



## **PARECER**

**DOCUMENTO DAT-MA Nº 2394/2008**

**UNIDADE DE ASSESSORAMENTO AMBIENTAL  
GEOPROCESSAMENTO – BACIAS HIDROGRÁFICAS**

---

**PARA: Dr<sup>a</sup>. Alexandre Saltz**

**Centro de Apoio Operacional de Defesa do Meio Ambiente**

**DE: Sérgio Alfredo Buffon**

**Geólogo, M. Eng.**

**Colaboradores: Luciano Weber Scheeren**

**Engenheiro Florestal**

**Luiz Fernando de Souza**

**Biólogo, M.Sc.**

**Leonardo Konrath da Silveira**

**Acadêmico em Biologia e Geologia**

**Samuel Maynard Bernini**

**Acadêmico em Biologia**

**ASSUNTO:** : Estudo acerca da cobertura vegetal e uso do solo nas zonas ciliares do principal corpo hídrico da Bacia Hidrográfica do Vacacaí-Vacacaí Mirim, denominada de G060 na divisão hidrográfica oficial do Estado.

### **1. INTRODUÇÃO**

De acordo com as atribuições definidas no Provimento nº 68/07 emitimos este parecer.



Ministério Público do Rio Grande do Sul  
Divisão de Assessoramento Técnico

---

### 1.1. Comitê do Vacacaí-Vacacaí Mirim

O comitê do Vacacaí-Vacacaí Mirim foi instalado no Decreto Estadual: nº 39.639, de 28 de julho de 1999, e tem como base a CORSAN de Santa Maria<sup>1</sup>.

## 2. CONSIDERAÇÕES

### 2.1 -Zonas Ciliares<sup>2</sup>

As margens dos corpos hídricos possuem elevada importância ambiental, desempenhando diversas funções relacionadas com a proteção dos recursos hídricos e com a manutenção da biodiversidade. A vegetação que se estabelece ao longo dos corpos hídricos diminui a incorporação de sedimentos nas águas, além de auxiliar na fixação das margens e prevenir a sua erosão. Adicionalmente, as zonas ciliares são habitat de diversas espécies nativas da fauna e da flora, além de servir como corredores e abrigo para diversas outras espécies.

A ocupação ou realização de intervenções nas zonas ciliares impedem a regeneração da vegetação nativa, impossibilitando o estabelecimento da vegetação ciliar e aumentando a erosão pelo transporte de partículas pela água, prejudicando a qualidade hídrica e levando ao assoreamento dos cursos de água. Além disso, a ausência de vegetação reduz a retenção de água, ocasionando no aumento da incidência de enchentes em períodos de chuva, e no agravamento da estiagem em períodos de seca. Ademais, a destruição das zonas ciliares contribui com a perda da biodiversidade, reduzindo a quantidade de habitats para a fauna e flora nativas. Por sua elevada importância, a proteção das margens dos corpos hídricos é contemplada nas legislações Federal (Código Florestal, Lei Federal n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965) e Estadual (Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul, Lei Estadual nº 9.519, de 21 de janeiro de 1992), considerando-as áreas de preservação permanente.

---

<sup>1</sup> Texto obtido no sitio da SEMA <http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/rhcbvacai.htm>

<sup>2</sup> Texto obtido do DOC 0009/2007 da DAT



## 2.2 -Metodologia

Para a análise e classificação da cobertura do solo na Bacia Hidrográfica do Vacacaí-Vacacaí Mirim utilizou um mosaico das composições coloridas APC<sup>3</sup> 1 : APC<sup>3</sup> 2 : Banda 4, do satélite Sino-Brasileiro CBERS, sensor CCD, com 20 metros de resolução espacial (tabela 01) (figura 01). As imagens de satélite CBERS foram obtidas a partir do Banco de Imagens da Divisão de Geração de Imagens/INPE (disponível em <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>). Para georreferenciamento das imagens do satélite CBERS, foi utilizado como base única de referência, os mosaicos georreferenciados gerados a partir de Imagens TM/Landsat ortorretificadas, bandas TM 7, 4, 2 combinadas com a pancromática, com resolução espacial de 14.25m, construídos pela NASA (disponível em <https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid>) (figura 02).

Tabela 01: Dados de órbita, ponto e data de imageamento das imagens do satélite CBERS utilizadas na classificação da cobertura vegetal na bacia hidrográfica do Vacacaí-Vacacaí Mirim.

Órbita	Ponto	Data de Imageamento
159	133	03 de fevereiro de 2007
159	134	03 de fevereiro de 2007
160	133	10 de dezembro de 2006
160	134	20 de outubro de 2005

## 2.3 -Análise

A Bacia Hidrográfica do Vacacaí-Vacacaí Mirim possui uma superfície aproximada de 11.127,38 Km<sup>2</sup>, englobando, total ou parcialmente, quatorze (14) municípios e oito (8) promotorias (Tabela 02 e Figura 03). A população total (urbana e rural) na bacia hidrográfica do Vacacaí-Vacacaí Mirim é aproximadamente 437.692 habitantes, de acordo com a contagem da população pelo IBGE de 2007. Para o município de Santa Maria foi utilizado os dados do IBGE de 2000.

---

<sup>3</sup> ACP: Análise de Componente Principal.



**Ministério Público do Rio Grande do Sul**  
**Divisão de Assessoramento Técnico**

---

A bacia hidrográfica tem uma densidade demográfica de 34,90 hab/Km<sup>2</sup> (habitantes por quilometro quadrado), sendo 328.229 habitantes para a área urbana e 37.585 habitantes para a área rural.

