



ZONEAMENTO AMBIENTAL E PRODUTIVO DO CONJUNTO DE SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DO BAIXO RIO PIRANGA



**Belo Horizonte/MG
Outubro/2017**

Sumário

1- INTRODUÇÃO	5
2- METODOLOGIA	8
3 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO CONJUNTO DE SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DO BAIXO RIO PIRANGA	11
4 CONSIDERAÇÕES GERAIS	54
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
6 BIBLIOGRAFIA	68
7 FICHA TÉCNICA	69

..... 69

Figuras:

Figura 1: Localização do conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga.....	7
Figura 2: Subdivisões propostas para o conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga. ...	9
Figura 3: Mapa hipsométrico do conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga.	12
Figura 4: Afloramento de ortognaisse na região.....	13
Figura 5: Mapa litológico do conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga.....	15
Figura 6: Distribuição das unidades de paisagem no conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga.	18
Figura 7: Colina cônica.	20
Figura 8: Cristas com alguma cobertura vegetal.	20
Figura 9: Colina de topo alongado com uso antrópico e vegetação nativa.....	22
Figura 10: Colina de topo alongado com plantio de eucalipto e pastagem.....	22
Figura 11: Silvicultura sobre uma colina de topo alongado.....	23
Figura 12: Rampa de colúvio “nose” apresentando erosão laminar.	24
Figura 13: Diversas rampas de colúvio ao longo da paisagem.	24
Figura 14: Ravinas sobre uma rampa de colúvio.....	25
Figura 15: Extenso terraço associado a planície fluvial próximo a calha do rio Piranga.	26
Figura 16: Pequena planície fluvial com a presença de atividade pecuária.	27
Figura 17: Habitações presentes sobre o terraço associado a planície fluvial.....	28
Figura 18: Vale Encaixado típico da região.....	29
Figura 19: Típica vertente côncava em forma de anfiteatro.....	30
Figura 20: Vertente Côncava com uma pequena barragem.....	31
Figura 21: área degradada sobre uma vertente côncava e convexa.....	32
Figura 22: Típica vertente convexa.....	33
Figura 23: Erosão laminar ravina sobre uma vertente convexa.	33
Figura 24: Temperatura e precipitação média mensal para Ponte Nova.....	34
Figura 25: Malha hidrográfica corrigida e os pontos de captação para o conjunto de sub-bacias do baixo Rio Piranga.....	36
Figura 26: Trechos com demanda hídrica do conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga.....	38
Figura 27: Imagem tratada com mosaico das bandas 11, 8A e 2 do satélite Sentinel-2 no conjunto de sub-bacias do baixo Rio Piranga.....	42
Figura 28: Imagem tratada com mosaico das bandas 8, 4 e 3 do satélite Sentinel-2 no conjunto de sub-bacias do baixo Rio Piranga.....	44
Figura 29 : Mapa das classes de uso atual do solo no conjunto de sub-bacias do baixo Rio Piranga.....	45
Figura 30: Cana-de-açúcar em estágio inicial de desenvolvimento.	46
Figura 31: Capim elefante usado como alimento para a o gado leiteiro.....	47
Figura 32: Solo exposto em um vale encaixado.	48
Figura 33: Erosão laminar avançada e solo exposto em uma rampa de colúvio.	48
Figura 34: Propriedade dedicada a suinocultura de ciclo completo.	49
Figura 35: Extensa pastagem com alguns pontos de erosão laminar.	50
Figura 36: Plantio de eucalipto.....	51
Figura 37: Plantio de mogno africano.....	51
Figura 38: Vegetação nativa ao fundo.....	52
Figura 39: vegetação nativa sobre as cristas.	53
Figura 40: Áreas antropizadas e conservadas no conjunto de sub-bacias do baixo Rio Piranga.....	55

Figura 41: APP's hídricas e o uso atual do solo no conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga.....	58
Figura 42: Nascente cercada em uma área de uso consolidado.....	59
Figura 43: Áreas em conflito para o grupo I no conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga.....	62
Figura 44: Áreas em conflito para o grupo II no conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga.....	63
Figura 45: Áreas em conflito para o grupo III no conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga.....	64
Figura 46: Uso do solo para a feição colina de topo alongado no conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga.	66

Tabelas:

Tabela 1: Matriz de caracterização das unidades de paisagem do conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga.	17
Tabela 2: Dados técnicos de cursos d'água com demanda hídrica no conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga.	39
Tabela 3: Seis classes do uso atual do solo na no conjunto de sub-bacias do baixo Rio Piranga.....	53
Tabela 4: Índices de conservação e as áreas antropizadas e conservadas para cada subdivisão.....	54
Tabela 5: Área antropizada e conservada no domínio de APP hídrica e o IA _{APP} do conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga.....	57
Tabela 6: Área antropizada e conservada no domínio de APP hídrica e o IA _{APP} das subdivisões.	57
Tabela 7: Número de nascentes e o índice de concentração de nascente para cada sub-região e global.	60
Tabela 8: Área em uso conflitante e a representatividade para cada grupo de unidades de paisagem.....	61
Tabela 9: Uso do solo e índice de conservação de colina de topo alongado em cada subdivisão e global.....	65

Gráficos:

Gráfico 1: Uso da água distribuído segundo sua finalidade no conjunto das sub-bacias do baixo rio Piranga.	35
---	----

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E PRODUTIVO DO CONJUNTO DE SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DO BAIXO RIO PIRANGA

1- INTRODUÇÃO

O Decreto 46.650, de 19 de novembro de 2014, aprovou a metodologia mineira de caracterização socioeconômica e ambiental de sub-bacias hidrográficas, denominada Zoneamento Ambiental e Produtivo (ZAP). A metodologia ZAP tem sua origem pautada no diagnóstico e proposição de soluções para a dinâmica de uso e conservação do solo e da água associado às atividades produtivas e ocupação humana usando como referência micro ou sub-bacias hidrográficas. Quando se utiliza esta dimensão como referência de estudo e trabalho potencializa os resultados no controle do ciclo hidrológico e na sustentabilidade das atividades produtivas rurais.

Objetiva-se com o Zoneamento Ambiental e Produtivo a disponibilização de base de dados e informações que deem subsídio à formulação, implantação e ao monitoramento de projetos, planos, programas e ações, que busquem o aprimoramento do planejamento e da gestão da unidade de planejamento selecionada.

O presente trabalho foi colaboração mútua entre a equipe da unidade regional e escritório local da Emater-MG de Ponte Nova que auxiliaram na validação de informações geradas dos mapas elaborados pela equipe de geoprocessamento da unidade central da Emater-MG.

O zoneamento proposto tem como finalidade a obtenção de dados e diagnóstico de um conjunto de sub-bacias no entorno da calha do rio Piranga em sua porção próximo a foz junto ao rio do Carmo onde se inicia oficialmente o rio Doce que foi diretamente impactado com os rejeitos provenientes da lagoa de rejeitos da mina de Fundão de propriedade da Samarco Mineração S.A. A área escolhida e o trabalho em questão é fruto de um convênio entre a Fundação Renova e Emater-MG.

O conjunto de sub-bacias do baixo Rio Piranga situa-se nos municípios de Ponte Nova e Santa Cruz do Escalvado. Na área delimitada encontram-se comunidades rurais e pequenas aglomerações urbanas, as sedes de ambos os

municípios estão fora do perímetro, as principais aglomerações são Rosário do Pontal e Malvinas, ambas em Ponte Nova e Parada de Xopotó pertencente a Santa Cruz do Escalvado.

A área considerada compreende a partir dos tributários a jusante que compõe o rio Piranga se iniciando na coordenada 20° 23' 37" S; 42° 54' 26" O até a sua foz junto ao rio do Carmo contabilizando um total de 13.122 ha. O rio Piranga em associação ao rio do Carmo forma o leito do rio Doce que é a calha principal de toda a bacia hidrográfica. A região pertence a UPGRH (Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos) DO01 – Rio Piranga.

A ocupação antrópica na região é extensa com a presença de grandes extensões de pastagens em diversos níveis de degradação. O cultivo de cana-de-açúcar, a silvicultura e suinocultura empresarial são também atividades presentes de grande relevância. Há a presença de inúmeras usinas de processamento de cana-de-açúcar abandonadas e apenas uma em funcionamento. Em suma, as atividades ligadas a agropecuária e a prestação de serviços são os responsáveis pela economia local.

A região é servida por duas rodovias pavimentadas uma federal (BR-120) e uma estadual (MG-262/contorno de Ponte Nova) e diversas estradas não pavimentadas, todas vicinais, com exceção da MG-326, de domínio estadual, entre Rosário do Pontal e a cidade de Barra Longa (*Figura 1*).

A significativa área antropizada pelas atividades agropecuárias que impactam diretamente na qualidade e quantidade de água vertida pelas sub-bacias da região associados ao seu papel diluidor dos rejeitos que ainda são transportados a montante pelo rio do Carmo justificam a coleta de dados e estudos na área selecionada.

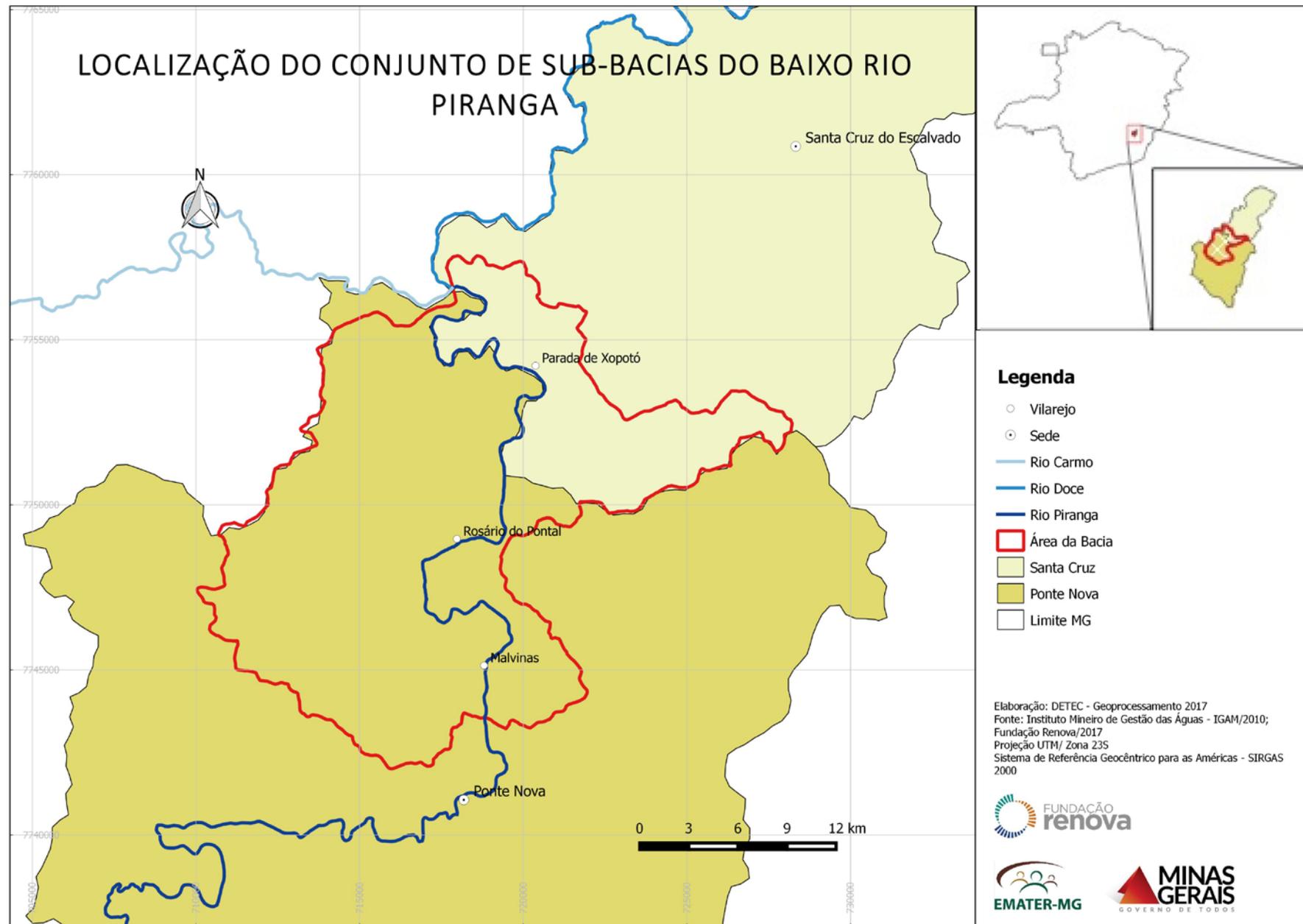


Figura 1: Localização do conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga

2- METODOLOGIA

O Zoneamento Ambiental e Produtivo envolve três grandes etapas, a saber: Caracterização das unidades de paisagem, diagnóstico da disponibilidade hídrica da sub-bacia e o levantamento do uso e ocupação do solo. A descrição da metodologia das três etapas pode ser consultada no manual: Metodologia para elaboração do Zoneamento Ambiental Produtivo – ZAP de sub-bacias hidrográficas 2ª edição (Minas Gerais, 2016). No presente trabalho serão descritos apenas os procedimentos diferenciados e exclusivos da região estudada.

2.1 Subdivisão da Região

A região estudada foi fracionada em cinco sub-regiões, sendo três à margem esquerda: Córrego da Sela, Córregos Sacramento e Serra dos Pinheiros e a sub-região dos Córregos Seco e da Mata. Para a margem direita foi recortada uma área: Córrego São Tomé. Finalmente a última sub-região são as áreas de otobacias de até segunda ordem que deságuam diretamente na calha do rio Piranga (*Figura 2*). As divisões são necessárias para elencar ordem de prioridade nas ações de acordo com os resultados demonstrados pelo estudo.

2.2 Caracterização das Unidades de Paisagem

As unidades de paisagem foram classificadas através das imagens em três dimensões do aplicativo Google Earth utilizando a classificação desenvolvida por Fernandes (2010) e para auxiliar na identificação e locação via geoprocessamento foram extraídas curvas a cada 5 metros de desnível em imagens SRTM.

Os dados geológicos foram obtidos através de carta geológica 1:1.000.000 fornecida pelo portal da geologia de Minas Gerais (CODEMIG, 2017).

