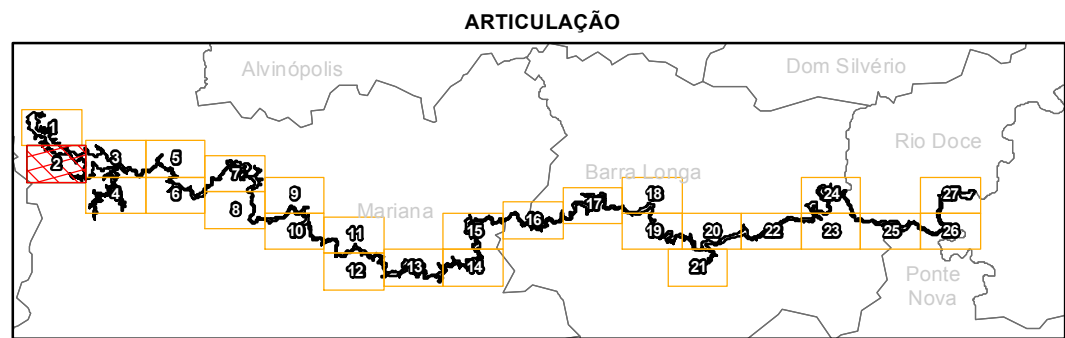
 Diques

Limite de propriedade (CAR)

 Propriedade com 0-1 módulo fiscal

 Propriedade com 2-4 módulos fiscais

 Propriedade com >10 módulos fiscais



Projeção Universal Transversa de Mercator  
Fuso 23 K - Datum SIRGAS2000

0 75 150 300  
m

ESCALA GRÁFICA

PROJETO:

MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS

TÍTULO:

ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL  
NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159



Nº PROJETO: 168-515-2282

ESCALA: 1:7.500

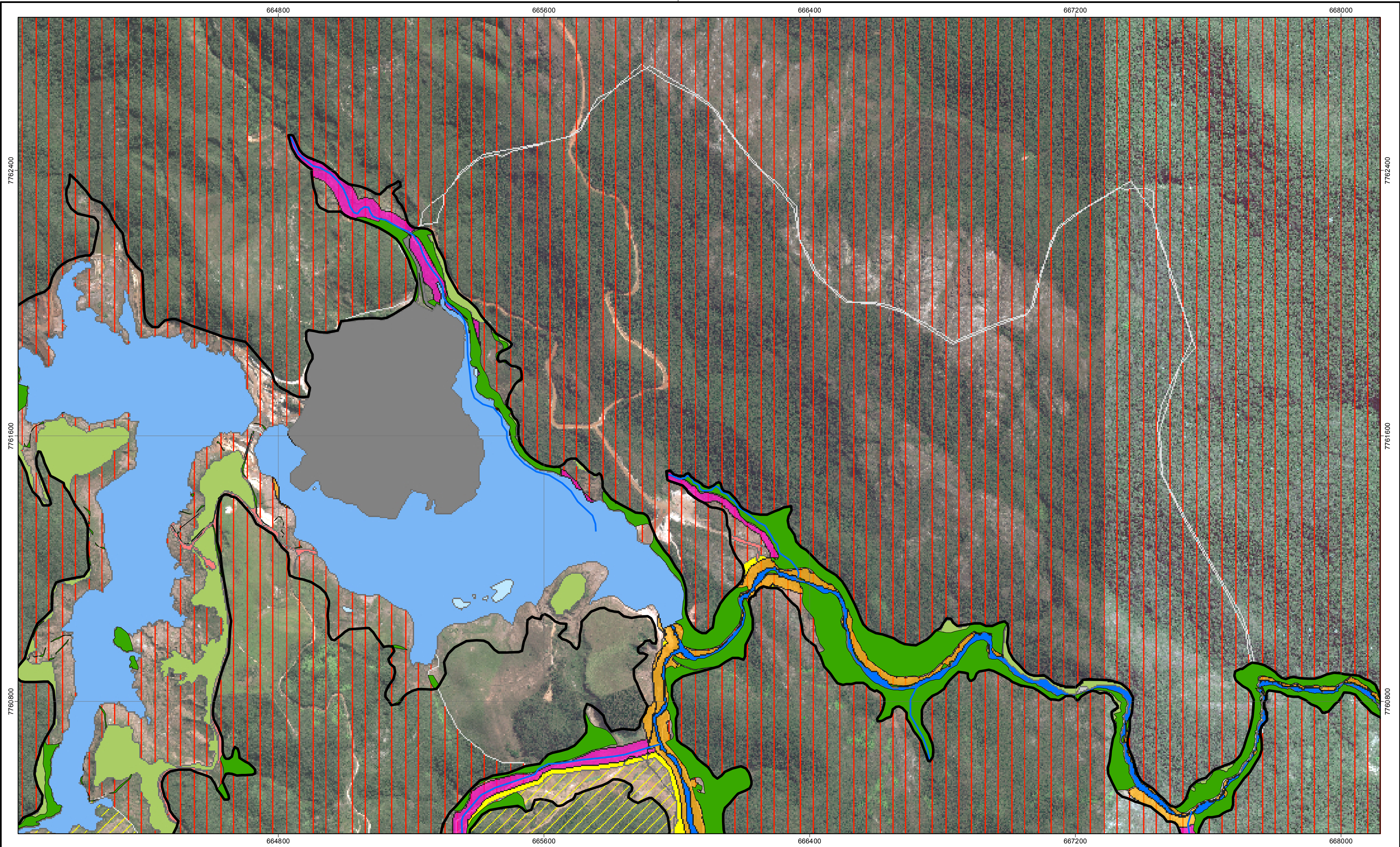
GIS FPS fevereiro/2017

Figura 1

REV RM 00

Folha 2 de 27





LEGENDA

Cursos d'água impactados

Área de estudo

Florestas suprimidas passíveis de restauração

APPs passíveis de restauração - Rios

APPs passíveis de restauração - Tributários

APPs - Uso consolidado

Lagoas

Árvores/Arbustos

Infraestrutura

Área Urbana/Periurbana

Rochoso/Íngreme

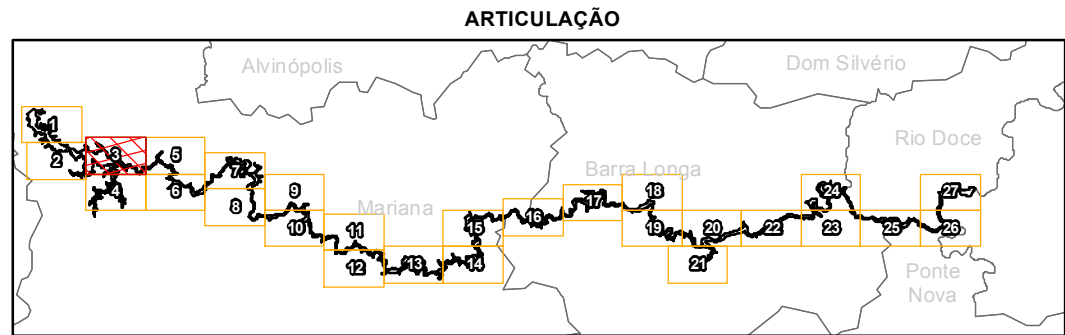
Diques

Cursos d'água

Limite de propriedade (CAR)

Propriedade com 2-4 módulos fiscais

Propriedade com >10 módulos fiscais



PROJETO:

MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS

TÍTULO:

ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159



Nº PROJETO: 168-515-2282

ESCALA: 1:7.500

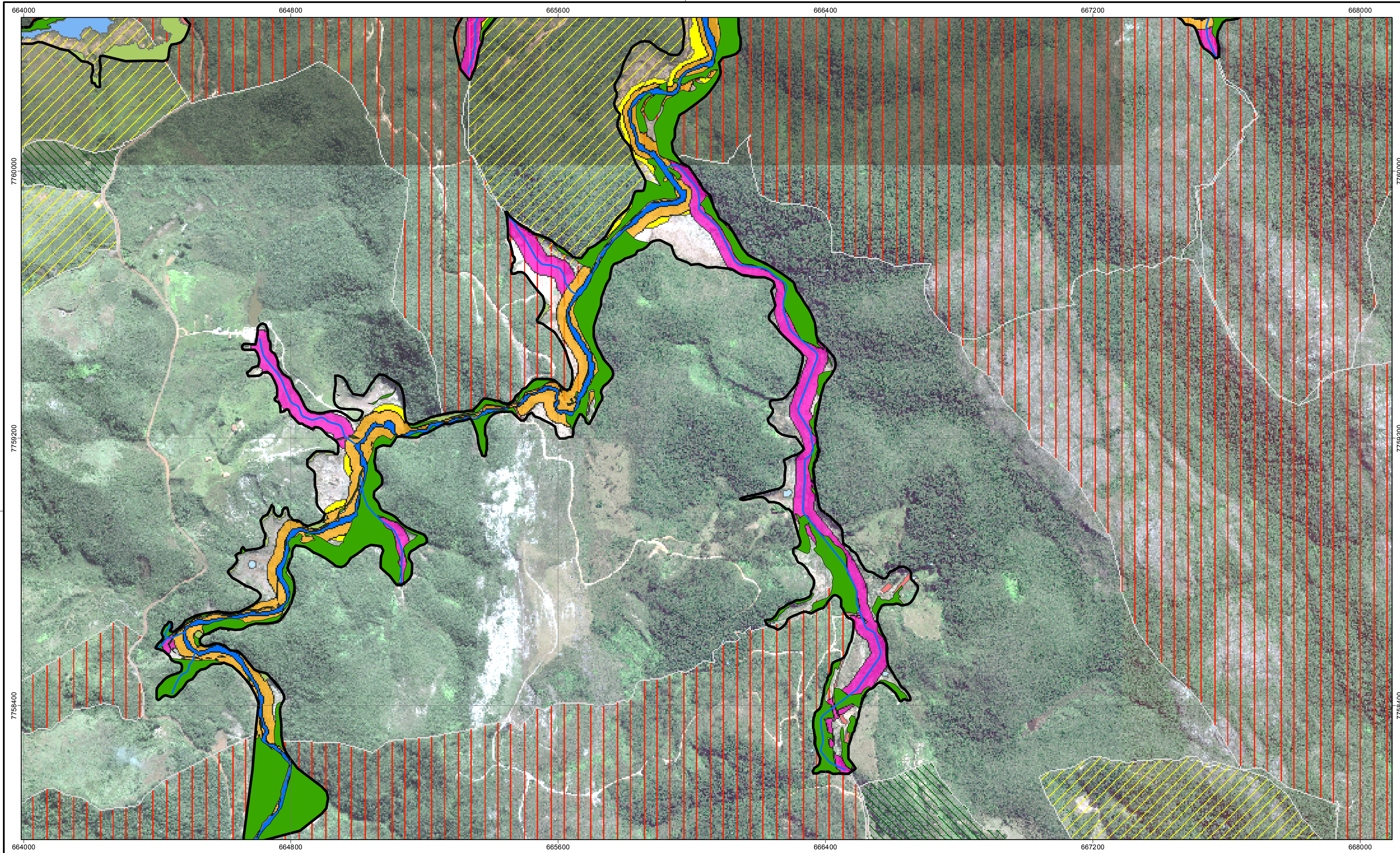
GIS FPS fevereiro/2017

Figura 1

REV RM 00

Folha 3 de 27





**LEGENDA**

Cursos d'água impactados

Área de estudo

Florestas suprimidas passíveis de restauração

APPs passíveis de restauração - Rios

APPs passíveis de restauração - Tributários

APPs - Uso consolidado

Lagoas

Árvores/Arbustos

Infraestrutura

Diques

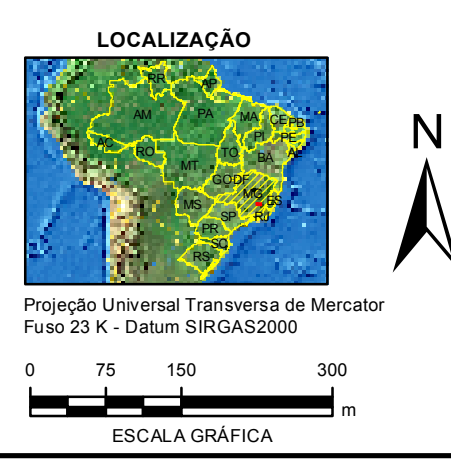
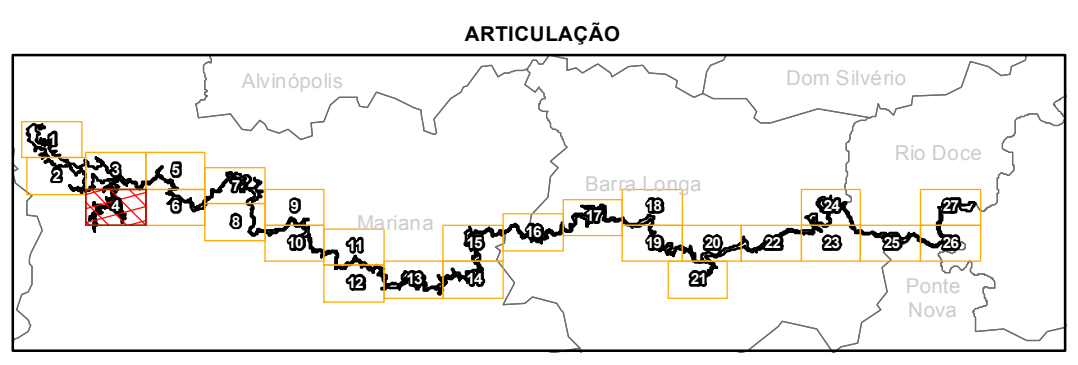
Cursos d'água

Limite de propriedade (CAR)

Propriedade com 0-1 módulo fiscal

Propriedade com 2-4 módulos fiscais

Propriedade com >10 módulos fiscais



PROJETO:

MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS

TÍTULO:

ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159

Nº PROJETO: 168-515-2282

ESCALA: 1:7.500

GIS

FPS

fevereiro/2017

REV

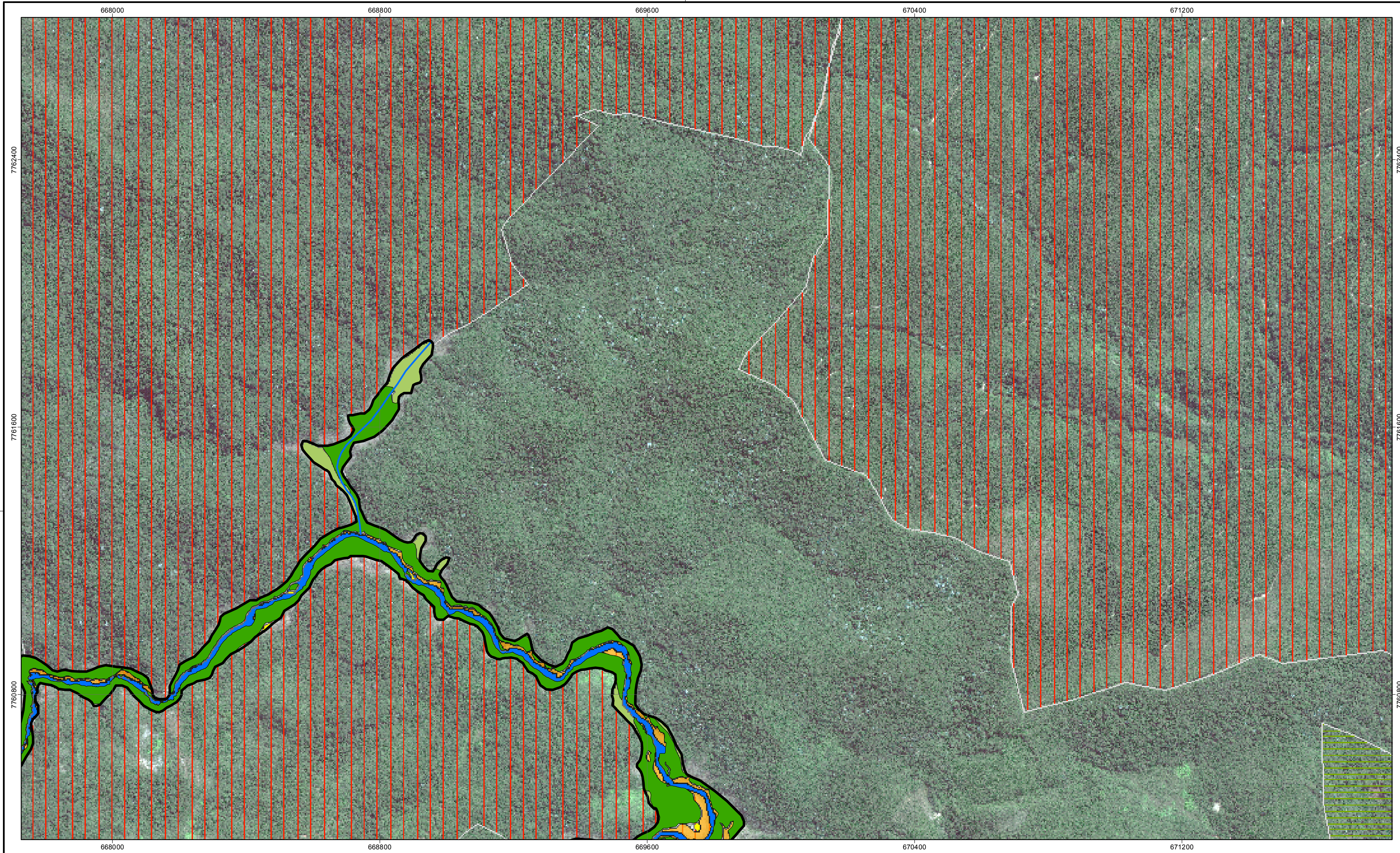
RM

00

Figura 1

Folha 4 de 27





**LEGENDA**

Cursos d'água impactados

Área de estudo

Florestas suprimidas passíveis de restauração

APPs passíveis de restauração - Rios

APPs passíveis de restauração - Tributários

APPs - Uso consolidado

Lagoas

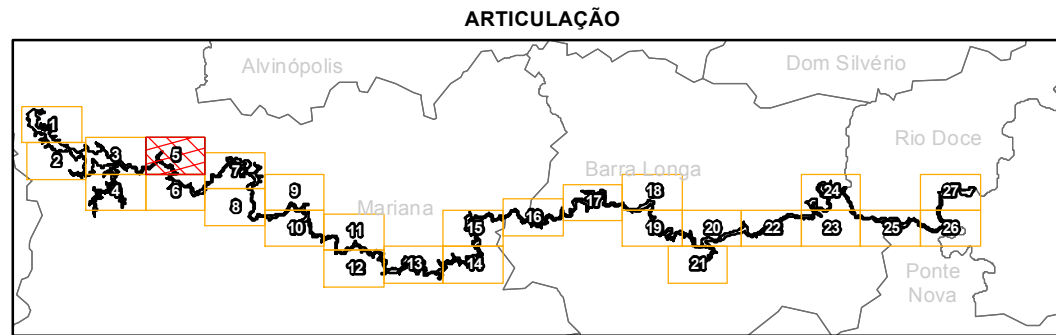
Árvores/Arbustos

Cursos d'água

**Limite de propriedade (CAR)**

Propriedade com 1-2 módulos fiscais

Propriedade com >10 módulos fiscais



**LOCALIZAÇÃO**

Projeção Universal Transversa de Mercator  
Fuso 23 K - Datum SIRGAS2000

0 75 150 300

ESCALA GRÁFICA

m



**PROJETO:**  
MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS

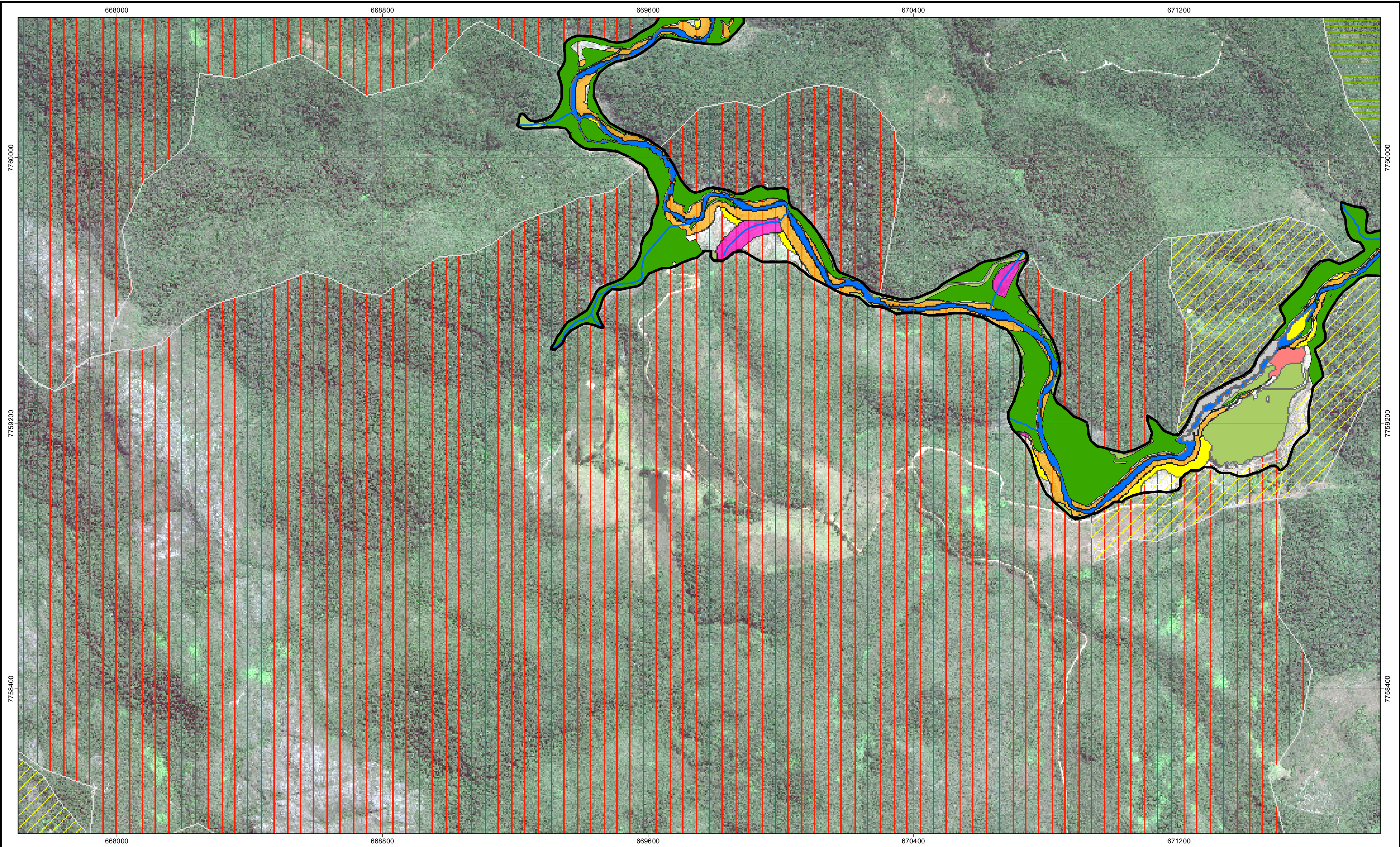
**TÍTULO:**  
ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL  
NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159

Nº PROJETO: 168-515-2282		ESCALA: 1:7.500
GIS	FPS	fevereiro/2017
REV	RM	00

**Figura 1**

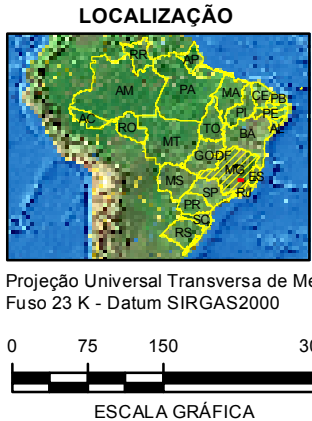
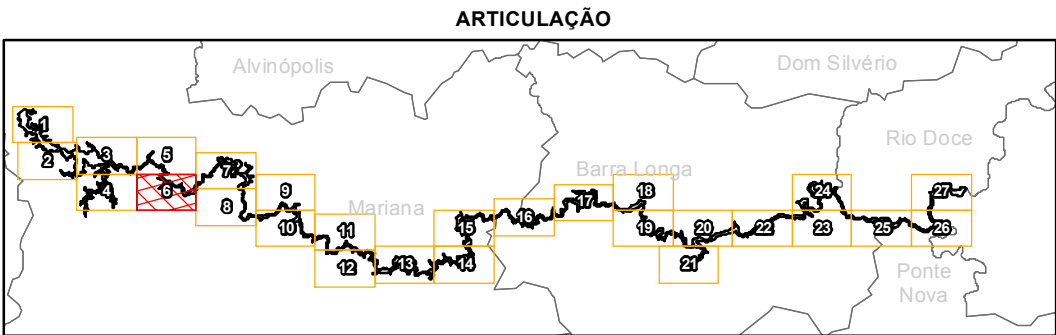
**Folha 5 de 27**





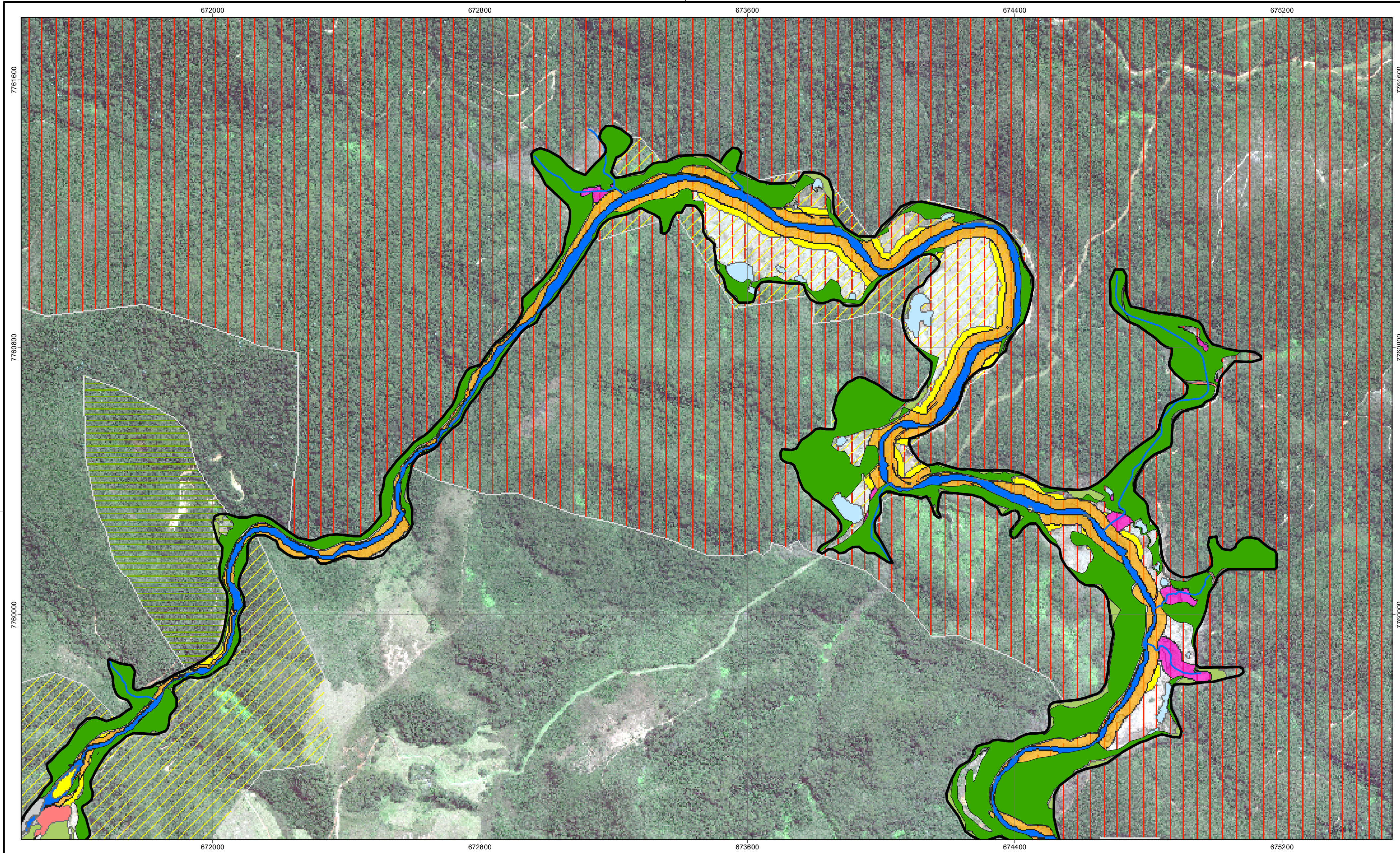
LEGENDA

- Cursos d'água impactados
- Área de estudo
- Florestas suprimidas passíveis de restauração
- APPs passíveis de restauração - Rios
- APPs passíveis de restauração - Tributários
- APPs - Uso consolidado
- Lagoas
- Árvores/Arbustos
- Infraestrutura
- Rochoso/Íngreme
- Cursos d'água
- Limite de propriedade (CAR)**
  - Propriedade com 1-2 módulos fiscais
  - Propriedade com 2-4 módulos fiscais
  - Propriedade com >10 módulos fiscais



PROJETO: <b>MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS</b>			
TÍTULO: <b>ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159</b>			
	Nº PROJETO: 168-515-2282		ESCALA: 1:7.500
	GIS	FPS	fevereiro/2017
	REV	RM	00
			<b>Figura 1</b> Folha 6 de 27





**LEGENDA**

Cursos d'água impactados

Área de estudo

Florestas suprimidas passíveis de restauração

APPs passíveis de restauração - Rios

APPs passíveis de restauração - Tributários

APPs - Uso consolidado

Lagoas

Árvores/Arbustos

Infraestrutura

Rochoso/Íngreme

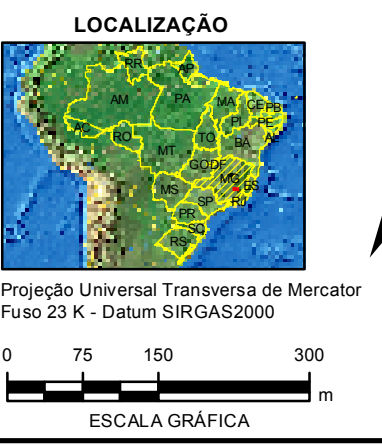
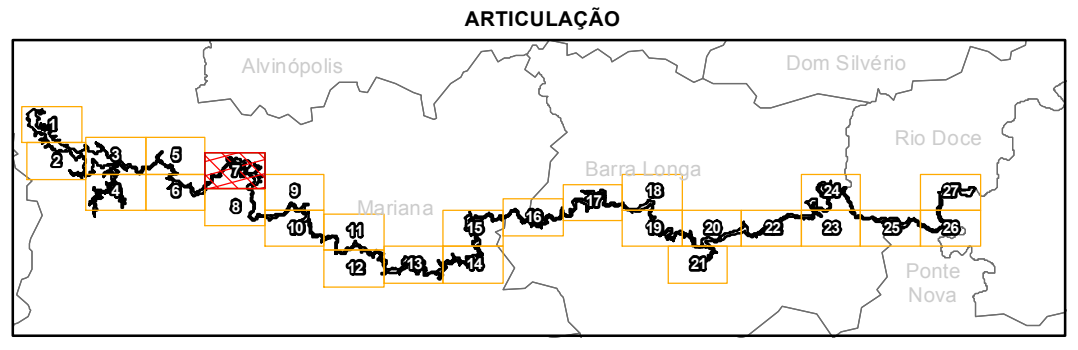
Cursos d'água

**Limite de propriedade (CAR)**

Propriedade com 1-2 módulos fiscais

Propriedade com 2-4 módulos fiscais

Propriedade com >10 módulos fiscais



**PROJETO:**  
**MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS**

**TÍTULO:**  
**ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159**

Nº PROJETO:	168-515-2282	ESCALA:	1:7.500
GIS	FPS	fevereiro/2017	
REV	RM	00	

**Figura 1**  
**Folha 7 de 27**

7761600

7760900

7760000

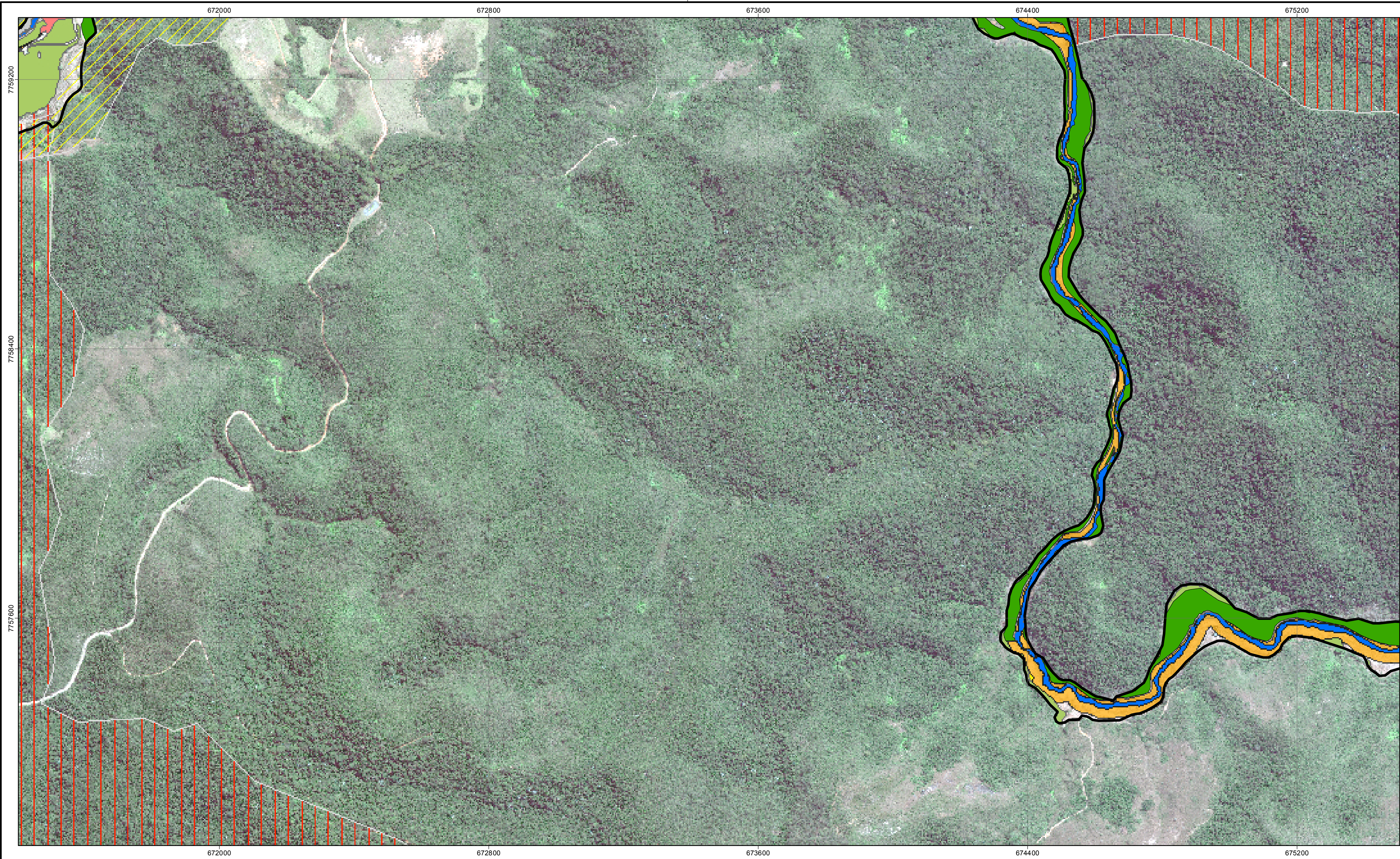
7761600

7760900

7760000

Document Path: S:\Sig2015\2\_Meio Ambiente\159\_515\_2282\2\_Desenvolvimento\3\_Projetos\meio\_biotico\restauracao\_florestal\areas\_restauracao\_A2\_v2.mxd





**LEGENDA**

Cursos d'água impactados

Área de estudo

Florestas suprimidas passíveis de restauração

APPs passíveis de restauração - Rios

APPs - Uso consolidado

Lagoas

Árvores/Arbustos

Infraestrutura

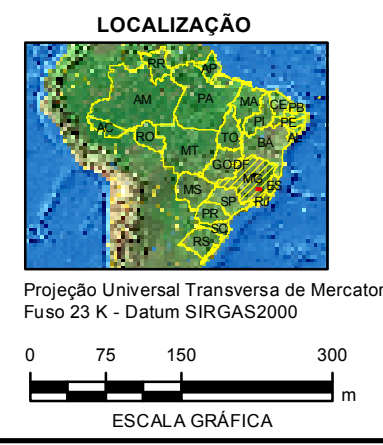
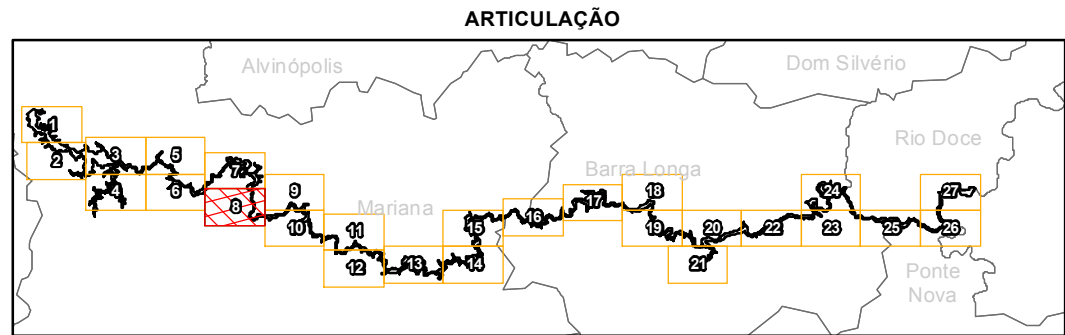
Rochoso/Íngreme