A bacia do Vacacaí-Vacacaí Mirim tem formato alongado no eixo sudoeste-leste de aproximadamente 145 Km e delgado no eixo noroeste-sudeste de aproximadamente 95 Km. A bacia apresenta dois cursos d'água principais, que tem a foz no rio Jacuí (Figura 04 e 05). O rio Vacacaí Mirim tem origem na parte norte da bacia e tem área de abrangência principal os municípios de Santa Maria, Itaara, Silveira Martins e Restinga Seca e comporta aproximadamente 60 % da população da Bacia hidrográfica em uma superfície de aproximadamente 1065,15 km<sup>2</sup>, o que equivale aproximadamente 10% da superfície da bacia hidrográfica. O rio Vacacaí, abrange os demais municípios da bacia, tem origem na parte sul-sudoeste, e comporta aproximadamente 40 % da população da bacia, numa superfície de 10062,23 km<sup>2</sup>, o que equivale aproximadamente 90% da superfície da bacia hidrográfica.

A bacia hidrográfica do Vacacaí-Vacacaí Mirim ao norte é composta por uma porção alta denominado Planalto Meridional, com altitudes na cota 450 metros, e corresponde a aproximadamente a menos de 1 % da área. Os cursos d'água são encaixados nas fraturas das rochas da formação Serra Geral. O Aquífero é fraturado devido ao forte controle estrutural, e apresenta um aspecto heterogêneo e anisótropo.

A porção abaixo do Planalto Meridional da Bacia denominando Encosta da Serra Geral, é formado por mudança abrupto relevo com altitude variando de 100 a 400 metros, e corresponde a aproximadamente a menos 1 % da área. A drenagem é encaixada nas fraturas das rochas da formação Serra Geral, em alguns casos ocorre a intercalação de rochas sedimentares da Formação Botucatu (aquífero Guaraní). Devido a inclinação acentuada, o fluxo d'água superficial é muito rápido, também apresenta instabilidade geotécnica, e a preservação das vegetações é mais representativa.



**Ministério Público do Rio Grande do Sul**  
**Divisão de Assessoramento Técnico**

---

A porção a sudoeste e sul da bacia, são áreas do planalto sul-riograndense com unidade geomorfológica residuais de relevo ondulado a medianamente acidentados nos limites da bacia e corresponde a aproximadamente a mais de 50 % da área. A drenagem é encaixada nas fraturas das rochas. A inclinação é pouco acentuada, o fluxo d'água superficial é medianamente devagar, e apresenta locais com aquíferos fissurados e não aquíferos. A preservação da vegetação é mais representativa em cursos d'água.

Do centro da bacia a jusante da bacia corresponde a porção denominada de Depressão Periférica e abrange as demais áreas da bacia do Vacacaí-Vacacaí Mirim, e tem como canal de foz o rio Jacuí. A porção da bacia, é composta da feição morfológica é de canais fluviais sinuosos denominados de meandros, e está relacionada com os regimes variáveis de suprimento de água devido a um baixo gradiente morfológico da superfície. É comum nos meandros o desenvolvimento da planície de inundação e a movimentação lateral do curso d'água devido à ação combinada de erosão e deposição das margens. A região tem grande potencial de disponibilidade de água subterrânea, e alguns locais situados no limite entre a porção baixa e a base da encosta, são zonas de recarga do Sistema de Aquífero Guarani.

A cobertura do solo na Bacia Hidrográfica do Vacacaí-Vacacaí Mirim está distribuída, aproximadamente, em: 1947.95 Km<sup>2</sup> de matas (incluindo remanescentes de vegetação nativa e plantios de espécies vegetais exóticas – Silvicultura), 9179,43 Km<sup>2</sup> áreas alteradas (incluindo ambientes antropizados, áreas urbanas e solo exposto) (Figura 06). Ao analisarmos a cobertura do solo na Bacia Hidrográfica do Vacacaí-Vacacaí Mirim, observa-se que a maior parte dos remanescentes de vegetação arbórea nativa estão nas encostas e nos fundos dos vales, locais com dificuldade de acesso e/ou baixa aptidão agrícola como a encosta da serra, cursos d'água e unidades residuais. A bacia apresenta uma grande ocupação da planície de inundação do rio Vacacai-Vacacai Mirim, e das várzeas para o plantio de arroz.

Foram identificadas cerca de 154.78 Km<sup>2</sup> de zonas ciliares na Bacia Hidrográfica do Vacacaí-Vacacaí Mirim, distribuídas em: 91.40 Km<sup>2</sup> de matas



**Ministério Público do Rio Grande do Sul**  
**Divisão de Assessoramento Técnico**

---

(incluindo remanescentes de vegetação nativa e plantios de espécies vegetais exóticas – Silvicultura) e 63,38 Km<sup>2</sup> de áreas alteradas (incluindo ambientes antropizados, áreas urbanas e solo exposto), (Figura 07).