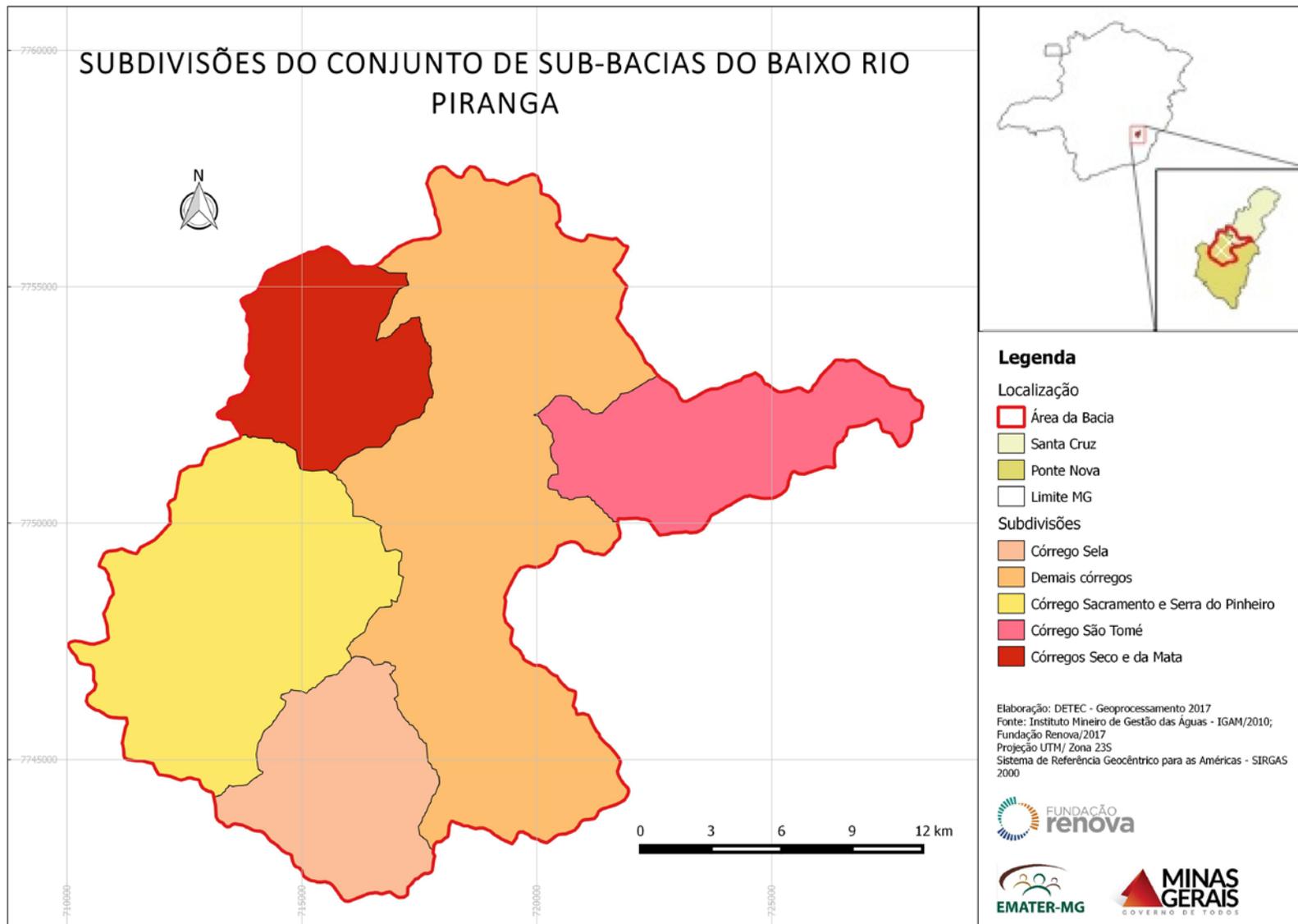


Figura 2: Subdivisões propostas para o conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga.

2.3 Disponibilidade Hídrica

As informações da base hidrográfica de referência vieram de dados fornecidos pela UFV & IGAM (2011) em seu estudo de regionalização de vazão para o aprimoramento do processo de outorga. Todavia executou um melhor refinamento da malha toda a rede hidrográfica sendo conferida e ajustada em relação ao desenho original dos cursos d'água a fim de eliminar trechos de curso d'água e nascentes inexistentes. A conferência tem também a finalidade de alocar com maior precisão as áreas de preservação permanente (APP) hídricas.

2.4 Levantamento do Uso e Ocupação do Solo

Para esta atividade se utilizou imagens do satélite Sentinel -2 e posterior tratamento com a finalidade de destacar a agricultura utilizando as bandas espectrais números 11, 8A e 2 e o colorido infravermelho afim de identificar com melhor resolução a vegetação nativa e plantada utilizando as bandas 8, 4 e 3. Classificação dos usos foi de forma semiautomática através do *software* QGIS versão 2.8.3. Basicamente duas imagens são geradas para corroborar na aferição do uso e ocupação do solo. As imagens utilizadas são datadas de 23 de julho de 2017.

Paralelamente utilizou-se o aplicativo Google Earth e através de vetorização manual os usos foram classificados. As datas das imagens disponibilizadas eram 24 de junho de 2017 na porção mais ao sul e de 01 de agosto de 2016 na porção norte.

3 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO CONJUNTO DE SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DO BAIXO RIO PIRANGA

3.1 Unidades de paisagem do conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga

3.1.1 Perfil do Relevo e Geologia

As curvas de nível intercaladas em 20 metros geradas da imagem SRTM da *Figura 3* evidencia um padrão que se repete em quase toda a área estudada, um predomínio de vales estreitos para os tributários do rio Piranga sendo separados por cadeias contínuas de montanhas com topos aproximadamente aplainados e vertentes bastante acidentadas.

As menores altitudes se encontram próximas a o leito do rio Piranga. O desnível do rio dentro da área estudada é em valor aproximado de 50 metros, dentro do seu leito iniciando a 410 metros acima do nível do mar e em sua foz a 360 metros. O mesmo desnível é verificado ao longo da margem da calha principal do rio, porém com a variação entre as cotas de 420 e 370 metros de altitude. Nesta região é onde se encontram as maiores extensões de relevo suavemente ondulado a plano, mas quando comparado em toda área estudada não são tão representativos.

As maiores elevações são identificadas no extremo leste com a presença de cristas, topografia extremamente acidentada e vales encaixados. Os pontos mais altos aproximam dos 780 metros de altitude próximo as nascentes do córrego Sacramento. O desnível entre os pontos mais elevado e mais baixo são 410 metros.

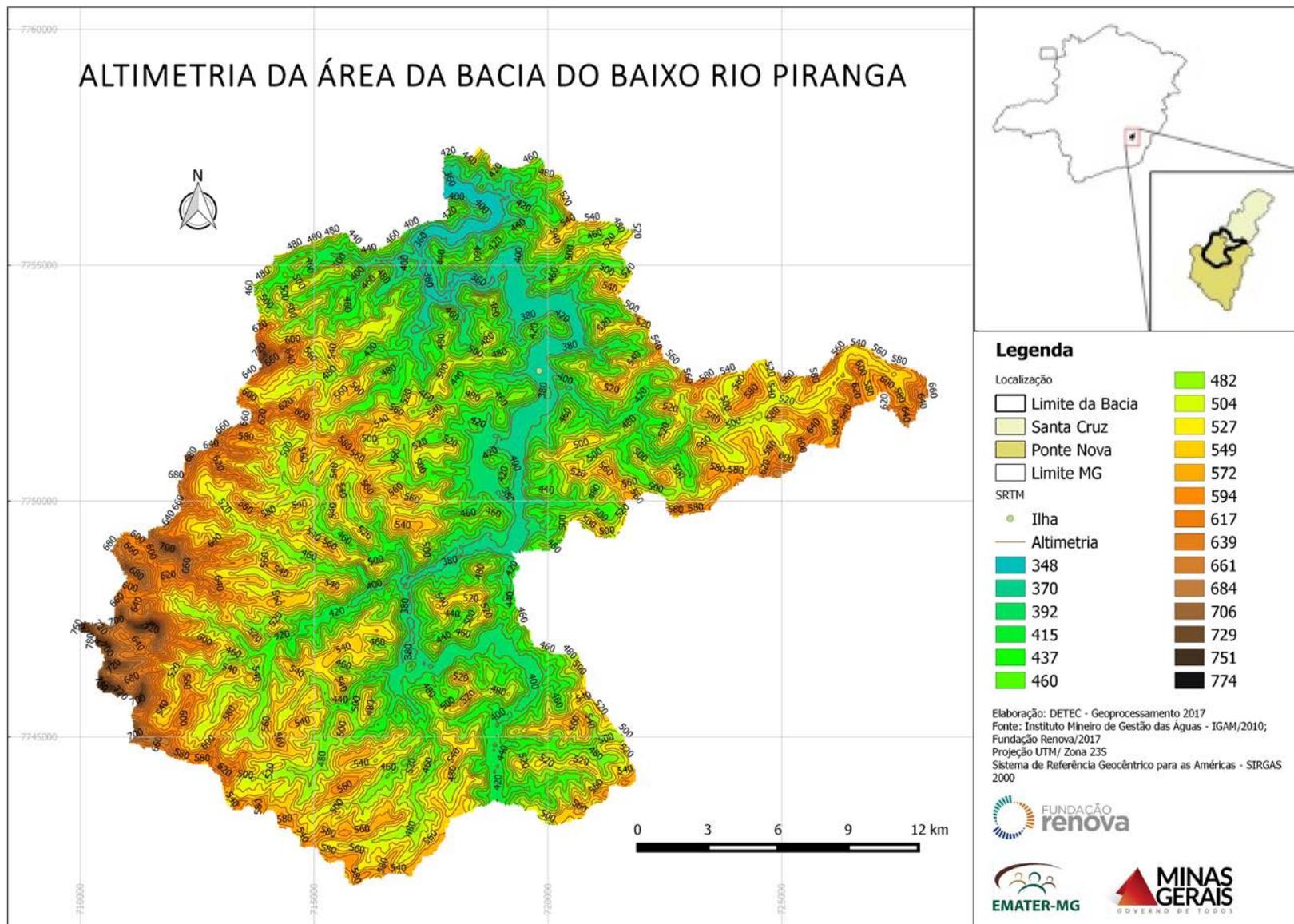


Figura 3: Mapa hipsométrico do conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga.

O embasamento geológico dominante, compreende em três domínios, sendo predominante ortognaisses do Complexo Mantiqueira, compreendendo a área central do estudo e a quase a totalidade da região do córrego São Tomé. Os ortognaisses são rochas metamórficas provenientes do granito em alto grau de metamorfização. São presentes também migmatitos, que são rochas em um grau superior de metamorfização ao ortognaisse e enclaves de anfibolitos provenientes do basalto metamorfizado (*referência complexo matiqueira*). A *Figura 4* ilustra um afloramento de ortognaisse próximo ao leito do rio Piranga, é possível notar as bandas claras e escuras intercaladas típicos deste tipo de rocha.

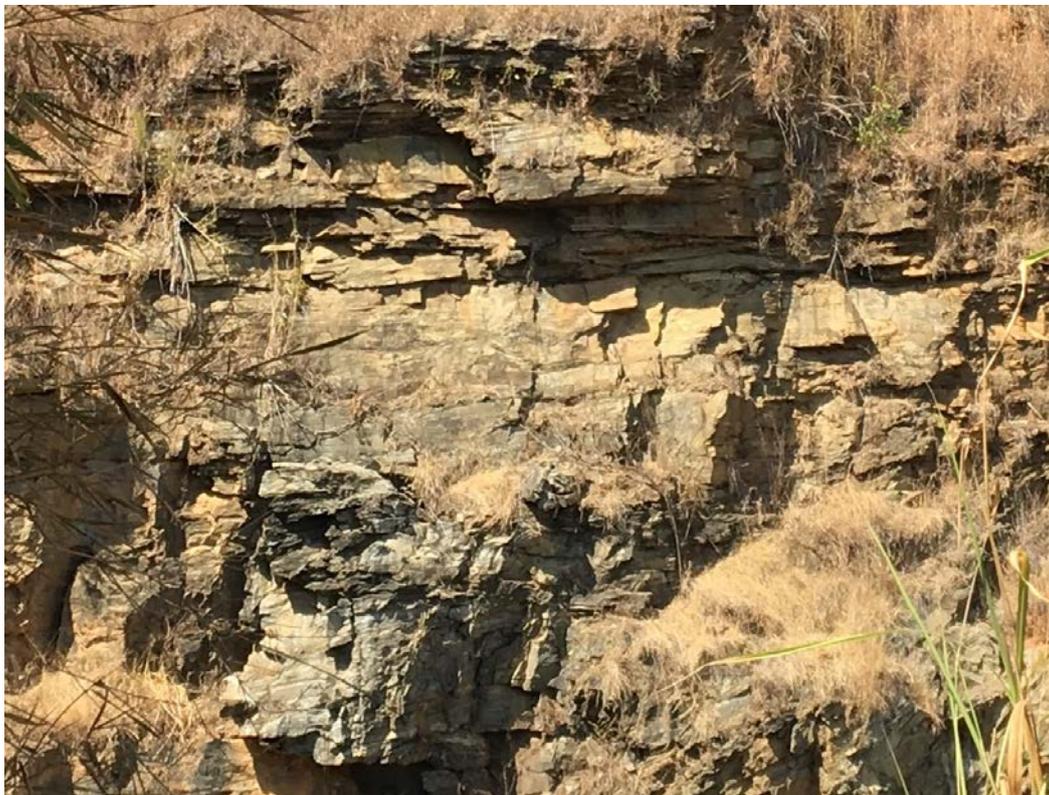


Figura 4: Afloramento de ortognaisse na região.

Na porção leste as predominâncias são de rochas pertencentes ao Grupo Dom Silvério, onde os micaxistos são dominantes. Estas são rochas metamórficas de intermediário a alto grau de metamorfização provenientes do lamito, rocha sedimentar composta de partículas de argila e silte litificado.

Já no extremo oeste há uma pequena porção de rochas do Complexo São Sebastião dom Soberbo, com domínio de paragnaisses. Rocha também metamórfica num grau superior de metamorfização aos micaxistos (*Figura 5*).

Estes domínios de rochas de intermediário a alto grau de metamorfização e o alto grau de intemperização dos solos presentes resultam em grandes porções de terras pobres quimicamente para fins de agricultura e boa estrutura física.