Cursos d'água

**Limite de propriedade (CAR)**

Propriedade com 2-4 módulos fiscais

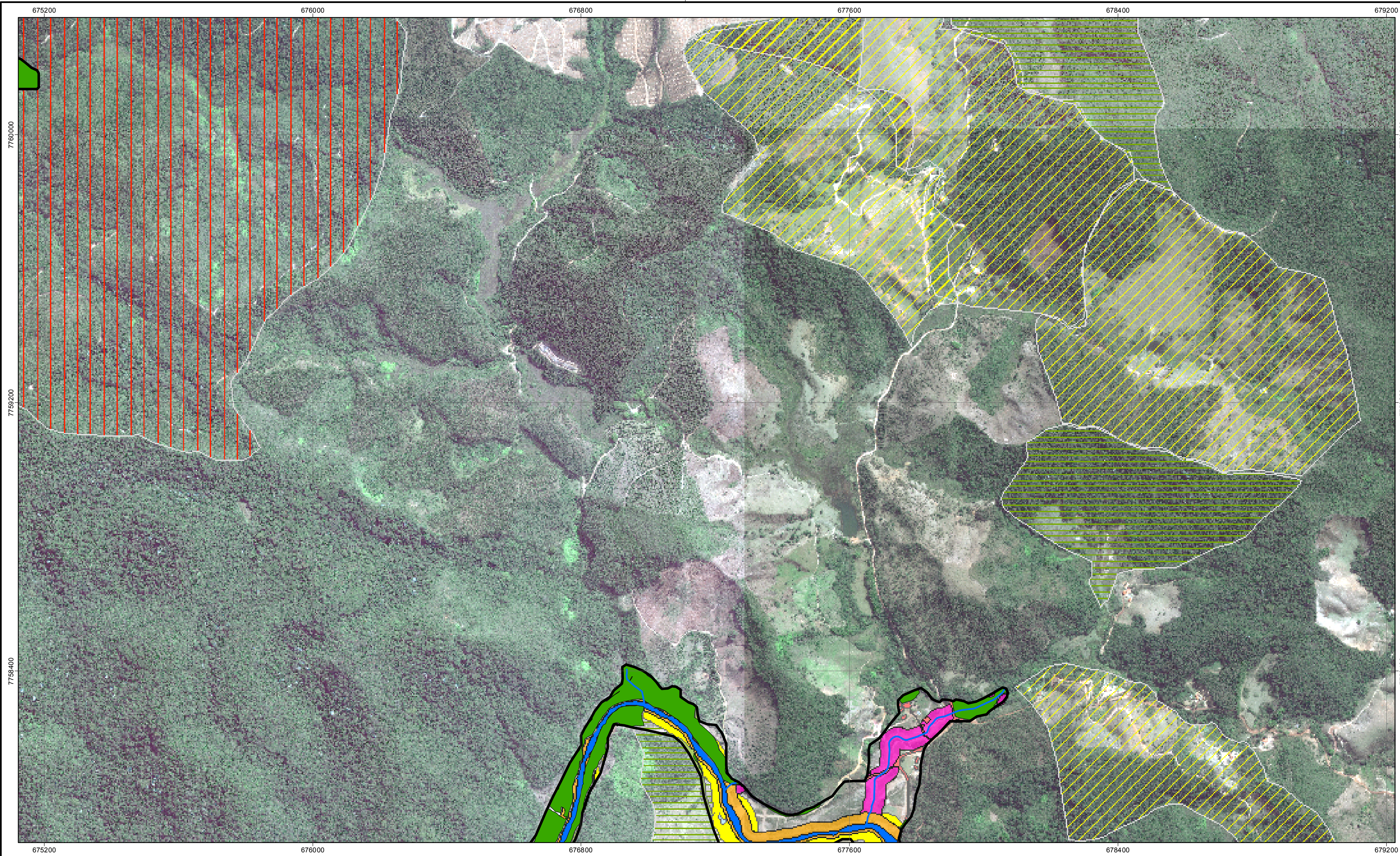
Propriedade com >10 módulos fiscais



PROJETO:			
MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS			
TÍTULO:			
ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159			
		Nº PROJETO: 168-515-2282	ESCALA: 1:7.500
GIS	FPS	fevereiro/2017	<b>Figura 1</b> Folha 8 de 27
REV	RM	00	

Document Path: S:\Sig\2015\2\_Meio Ambiente\159\_515\_2282\2\_Desenvolvimento\3\_Projetos\meio\_biotico\restauracao\_florestal\areas\_restauracao\_A2\_v2.mxd

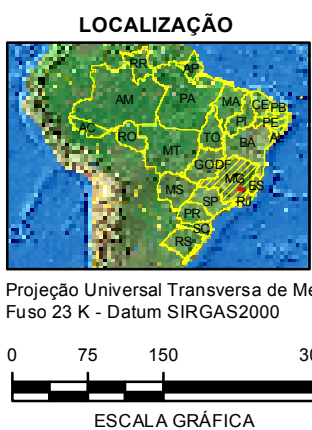
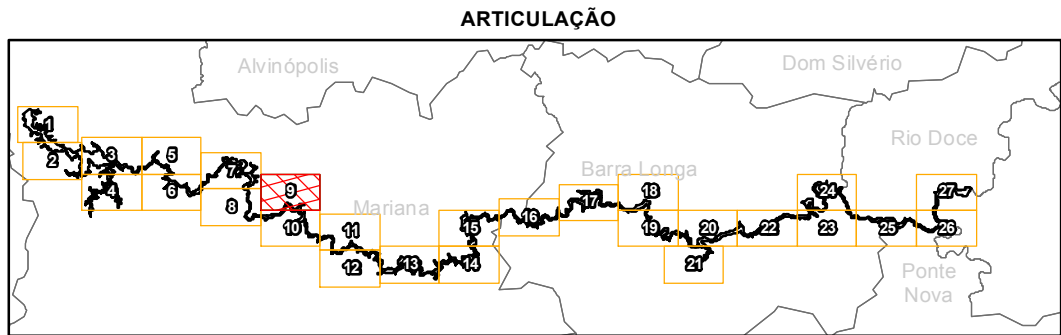




LEGENDA

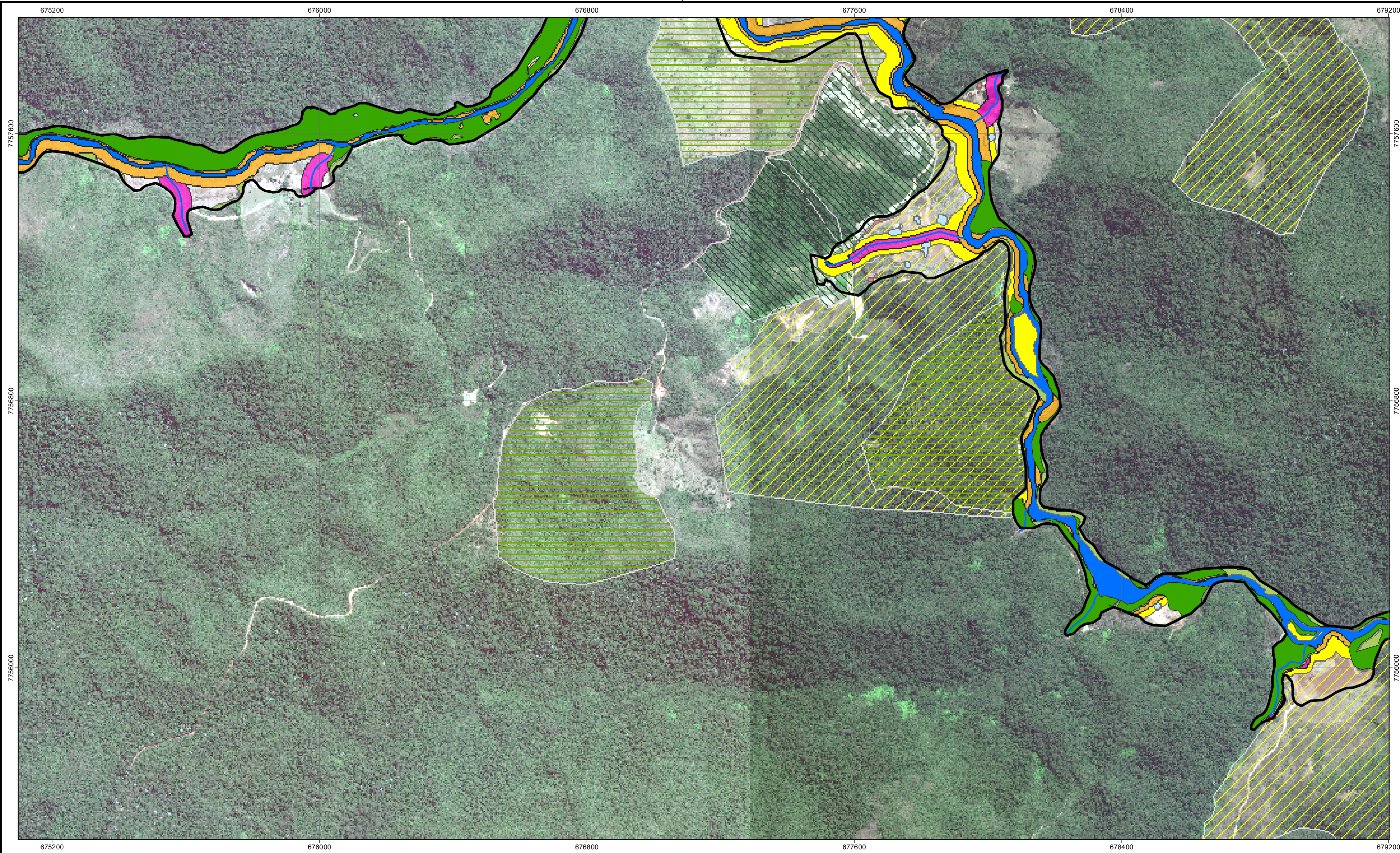
- Cursos d'água impactados
- Área de estudo
- Florestas suprimidas passíveis de restauração
- APPs passíveis de restauração - Rios
- APPs passíveis de restauração - Tributários
- APPs - Uso consolidado
- Lagoas
- Árvores/Arbustos
- Infraestrutura
- Cursos d'água
- Limite de propriedade (CAR)

 Propriedade com 1-2 módulos fiscais
- Propriedade com 2-4 módulos fiscais
- Propriedade com >10 módulos fiscais



PROJETO: <b>MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS</b>			
TÍTULO: <b>ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159</b>			
		Nº PROJETO: 168-515-2282	ESCALA: 1:7.500
GIS	FPS	fevereiro/2017	<b>Figura 1</b> <b>Folha 9 de 27</b>
REV	RM	00	

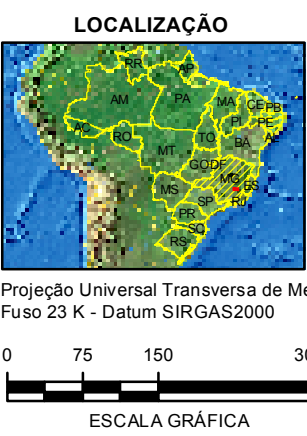
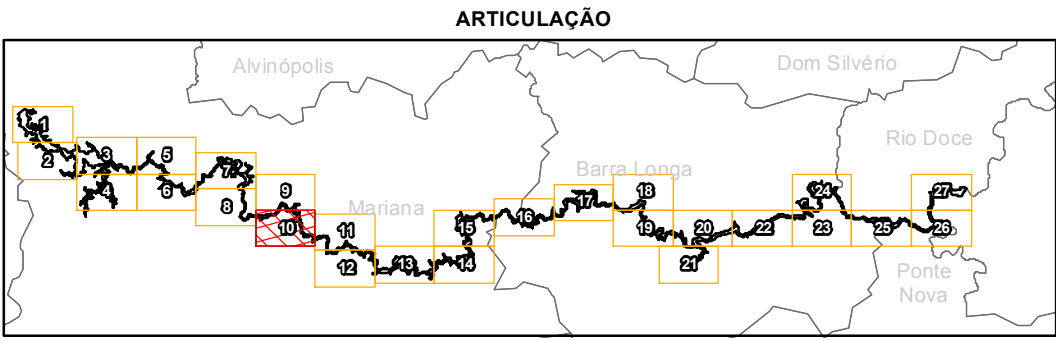




LEGENDA

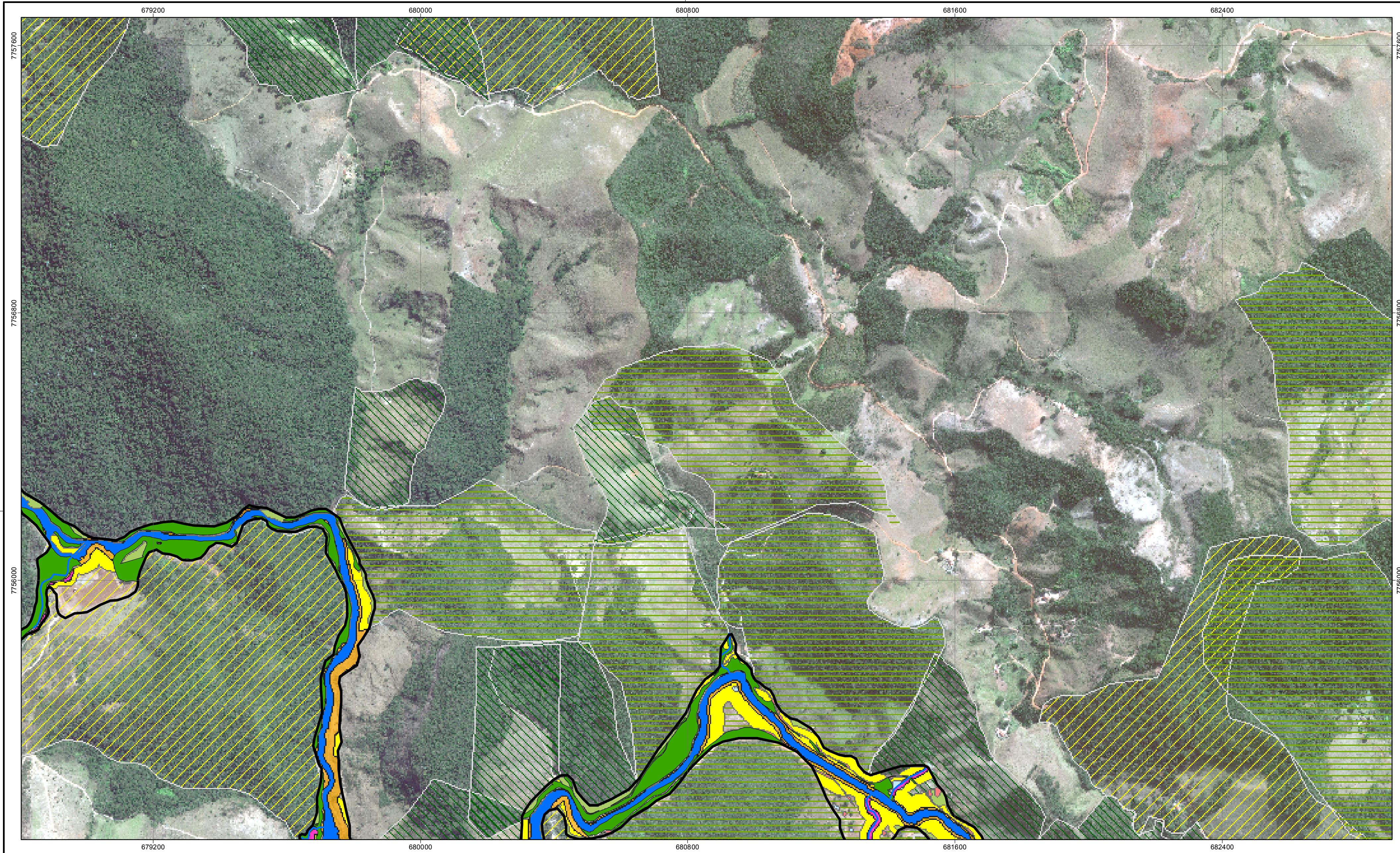
- Cursos d'água impactados
- Área de estudo
- Florestas suprimidas passíveis de restauração
- APPs passíveis de restauração - Rios
- APPs passíveis de restauração - Tributários
- APPs - Uso consolidado
- Lagoas
- Árvores/Arbustos
- Infraestrutura
- Cursos d'água
- Limite de propriedade (CAR)

 Propriedade com 0-1 módulo fiscal
- Propriedade com 1-2 módulos fiscais
- Propriedade com 2-4 módulos fiscais



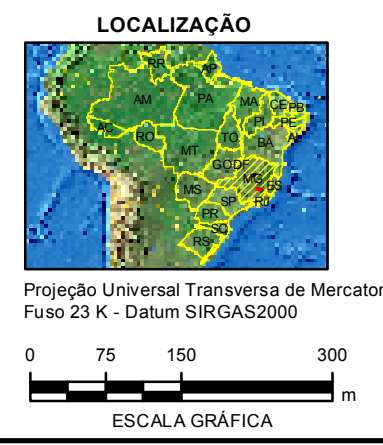
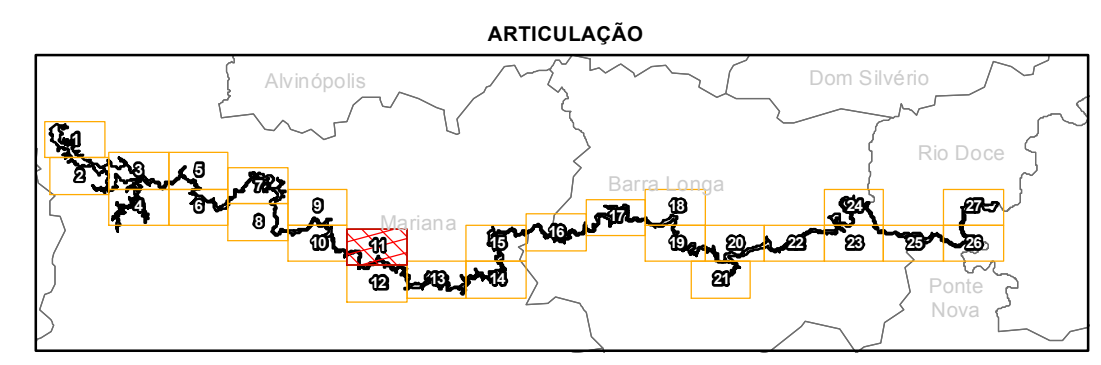
PROJETO:			
MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS			
TÍTULO:			
ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159			
		Nº PROJETO: 168-515-2282	ESCALA: 1:7.500
GIS	FPS	fevereiro/2017	<b>Figura 1</b> Folha 10 de 27
REV	RM	00	





- LEGENDA**
- Cursos d'água impactados
  - Área de estudo
  - Florestas suprimidas passíveis de restauração
  - APPs passíveis de restauração - Rios
  - APPs passíveis de restauração - Tributários
  - APPs - Uso consolidado
  - Lagoas

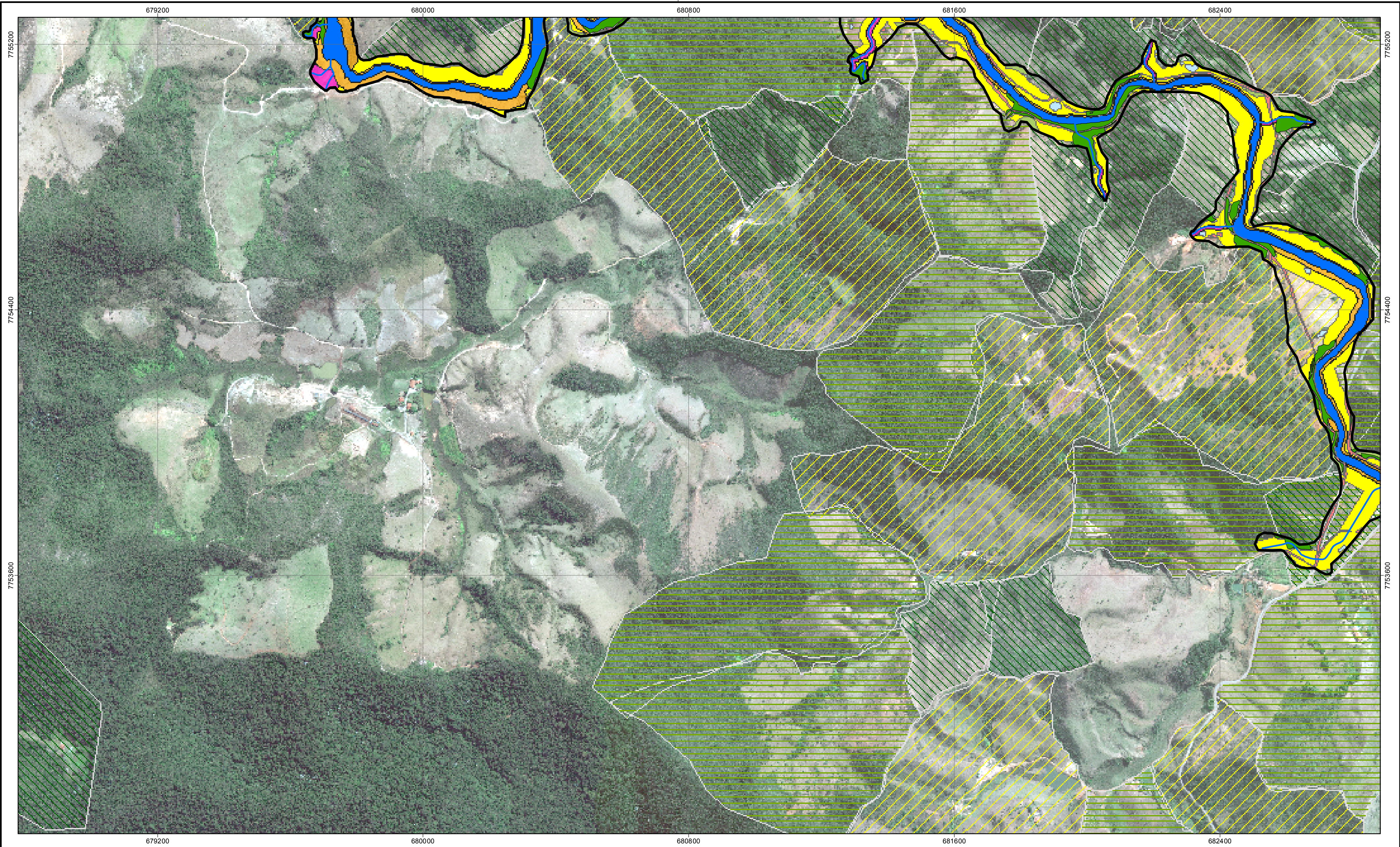
- Árvores/Arbustos
- Infraestrutura
- Cursos d'água
- Limite de propriedade (CAR)**
- Propriedade com 0-1 módulo fiscal
- Propriedade com 1-2 módulos fiscais
- Propriedade com 2-4 módulos fiscais