Considerando a ocupação e utilização da Bacia Hidrográfica do Vacacaí-Vacacaí Mirim, surge como prioridades de ação:

- Efluentes industriais e domésticos provenientes das áreas urbanas com ênfase nos municípios com maior porcentagem de habitantes:
  - O rio Vacacaí Mirim abrange aproximadamente 60 % da população da bacia, e inclui a zona urbana principal os municípios de Santa Maria e Restinga Seca;
  - o rio Vacacaí e seus respectivos efluentes, abrangem aproximadamente 40 % da população da bacia e inclui a zona urbana principal os municípios de São Gabriel, Caçapava do Sul e São Sepe respectivamente;
- Depósito de resíduos;
- Área de mineração de extração de argila, arenito, brita, saibro, calcário, rocha ornamental, salientado das extrações de cascalho e areia nas margens e leito de curso d'água;
- A extração de minerais metálicos como ouro, prata e cobre, está atualmente estagnada. Entretanto, um possível aquecimento do mercado com a valorização do ouro, pode proporcionar a reativação de jazidas, visto que, é normal na obtenção do ouro o uso de mercúrio e/ou cianeto;
- Ocupação de APP por atividades rurais, principalmente cultivo de arroz ou por rebanhos;
- Agrotóxicos;
- ao norte da bacia a possibilidade da presença de suínos;
- Bombeamento para irrigação;
- Loteamentos e enchentes;
- Vulnerabilidade do aquífero;



**Ministério Público do Rio Grande do Sul  
Divisão de Assessoramento Técnico**

---

- Déficit de água devido a prática de açudagem;
- Preservação de área paleontológica salientado os municípios ao norte da bacia como Santa Maria.

Porto Alegre, 19 de setembro de 2008.

**SÉRGIO ALFREDO BUFFON**  
Geólogo, M. Eng., CREA-RS 123.641

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**Serviço Geológico do Brasil – CPRM - Secretária Estadual do Meio ambiente (SEMA).** 2005. Mapa Hidrogeológico do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:750.000. 62 p.



Ministério Público do Rio Grande do Sul  
Divisão de Assessoramento Técnico

Tabela 02 : População e superfície da bacia hidrográfica do Vacacai-Vacacai Mirim

Promotória	Município	Contagem da População 2007 IBGE			Área do município (km2)	Área do município na Bacia (km2)	% da área do município na bacia	% de população urbana na bacia	% da densidade de população rural na bacia	Per capita (R\$)	Sede na Bacia?
		Total	Urbana	Rural							
Caçapava do Sul	Caçapava do Sul	32574	19017	13557	3047	317	10,42	1,19	5,44	8.182,11	sim no divisor de águas
		84629	71878	12751	3735	916	24,52	-	4,17	7.722,98	não
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul	2702	1132	1570	86	40	46,98	-	22,31	7.188,73	não
		19541	16200	3341	1929	60	3,14	-	2,12	8.369,14	não
Faxinal do Soturno	São João do Polésine	15595	8797	6798	962	682	70,95	2,20	8,64	7.691,57	sim
		3129	975	2154	603	423	70,11	-	4,37	6.949,64	não
Santa Maria	Itaara	4633	3505	1128	171	102	59,75	0,88	8,06	5.897,89	sim
		243396	230468	12928	1780	958	53,85	57,60	8,88	8.863,55	sim
		2479	1089	1390	118	81	68,65	0,27	14,40	5.889,58	sim
São Gabriel	Santa Margarida do Sul	2163	556	1607	956	956	100,00	0,14	2,05	14.033,38	sim
		57978	51297	6681	5020	2648	52,75	12,82	1,63	7.402,05	sim
São Sepé	Formigueiro	7116	2385	4731	582	582	100,00	0,60	9,94	6.349,01	sim
		23787	18544	5243	2189	2189	100,00	4,63	2,93	8.246,90	sim
		4255	2079	2176	524	524	100,00	0,52	5,08	7.518,90	sim