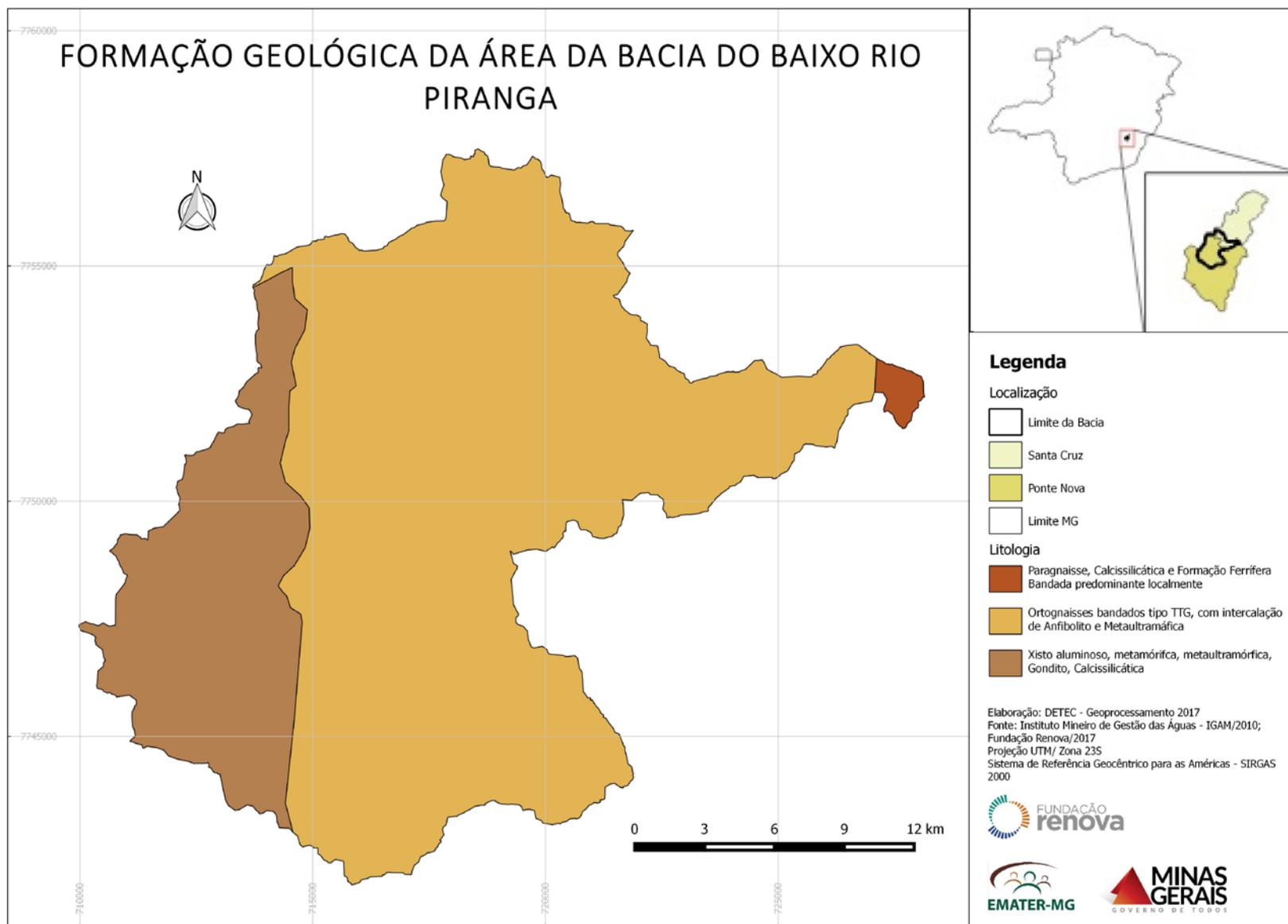


Figura 5: Mapa litológico do conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga.

3.1.2 Classificação das Unidades de Paisagem

Foram diagnosticadas 8 classes de unidade de paisagem na região estudada: Colina cônica, colina de topo alongado, crista, rampa de colúvio, terraço fluvial associado a planície, vale encaixado, vertente côncava e vertente convexa. As vertentes côncavas e rampas de colúvio ocupam praticamente metade da área, a feição com menor proporção é a colina cônica.

Todas as feições apresentam aptidões, limitações e potencialidades específicas que estão descritas de forma sucinta matriz de caracterização abaixo (*Tabela 1*), esta também exhibe a dimensão da área e a proporcionalidade em relação ao contexto de toda área.

Seguidamente a *Figura 6* ilustra a distribuição espacial de todas as feições detectadas e sua posição geográfica.

Todas as unidades de paisagem serão descritas, ilustradas e analisadas para melhor compreensão do leitor após a matriz de caracterização e figura supracitada. Neste trabalho as planícies fluviais foram incorporadas às áreas de terraço fluvial devido a estreita e insignificante faixa presente deste domínio impossibilitando a diferenciação entre as duas feições através do geoprocessamento.

Tabela 1: Matriz de caracterização das unidades de paisagem do conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga.

Unidades de Paisagem	Área (ha)	Representatividade (%)	Potencialidades	Limitações	Aptidões
Colina Cônica	501,7	4	Recarga de aquíferos. Beleza cênica	Declive acentuado e solos instáveis	Reserva da biodiversidade
Colinas de Topo Alongado	971,8	7	Solos profundos e permeáveis, recarga de aquíferos	Baixa fertilidade	Vegetação nativa; Silvicultura
Cristas	1.294,0	10	Recarga de aquíferos. Beleza cênica	Declive acentuado e solos instáveis	Reserva da biodiversidade
Rampa de Colúvio	2.888,0	22	Solos profundos e de alta permeabilidade	A uniformidade e comprimento da declividade favorece a erosão laminar	Culturas Anuais; Pastagens; Silvicultura; Fruticultura
Terraços Fluvial (TF) associados a Planície Fluvial (PF)	895,1	7	Relevo plano e tendência a solos mais férteis	Riscos moderado de inundação (TF); Alto risco de inundação durante período de chuvas (PF)	Culturas Anuais; Fruticultura Pastagens e APP
Vale Encaixado	1.555,0	12	Concentração de águas pluviais; Áreas de surgência	Solos instáveis, rasos, pedregosos e declivosos	APP
Vertentes Côncavas	3.060,0	23	Permite concentração de águas pluviais	Solos rasos ou horizonte B incipiente e alta declividade	APP (nascentes); Apicultura; Barramentos (grota seca).
Vertente Convexa	1.717,0	13	Solos profundos	Erosão laminar presente e média a alta declividade	Culturas perenes e semi-perenes; Silvicultura
RIO PIRANGA	253,3	2	XXX	XXX	XXX

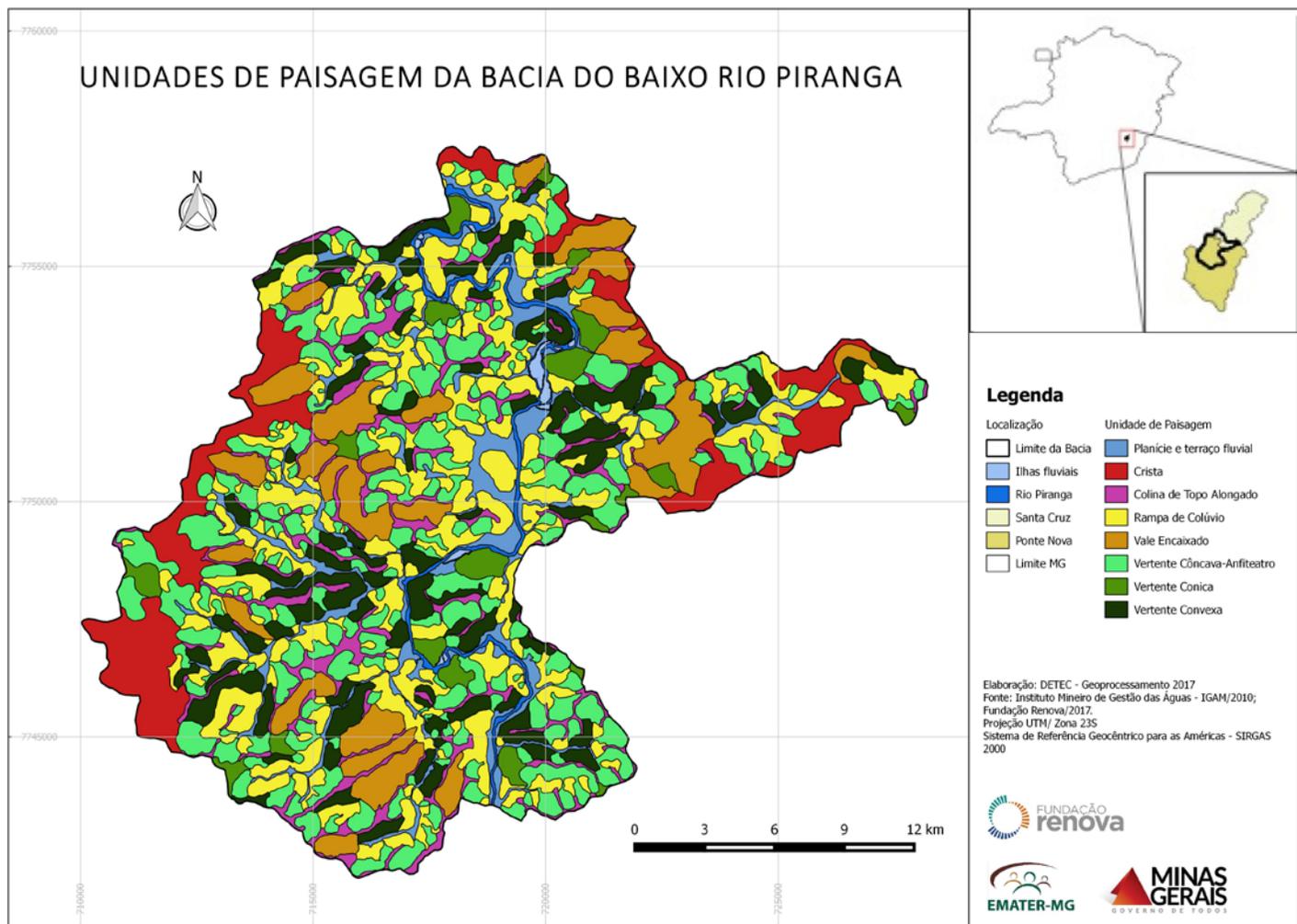


Figura 6: Distribuição das unidades de paisagem no conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga.

- **Colina Cônica e Cristas**

As colinas cônicas estão distribuídas de forma aleatória ao longo da área, são facilmente reconhecidas pelo seu formato piramidal onde a extremidade superior é angulada e estreita e à medida em que se distancia do topo as vertentes se distanciam em direções opostas. A *Figura 7* ilustra uma típica colina cônica com ausência de cobertura vegetal.

Já a crista é uma feição que ocorre predominantemente em parte do limite da área estudada, sendo mais frequente e com maiores altitudes na face leste, no extremo oeste verifica-se também o domínio, porém com altitudes inferiores. O conjunto de colinas cônicas em série é a principal característica visual para sua identificação (*Figura 8*).

Para as duas feições *in situ* é possível identificar a presença de afloramento de rocha, saprolitos, neossolos litólicos e cambissolos. Os neossolos litólicos são rasos com a presença de um horizonte A ou C sobre rocha ou às vezes a própria rocha em inicial estado de intemperização (saprolitos) e ocorrem entre o topo e a base. Os cambissolos já apresentam um horizonte mais maduro se comparado à classe dos neossolos litólicos, com a presença de um horizonte C profundo ou não e um incipiente horizonte B acima, já esta classe é mais comum na base das feições.

As duas classes descritas são inaptas à atividade agropecuária devido a fatores que limitam o pleno crescimento vegetativo das espécies comerciais e o alto grau de propensão a erosão do solo nestas áreas, devido tanto a sua frágil estrutura física quanto as elevadas declividades associadas a ele. São áreas expostas a efeitos de enxurrada e erosão caso sua aptidão não seja respeitada.

Sua aptidão é como reserva da biodiversidade e potencialidades como beleza cênica e recarga de aquíferos quando em meio fraturado.



Figura 7: Colina cônica.



Figura 8: Cristas com alguma cobertura vegetal.

Nas duas figuras anteriores é possível observar a presença de pastagem totalmente na colina cônica e parcialmente nas cristas onde é possível detectar visualmente a erosão ainda no estágio laminar em sua base indicando que o uso do solo está acima da capacidade e aptidão determinada.

Estas feições possuem aptidão para a infiltração de água pluvial por meio fraturado nas rochas e/ou saprolitos presentes no perfil e conservação da biodiversidade.

- **Colina de Topo Alongado**

As colinas de topo alongado são feições frequentes na região, sua característica é facilmente identificada devido a extensões achatadas sobre o topo das colinas, esta característica e a presença de solos profundos e estáveis, representada pelos latossolos, favorecem a infiltração de águas pluviais em condições de cobertura vegetal nativa sadia ou plantada em bom manejo.

O latossolo que predomina nesta unidade de paisagem é uma classe de solos caracterizados pelo elevado intemperismo e profundidade resultando solos pobres quimicamente com elevado grau residual de óxidos de alumínio e ferro. Em contrapartida a condição física favorável com boa porosidade e estruturação ao longo do perfil favorece o pleno crescimento e desenvolvimento das raízes de plantas e a infiltração de águas pluviais. O extenso perfil de horizonte B auxilia no armazenamento desta água infiltrada funcionando como uma esponja.

Essas características, portanto, podem justificar a constante presença de atividades agropecuárias conforme a *Figura 9* onde é possível ver ao fundo nos pontos A uma vegetação nativa em recuperação sinalizando uso agropecuário no passado e nos pontos B a feição sendo utilizada como área de pastagem. Outros usos agropecuários são identificados na região conforme ilustram a *Figura 10* com o cultivo de cana-de-açúcar e pastagem na colina vizinha e a *Figura 11* coberta pelo cultivo de eucalipto.



Figura 9: Colina de topo alongado com uso antrópico e vegetação nativa



Figura 10: Colina de topo alongado com plantio de eucalipto e pastagem.



Figura 11: Silvicultura sobre uma colina de topo alongado.

- **Rampas de Colúvio**

As rampas de colúvio se distribuem em todo o perímetro delimitado em grandes proporções, geralmente entremeado pelas vertentes côncavas e convexas. Esta feição na região apresenta rampas mais inclinadas e com menor distância entre o topo e a base, denominadas de *nose* (nariz), A *Figura 12* ilustra no ponto A uma rampa com formato *nose* já apresentando uma típica erosão laminar causada pelo manejo incorreto da pastagem, já o ponto B é possível identificar uma colina de topo alongado coberta com vegetação nativa. Há também a presença de rampas menos declivosas e mais extensas conforme ilustra, indicado com as setas a (*Figura 13*).

Os solos desta feição são estáveis e profundos, representados pela classe dos latossolos. A única restrição é sua suscetibilidade a erosão laminar, já que as rampas possuem significativa declividade, toda atividade agropecuária é apta a esta unidade de paisagem desde que adotadas práticas de conservação do solo e da água como plantio em nível e o uso da cobertura morta no solo e também adequada capacidade suporte de animais nas pastagens.



Figura 12: Rampa de colúvio “nose” apresentando erosão laminar.



Figura 13: Diversas rampas de colúvio ao longo da paisagem.

As rampas de colúvio quando mal manejadas apresentam alto risco de erosão, iniciando-se de forma laminar, conforme ilustrado anteriormente e persistindo o processo ocorre a formação de sulcos e ravinas até um estágio mais avançado com o surgimento de voçorocas. O estágio de sulcos em uma rampa de colúvio está ilustrado na (*Figura 14*).



Figura 14: Ravinas sobre uma rampa de colúvio.

- **Terraço e Planície Fluviais**

A distribuição destas duas unidades de paisagem compreende junto ao leito do rio Piranga e alguns de seus afluentes como os córregos da Sela, São Tomé, Serra dos Pinheiros, Sacramento, Seco e da Mata. O terraço e planície fluviais apresentam características semelhantes quanto a topografia, possuem também em diversos locais um domínio comum de solos, os neossolos flúvicos. O que os diferencia principalmente são as cotas altimétricas que durante o período chuvoso as inundações e enxurradas atingem as planícies e poupam os terraços. Os neossolos flúvicos se formam a partir de deposição de sedimentos tanto minerais quanto orgânicos provenientes dos ciclos de cheia e estiagem, possuem fertilidade média a boa. Sua estrutura física pode variar

dependendo da idade do perfil. Nos terraços mais antigos podem ocorrer manchas de latossolos. A *Figura 15* ilustra a conjugação das duas feições em primeiro plano junto a calha do rio Piranga, representadas pelo ponto A, na paisagem ainda se distingue duas rampas de colúvio (pontos B) e uma colina cônica (ponto C). Percebe-se a grande cobertura com pastagem em todas as feições citadas.



