

LEGENDA

Geomorfologia (RADAM)

- Pontos de Campo - Inverno
- Rio Jacuí
- Patamares da Serra Geral
- Planalto de Santo Angelo
- Planalto de Uruguaiana (Nível Alto)
- Planalto de Uruguaiana (Nível Baixo)
- Planalto Dissecado Rio Iguaçu-Rio Uruguai
- Planalto dos Campos Gerais
- Planalto Rebaixado Marginal
- Planaltos Residuais Canguçu-Caçapava
- Planície Alúvio-coluvionar
- Planície Lagunar
- Planície Litorânea Interna
- Planície Marinha



RT8 - RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO CONSOLIDADO,
ANÁLISE INTEGRADA E ZONEAMENTO AMBIENTAL

**ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS
CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ**



Sistema de Coordenadas Geodésicas
Sistema Geodésico de Referência
SIRGAS2000

ESCALA 1:65000

Mapa 3.6 – Distribuição dos Pontos de Controle de Interesse do Levantamento de Campo das Margens do Rio Jacuí – Subtrecho A e B

FORNE DE DADOS:
- Hidrografia: DRH/SEMA (2015)
- Geomorfologia: RadamBrasil, 1986 apud DRH/SEMA (2015)
- Pontos e fotos de campo: Profill (2019)



A calha menor (o leito do rio) apresenta entre 100 m e 900 m. A calha maior (planície de inundação) não pode mais ser representada pela cota topográfica de 20 m, pois varia entre as cotas topográficas de 15 m a 20 m aproximadamente. A cota topográfica da planície de inundação tem de ter essa variação uma vez que temos a declividade natural do Rio Jacuí, bem como variações na topografia, tanto em cota quanto em largura da planície de inundação.

Este Subtrecho tem algumas características semelhantes ao anterior, uma vez que seu condicionamento geológico estrutural tem maior abrangência e influência na forma e extensão da calha menor. Isso fica evidente seja por meio de qualquer imagem aérea, seja navegando pelo subtrecho, onde as extensões retilíneas são evidenciadas pelo tempo de navegação. As estruturas tectônicas também são observadas nas rochas aflorantes nas margens, com maior ocorrência na margem esquerda. Isso não é observado com tanta evidência como no subtrecho anterior, mas está presente ao longo deles como fica evidente no alinhamento e na extensão de segmentos retilíneos orientados (Tabela 3.2).

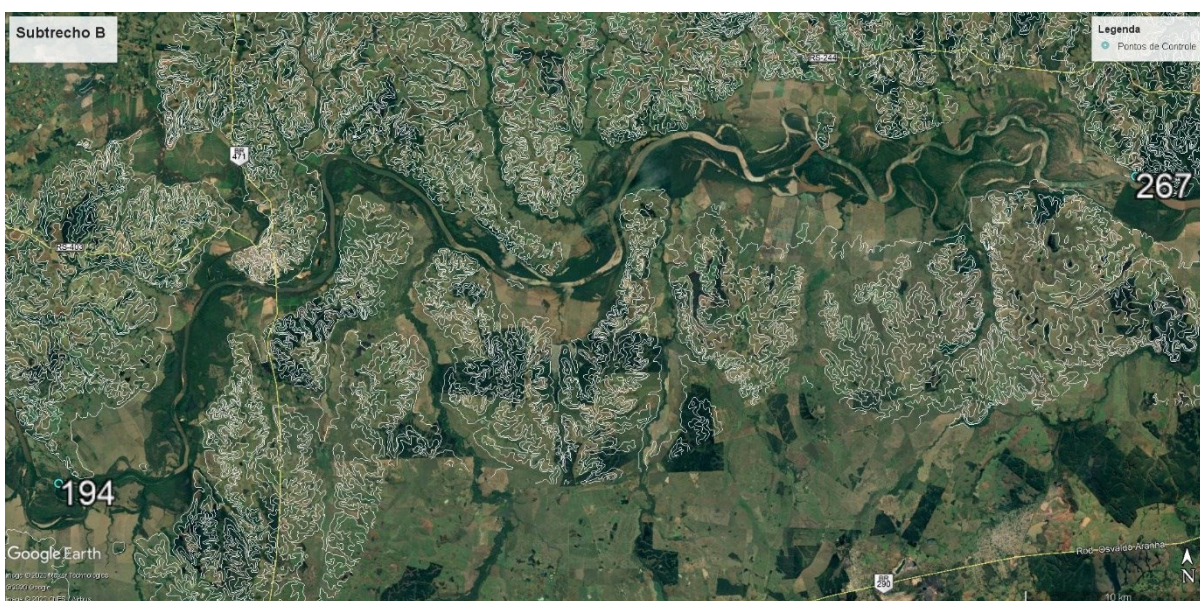


Figura 3.13 – Localização do Subtrecho B, que se inicia no Ponto 194 e termina no Ponto 267.
Fonte: Adaptado de Google Earth (2019).