PROJETO:		MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS	
TÍTULO:		ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159	
		Nº PROJETO: 168-515-2282	ESCALA: 1:7.500
		GIS FPS fevereiro/2017	<b>Figura 1</b>
REV	RM	00	<b>Folha 11 de 27</b>

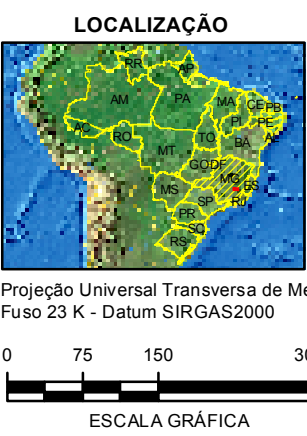
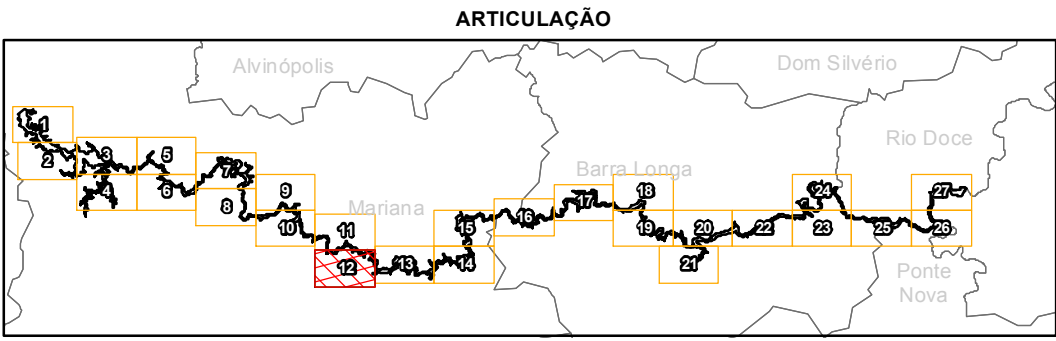
Document Path: S:\Sig\2015\2\_Meio Ambiente\159\_515\_2282\2\_Desenvolvimento\3\_Projetos\meio\_biotico\restauracao\_florestal\areas\_restauracao\_A2\_v2.mxd





LEGENDA

- Cursos d'água impactados
- Área de estudo
- Florestas suprimidas passíveis de restauração
- APPs passíveis de restauração - Rios
- APPs passíveis de restauração - Tributários
- APPs - Uso consolidado
- Lagoas
- Árvores/Arbustos
- Infraestrutura
- Cursos d'água
- Limite de propriedade (CAR)
- Propriedade com 0-1 módulo fiscal
- Propriedade com 1-2 módulos fiscais
- Propriedade com 2-4 módulos fiscais



PROJETO:

**MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS**

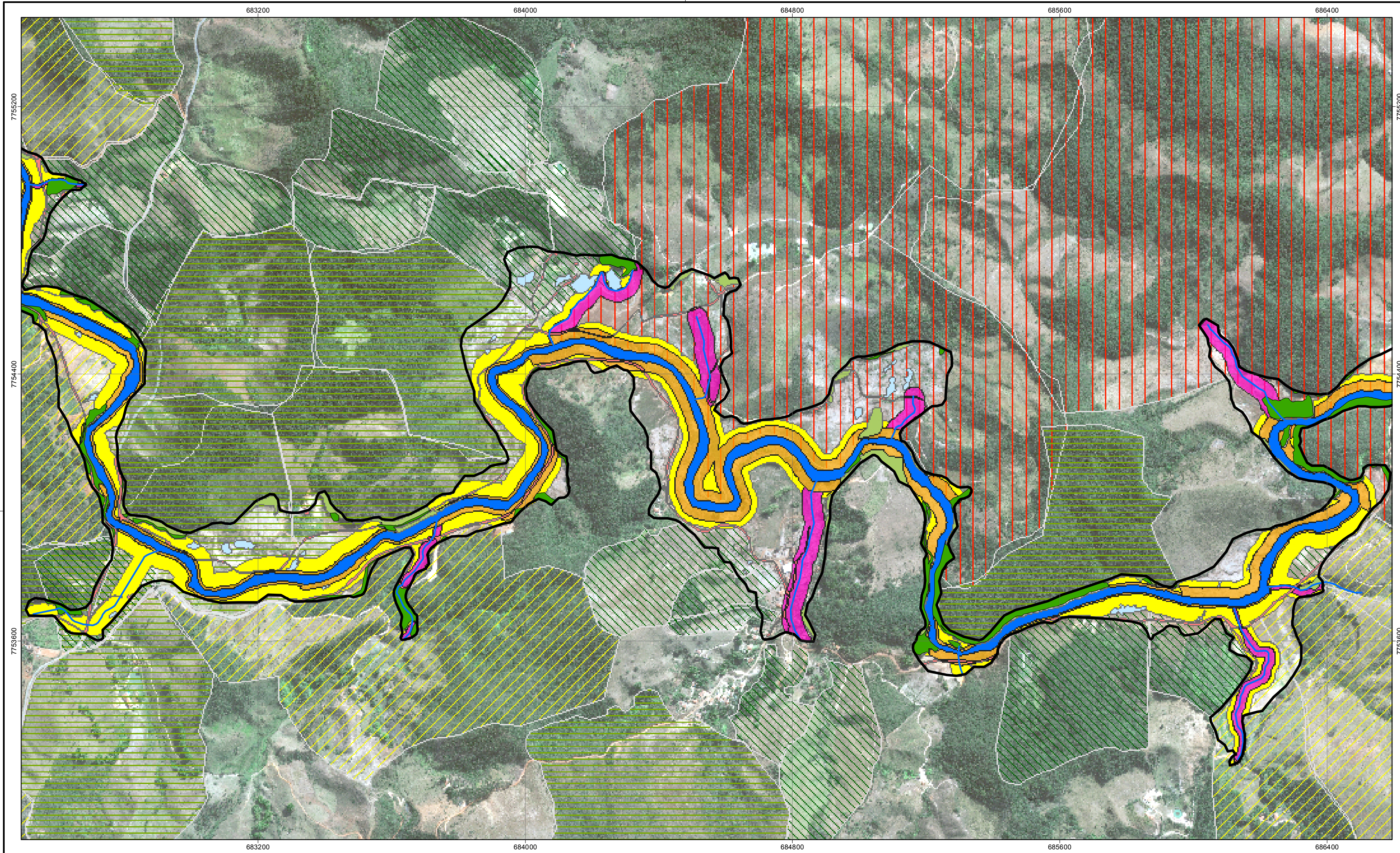
TÍTULO:

**ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159**

Nº PROJETO: 168-515-2282		ESCALA: 1:7.500
GIS	FPS	fevereiro/2017
REV	RM	00

**Figura 1**  
**Folha 12 de 27**





**LEGENDA**  
Cursos d'água impactados  
Área de estudo  
Florestas suprimidas passíveis de restauração  
APPs passíveis de restauração - Rios  
APPs passíveis de restauração - Tributários  
APPs - Uso consolidado  
Lagoas

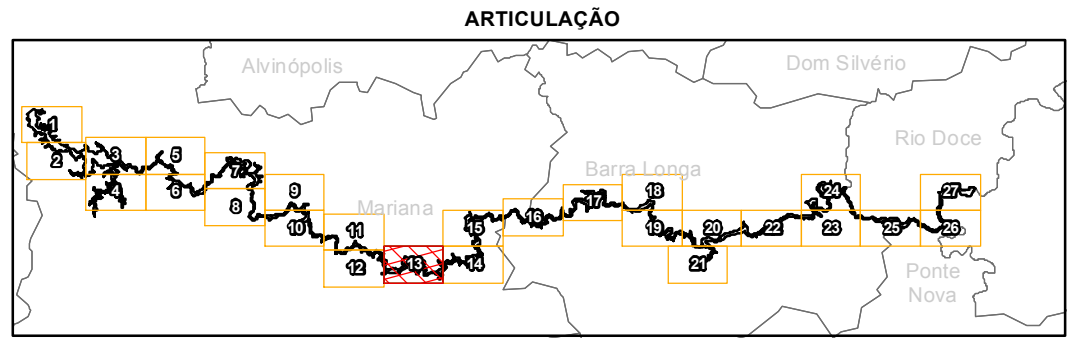
Árvores/Arbustos

Infraestrutura

Cursos d'água

**Limite de propriedade (CAR)**  
Propriedade com 0-1 módulo fiscal  
Propriedade com 1-2 módulos fiscais  
Propriedade com 2-4 módulos fiscais

Propriedade com >10 módulos fiscais



**LOCALIZAÇÃO**  
Projeção Universal Transversa de Mercator  
Fuso 23 K - Datum SIRGAS2000

ESCALA GRÁFICA

PROJETO:  
**MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS**

TÍTULO:  
**ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159**

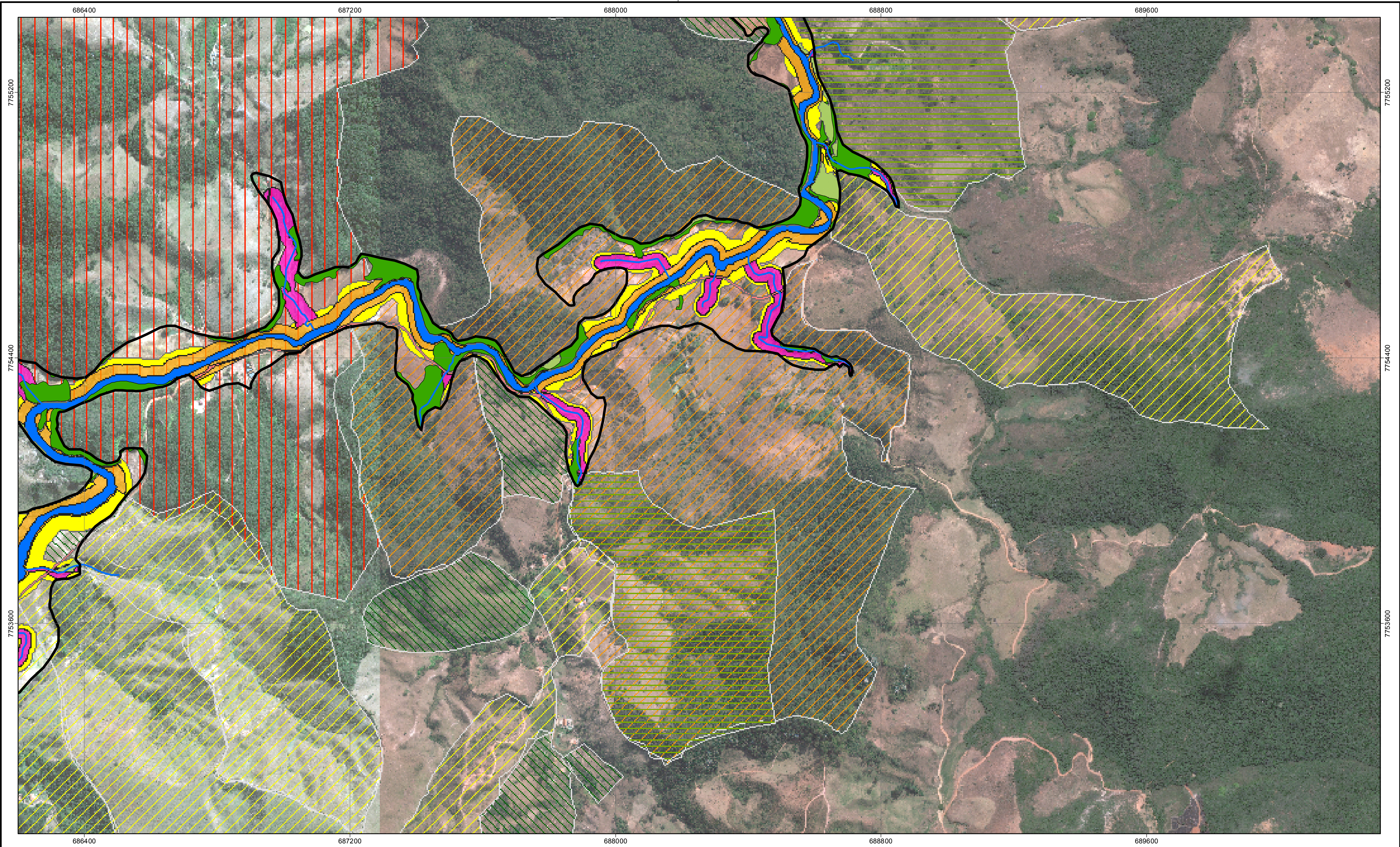
Nº PROJETO: 168-515-2282		ESCALA: 1:7.500
GIS	FPS	fevereiro/2017
REV	RM	00

**Figura 1**

**Folha 13 de 27**

Document Path: S:\Sig2015\2\_Meio Ambiente\159\_515\_2282\2\_Desenvolvimento\3\_Projetos\meio\_biotico\restauracao\_florestal\areas\_restauracao\_A2\_v2.mxd





LEGENDA

- Cursos d'água impactados

Área de estudo

Florestas suprimidas passíveis de restauração

APPs passíveis de restauração - Rios

APPs passíveis de restauração - Tributários

APPs - Uso consolidado

Lagoas
- Árvores/Arbustos

Infraestrutura

Cursos d'água

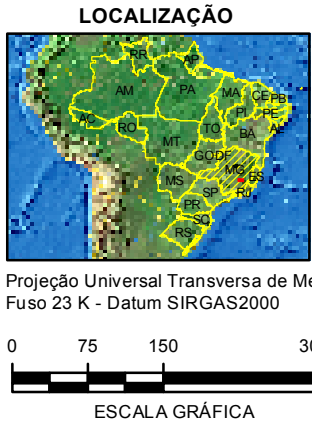
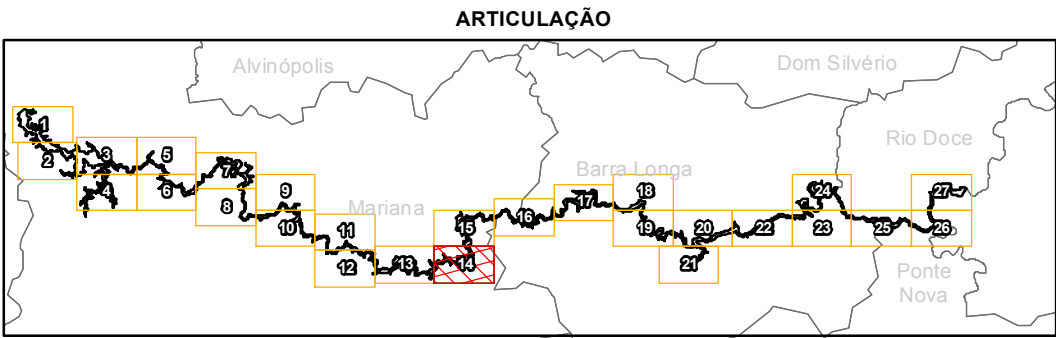
**Limite de propriedade (CAR)**

Propriedade com 0-1 módulo fiscal

Propriedade com 1-2 módulos fiscais

Propriedade com 2-4 módulos fiscais
- Propriedade com 4-10 módulos fiscais

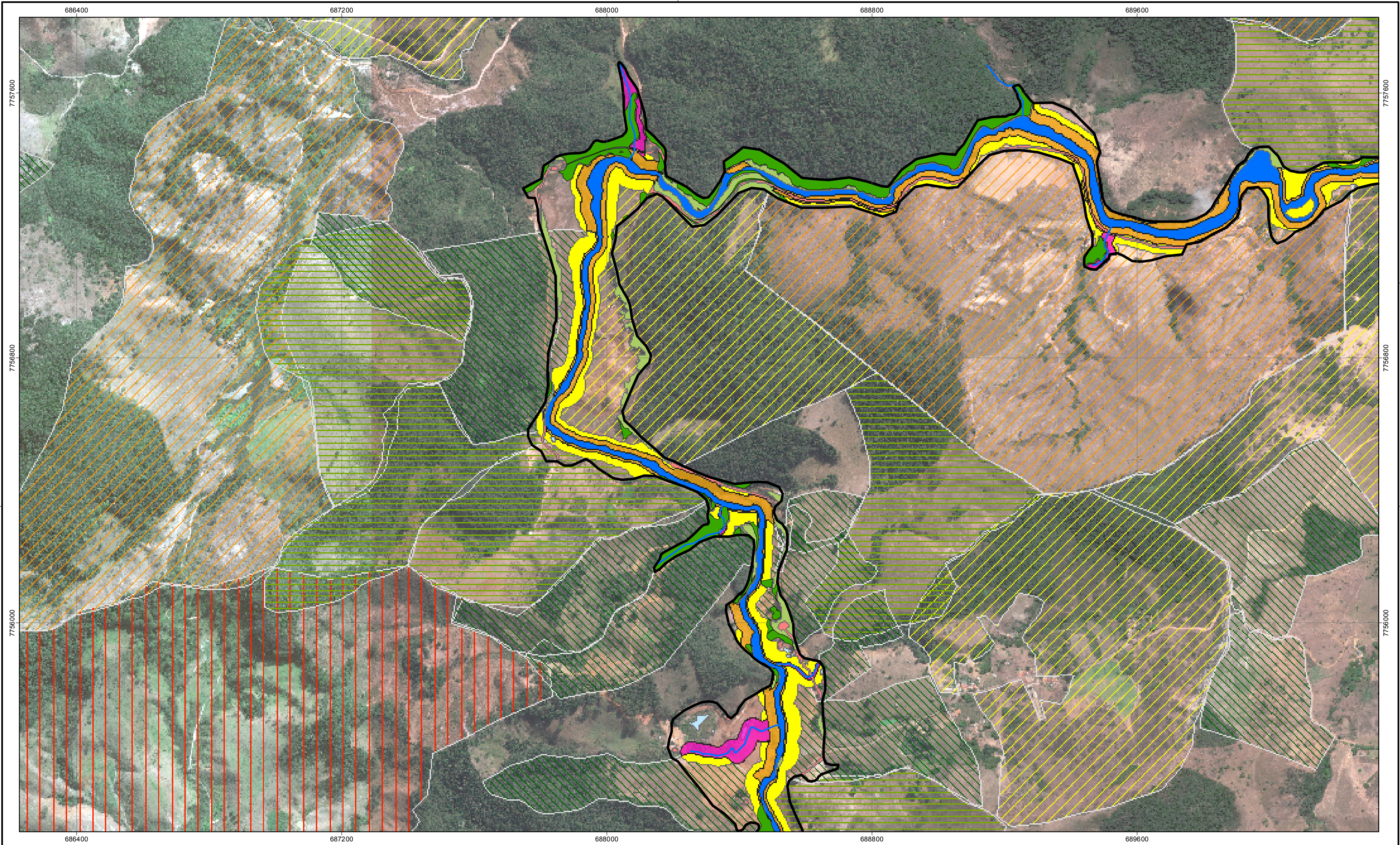
Propriedade com >10 módulos fiscais



PROJETO: <b>MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS</b>			
TÍTULO: <b>ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159</b>			
Nº PROJETO: 168-515-2282		ESCALA: 1:7.500	
GIS	FPS	fevereiro/2017	<b>Figura 1</b> <b>Folha 14 de 27</b>
REV	RM	00	