Figura 15: Extenso terraço associado a planície fluvial próximo a calha do rio Piranga.

Alguns pontos das planícies da região possuem áreas permanentemente encharcadas, o solo e aptidão para esses locais são completamente diferentes das planícies fluviais de áreas drenadas. Há nestas porções a presença de gleissolos, que são mal drenados e encharcados elevados níveis de ferro e alumínio dissolvido na inundação. A aptidão dessas áreas em grande maioria é APP, apesar de na *Figura 16* ilustrar uma planície encharcamento com a presença de animais.



Figura 16: Pequena planície fluvial com a presença de atividade pecuária.

Os terraços fluviais são companheiros das planícies fluviais e não são sujeitos a inundações, ao contrário de seu vizinho. Nestas áreas o curso d'água tinha seu leito no passado. Ambas as feições são aptas a atividades agropecuárias, principalmente culturas anuais, com exceção da planície permanentemente inundada. As planícies de inundação, porém tem como limitação, as inundações, um alto risco para moradias, estradas e cultivos. A *Figura 17* mostra um terraço e planície estreitos com moradias, cultivos e estrada vicinal sem pavimentação.

Devido a proximidade com cursos d'água outra aptidão conforme os termos da lei, é a destinação para APP.



Figura 17: Habitações presentes sobre o terraço associado a planície fluvial.

- **Vale Encaixado**

Esta unidade de paisagem predomina mais a montante da do conjunto de sub-bacias onde naturalmente ocorre um estreitamento da planície fluvial ao ponto das vertentes das margens opostas se encontrarem direto ao leito do curso d'água. A caracterização visual típica é um vale em forma de letra V (*Figura 18*).

A alta declividade associado a solos rasos propiciam um rápido escoamento de fluxo hídrico, inclusive resultante das águas pluviais. Quando utilizado acima de sua aptidão corrobora e acelera o processo erosivo. Não há aptidão para uso agropecuário, devem ser destinados às APP's. Há o domínio de Cambissolo nesta unidade. Devem ser mantidas nas condições naturais e nenhuma remoção mecânica ou manual.



Figura 18: Vale Encaixado típico da região.

- **Vertentes Côncavas**

As vertentes côncavas estão distribuídas de forma uniforme e em grande número por toda área estudada. Possuem formas diversas, contudo é possível classificar algumas como anfiteatro, estas possuem formato do ângulo da concavidade mais aberto (*Figura 19*). As vertentes côncavas formam o que chamamos de grotas, passíveis de armazenamento de água pluvial por pequenos barramentos (*Figura 20*).

Podem ocorrer cambissolos em ambientes com concavidade de ângulo mais fechado enquanto há predominância de argissolos nas concavidades de ângulo mais aberto. Ambos solos possuem boa fertilidade, porém não são aptos a todas atividades agropecuárias devido a perfil físico de solo frágil e diferença textural entre camadas, respectivamente. Comparativamente o cambissolo é mais frágil e com menor aptidão agropecuária em relação ao argissolo, que já apresenta maior horizonte B e estabilidade, porém este solo apresenta uma abrupta diferença textural entre a camada mais superficial arenosa e o horizonte B argiloso, esta característica física propicia um maior

risco a erosão se manejado fora das práticas conservacionistas de água e solo.

Ocorrem surgências em algumas das vertentes côncavas o que indica que a aptidão deve ser destinada a APP, as grotas secas podem ser utilizadas para apicultura, cultura anual e pastagens ou pequenos barramentos de armazenamento de água pluvial, desde que adotadas práticas conservacionistas como terraceamento ou plantio em nível.



Figura 19: Típica vertente côncava em forma de anfiteatro.



Figura 20: Vertente Côncava com uma pequena barragem.

Na *Figura 21* é possível verificar no ponto A uma vertente côncava apresentando um elevado grau de erosão em consequência do mau uso da atividade pecuária, na mesma paisagem o ponto B uma vertente convexa apresentando o mesmo grau de degradação. Em primeiro plano, no ponto C há um extenso terraço associado a uma planície fluvial. Todas ocupadas com pastagem.



Figura 21: área degradada sobre uma vertente côncava e convexa.

- **Vertente Convexa**

As vertentes convexas possuem em sua maioria solos profundos e permeáveis, baixa fertilidade e elevada acidez, os latossolos são dominantes nestas unidades. Na área de estudo sua distribuição é aleatória em todo território. Esta feição possui média a alta declividade com tendência a formação de erosão laminar e escoamento superficial de água. É facilmente caracterizada com a forma de uma meia laranja com sua base maior voltada para baixo. A *Figura 22* exemplifica uma vertente convexa típica no ponto A com a presença na mesma paisagem de um terraço fluvial (ponto B).

A vertente convexa suporta culturas anuais, permanentes e pastagens, desde que associado a práticas de conservação da água e do solo. Porém quando manejado de forma irregular o resultado é o surgimento de erosão laminar a primeiras ravinas conforme ilustrado na *Figura 23*.



Figura 22: Típica vertente convexa.



Figura 23: Erosão laminar ravina sobre uma vertente convexa.

3.2 Análise da disponibilidade hídrica do conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga e regularização dos recursos hídricos

3.2.1 Caracterização Climática e Pluviométrica

De acordo com a classificação de Köppen (1931), a área pertence ao domínio Aw- tropical com estação seca no inverno com precipitação anual média de 1150 mm.

A *Figura 24* ilustra as precipitações e temperatura média por mês para o município de Ponte Nova, segundo Climate-Data (2017). Observa-se que frequentemente novembro, dezembro e janeiro apresentam maior pluviosidade média e entre os meses de junho e agosto as chuvas são praticamente insignificantes.

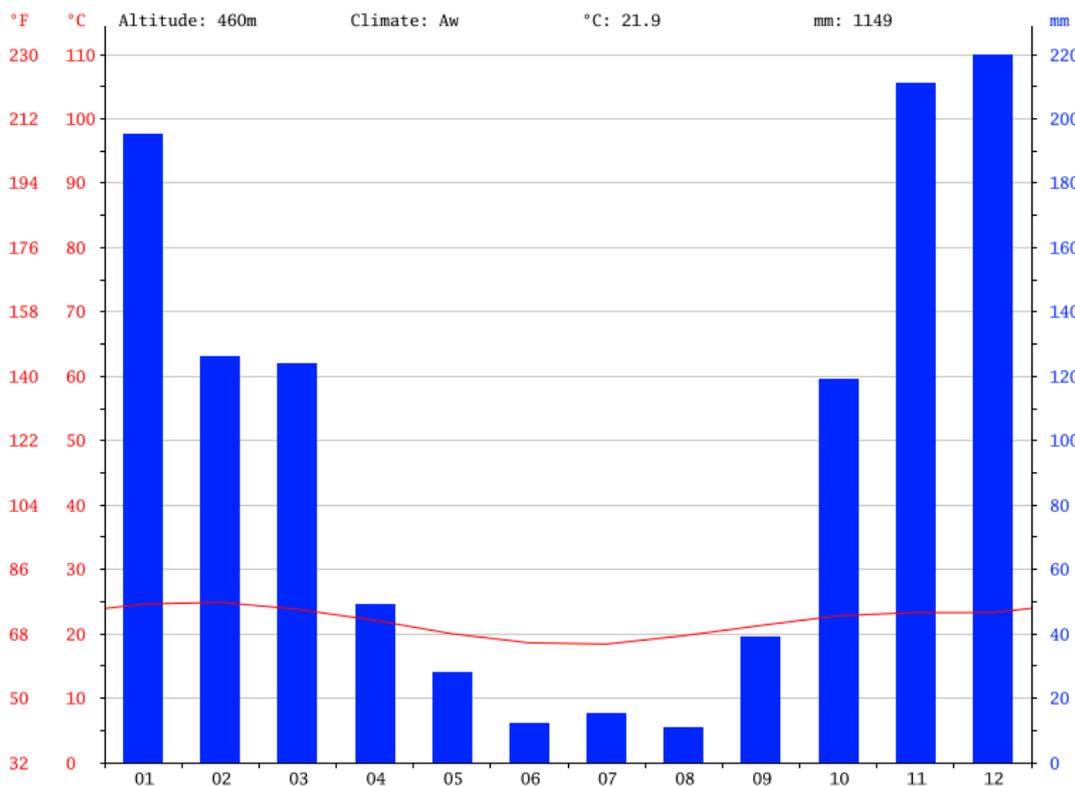


Figura 24: Temperatura e precipitação média mensal para Ponte Nova.

3.2.2 Disponibilidade Hídrica

Atualmente há 32 pontos de captação de água superficial, segundo dados fornecidos pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), inseridos no perímetro estudado. Deste total 28 são cadastros de uso insignificante, ou seja, vazão diária captada menor que 1 litro por segundo (l/s) ou 0,001 metros cúbicos por segundo (m³/s).

Dentre os cadastros de uso insignificante prevalece com a finalidade para a agropecuária, seja na irrigação de pequenas lavouras, dessedentação de animais ou aquicultura. O consumo humano representa cerca de 20% dos cadastros. Na região há ainda em menor expressão com a finalidade para indústria, para a produção de cachaça artesanal e uma marmoraria e comercial, um lava-jato (*Gráfico 1*).

Gráfico 1: Uso da água distribuído segundo sua finalidade no conjunto das sub-bacias do baixo rio Piranga.



Dois pontos são de outorgas, ou seja, com vazão diária superior a 0,001 m³/s. Segundo os mesmos dados, uma com finalidade industrial e outra para dessedentação de animais e consumo humano.

A *Figura 25* ilustra a distribuição geográfica de todos pontos de captação, cadastro de uso insignificante e outorga.

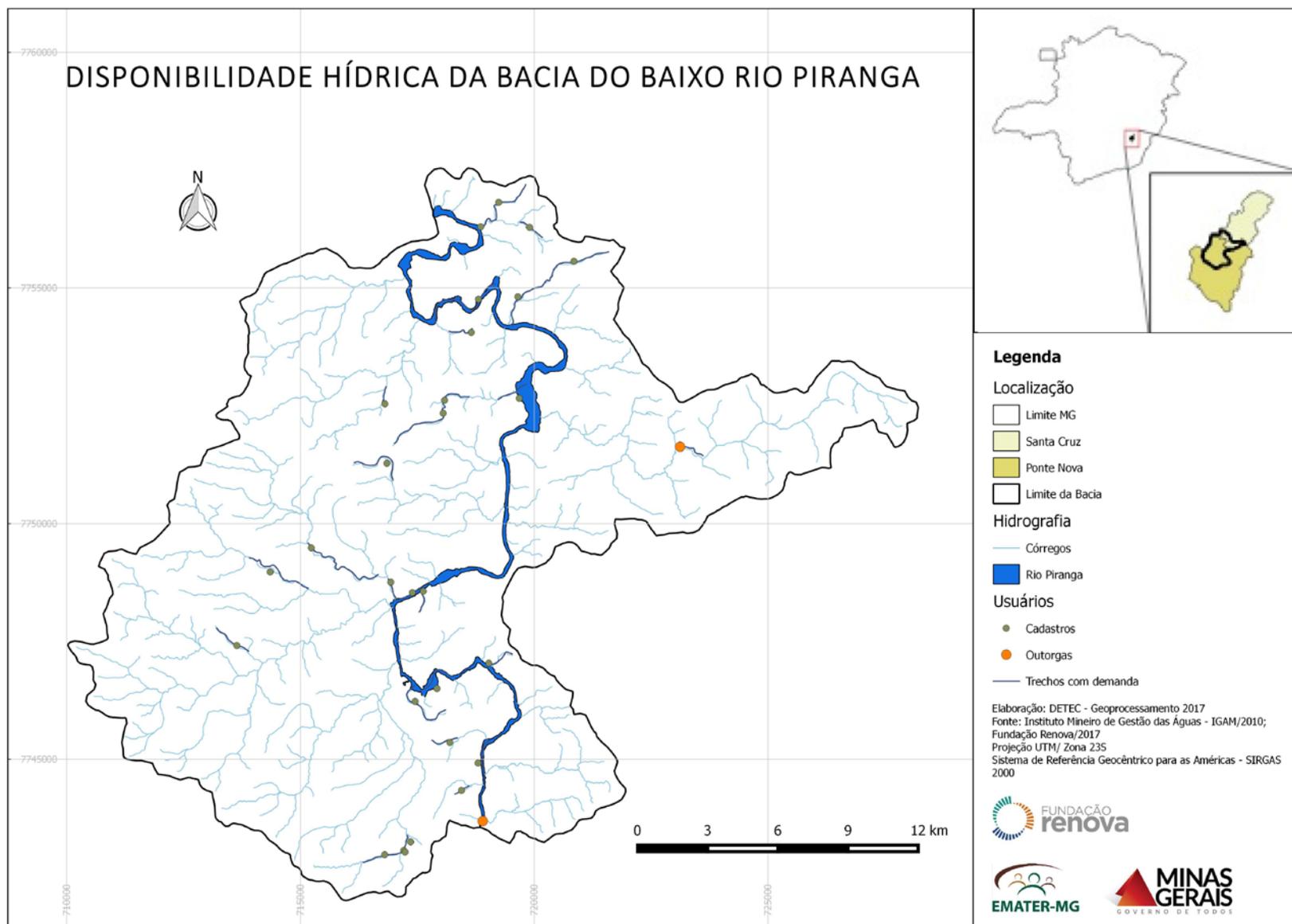


Figura 25: Malha hidrográfica corrigida e os pontos de captação para o conjunto de sub-bacias do baixo Rio Piranga

Não há barramentos para viabilização de vazão em todo perímetro estudado. De todos os 483 trechos inseridos no conjunto de sub-bacias 23 possuem demanda hídrica, porém apenas 2 apresentaram restrições, ou seja, a disponibilidade hídrica já está acima do suportado no curso d'água, com demandas acima da vazão outorgável e outros dois em estado de atenção.

Apesar de dois locais apresentarem restrições, os cálculos de viabilidade de regularização de vazão se mostraram viáveis em ambos os trechos, logo a implantação de barramentos com esta finalidade os tornará perenes ao longo do ano sem comprometer a captação.

A *Figura 26* mostra a distribuição espacial dos trechos disponíveis para captação com ou sem demanda, trechos em estado de atenção e os indisponíveis com viabilidade através da regularização de vazão.

Os dados técnicos de vazão, disponibilidade hídrica e regularização de vazão de todos os trechos com demanda se encontram na *Tabela 2*.