Ministério Público do Rio Grande do Sul  
Divisão de Assessoramento Técnico

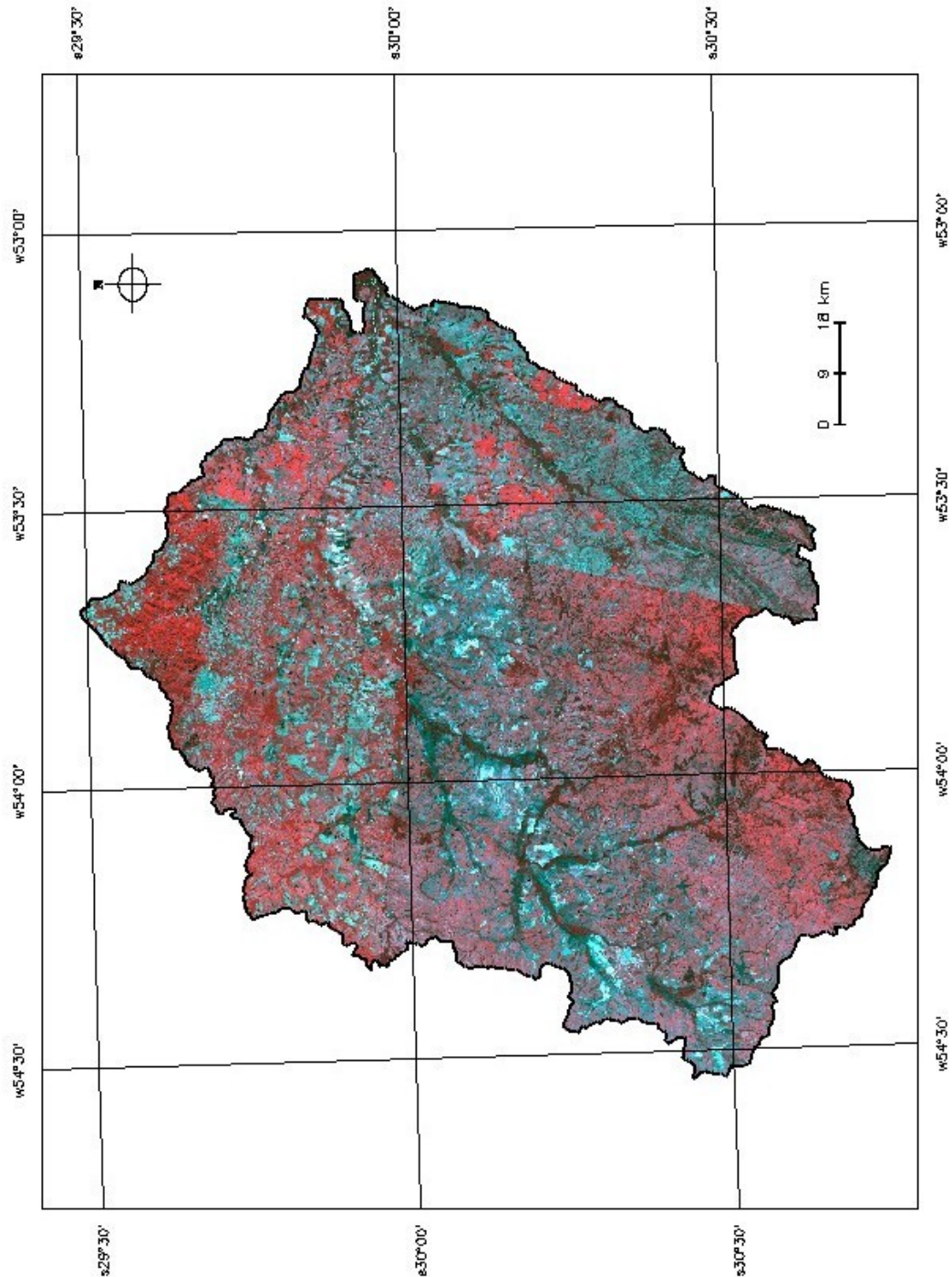


Figura 1: Imagens de satélite CBERS composição colorida em falsa cor, APC 1 : APC 2 : Banda 4, da bacia hidrográfica do Vacacaí-Vacacaí Mirim.