**LEGENDA**

Cursos d'água impactados

Área de estudo

Florestas suprimidas passíveis de restauração

APPs passíveis de restauração - Rios

APPs passíveis de restauração - Tributários

APPs - Uso consolidado

Lagoas

Árvores/Arbustos

Infraestrutura

Cursos d'água

**Limite de propriedade (CAR)**

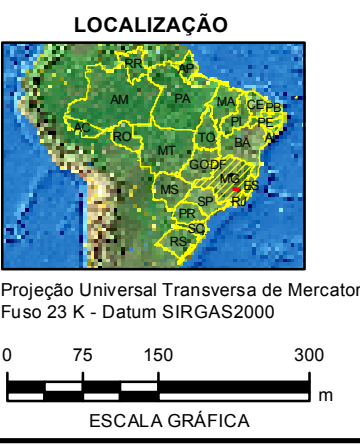
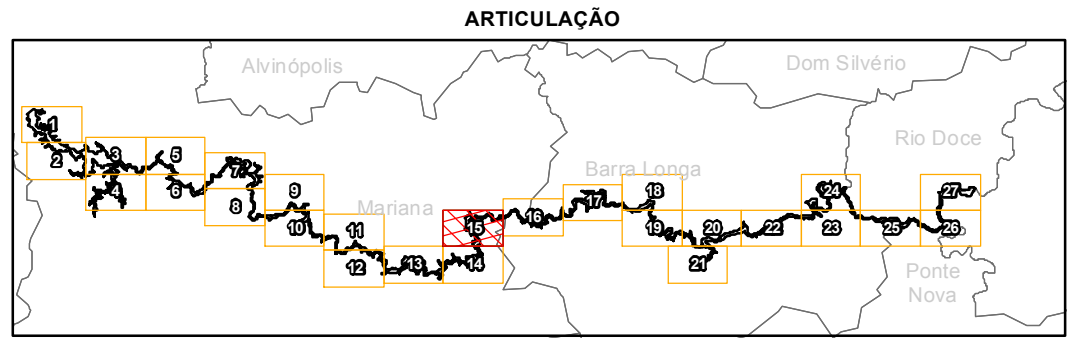
Propriedade com 0-1 módulo fiscal

Propriedade com 1-2 módulos fiscais

Propriedade com 2-4 módulos fiscais

Propriedade com 4-10 módulos fiscais

Propriedade com >10 módulos fiscais



PROJETO:

MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS

TÍTULO:

ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159

Nº PROJETO: 168-515-2282

ESCALA: 1:7.500

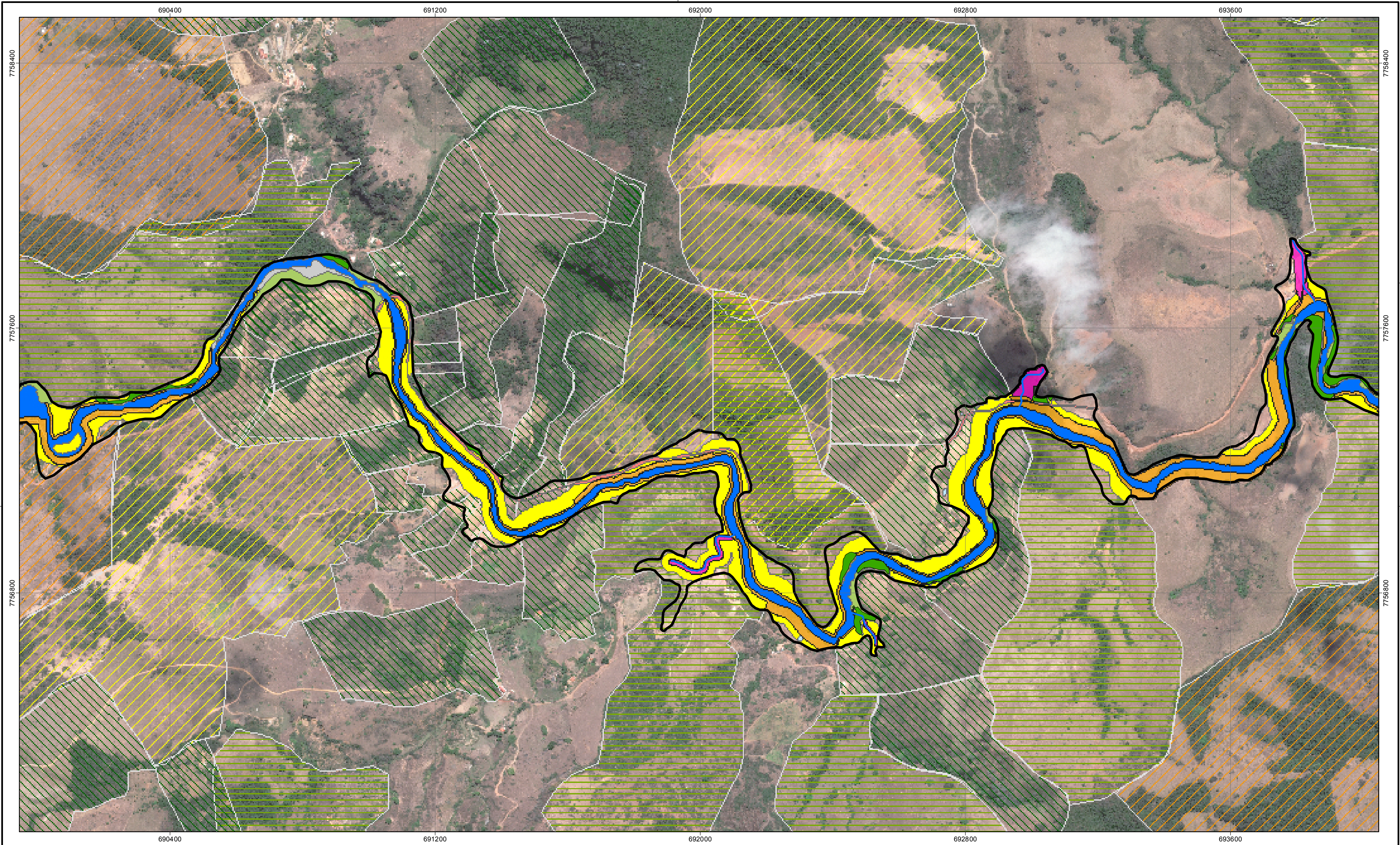
GIS FPS fevereiro/2017

REV RM 00

Figura 1

Folha 15 de 27





**LEGENDA**

Cursos d'água impactados

Área de estudo

Florestas suprimidas passíveis de restauração

APPs passíveis de restauração - Rios

APPs passíveis de restauração - Tributários

APPs - Uso consolidado

Lagoas

Árvores/Arbustos

Infraestrutura

Rochoso/Íngreme

Cursos d'água

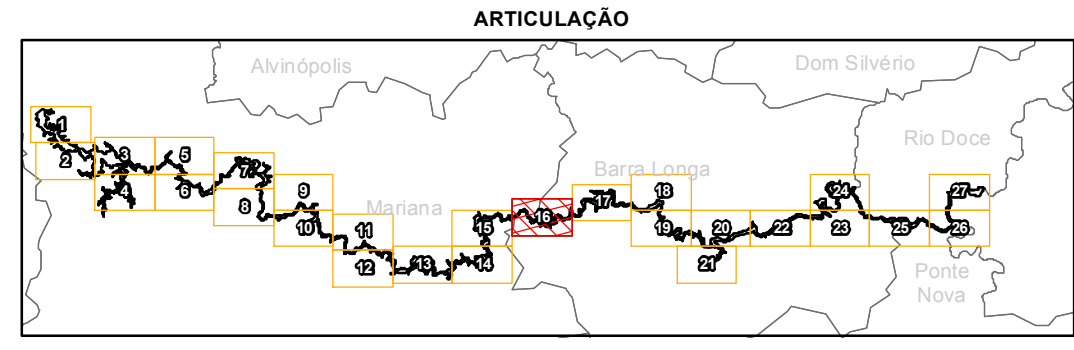
**Limite de propriedade (CAR)**

Propriedade com 0-1 módulo fiscal

Propriedade com 1-2 módulos fiscais

Propriedade com 2-4 módulos fiscais

Propriedade com 4-10 módulos fiscais



**LOCALIZAÇÃO**

Projeção Universal Transversa de Mercator  
Fuso 23 K - Datum SIRGAS2000

0 75 150 300 m

ESCALA GRÁFICA



**PROJETO:**  
MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS

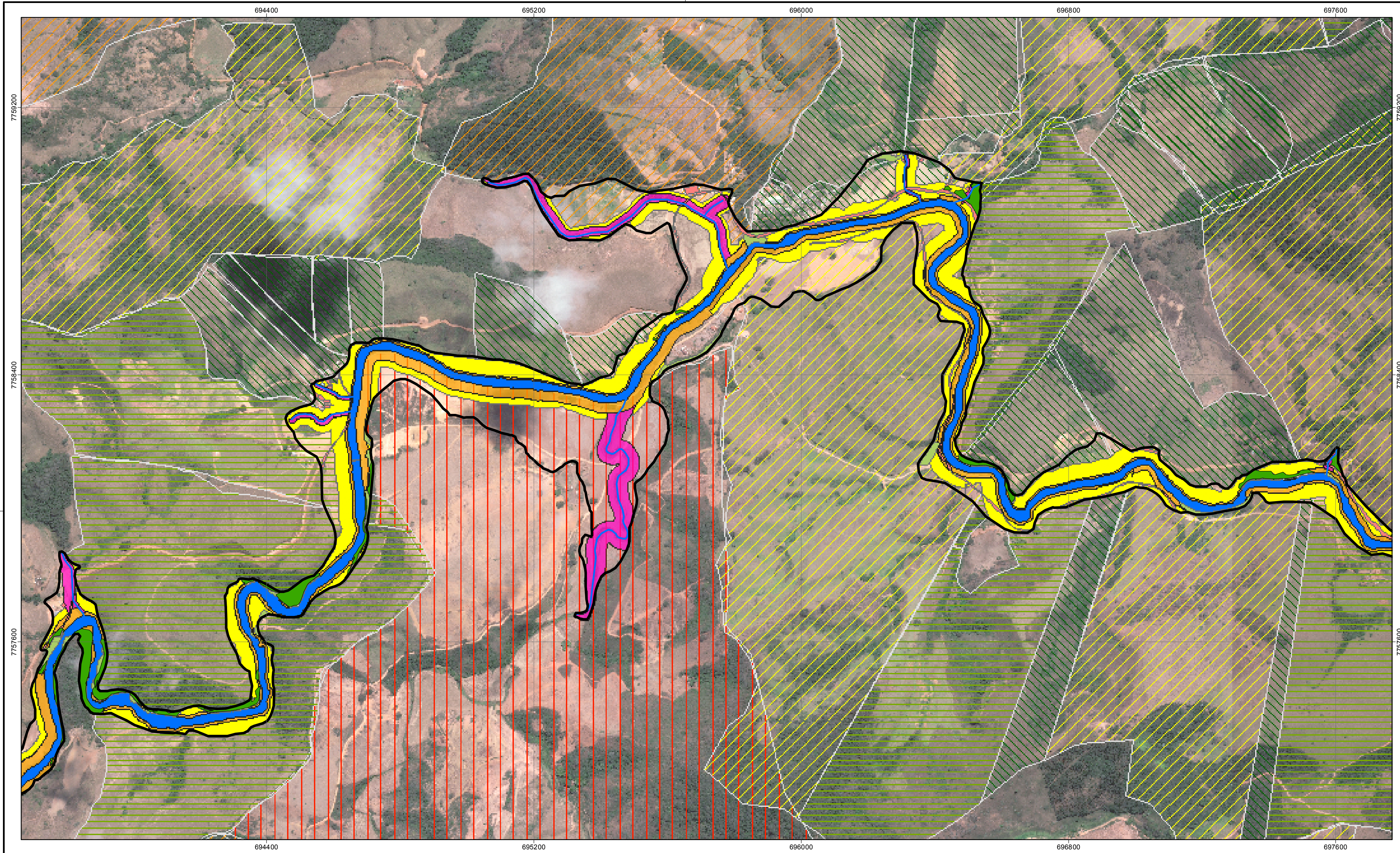
**TÍTULO:**  
ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL  
NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159

Nº PROJETO: 168-515-2282		ESCALA: 1:7.500
GIS	FPS	fevereiro/2017
REV	RM	00

**Figura 1**  
Folha 16 de 27

Document Path: S:\Sig2015\2\_Meio Ambiente\159\_515\_2282\2\_Desenvolvimento\3\_Projetos\meio\_biotico\restauracao\_florestal\areas\_restauracao\_A2\_v2.mxd

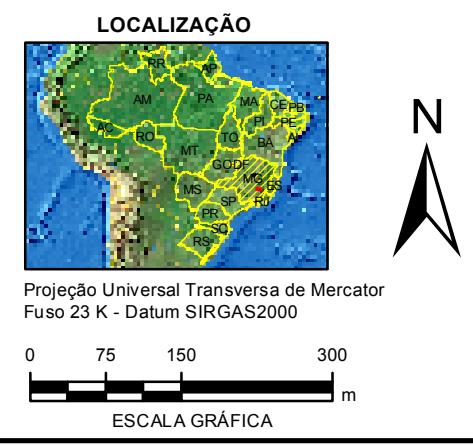
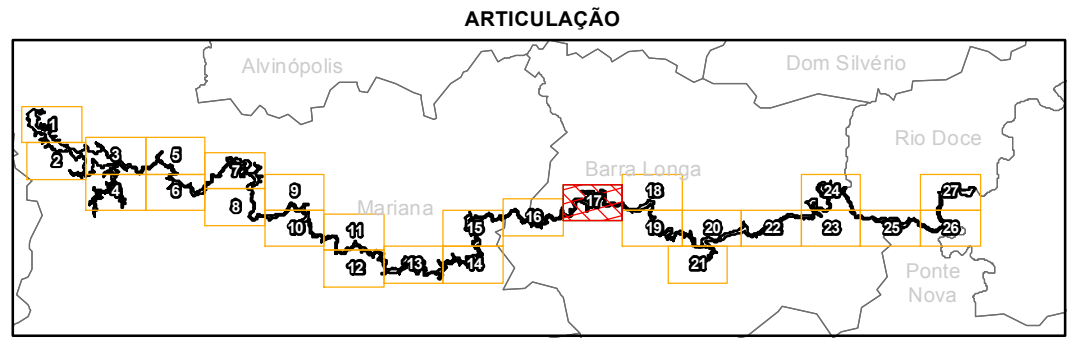




**LEGENDA**  
 Cursos d'água impactados  
 Área de estudo  
 Florestas suprimidas passíveis de restauração  
 APPs passíveis de restauração - Rios  
 APPs passíveis de restauração - Tributários  
 APPs - Uso consolidado  
 Lagoas

Árvores/Arbustos  
 Infraestrutura  
 Cursos d'água  
**Limite de propriedade (CAR)**  
 Propriedade com 0-1 módulo fiscal  
 Propriedade com 1-2 módulos fiscais  
 Propriedade com 2-4 módulos fiscais

Propriedade com 4-10 módulos fiscais  
 Propriedade com >10 módulos fiscais



**PROJETO:**  
MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS

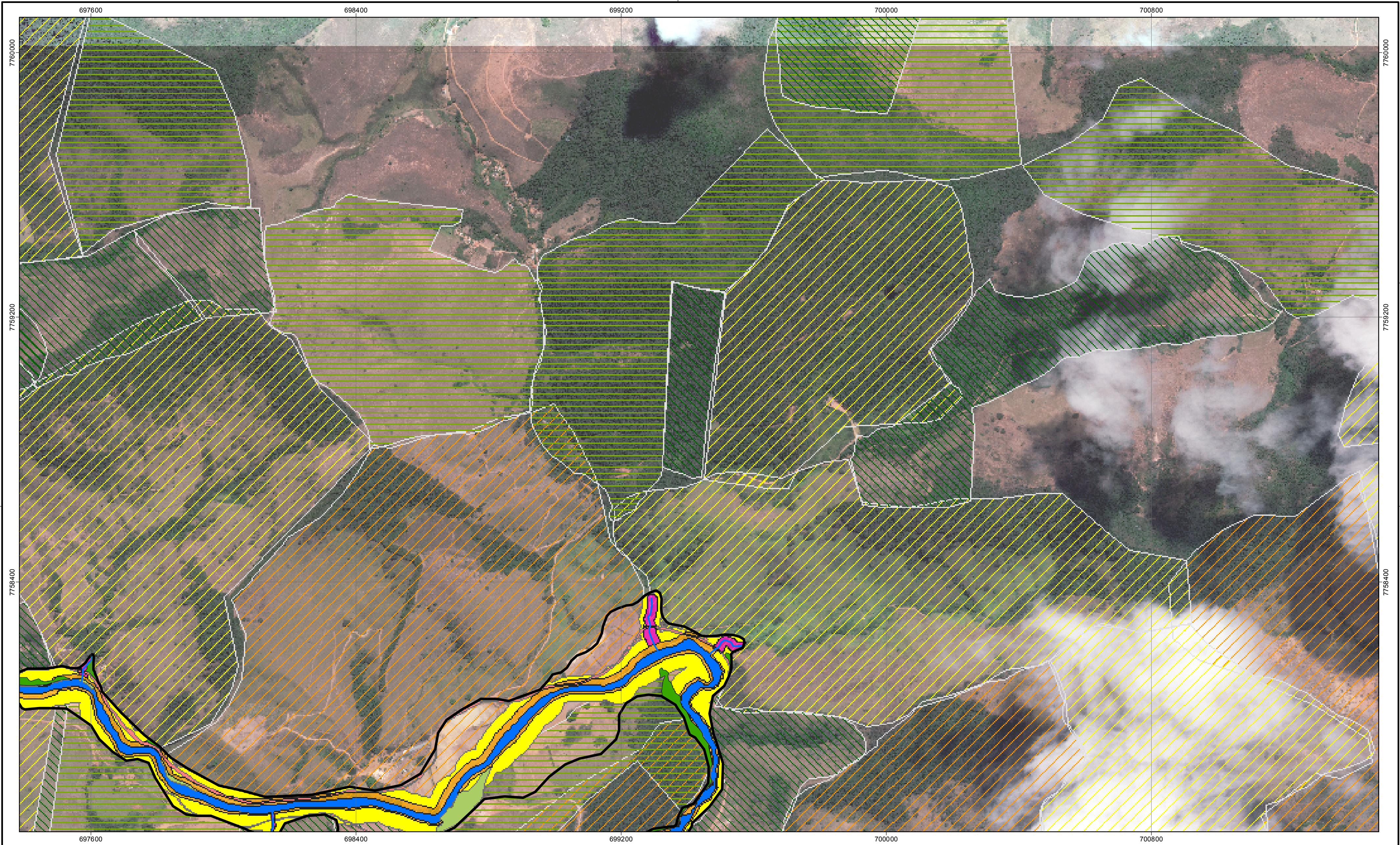
**TÍTULO:**  
ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159

Nº PROJETO: 168-515-2282		ESCALA: 1:7.500
GIS	FPS	fevereiro/2017
REV	RM	00

**Figura 1**  
Folha 17 de 27

Document Path: S:\Sig\2015\2\_Desenvolvimento\3\_Projetos\meio\_biotico\restauracao\_florestal\areas\_restauracao\_A2\_v2.mxd