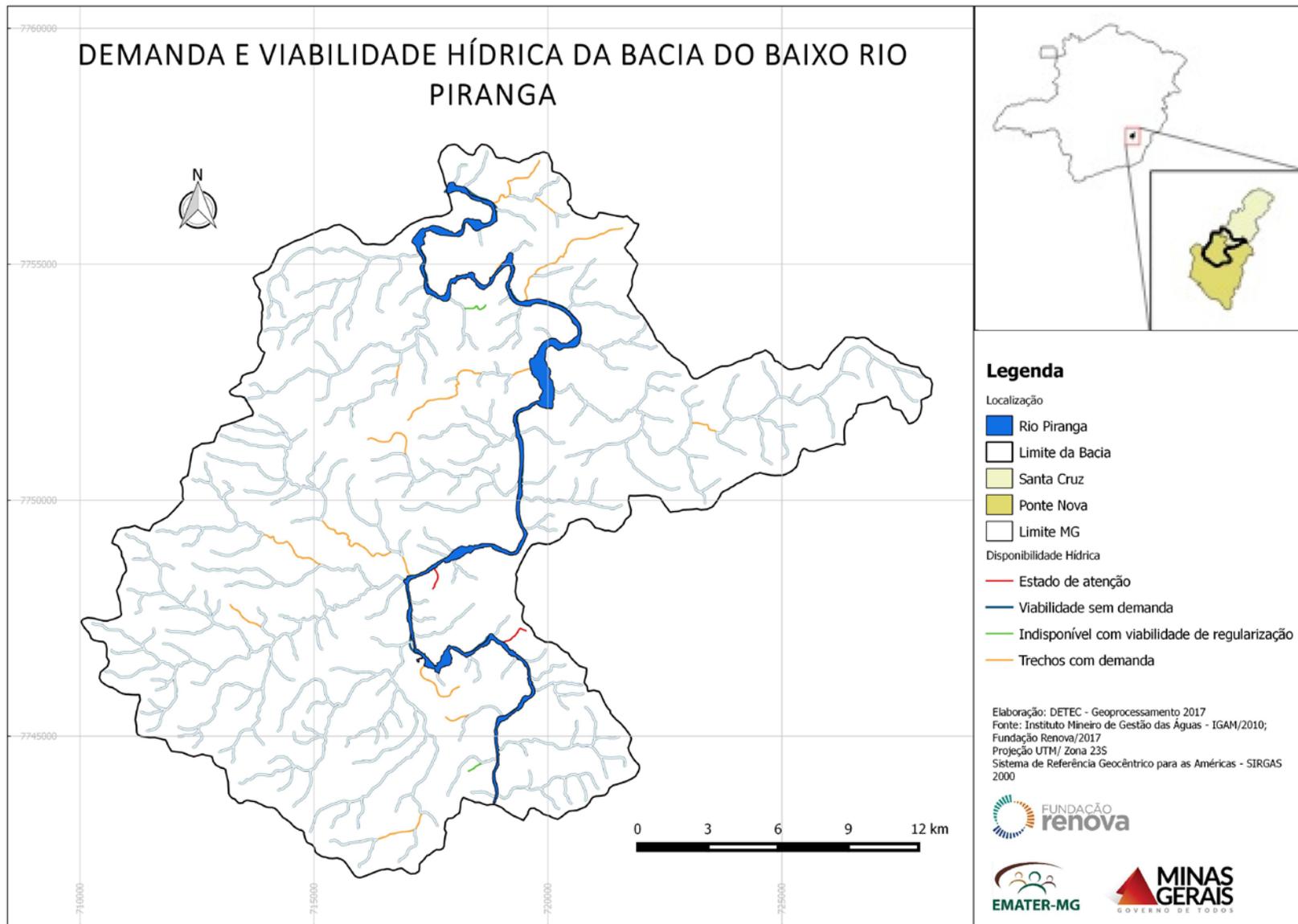


Figura 26: Trechos com demanda hídrica do conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga.

Tabela 2: Dados técnicos de cursos d'água com demanda hídrica no conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga.

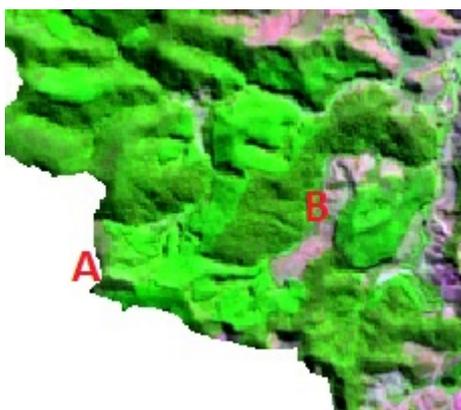
Curso D'água	Qmld m³/s	Q-7/10 m³/s	Q outorgável m³/s	Q demanda total m³/s	Q dispon. Hídrica m³/s	Comp. Disponibilidade e Hídrica %	Q potencial de regularização m³/s	Viab. Q Regularização m³/s
Córrego Tamburi	0,0541	0,0197	0,0098	0,0025	0,0073	25,4	0,0280	
Córrego Colônia do Campo	0,0177	0,0064	0,0032	0,0001	0,0022	31,2	0,0092	
sem nome	0,0057	0,0021	0,0010	0,0007	0,0003	67,2	0,0030	
Córrego Tamburi	0,0360	0,0131	0,0065	0,0001	0,0055	15,3	0,0187	
sem nome	0,0079	0,0029	0,0014	0,0001	0,0004	69,3	0,0041	
Córrego São Tomé	0,2012	0,0740	0,0370	0,0098	0,0272	26,5	0,1039	
Córrego Floresta	0,0334	0,0122	0,0061	0,0003	0,0058	4,9	0,0173	
sem nome	0,0037	0,0014	0,0007	0,0001	-0,0003	148,0	0,0019	0,0016
Córrego Floresta	0,0448	0,0163	0,0082	0,0001	0,0081	1,2	0,0232	
sem nome	0,0185	0,0067	0,0034	0,0002	0,0032	5,9	0,0096	
Córrego Caiana	0,0261	0,0095	0,0047	0,00095	0,0038	20,1	0,0135	
Córrego Boa Vista	0,1094	0,0394	0,0197	0,0004	0,0193	2,0	0,0569	
sem nome	0,0546	0,0198	0,0099	0,0009	0,0090	9,1	0,0283	
Córrego Caiana	0,0538	0,0196	0,0098	0,0007	0,0091	7,1	0,0279	
Córrego Caiana	0,0188	0,0068	0,0034	0,0005	0,0029	14,6	0,0098	
sem nome	0,0128	0,0047	0,0023	0,0002	0,0021	8,5	0,0067	
sem nome	0,0144	0,0052	0,0026	0,00015	0,0025	5,7	0,0075	
sem nome	0,0449	0,0163	0,0082	0,0005	0,0077	6,1	0,0233	
sem nome	0,0050	0,0018	0,0009	0,0002	0,0007	22,2	0,0026	
sem nome	0,0082	0,0030	0,0015	0,0003	0,0012	20,2	0,0043	
Córrego Serra dos Pinheiros	0,1590	0,0574	0,0287	0,0001	0,0277	3,5	0,0826	
sem nome	0,0045	0,0016	0,0008	0,0001	-0,0002	122,3	0,0023	0,00215
Córrego Serra dos Pinheiros	0,2097	0,0758	0,0379	0,0008	0,0371	2,1	0,1089	

3.3 Caracterização do Uso e Ocupação do Solo do conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga

O estudo de uso e ocupação do solo da sub-bacia hidrográfica do Córrego do Fumaça, foi obtido por meio do uso das imagens do satélite Sentinel 2, datadas de 23 de julho 2017, com precisão de 10 m.

A *Figura 27* exibe uma imagem em que a combinação de bandas espectrais permite o monitoramento das atividades agrícolas.

As cores em verde em tons mais escuros mostram as porções com vegetação nativa e plantada. O que difere uma da outra é a textura, sendo que com aspecto mais liso responsável pela silvicultura (ponto A) e mais rugosa vegetação nativa (ponto B). Visualmente, a região mais montanhosa ao leste na região do córrego Sacramento e Serra dos Pinheiros.

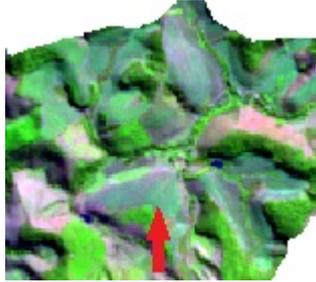


As culturas anuais e pastagens em pleno desenvolvimento ou irrigadas aparecem em tom de verde bem claro, mais frequentes nos terraços e planícies fluviais.

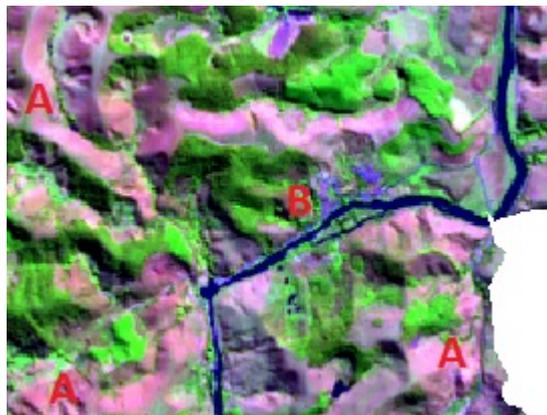


A cana-de-açúcar se apresentou em tons verde escuro mesclados com tons em roxo, provavelmente devido ao menor grau de desenvolvimento

vegetativo traços do solo se misturaram ao plantio, a maioria desta atividade encontra-se no extremo oeste na região do córrego São Tomé.



Os tons de rosa ao roxo são responsáveis de solo exposto ou pastagens em diferentes graus de degradação (ponto A), distribuídos principalmente na área central do perímetro trabalhado e a cor púrpura (ponto B) aglomerações urbanas, próxima a calha do rio Piranga.



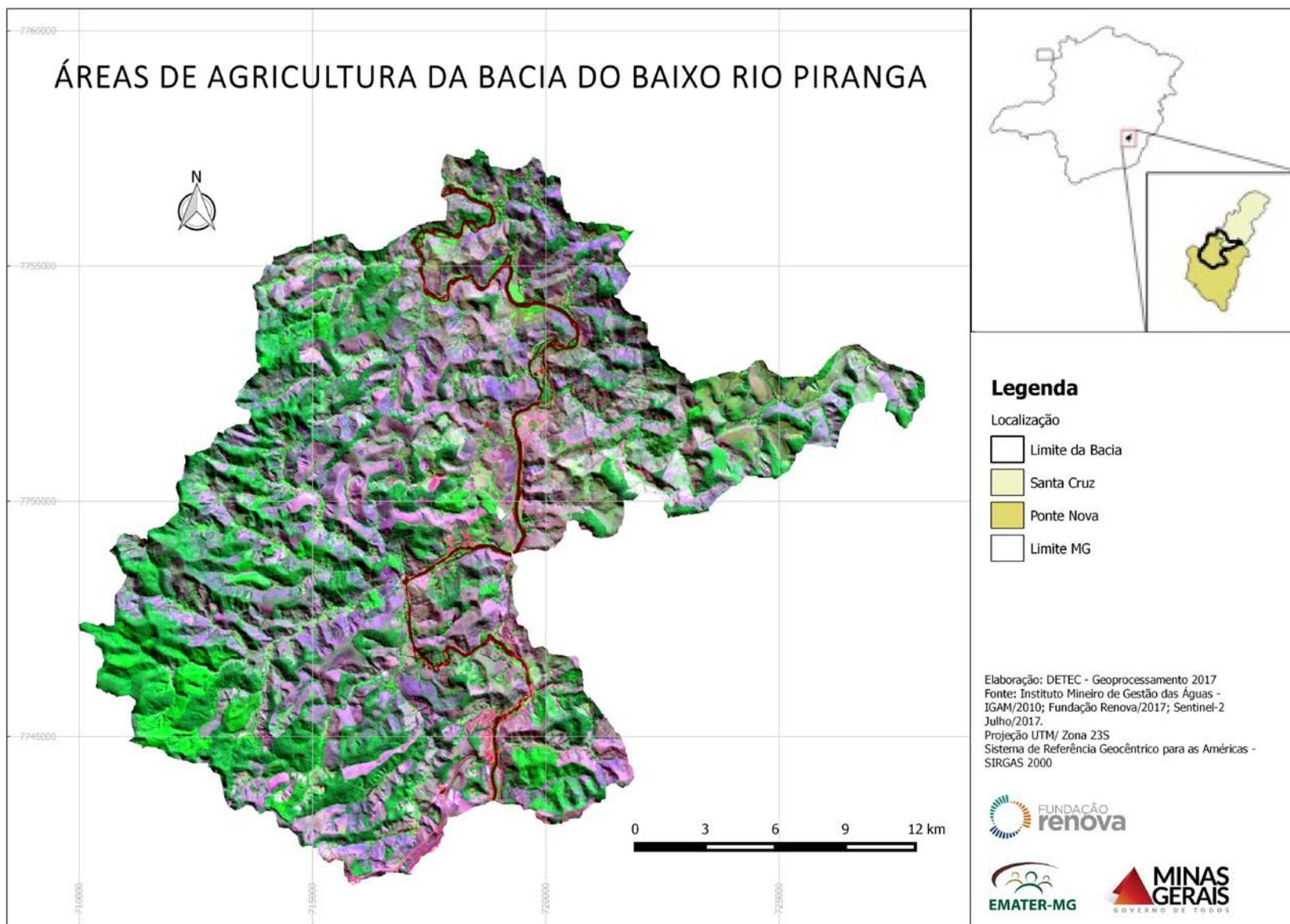


Figura 27: Imagem tratada com mosaico das bandas 11, 8A e 2 do satélite Sentinel-2 no conjunto de sub-bacias do baixo Rio Piranga

Utilizando outras bandas espectrais na região do infravermelho (*Figura 28*) foi possível observar com clareza as regiões com vegetação tanto nativa quanto plantada. Os aspecto da textura se aplica também neste caso, porém as cores que representam são o vermelho forte a tons mais escuros.

Os tons de vermelho claro ao longo dos vales dos córregos e na margem do rio Piranga são gramíneas que apresentam bom estágio de desenvolvimento devido ao bom desenvolvimento vegetativo resultado da umidade local e irrigação.

No extremo oeste é possível ver um vermelho mesclado ao tom ciano que neste local representa o cultivo de cana-de-açúcar. Esse padrão pode ser visto em outras áreas, porém neste caso são pastagens em diferentes graus de degradação. O que os diferencia é a presença de carreadores dentro da área de cana-de-açúcar.

Quanto mais forte a cor ciano mais exposto está o solo ou ausência de cobertura vegetal viva.

A interpretação de imagens através do satélite Sentinel-2 para este perímetro possibilitou parcialmente a obtenção de dados com precisão, usando a ferramenta de classificação semi-automática do software QGIS versão 2.8.3, provavelmente devido ao relevo e a reduzida área produtiva dos imóveis rurais exibindo assim pouco contraste entre as cores e texturas. Numa avaliação global da bacia a imagem é relevante por mostrar padrões da ocupação ao longo da área estudada, porém perde-se na precisão necessária ao zoneamento, portanto, a delimitação das classes de uso e ocupação do solo foram complementadas manualmente utilizando o Google Earth. O mapa das classes de uso e ocupação do solo confeccionados manualmente corrobora com os padrões de cores indicados pelas imagens de satélite (*Figura 29*).

A sub-bacia foi dividida em 6 classes de uso e ocupação do solo: agricultura, área degradada, área edificada, silvicultura e vegetação nativa.