Ministério Público do Rio Grande do Sul  
Divisão de Assessoramento Técnico

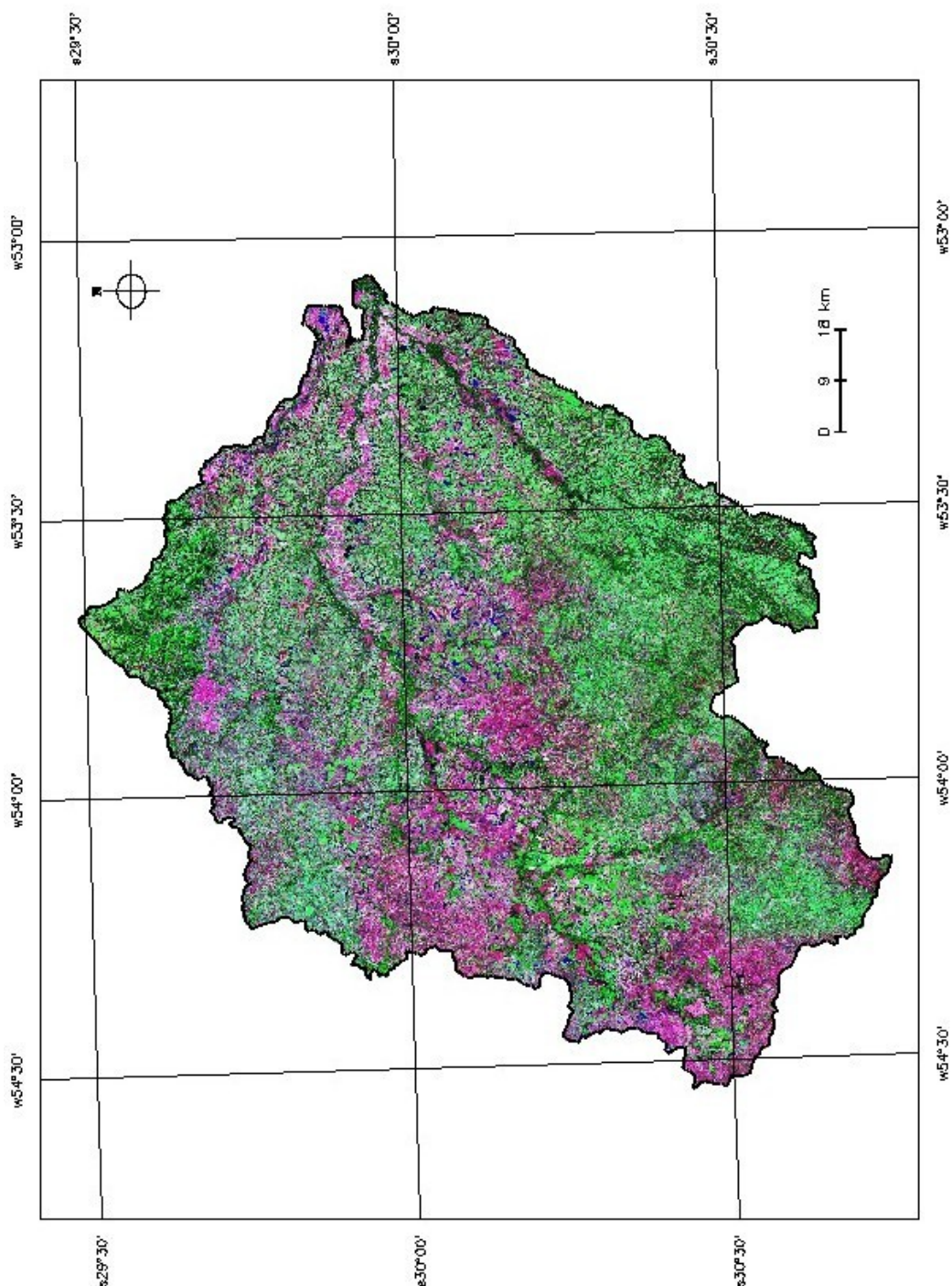


Figura 02: Imagens de satélite LANDSAT 7 projeto ZULU com a composição colorida nas bandas 7:4:2, da bacia hidrográfica do Vacacaí-Vacacaí Mirim.



Ministério Público do Rio Grande do Sul  
Divisão de Assessoramento Técnico

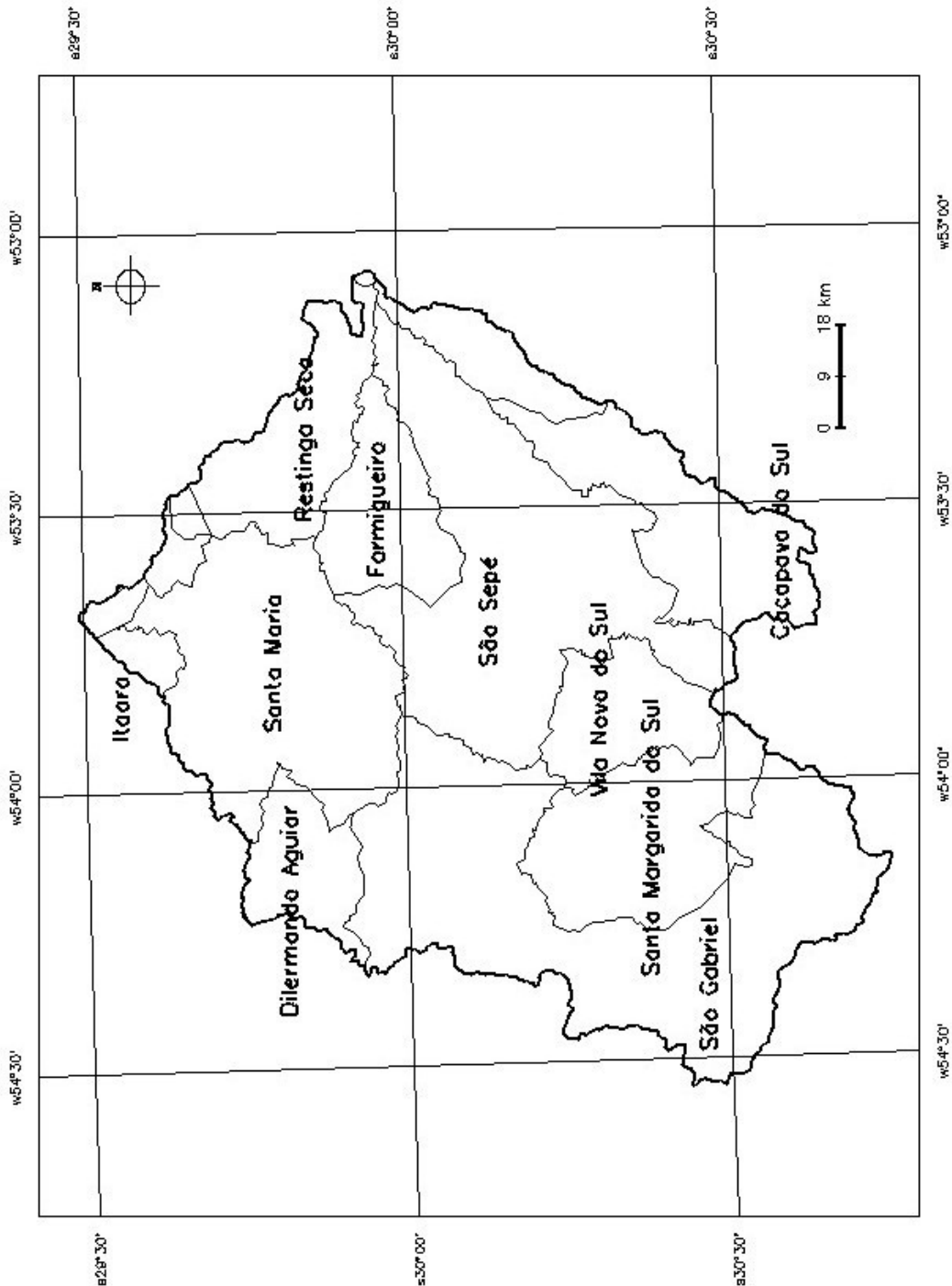


Figura 03 Mapa abordando os municípios da Bacia Hidrográfica do Vacacaí-Vacacaí Mirim.