**LEGENDA**

Cursos d'água impactados

Área de estudo

Florestas suprimidas passíveis de restauração

APPs passíveis de restauração - Rios

APPs passíveis de restauração - Tributários

APPs - Uso consolidado

Árvores/Arbustos

Infraestrutura

Cursos d'água

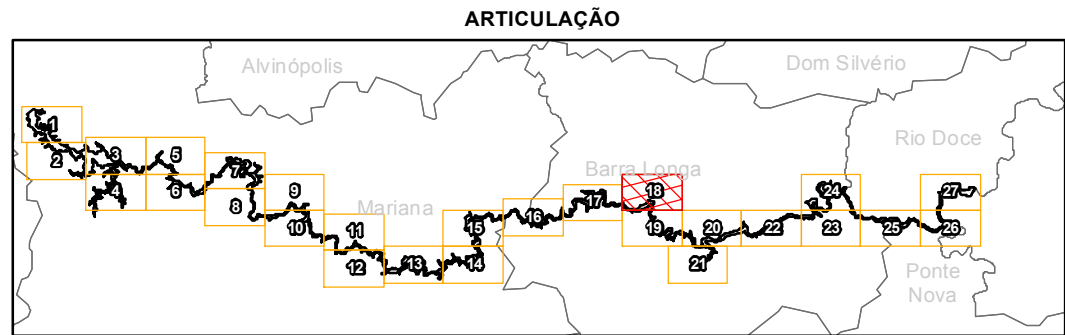
**Limite de propriedade (CAR)**

Propriedade com 0-1 módulo fiscal

Propriedade com 1-2 módulos fiscais

Propriedade com 2-4 módulos fiscais

Propriedade com 4-10 módulos fiscais



**LOCALIZAÇÃO**

Projeção Universal Transversa de Mercator  
Fuso 23 K - Datum SIRGAS2000

075150300

ESCALA GRÁFICA

m



PROJETO:  
**MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS**

TÍTULO:  
**ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL  
NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159**

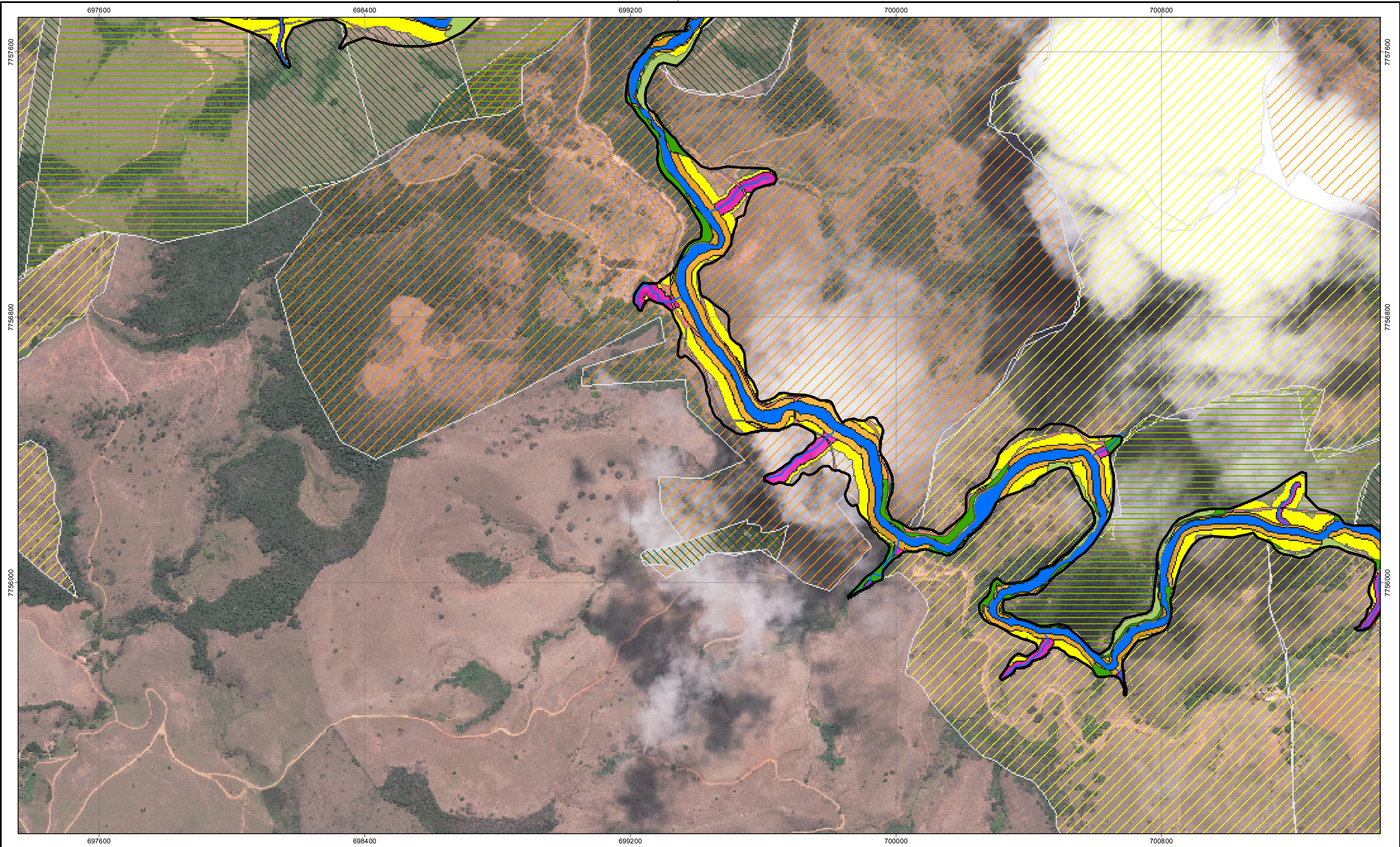
Nº PROJETO: 168-515-2282		ESCALA: 1:7.500
GIS	FPS	fevereiro/2017
REV	RM	00

**Figura 1**

**Folha 18 de 27**

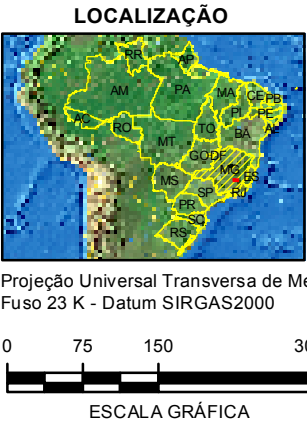
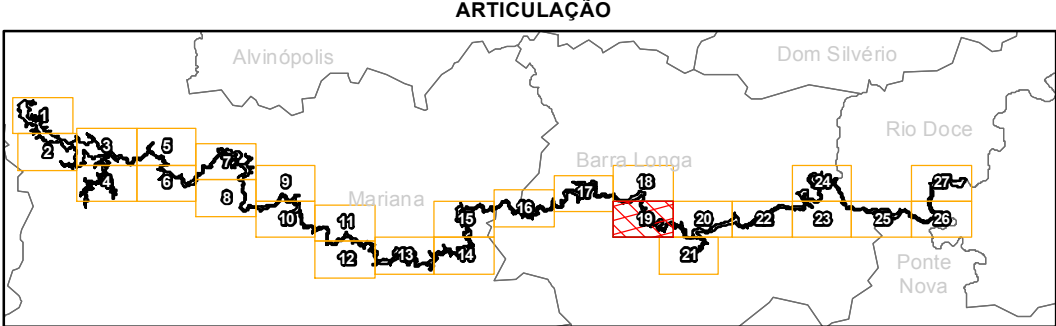
Document Path: S:\Sig2015\2\_Meio Ambiente\159\_515\_2282\2\_Desenvolvimento\3\_Projetos\meio\_biotico\restauracao\_florestal\areas\_restauracao\_A2\_v2.mxd





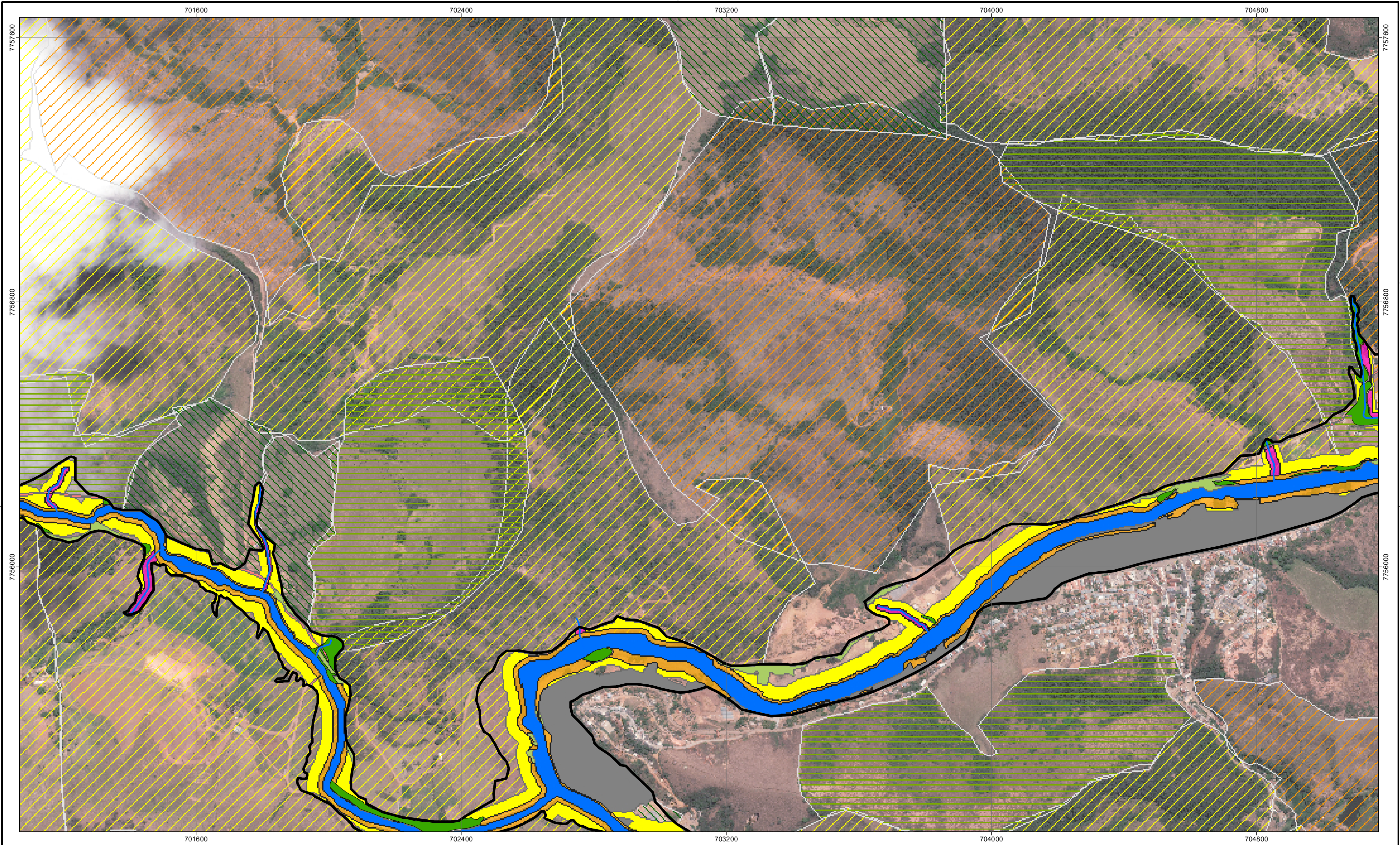
LEGENDA

- Cursos d'água impactados
- Área de estudo
- Florestas suprimidas passíveis de restauração
- APPs passíveis de restauração - Rios
- APPs passíveis de restauração - Tributários
- APPs - Uso consolidado
- Árvores/Arbustos
- Infraestrutura
- Cursos d'água
- Limite de propriedade (CAR)
- Propriedade com 0-1 módulo fiscal
- Propriedade com 1-2 módulos fiscais
- Propriedade com 2-4 módulos fiscais
- Propriedade com 4-10 módulos fiscais



PROJETO:		MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS	
TÍTULO:		ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159	
Nº PROJETO: 168-515-2282		ESCALA: 1:7.500	
GIS	FPS	fevereiro/2017	Figura 1 Folha 19 de 27
REV	RM	00	





**LEGENDA**

Cursos d'água impactados

Área de estudo

Florestas suprimidas passíveis de restauração

APPs passíveis de restauração - Rios

APPs passíveis de restauração - Tributários

APPs - Uso consolidado

Árvores/Arbustos

Infraestrutura

Área Urbana/Periurbana

Cursos d'água

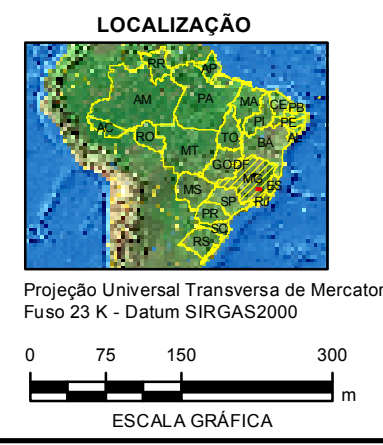
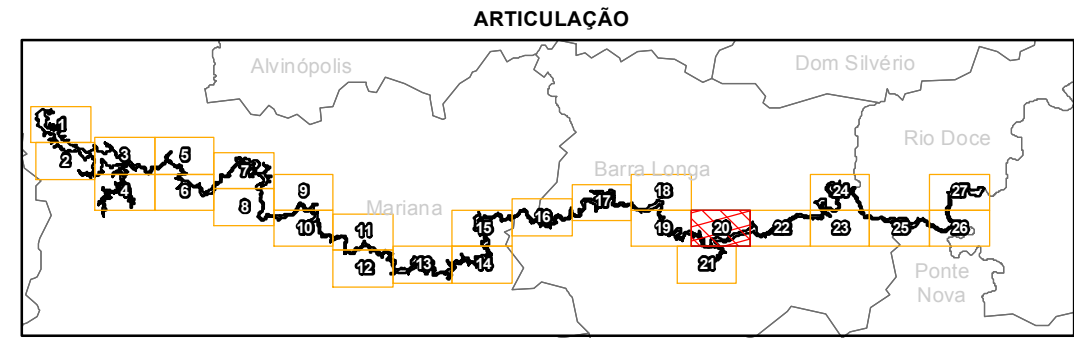
**Limite de propriedade (CAR)**

Propriedade com 0-1 módulo fiscal

Propriedade com 1-2 módulos fiscais

Propriedade com 2-4 módulos fiscais

Propriedade com 4-10 módulos fiscais



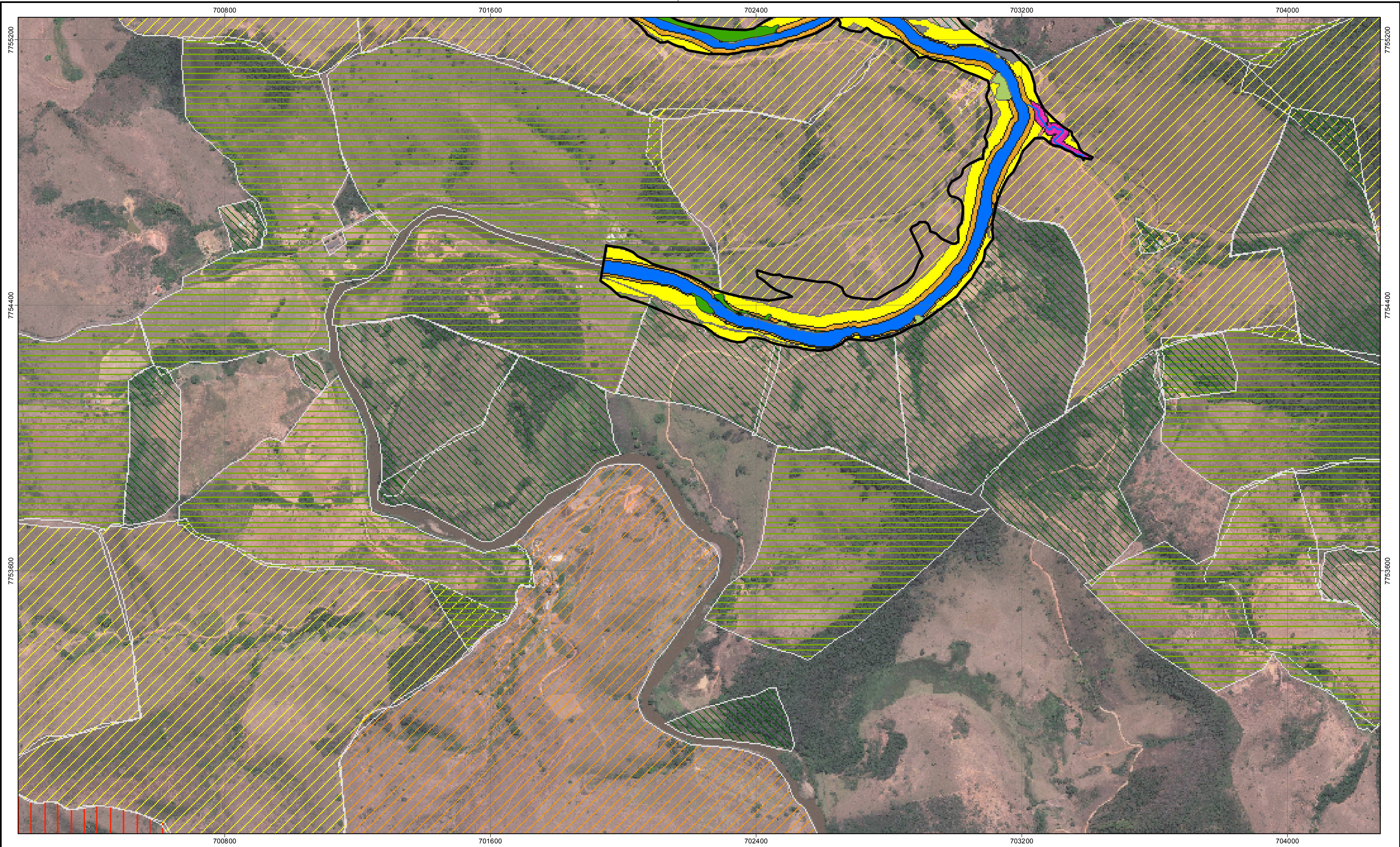
**PROJETO:**  
**MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS**

**TÍTULO:**  
**ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159**

Nº PROJETO: 168-515-2282		ESCALA: 1:7.500
GIS	FPS	fevereiro/2017
REV	RM	00

**Figura 1**  
**Folha 20 de 27**





LEGENDA

- Cursos d'água impactados

Área de estudo

Florestas suprimidas passíveis de restauração

APPs passíveis de restauração - Rios

APPs passíveis de restauração - Tributários

APPs - Uso consolidado

Árvores/Arbustos
- Infraestrutura

Área Urbana/Periurbana

Cursos d'água

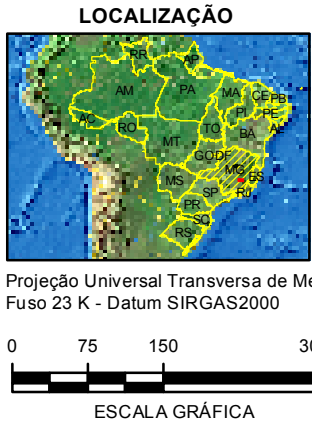
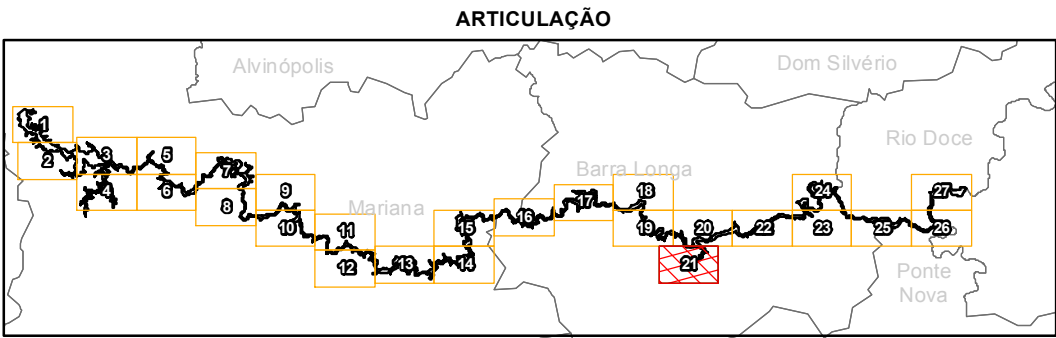
**Limite de propriedade (CAR)**