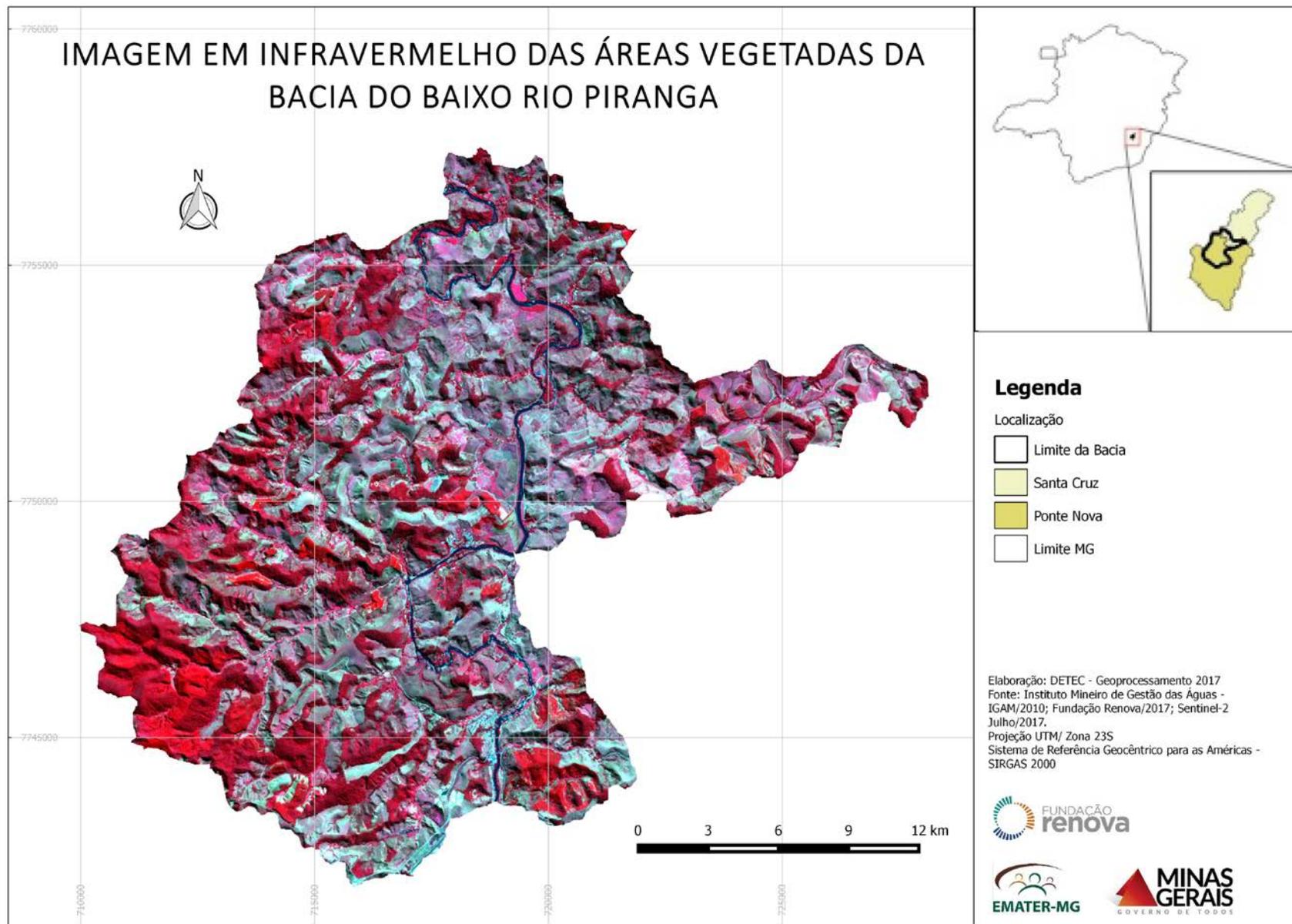


Figura 28: Imagem tratada com mosaico das bandas 8, 4 e 3 do satélite Sentinel-2 no conjunto de sub-bacias do baixo Rio Piranga.

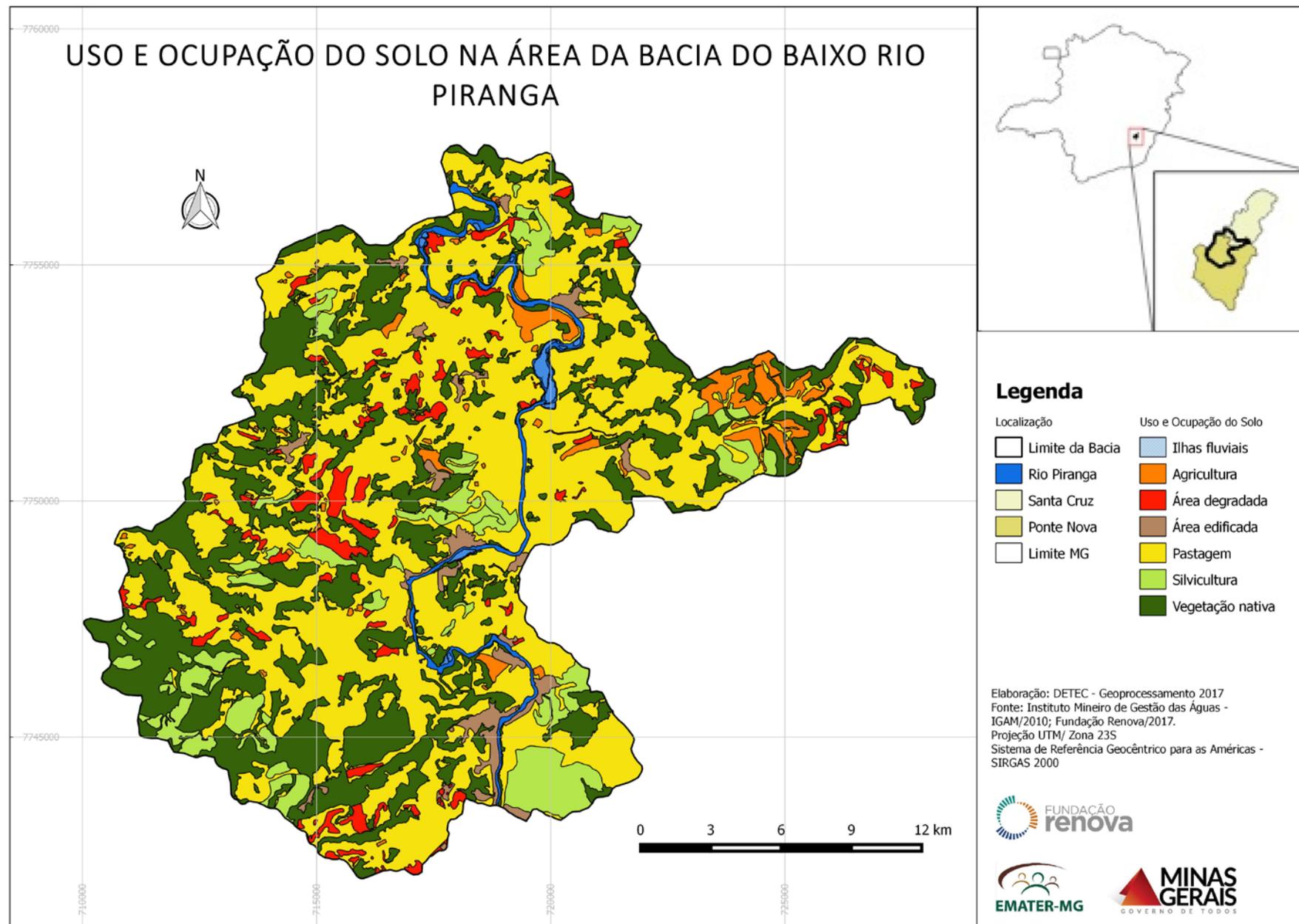


Figura 29 : Mapa das classes de uso atual do solo no conjunto de sub-bacias do baixo Rio Piranga

Abaixo estão descritos e ilustrados os 6 tipos de usos diagnosticados:

- **Agricultura**

O uso com agricultura é composto basicamente pelo plantio de cana-de-açúcar concentrados na extremidade oeste do perímetro, na região do córrego São Tomé (*Figura 30*). As demais áreas em pequenos polígonos são formadas por culturas anuais com o plantio de milho para silagem ou capineira nas áreas menos declivosas próximas aos cursos d'água (*Figura 31*). Representam no total 401,2 ha, aproximadamente 3%.



Figura 30: Cana-de-açúcar em estágio inicial de desenvolvimento.



Figura 31: Capim elefante usado como alimento para a o gado leiteiro.

- **Área degradada**

As áreas degradadas são compostas por locais com solo exposto ou sinais visíveis de erosão. Abrange aproximadamente 501,6 ha ou 4% da área total. Existem diversos pontos de pastagens onde percebe-se a evolução para solo exposto, sinal que a atividade está sobre um local fora da aptidão (*Figura 32*) ou manejo impróprio da gramínea e do gado (*Figura 33*).



Figura 32: Solo exposto em um vale encaixado.



Figura 33: Erosão laminar avançada e solo exposto em uma rampa de colúvio.

- **Área edificada**

Consideram-se como áreas edificadas as aglomerações urbanas, no caso da região as comunidades de Rosário do Pontal e Parada de Xopotó, além de parte da periferia da cidade de Ponte Nova que segue ao longo da margem do rio Piranga. Nesta região também é comum a atividade de suinocultura de ciclo completo com a presença de grandes instalações no meio rural (*Figura 34*), devido a representatividade destas áreas seus polígonos foram considerados, assim como uma usina de processamento de cana-de-açúcar.

Também se encontra dentro do perímetro a pista do aeroporto municipal de Ponte Nova.



Figura 34: Propriedade dedicada a suinocultura de ciclo completo.

- **Pastagem**

A pecuária de leite é predominante em toda área, com uma expressiva área destinada a pastagem, um pouco mais da metade do atual uso do solo (*Figura 35*). Há diversos níveis na qualidade das pastagens, porém predomina o manejo de média a baixa tecnologia com diversos trechos de aparente erosão laminar. O manejo inadequado e a atividade pecuária sendo desenvolvida em locais fora de aptidão corroboram ao processo de degradação do solo.



Figura 35: Extensa pastagem com alguns pontos de erosão laminar.

- **Silvicultura**

A silvicultura é outra atividade econômica de relativa importância na região, sendo o terceiro uso mais frequente da área com 1.065 ha. Foram consideradas como áreas de silvicultura os locais de floresta recém cortada entendendo-se que são glebas em diferentes estágios de desenvolvimento. Na região predomina o plantio de eucalipto (*Figura 36*) e em menor escala o mogno (*Figura 37*).



Figura 36: Plantio de eucalipto.



Figura 37: Plantio de mogno africano.

- **Vegetação nativa**

As áreas com vegetação nativa correspondem a 3.976 ha. Encontram-se em maior parte nas áreas de maior declividade, são locais com maior dificuldade de desenvolvimento das atividades produtivas. Os domínios da região são de formações de floresta semidecidual, para o trabalho foram considerados trechos de intermediária e avançado estágio de desenvolvimento (*Figura 38 e Figura 39*).



Figura 38: Vegetação nativa ao fundo.



Figura 39: vegetação nativa sobre as cristas.

As áreas totais e sua proporção na sub-bacia das classes do uso atual do solo estão descritos na *Tabela 3*.

Tabela 3: Seis classes do uso atual do solo na no conjunto de sub-bacias do baixo Rio Piranga.

Uso do Solo	Área/ha	Proporção (%)
Agricultura	401,2	3
Área Degradada	501,6	4
Área Edificada	309,7	2,3
Pastagem	6.629,1	50,4
Silvicultura	1.065,0	8,1
Vegetação Nativa	3.976,0	30,2
Rio Piranga	253,3	2
TOTAL	13.135,9	100

4 CONSIDERAÇÕES GERAIS

4.1 Áreas Conservadas e Antropizadas

O conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga possui uma área antropizada total correspondente a 8.950 há ou 68,4% de toda extensão (*Figura 40*). São considerados áreas antropizadas todos os usos do solo com exceção da vegetação nativa. Dentre as subdivisões propostas de acordo com o item 2.1, região dos demais afluentes é a mais antropizada com o total de 77% sem a cobertura de vegetação nativa e já a região do córrego da Sela é que possui menor área antropizada, cerca de 59% de sua extensão.

Para mensurar o grau de conservação faz-se uso do índice de conservação (IC), adimensional, que varia de 0 a 100. O IC_{global} é de 31,6. A *Tabela 4* mostra os índices para cada subdivisão.

Tabela 4: Índices de conservação e as áreas antropizadas e conservadas para cada subdivisão

Subdivisão	Área Conservada (ha)	Área Antropizada (ha)	Índice de Conservação
Córrego da Sela	625,4	895,6	41
Córregos Sacramento e Mata dos Pinheiros	1.289,0	1.847,0	40
Córregos Seco e da Mata	507,8	916,2	36
Córrego São Tomé	1.247,0	4.117,0	28
Demais afluentes	472,0	1.218,0	23

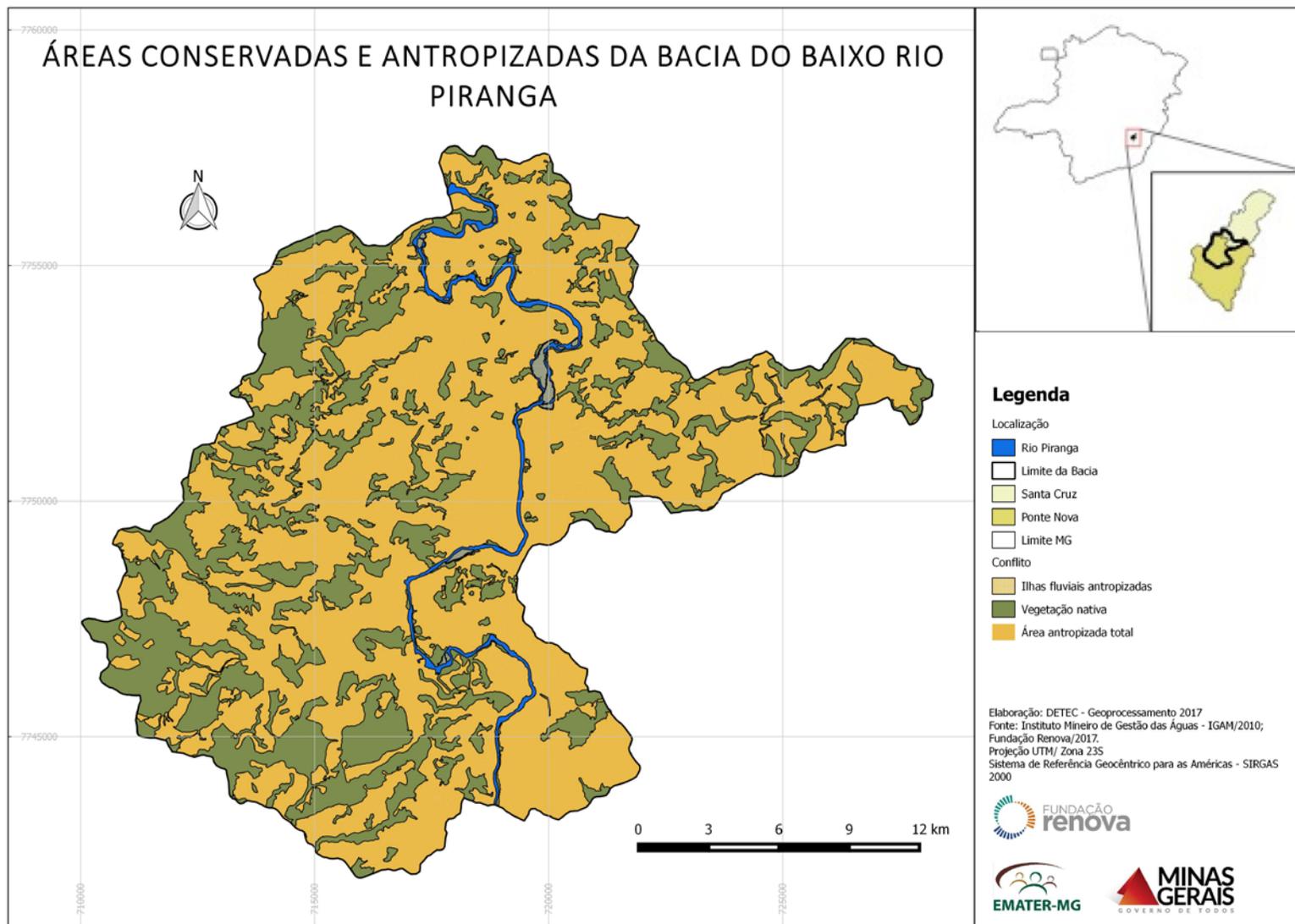


Figura 40: Áreas antropizadas e conservadas no conjunto de sub-bacias do baixo Rio Piranga

4.2 Áreas de Preservação Permanente Hídricas (APP)

São considerados APP áreas cobertas ou não de vegetação com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade. Para o estudo são considerados as APP's hídricas, ou seja, ao longo dos cursos d'água e seus represamentos, além das surgências.