Ministério Público do Rio Grande do Sul  
Divisão de Assessoramento Técnico

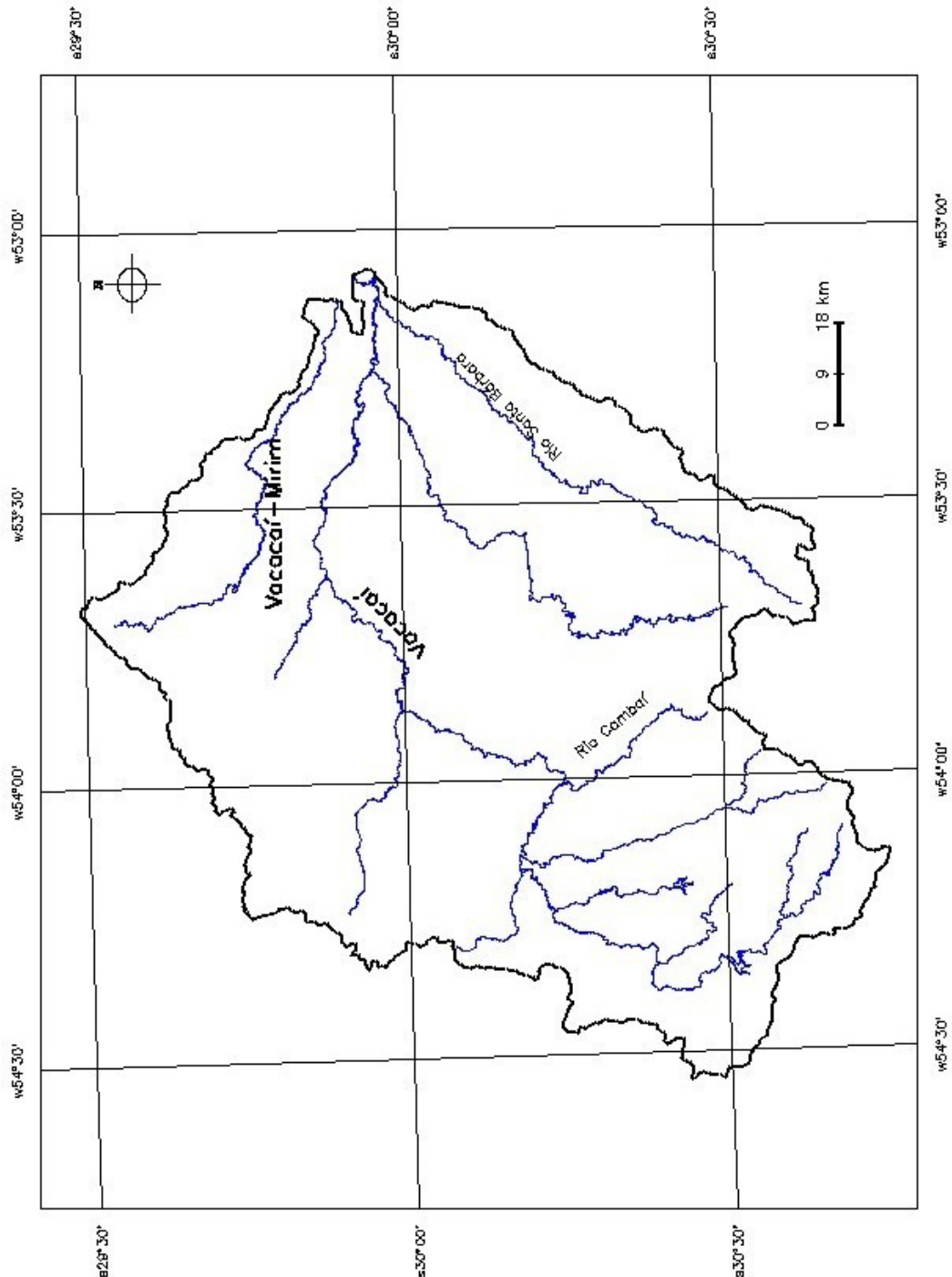


Figura 04: Mapa abordando as principais drenagens da bacia hidrográfica do Vacacaí-Vacacaí Mirim.