Propriedade com 0-1 módulo fiscal

Propriedade com 1-2 módulos fiscais

Propriedade com 2-4 módulos fiscais
- Propriedade com 4-10 módulos fiscais

Propriedade com >10 módulos fiscais



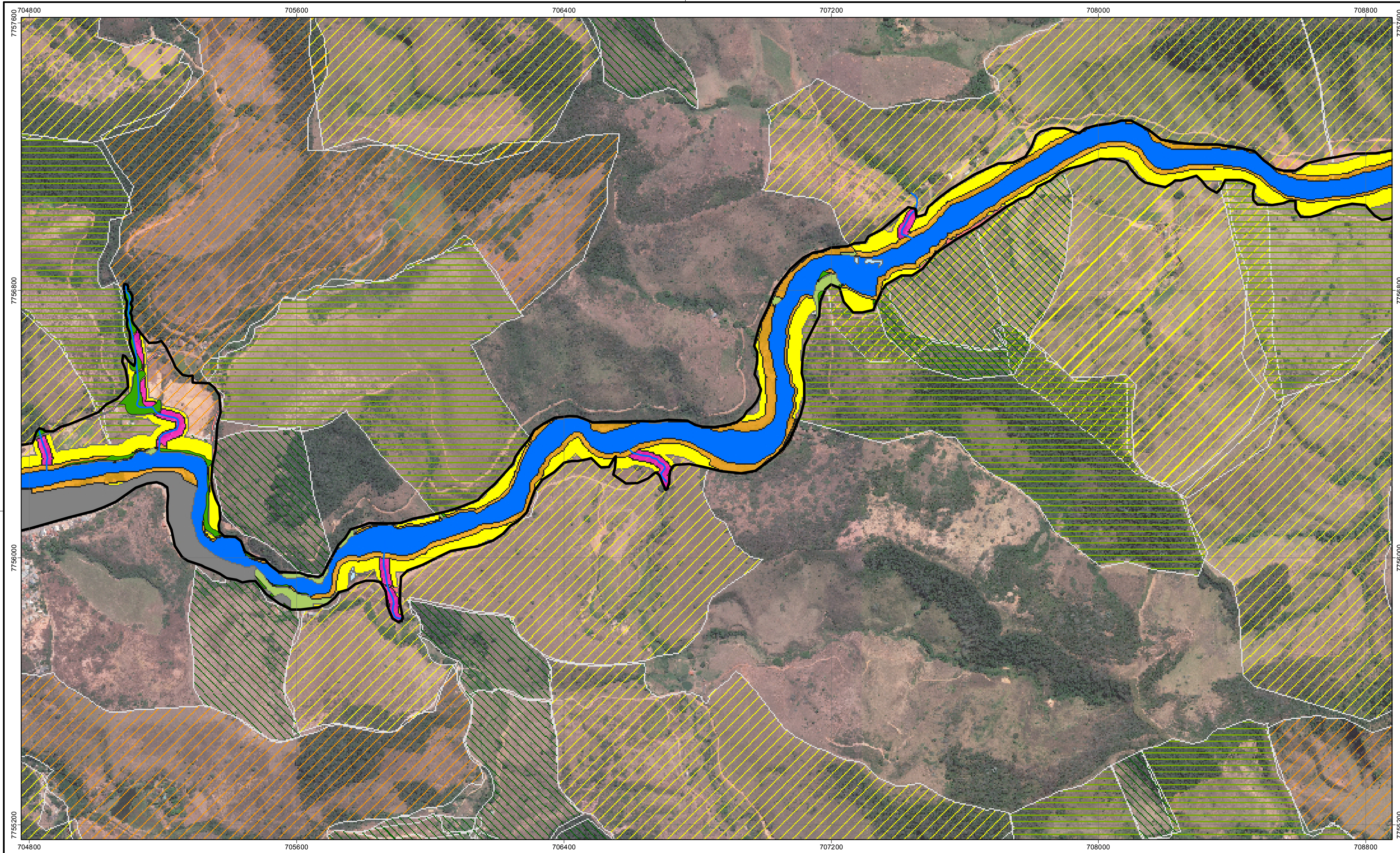
PROJETO: **MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS**

TÍTULO: **ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159**

Nº PROJETO: 168-515-2282		ESCALA: 1:7.500
GIS	FPS	fevereiro/2017
REV	RM	00

**Figura 1**  
**Folha 21 de 27**

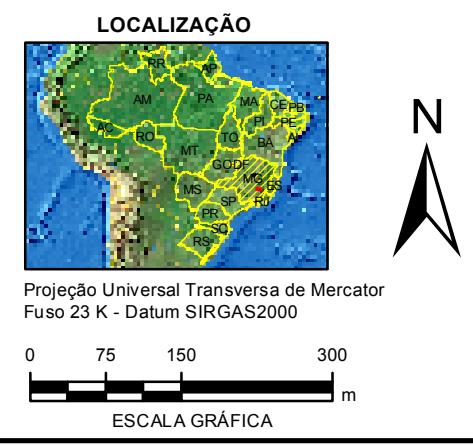
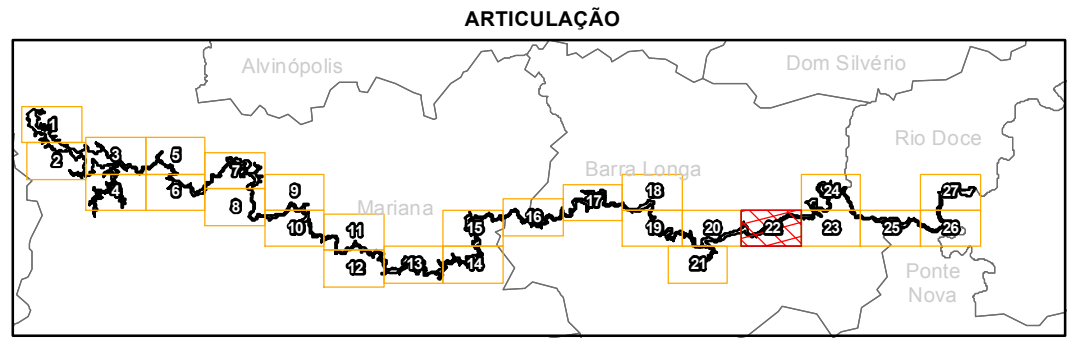




**LEGENDA**  
 Cursos d'água impactados  
 Área de estudo  
 Florestas suprimidas passíveis de restauração  
 APPs passíveis de restauração - Rios  
 APPs passíveis de restauração - Tributários  
 APPs - Uso consolidado  
 Lagoas

Árvores/Arbustos  
 Infraestrutura  
 Área Urbana/Periurbana  
 Cursos d'água  
**Limite de propriedade (CAR)**  
 Propriedade com 0-1 módulo fiscal  
 Propriedade com 1-2 módulos fiscais

Propriedade com 2-4 módulos fiscais  
 Propriedade com 4-10 módulos fiscais



**PROJETO:**  
**MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS**

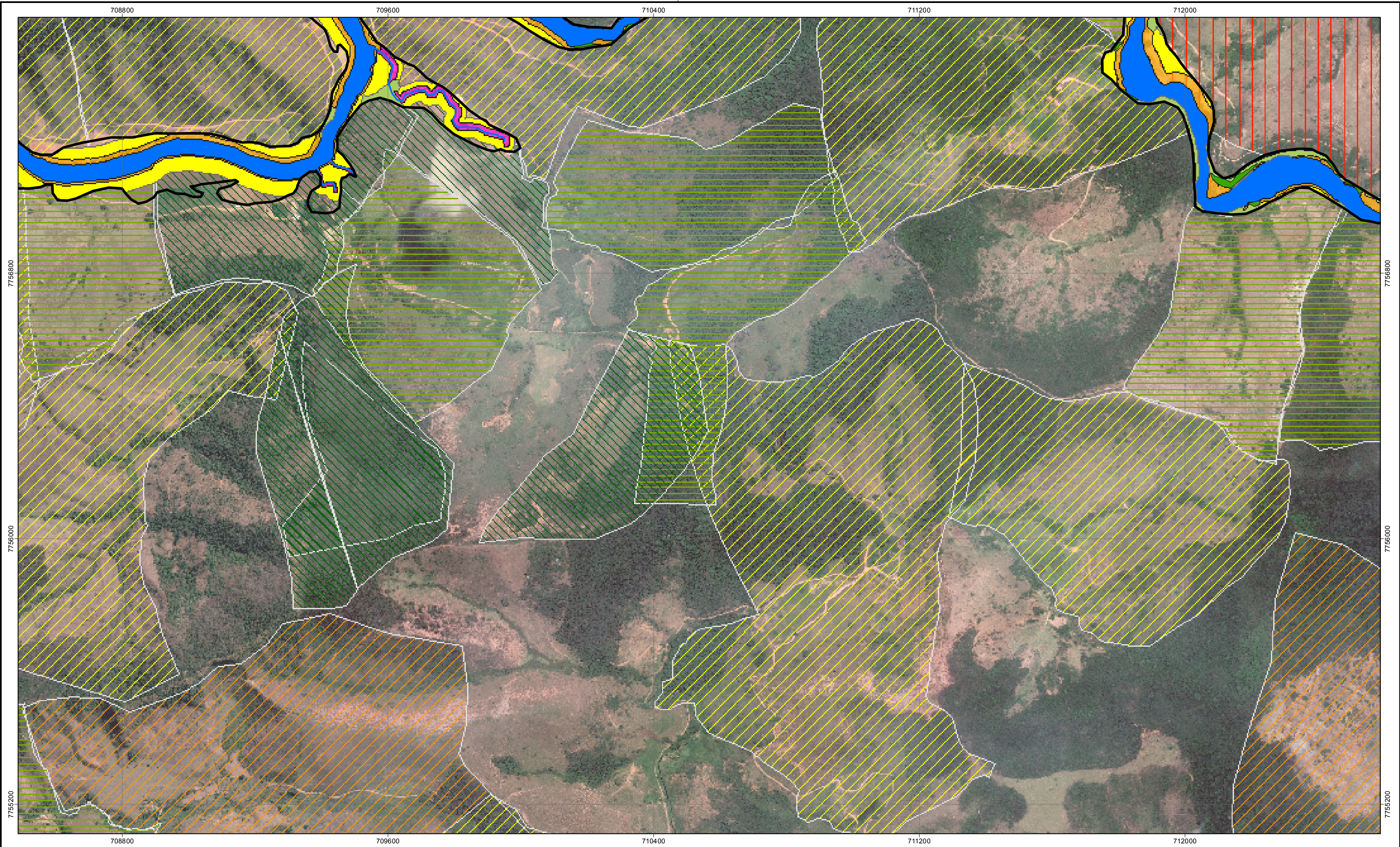
**TÍTULO:**  
**ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159**

Nº PROJETO: 168-515-2282		ESCALA: 1:7.500
GIS	FPS	fevereiro/2017
REV	RM	00

**Figura 1**  
**Folha 22 de 27**

Document Path: S:\Sig\2015\2\_Meio Ambiente\159\_515\_2282\2\_Desenvolvimento\3\_Projetos\meio\_biotico\restauracao\_florestal\areas\_restauracao\_A2\_v2.mxd





**LEGENDA**

Cursos d'água impactados

Área de estudo

Florestas suprimidas passíveis de restauração

APPs passíveis de restauração - Rios

APPs passíveis de restauração - Tributários

APPs - Uso consolidado

Árvores/Arbustos

Infraestrutura

Cursos d'água

**Limite de propriedade (CAR)**

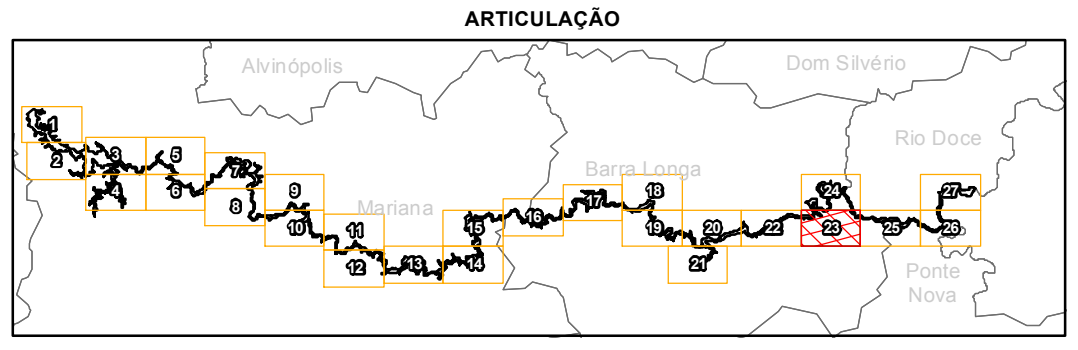
Propriedade com 0-1 módulo fiscal

Propriedade com 1-2 módulos fiscais

Propriedade com 2-4 módulos fiscais

Propriedade com 4-10 módulos fiscais

Propriedade com >10 módulos fiscais



**LOCALIZAÇÃO**

Projeção Universal Transversa de Mercator  
Fuso 23 K - Datum SIRGAS2000

ESCALA GRÁFICA



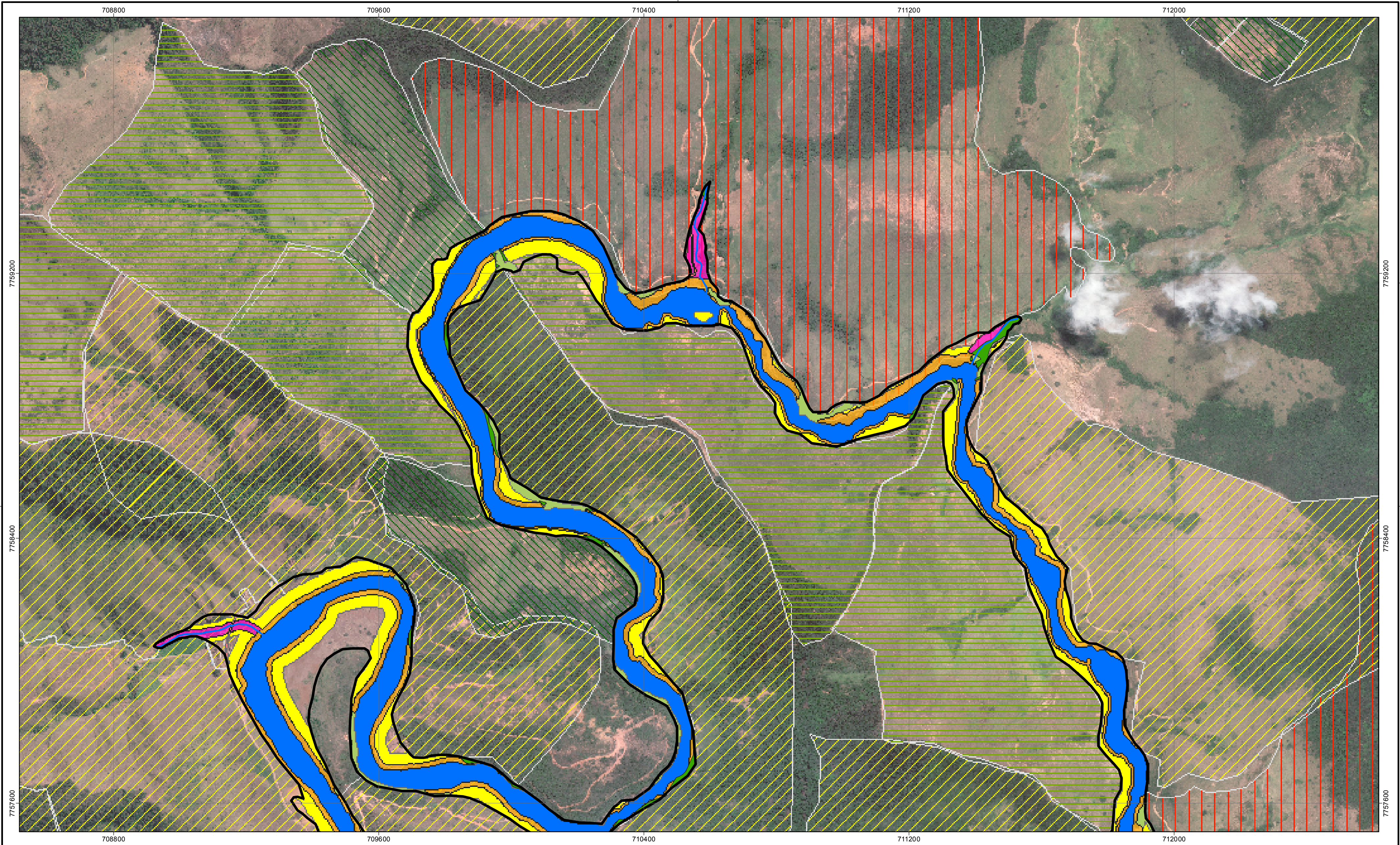
**PROJETO:**  
MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS

**TÍTULO:**  
ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL  
NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159

Nº PROJETO: 168-515-2282		ESCALA: 1:7.500
GIS	FPS	fevereiro/2017
REV	RM	00

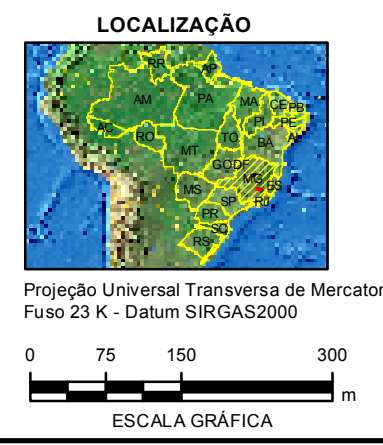
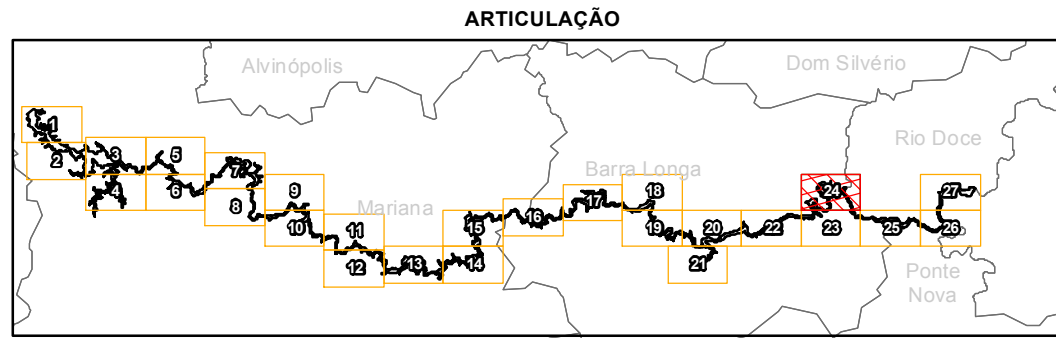
**Figura 1**  
Folha 23 de 27