Tabela 3.2 – Intervalo, distância e orientação dos segmentos de canais retilíneos que possuem condicionamento estrutural (fraturas ou falhas) no Subtrecho B.

Intervalo de Referência (Pontos)	Distância (Km)	Azimute (Graus)	Quadrante
196	1,9	070	NE
199	1,7	060	NE
202	2,4	340	NO
204	1,3	035	NE



Tabela 3.2 – Intervalo, distância e orientação dos segmentos de canais retilíneos que possuem condicionamento estrutural (fraturas ou falhas) no Subtrecho B.

Intervalo de Referência (Pontos)	Distância (Km)	Azimute (Graus)	Quadrante
205	3,1	004	N
207	1,9	030	NE
216	2,9	000	N
221	3,5	115	SE
227	3,0	150	SE
239	2,1	340	NO
240	4,1	030	NE

Neste trecho foram observadas feições erosivas em todos os tipos de canais, tanto em meandantes quanto em canais retilíneos. As feições ocorrem nas margens erosivas, nas margens deposicionais e nas sinuosas, ou retilíneas.

Analisando a imagem da Figura 3.14 com os dados levantados em campo, observa-se que o ponto 221 mostra uma barra em pontal na margem direita, deposicional, e processo erosivo na margem esquerda (margem erosiva).



Figura 3.14 – Barra em pontal que ocorre no ponto 221, margem direita. Na margem esquerda ocorre processo erosivo, principalmente onde não há vegetação.

Fonte: Adaptado de Google Earth (2019).



3.1.2.5 Subtrecho A

O último subtrecho inicia a jusante da Barragem e Eclusa de Amarópolis e se estende até o início do Delta do Jacuí (Figura 3.15). O segmento que começa na Barragem de Amarópolis e se estende até a foz do Rio Taquari possui canal sinuoso da calha menor e meandros abandonados na calha maior, identificando-o como um sistema meandrante que se extinguiu, do ponto de vista de evolução da calha, a partir da instalação da Barragem e Eclusa de Amarópolis. Isso fica bem evidente quando comparadas as imagens da Figura 3.15 com a Figura 3.16, sendo a primeira do ano de 2020 e a segunda do ano de 1964, antes da construção do barramento.

Este sistema meandrante, já extinto neste trecho de aproximadamente 18 km, migra naturalmente para um sistema entrelaçado a partir da confluência do Rio Taquari. Se somados os dois fluxos, praticamente dobra a largura da calha menor, passando de 300 m e 500 m para 600 m a 1000 m de largura, por vezes mais.

Para que se compreenda um pouco melhor esta mudança, relembra-se aqui o que já foi abordado em relação à geomorfologia fluvial, esclarecendo assim os condicionantes da alteração. Conforme dito, há uma complexidade dos fatores controladores da morfologia de um canal, sendo neste caso destacado: o controle estrutural, o aumento da descarga líquida (quantidade e variabilidade) e consequentemente da descarga sólida; a carga de sedimentos (quantidade, tipo e granulometria); a velocidade de fluxo; a declividade e rugosidade do leito do canal; bem como a densidade da cobertura vegetal nas suas margens.

A formação de canais entrelaçados é favorecida pela presença de fortes declividades, abundância de carga de fundo de granulação grossa, grande variabilidade na descarga e facilidade de erosão das margens. Apesar desse segmento não possuir alta declividade, pode-se considerar a influência da declividade do Rio Taquari, que amplia consideravelmente a descarga líquida, aumentando assim a energia do sistema e todas as consequências advindas na descarga sólida.



Figura 3.15 – Localização do Subtrecho A, que inicia Barragem de Amarópolis (ponto 267) e termina no Delta do Jacuí (ponto 322).
Fonte: Adaptado de Google Earth (2020).



Figura 3.16 – Aerofoto nº 14576 (USAF/CPRM), de novembro de 1964, ainda sem a construção da Barragem de Amarópolis. Aqui se observa claramente que a jusante da barragem a calha maior possui as características típicas de um sistema meandrante.