Ministério Público do Rio Grande do Sul  
Divisão de Assessoramento Técnico

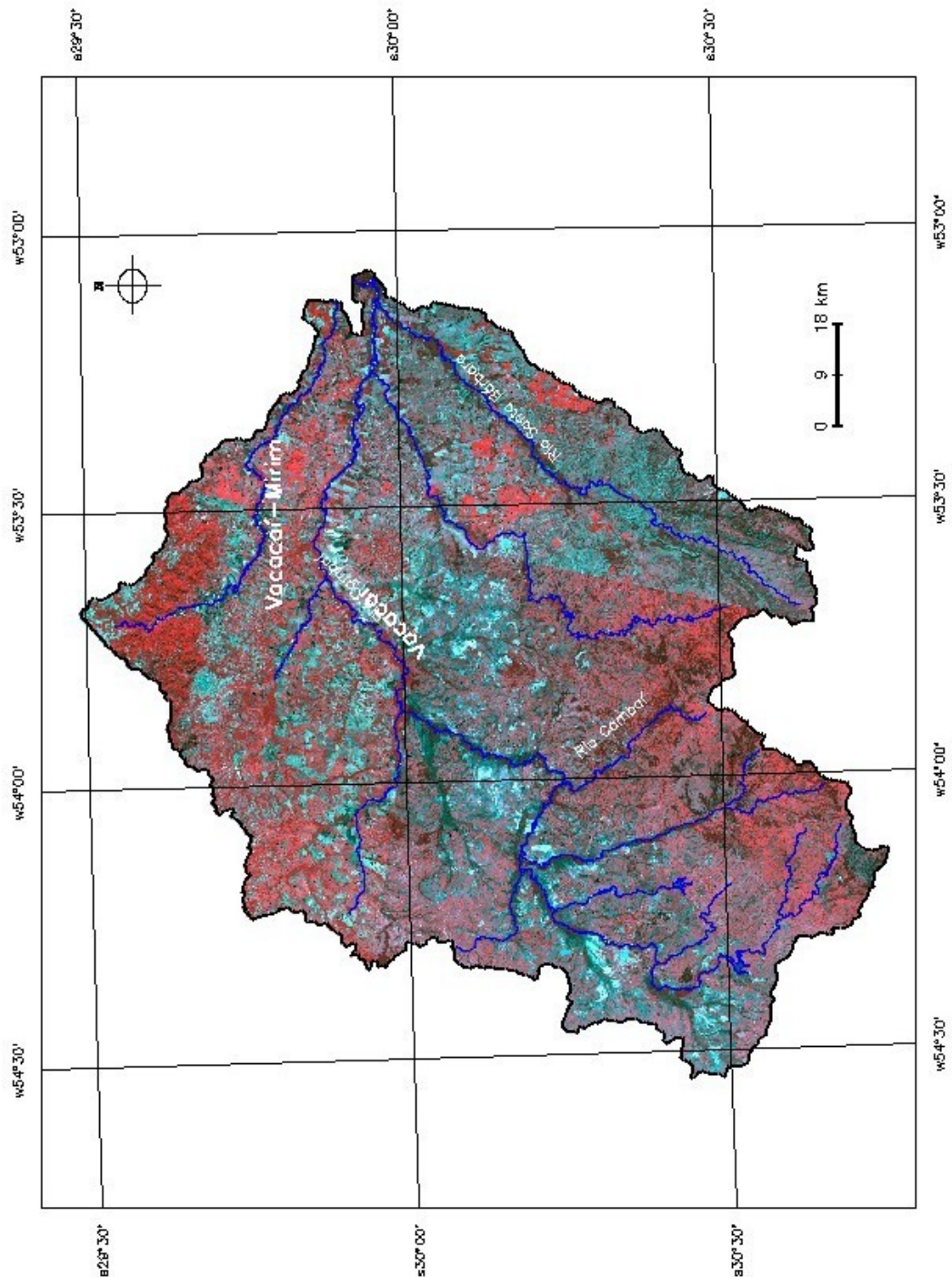


Figura 05: Imagens de satélite CBERS composição colorida em falsa cor APC 1 : APC 2 : Banda 4, da bacia hidrográfica do Vacacaí-Vacacaí Mirim abordando as principais drenagens.