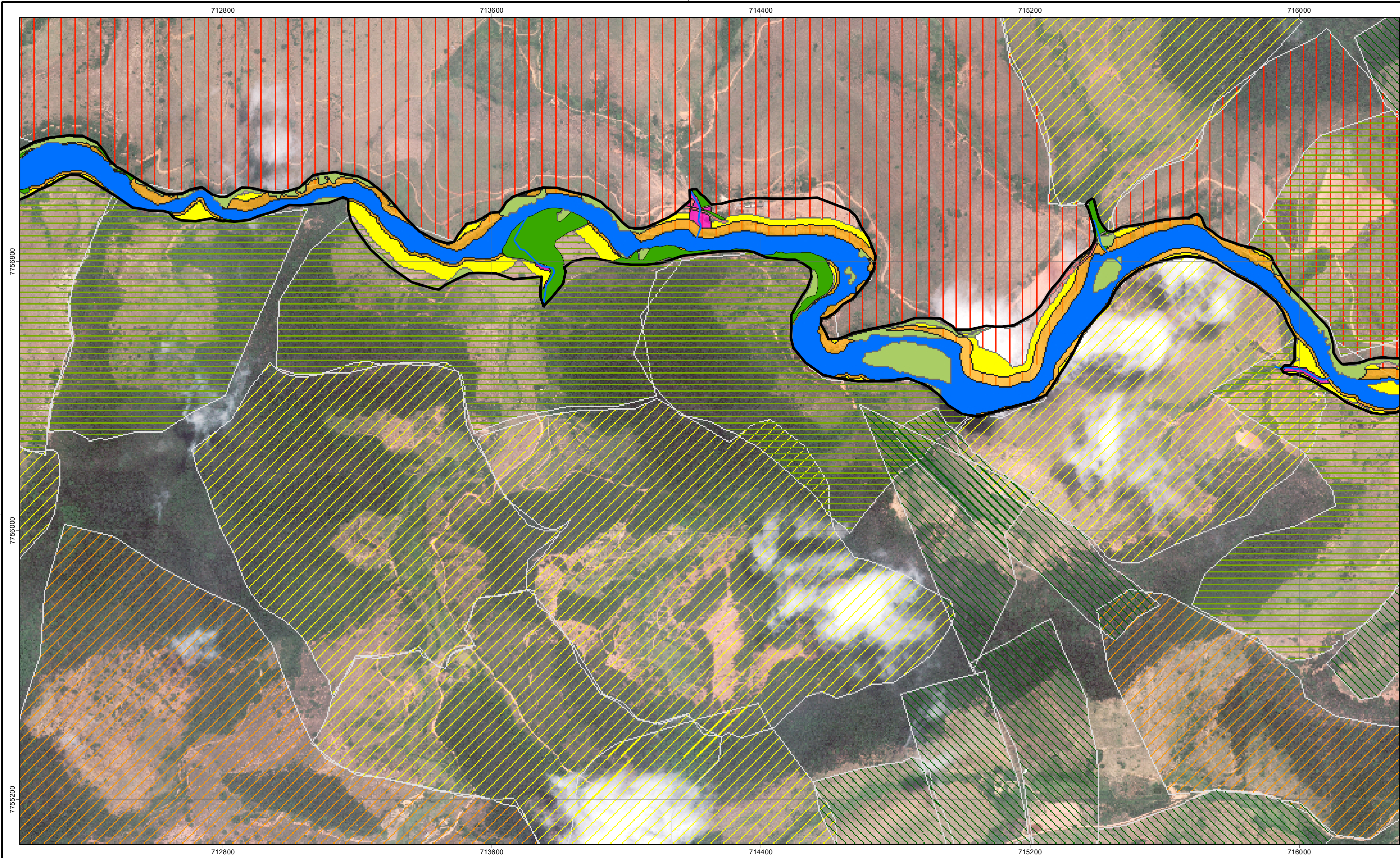
- LEGENDA**
- Cursos d'água impactados
  - Área de estudo
  - Florestas suprimidas passíveis de restauração
  - APPs passíveis de restauração - Rios
  - APPs passíveis de restauração - Tributários
  - APPs - Uso consolidado
  - Árvores/Arbustos

- Infraestrutura
- Cursos d'água
- Limite de propriedade (CAR)**
- Propriedade com 0-1 módulo fiscal
- Propriedade com 1-2 módulos fiscais
- Propriedade com 2-4 módulos fiscais
- Propriedade com >10 módulos fiscais



PROJETO: <b>MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS</b>			
TÍTULO: <b>ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159</b>			
		Nº PROJETO: 168-515-2282	ESCALA: 1:7.500
GIS	FPS	fevereiro/2017	<b>Figura 1</b> <b>Folha 24 de 27</b>
REV	RM	00	

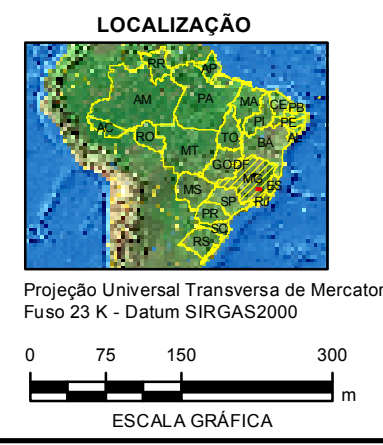
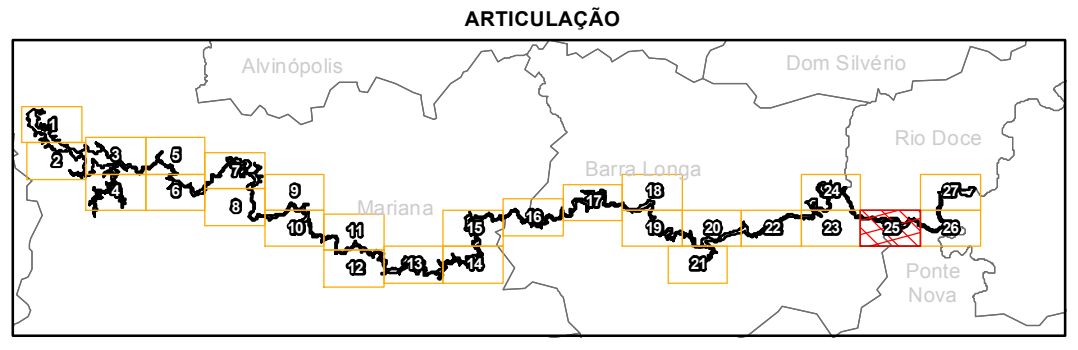




**LEGENDA**  
 Cursos d'água impactados  
 Área de estudo  
 Florestas suprimidas passíveis de restauração  
 APPs passíveis de restauração - Rios  
 APPs passíveis de restauração - Tributários  
 APPs - Uso consolidado  
 Árvores/Arbustos

Infraestrutura  
 Cursos d'água  
**Limite de propriedade (CAR)**  
 Propriedade com 0-1 módulo fiscal  
 Propriedade com 1-2 módulos fiscais  
 Propriedade com 2-4 módulos fiscais  
 Propriedade com 4-10 módulos fiscais

Propriedade com >10 módulos fiscais



**PROJETO:**  
**MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS**

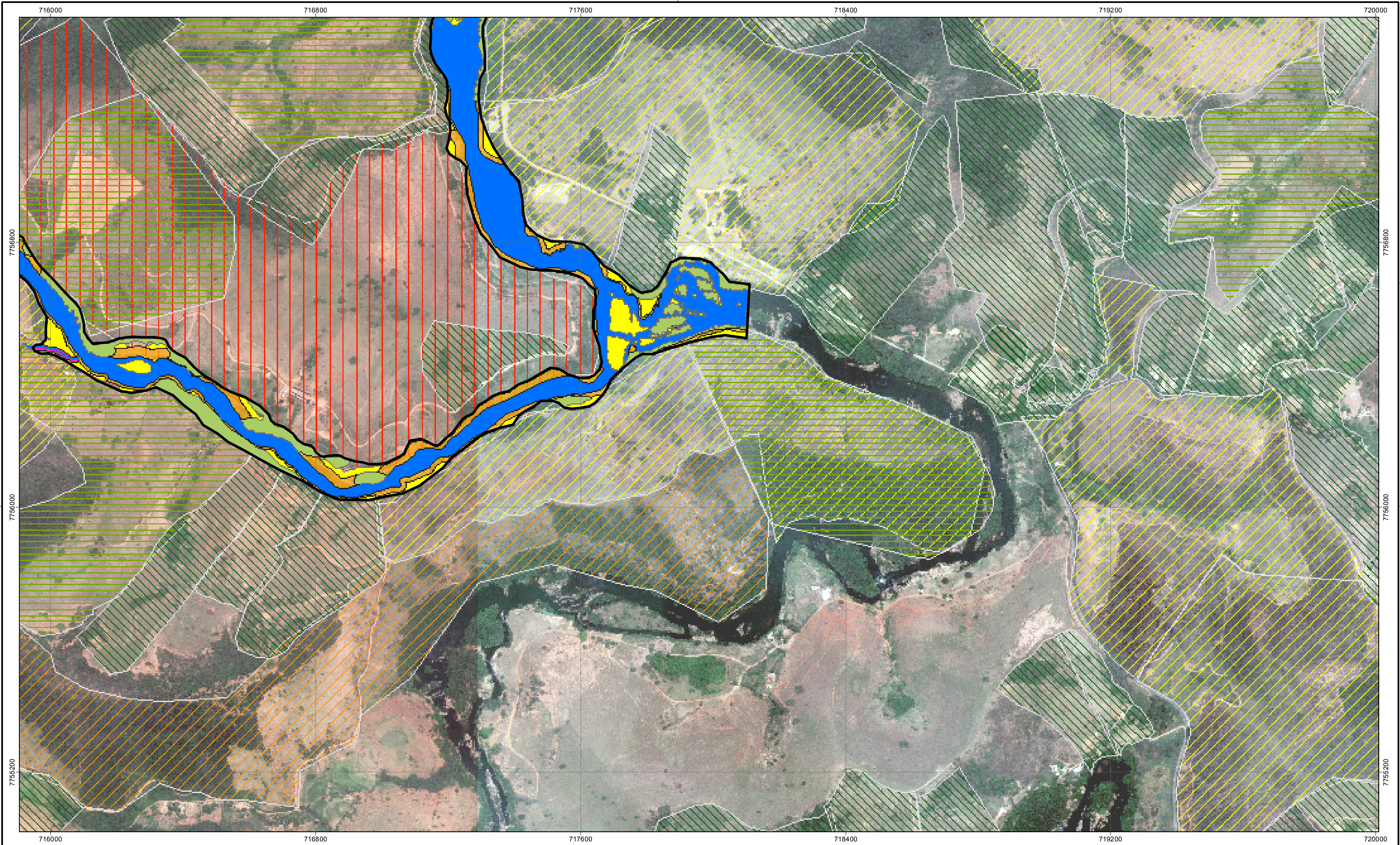
**TÍTULO:**  
**ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159**

Nº PROJETO: 168-515-2282		ESCALA: 1:7.500
GIS	FPS	fevereiro/2017
REV	RM	00










**Figura 1**  
**Folha 25 de 27**






Document Path: S:\Sig\2015\2\_Meio Ambiente\159\_515\_2282\_2\_Desenvolvimento\3\_Projetos\meio\_biotico\restauracao\_florestal\areas\_restauracao\_A2\_v2.mxd

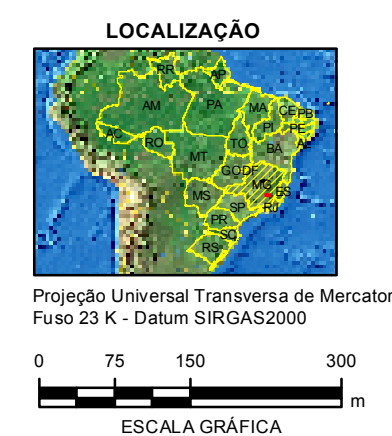
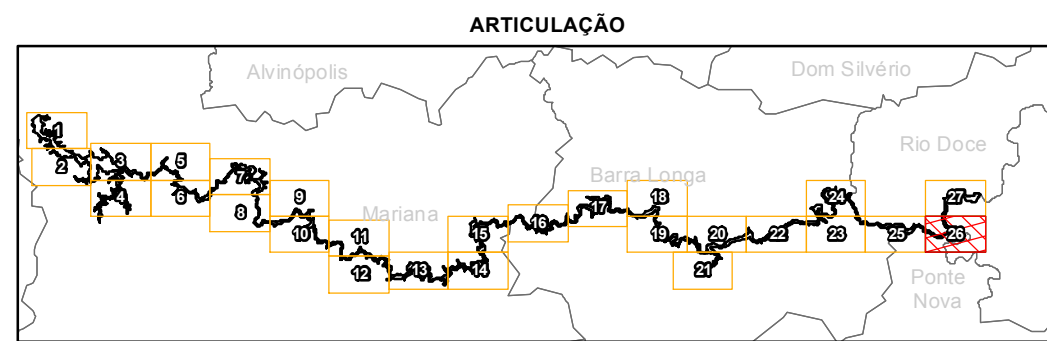




LEGENDA

-  Cursos d'água impactados
-  Área de estudo
-  Florestas suprimidas passíveis de restauração
-  APPs passíveis de restauração - Rios
-  APPs passíveis de restauração - Tributários
-  APPs - Uso consolidado
-  Árvores/Arbustos
-  Infraestrutura
-  Cursos d'água
- Limite de propriedade (CAR)


 Propriedade com 0-1 módulo fiscal
-  Propriedade com 1-2 módulos fiscais
-  Propriedade com 2-4 módulos fiscais
-  Propriedade com 4-10 módulos fiscais
-  Propriedade com >10 módulos fiscais



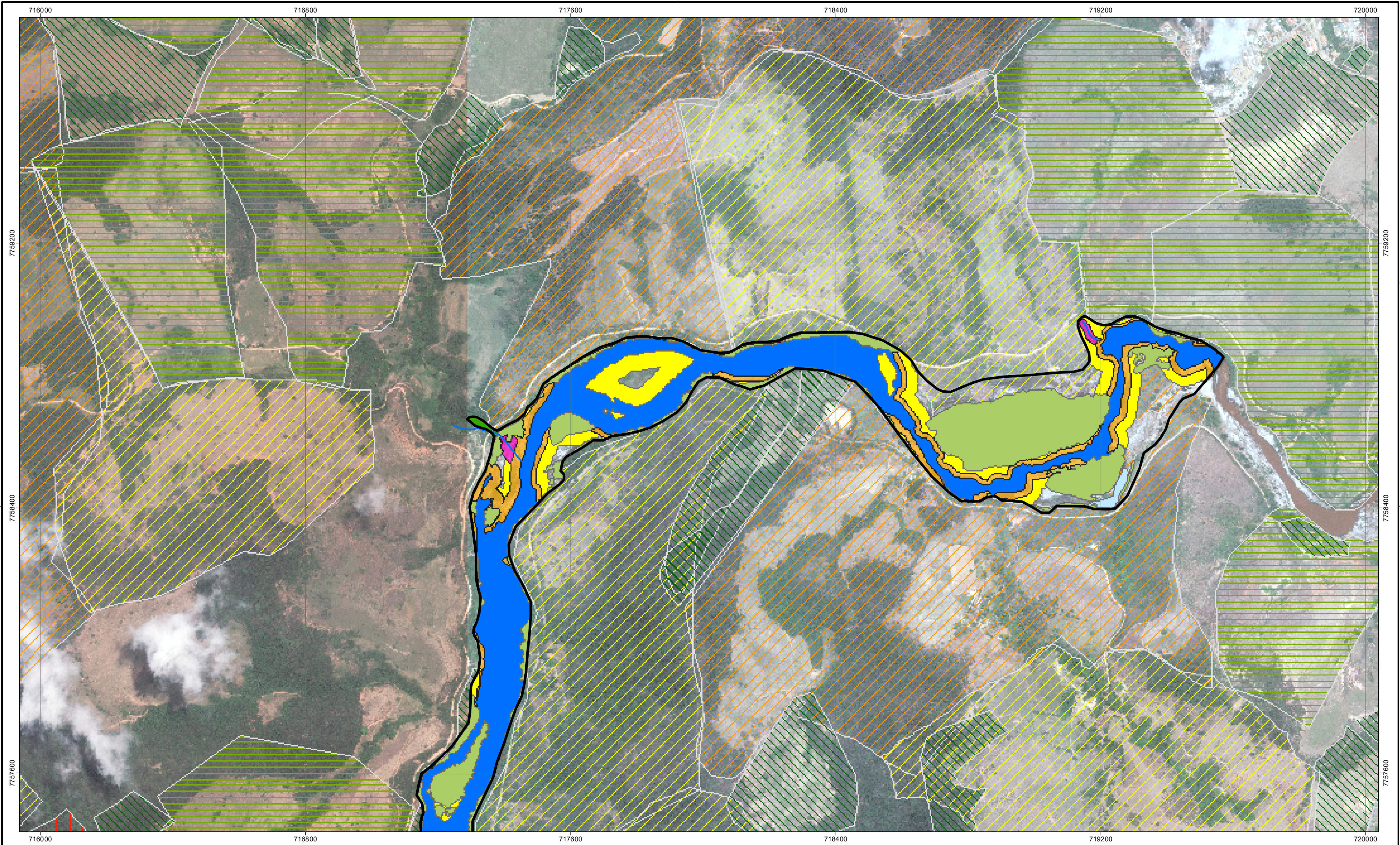
PROJETO: **MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS**

TÍTULO: **ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159**

Nº PROJETO: 168-515-2282		ESCALA: 1:7.500
GIS	FPS	fevereiro/2017
REV	RM	00

 **Figura 1**  
**Folha 26 de 27**





#### LEGENDA

Cursos d'água impactados

Área de estudo

Florestas suprimidas passíveis de restauração

APPs passíveis de restauração - Rios

APPs passíveis de restauração - Tributários

APPs - Uso consolidado

Lagoas

Árvores/Arbustos

Cursos d'água

#### Limite de propriedade (CAR)

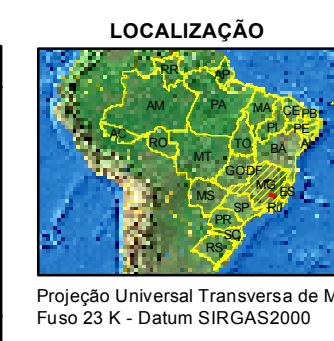
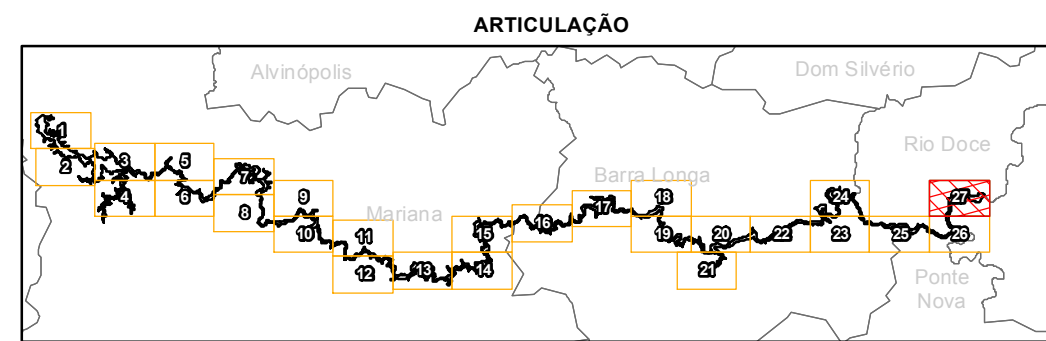
Propriedade com 0-1 módulo fiscal

Propriedade com 1-2 módulos fiscais

Propriedade com 2-4 módulos fiscais

Propriedade com 4-10 módulos fiscais

Propriedade com >10 módulos fiscais



PROJETO:

**MAPEAMENTO E CÁLCULO DE ÁREAS**

TÍTULO:

**ÁREAS INDICADAS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL  
NO ÂMBITO DA CLÁUSULA 159**



Nº PROJETO: 168-515-2282		ESCALA: 1:7.500
GIS	FPS	fevereiro/2017
REV	RM	00

**Figura 1**  
**Folha 27 de 27**

Como uma organização global de propriedade de seus colaboradores e mais de 50 anos de experiência, a Golder Associates é conduzida pelo nosso propósito de apoiar o desenvolvimento e preservar a integridade da Terra. Fornecemos soluções que ajudam nossos clientes a alcançarem seus objetivos de desenvolvimento sustentável, oferecendo-lhes uma ampla gama de serviços independentes de consultoria, projeto e gestão da construção em nossas áreas de especialização da engenharia da terra, do meio ambiente e da energia.

Para maiores informações, visite [golder.com](http://golder.com)

África	+ 27 11 254 4800
Ásia	+ 86 21 6258 5522
Oceania	+ 61 3 8862 3500
Europa	+ 44 1628 851851
América do Norte	+ 1 800 275 3281
América do Sul	+ 56 2 2616 2000

[solutions@golder.com](mailto:solutions@golder.com)  
[www.golder.com](http://www.golder.com)

**Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda.**  
**Rua Pernambuco, 1000 - 10º andar**  
**Bairro Funcionários**  
**Belo Horizonte - MG**  
**CEP: 30.130-151**  
**Brasil**  
**T: +55 (31) 2121 9800**