As faixas de domínio das APP's hídricas são normatizadas pela Lei Florestal mineira – Lei 20.922, 16 de dezembro de 2013. Foi considerado uma faixa para cada margem de 30 metros, esta distância se refere a cursos d'água de até dez metros de calha, situação encontrada em todos os tributários do rio Piranga. A mesma faixa de 30 metros foi estabelecida para a margem dos represamentos. Para o próprio rio Piranga diversos trechos foram amostrados e medidos distâncias entre as margens, o resultado foi 110 metros, logo, pela Lei Florestal mineira a APP compreende 100 metros a partir da margem em ambos os lados. A área de domínio das surgências é um raio de 50 metros ao redor do olho d'água ou seu conjunto quando difuso.

A *Tabela 5* expõe as áreas de vegetação nativa e de uso antrópico nas regiões destinadas a APP's hídricas e o índice global de antropização de APP's (IA_{APP}), adimensional que varia de 0 a 100. O IA_{APP} global apresentou um valor relevante (70,3), demonstrando que as APP's hídricas são bastante utilizadas. Isso se explica devido as grandes extensões com áreas grande declividade e conseqüentemente a impossibilidade ou dificuldade de uso. Já a *Tabela 6* expõe os $IA_{APP's}$ para cada subdivisão, tendo o índice mais crítico para a subdivisão dos demais afluentes, que compreende também a calha do rio Piranga. A *Figura 41* ilustra a posição geográfica das APP's hídricas e seu respectivo uso do solo atual.

As áreas antropizadas não necessariamente deverão ser recompostas com vegetação na totalidade de 30 metros a partir das duas margens, segundo a Lei Florestal mineira em vigor as áreas ocupadas com atividades produtivas ou não em data anterior a 22 de julho de 2008, são consideradas consolidadas. O imóvel rural que possui a área consolidada em APP, continua obrigado a

recompôr, porém em valores diferenciados de acordo com o módulo fiscal e a largura da calha.

Tabela 5: Área antropizada e conservada no domínio de APP hídrica e o IA_{APP} do conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga.

Uso do Solo	Área (ha)	IA _{APP}
Vegetação Nativa	645,1	70,3
Uso Antrópico	1.534,1	
TOTAL	2.179,2	

Tabela 6: Área antropizada e conservada no domínio de APP hídrica e o IA_{APP} das subdivisões.

Subdivisões	Uso do Solo (ha)		IA _{APP}
	Conservada	Antropizada	
Córrego da Sela	110,5	114,6	51
Córregos Sacramento e Mata dos Pinheiros	188,3	284,2	60
Córregos Seco e da Mata	53,9	134,5	71,3
Córrego São Tomé	64,7	148,5	69,6
Demais afluentes	227,7	852,3	79

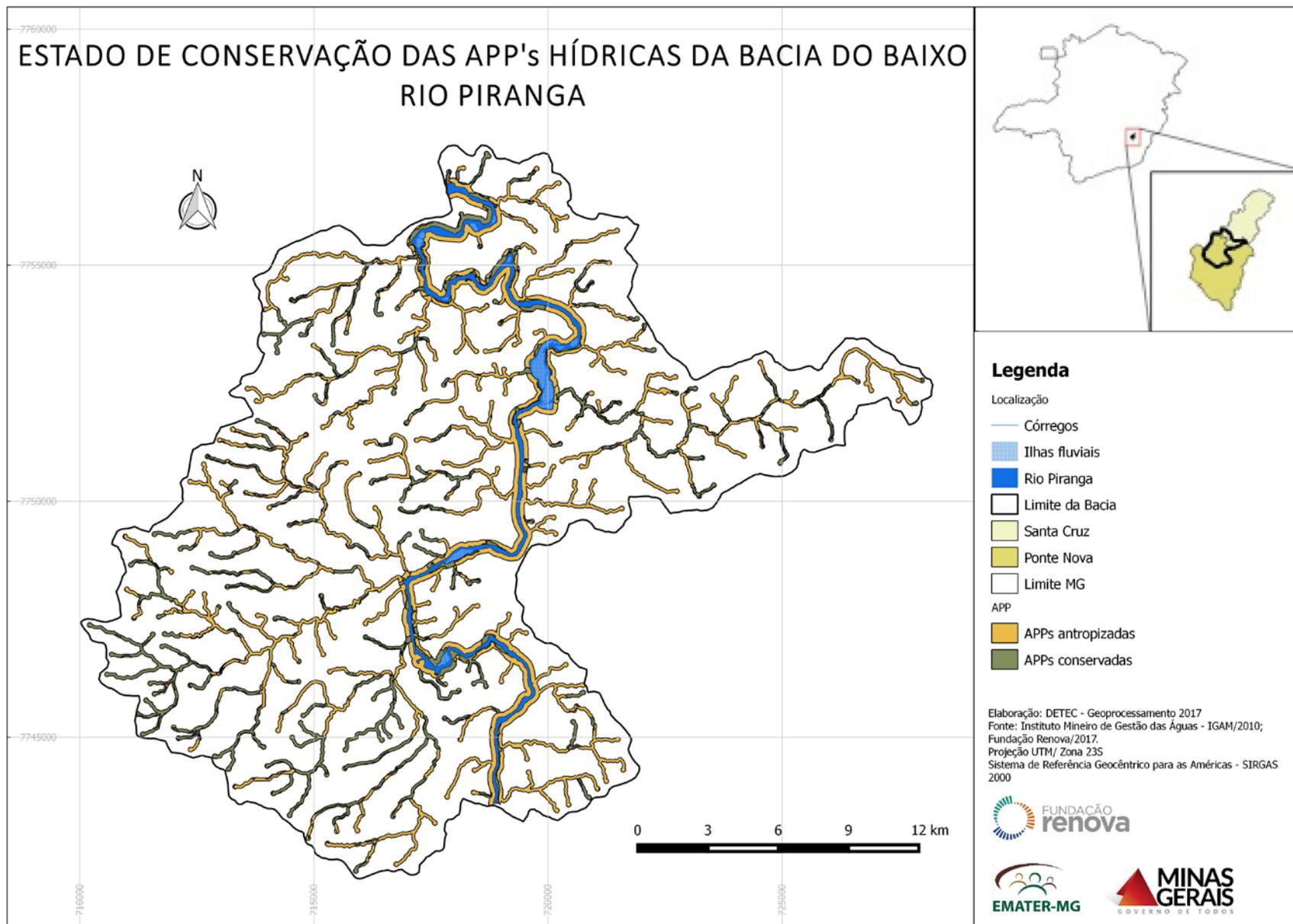


Figura 41: APP's hídricas e o uso atual do solo no conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga.

A *Figura 42* ilustra uma nascente nas condições de uma área considerada consolidada, é possível identificar a presença de plantio de cana-de-açúcar e pastagem. A área determinada pela lei foi recentemente cercada para evitar a entrada de animais e permitir a regeneração natural.



Figura 42: Nascente cercada em uma área de uso consolidado.

4.3 Concentração de nascentes

A *Tabela 7* mostra os índices de concentração de nascentes para cada subdivisão e o global do conjunto de sub-bacias. A região dos córregos Sacramento e Mata dos Pinheiros apresenta o maior índice. Todas as subdivisões propostas apresentaram valores superiores ao global.

Tabela 7: Número de nascentes e o índice de concentração de nascente para cada subdivisão e global.

Subdivisão	Nº de nascentes	Índice de Concentração de Nascentes
Córrego da Sela	24	1,2
Córregos Sacramento e Mata dos Pinheiros	56	1,4
Córregos Seco e da Mata	22	1,2
Córrego São Tomé	24	1,2
Demais afluentes	85	1,3
TOTAL	211	1,0

4.4 Conflitos entre o uso atual do solo e unidades de paisagem

Neste tópico objetiva-se evidenciar o uso inadequado atual do solo de acordo com unidade de paisagem existente. As aptidões, potencialidades e limitações para cada feição já foi discutida no item 3.1.2 deste relatório. A partir do explicitado neste tópico as unidades de paisagem foram divididas em três grupos segundo o uso do solo.

O primeiro grupo composto por colinas cônicas, cristas e vales encaixados compõe em áreas onde qualquer uso do solo que não seja a vegetação natural é considerado inapto. O segundo grupo composto por colinas de topo alongado, rampa de colúvio e vertentes côncava e convexa foi considerado também o conflito em que o uso do solo não seja vegetação nativa, porém estas áreas podem ser utilizadas desde que adotadas práticas de uso e manejo da conservação da água e solo, sendo classificado como apto com restrições. O terceiro grupo é composto pelos terraços associados às planícies fluviais, todas as atividades são permitidas nesta feição, logo, os polígonos contrastados são apenas as áreas degradadas diagnosticadas no levantamento do uso do solo.

A *Tabela 8* mostra a área em conflito de cada agrupamento e sua representatividade.

Tabela 8: Área em uso conflitante e a representatividade para cada grupo de unidades de paisagem.

Grupo	Área em uso conflitante (ha)	Representatividade (%)
Grupo I	1.850,0	55
Grupo II	6.334,0	77
Grupo II	5,3	0,6

Como a região apresenta relevo movimentado em quase totalidade da área é necessário a estratificação em grupos de unidades de paisagem que não possuem aptidão plena para agricultura e pecuária daquelas que o impedimento dessas atividades é total. Logo, o grupo II, apesar de possuir cerca de 77% de sua área em conflito, os impactos decorrentes destas atividades agropecuárias podem ser mitigados com a adoção de práticas conservacionistas para água e solo.

O índice de uso conflitante do conjunto de sub-bacias do baixo Rio Piranga é 62, numa escala adimensional de 0 a 100. Se excluirmos o grupo II o índice reduz para 14.

A *Figura 43*, *Figura 44* e *Figura 45* ilustram as áreas de conflito para os grupos I, II e III, respectivamente.

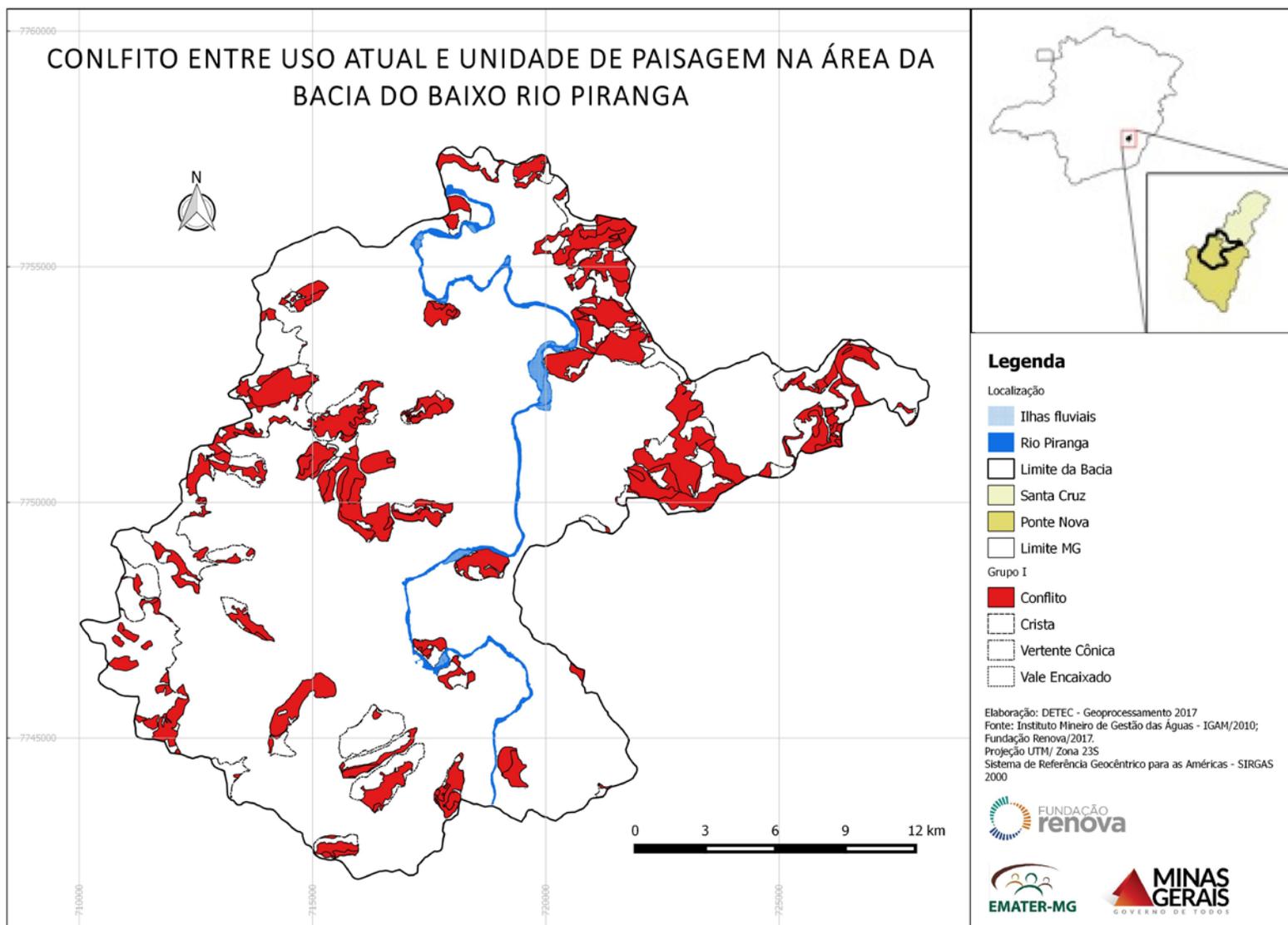


Figura 43: Áreas em conflito para o grupo I no conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga.