Ministério Público do Rio Grande do Sul  
Divisão de Assessoramento Técnico

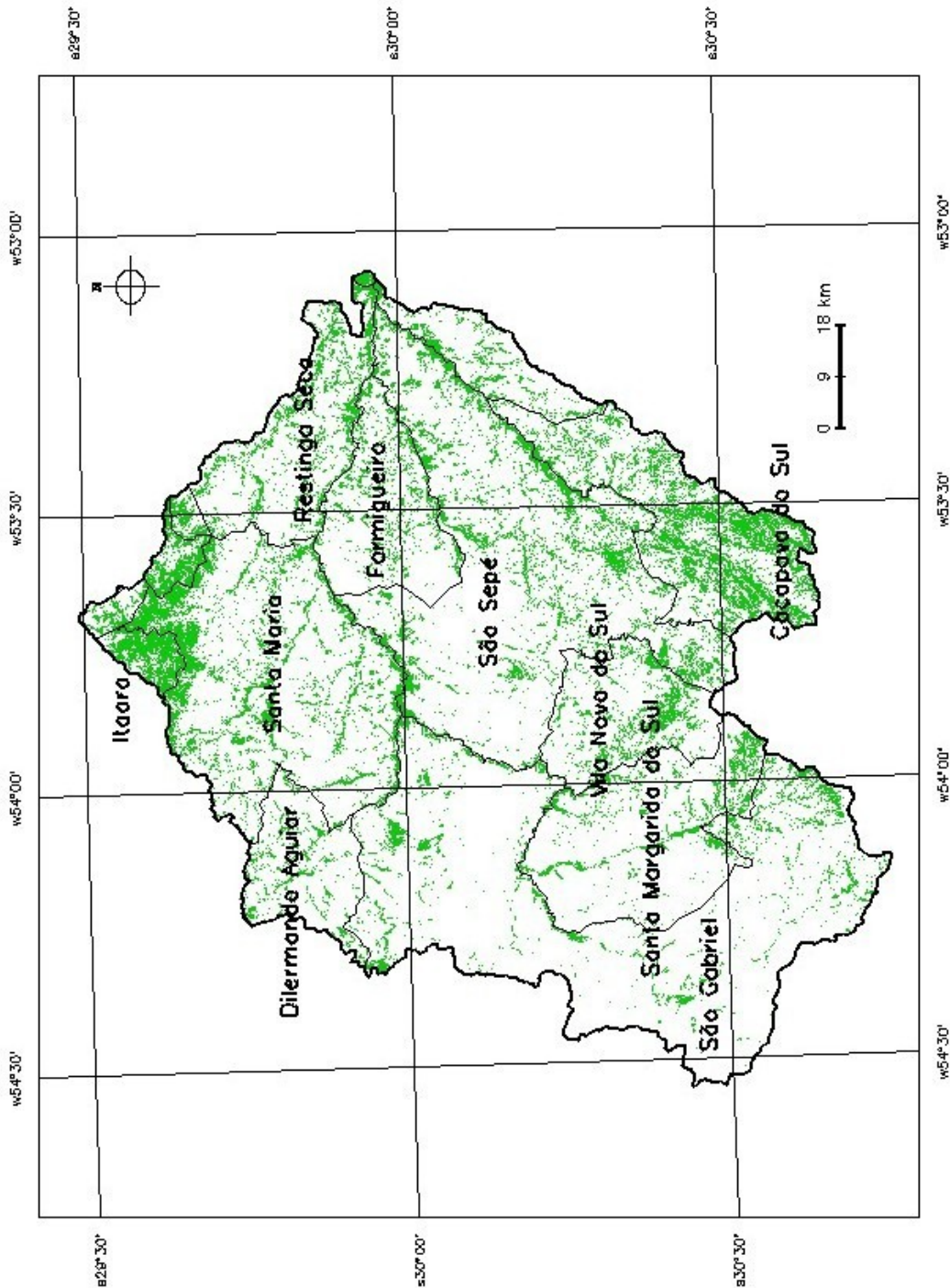


Figura 06: Mapa de Cobertura do Solo na Bacia Hidrográfica do Vacacaí-Vacacaí Mirim.



Ministério Público do Rio Grande do Sul  
Divisão de Assessoramento Técnico

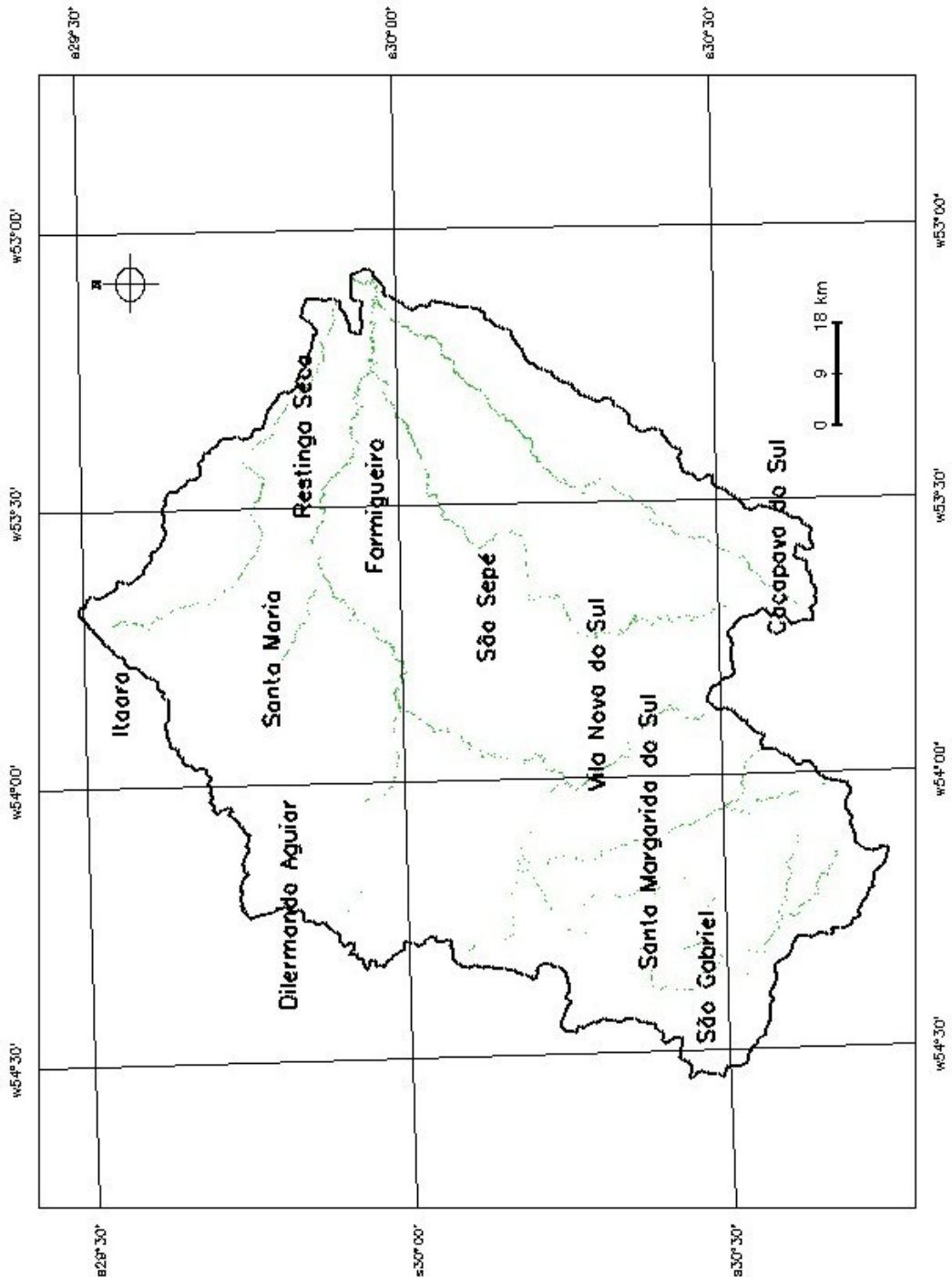


Figura 07: Mapa de Cobertura do Solo na Bacia Hidrográfica nas Zonas Ciliares do Vacacaí-Vacacaí Mirim.