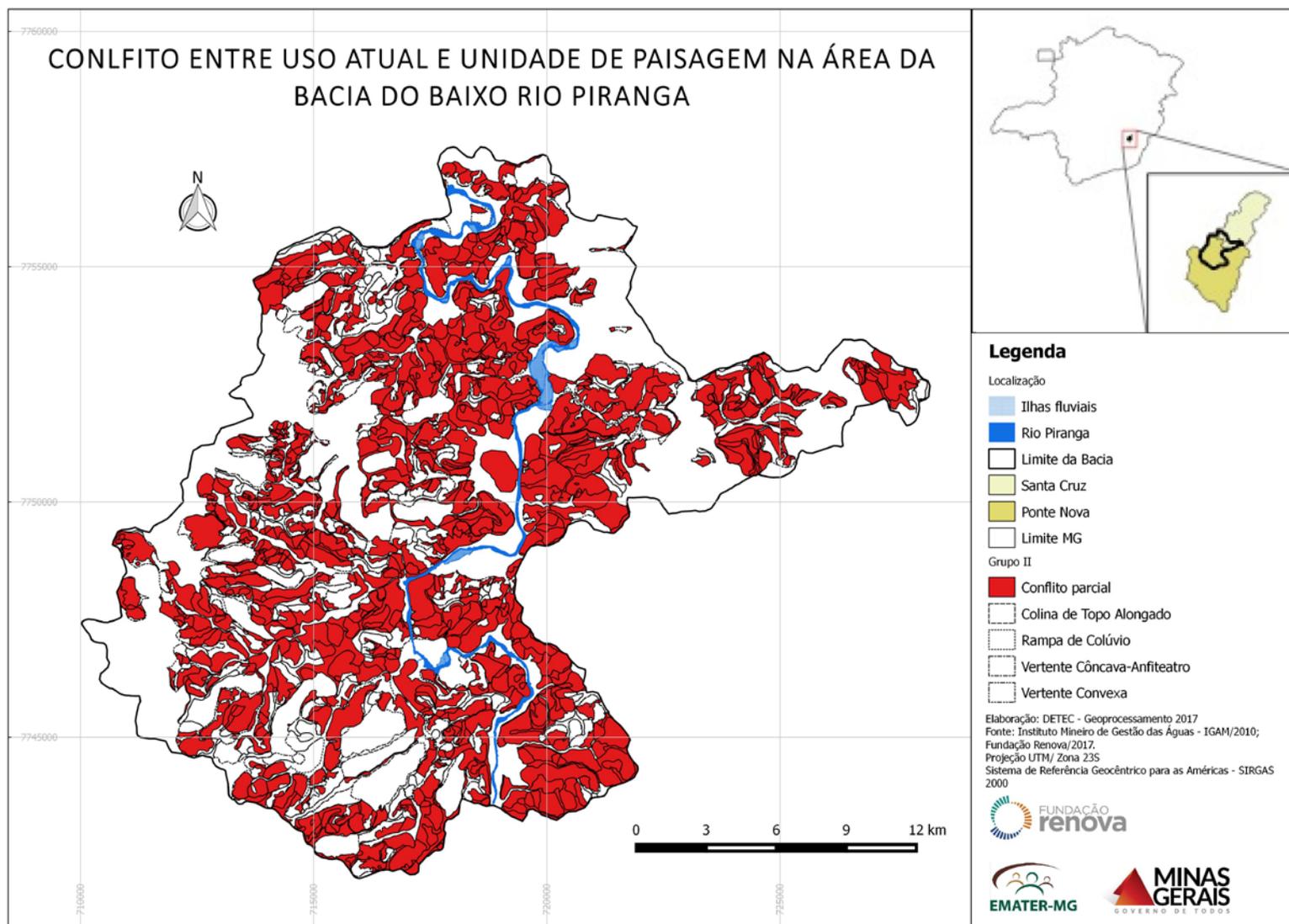


Figura 44: Áreas em conflito para o grupo II no conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga.

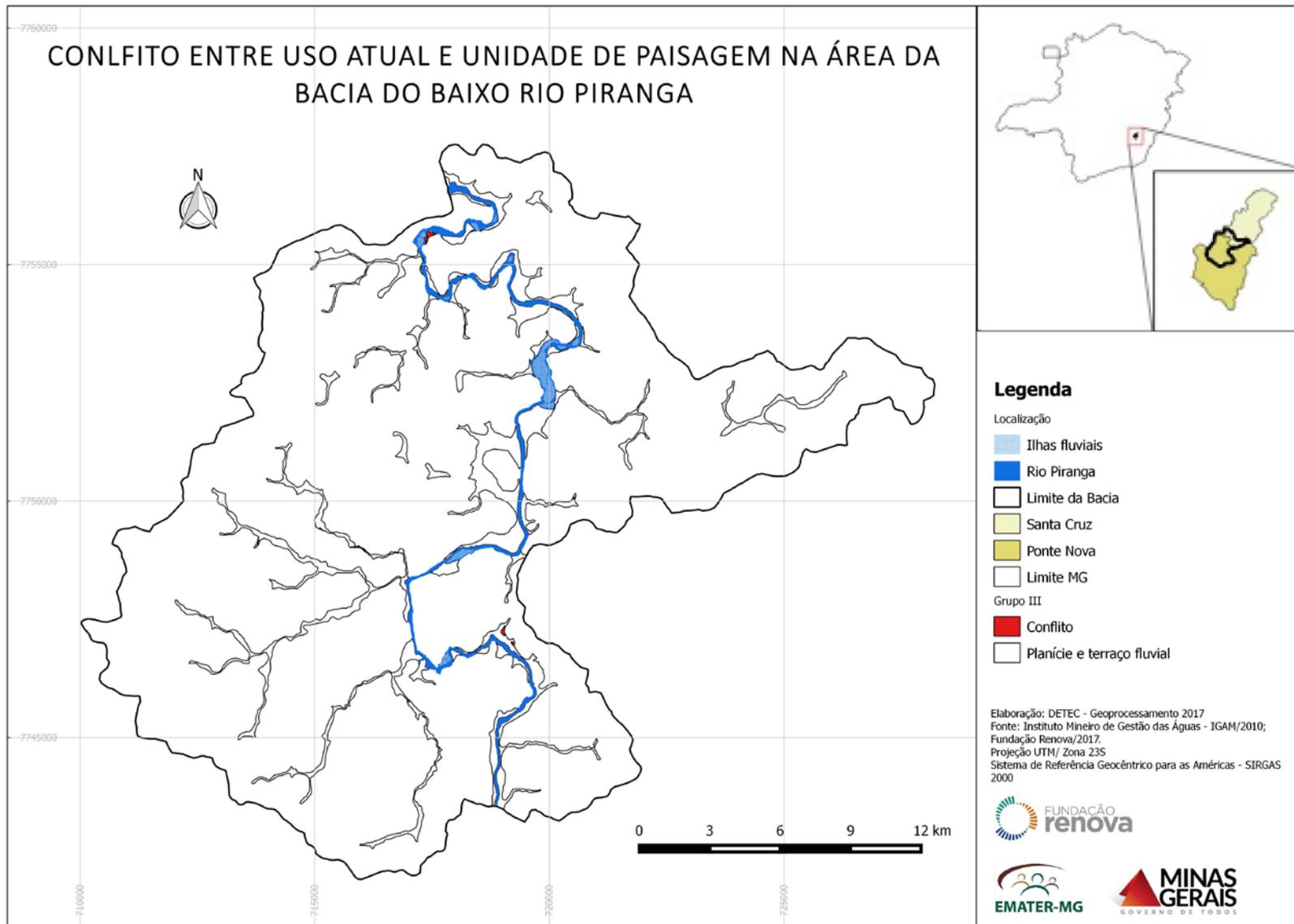


Figura 45: Áreas em conflito para o grupo III no conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga.

4.5 Estado de conservação das Colinas de Topo Alongado

A feição colina de topo alongado apresenta uma importante função no processo de infiltração de água no solo. A sua baixa declividade associados a solos profundos e porosos da classe dos latossolos tornam essas áreas um importante ponto de recarga do lençol freático e por consequência a segurança hídrica por permitir maior perenebilidade dos cursos d'água. A *Tabela 9* mostra para cada subdivisão o estado de conservação desta feição presente.

Tabela 9: Uso do solo e índice de conservação de colina de topo alongado em cada subdivisão e global

Subdivisão	Colina de Topo Alongado		Índice de Conservação
	Conservado (ha)	Antropizado (ha)	
Córrego da Sela	71,6	98,4	42,1
Córregos Sacramento e Mata dos Pinheiros	116,8	102,4	53,2
Córregos Seco e da Mata	82,7	46,5	64
Córrego São Tomé	125	248,3	46,1
Demais afluentes	36,9	43,2	33,4
TOTAL	433	538,8	31,8

A *Figura 46* ilustra as porções de colinas de topo alongado e as áreas conservadas e antropizadas dentro do seu perímetro.

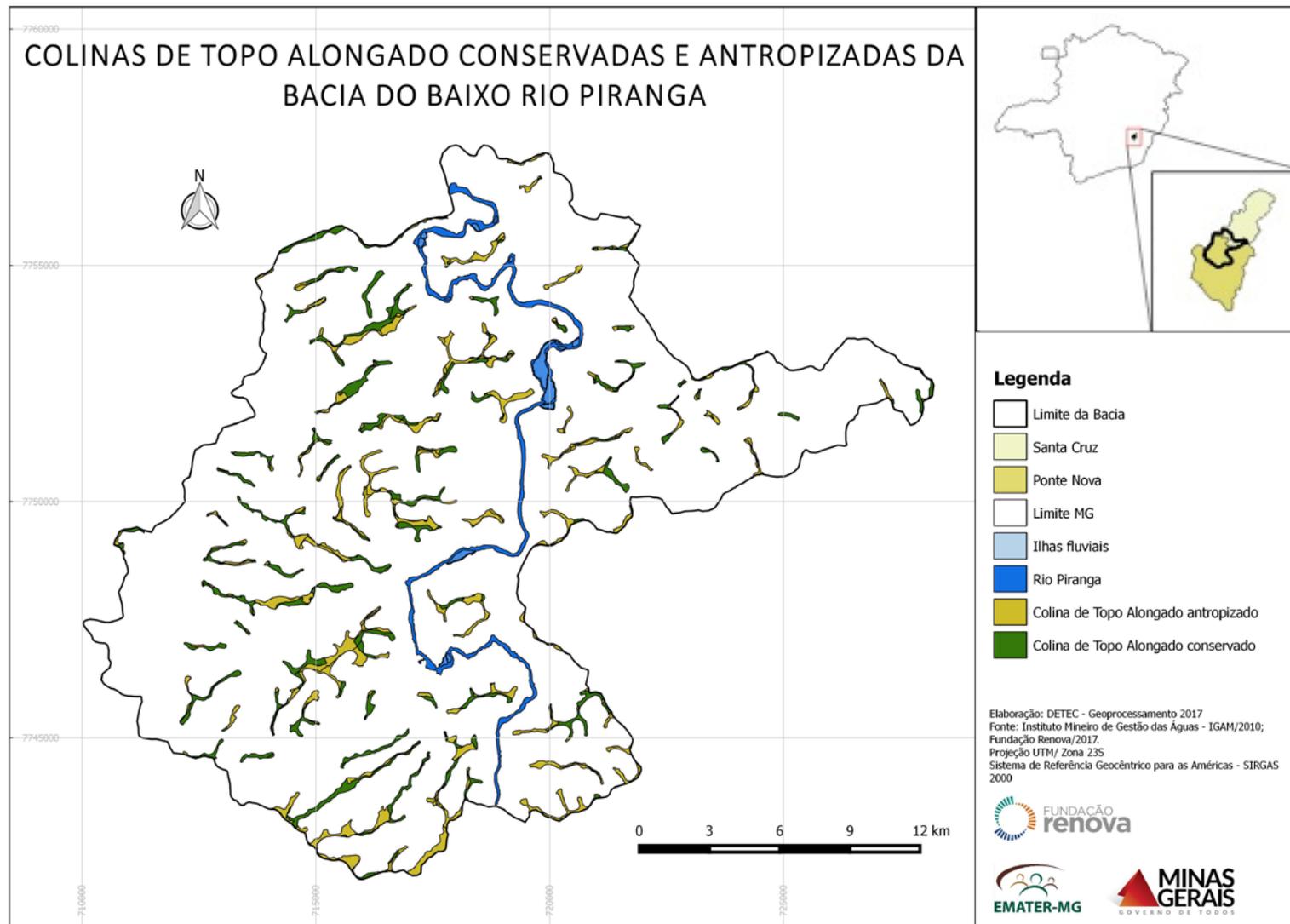


Figura 46: Uso do solo para a feição colina de topo alongado no conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conjunto de sub-bacias do baixo rio Piranga apresenta um mosaico de unidades de paisagem onde predominam as vertentes côncavas e rampas de colúvio.

As duas áreas de maior predominância não possuem aptidão plena para atividades agropecuárias, no entanto são feições onde observam-se muitas propriedades, com residências e atividades produtivas já consolidadas. Há a possibilidade de convivência das atividades agropecuárias desde que adotadas práticas que mitiguem a perda de solo e água através da erosão.

As colinas de topo alongado e seu grande potencial para infiltração de água e recarga do lençol freático deve ser prioritariamente reservada em condições de vegetação arbórea ou pastagem bem manejada.

Há apenas dois trechos com demanda hídrica acima da permitida, porém se realizado trabalho de regularização de vazão através de pequenas barragens a indisponibilidade é revertida.

A atividade pecuária leiteira, ainda desenvolvida de forma extensiva em sua maioria, proporciona uma grande área com pastagens apresentando em alguns trechos solos degradados e às vezes expostos. A inclusão de boas práticas no manejo que se adaptem à realidade local é imprescindível para a melhoria da qualidade da cobertura vegetal nas áreas e por consequência mitigar o processo erosivo do solo e o aumento da capacidade de infiltração da chuva.

Há a presença de atividades agropecuárias (pecuária leiteira e silvicultura) nas unidades de paisagem sem completa aptidão (grupo I) na ordem de 1.850 hectares.

6 BIBLIOGRAFIA

CODEMIG, Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.portalgeologia.com.br/index.php/mapa/>>. Acesso em: 21 de junho de 2017.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <<https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/bdclima/balanco/resultados/mg/76/balanco.html>,/>. Acesso em: 19 de junho de 2017.

FERNANDES, M.R. Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas – Fundamentos e Aplicações. 1 ed. Belo Horizonte: Emater-MG, 2010. 92p.

KÖPPEN, W. Grundriss der Klimakunde. Berlin. Walter de Gruyter, 1931. 390p.

UFV, Universidade Federal de Viçosa & IGAM, Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Estudo de regionalização de vazão para o aprimoramento do processo de outorga no Estado de Minas Gerais. 2012.

7 FICHA TÉCNICA

Governo de Minas Gerais

Fernando da Mata Pimentel

Empresa de assistência Técnica e Extensão do Estado de Minas Gerais – Emater – MG

Glênio Martins de Lima Mariano

Elaboração

Empresa de Assistência Técnica e Extensão do Estado de Minas Gerais –
Emater – MG

Coordenação Técnica

Ivaldo Martins Boggione

Equipe Técnica – Detec

Paulo Roberto Rodrigues

Estagiário Geoprocessamento

Ana Carolina de Oliveira Silva

Revisão

Lizete Dias

Ruth Navarro