A Figura 3.17 e a Figura 3.18 ilustram essa transformação do Rio Jacuí antes e depois da contribuição do Rio Taquari, bem como a localização das Seções de Referência, da primeira à décima seção.



Figura 3.17 – As barras longitudinais começam a aumentar de montante para jusante, onde o tipo de canal fluvial sinuoso migra para canal entrelaçado.
Fonte: Adaptado de Google Earth (2019).

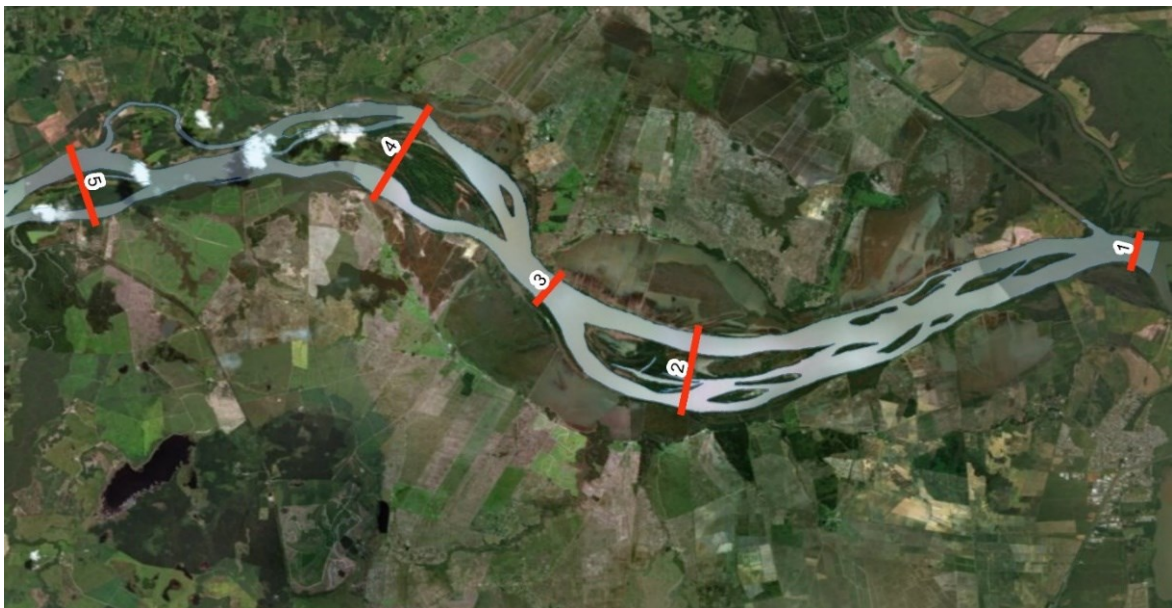


Figura 3.18 – Barras longitudinais existentes no trecho das Seções de Referência de 1 a 5, característica de canal fluvial entrelaçado.
Fonte: Adaptado de Google Earth (2019).



3.1.3 Geologia

3.1.3.1 Unidades geológicas

As Unidades Geológicas (CPRM, 2014) que constituem o arcabouço geológico da área de estudo representam, indiretamente, as Formações Geológicas do Estado do Rio Grande do Sul. Ao longo do leito, de suas margens e da faixa transversal ocorre rocha granítica, representando o Escudo Sul Rio Grandense, rochas hipoabissais e sedimentares, representando a Bacia do Paraná, e formações sedimentares Pleistocênicas que representam a evolução da Planície Costeira em conjunto com os depósitos Holocênicos que além da Planície Costeira, também representam os ambientes sedimentares da calha atual do Rio Jacuí e sua planície de inundação.

Seguindo a evolução geológica do Estado, o Sienogranito Serra do Herval é a Unidade Litoestratigráfica mais antiga da área de estudo, sendo um Fácies da Suíte Granítica Dom Feliciano que ocorre na forma de Stocks grosseiramente alinhados com orientação NE-SW e idade aproximada de 550 Ma. O mesmo está localizado no município de Triunfo e constitui a “ombreira” leste do Rio Taquari na foz do mesmo, e conseqüentemente, ocorre na margem esquerda do Rio Jacuí. Associado a esta unidade e condicionando a mesma está o Sistema de Falhas Dorsal de Canguçu, representado na área pela Falha do Leão, falha esta que secciona a área de estudo na região de Amarópolis e a formadora do desnível que foi responsável pela instalação da Barragem e Eclusa homônima. Este sistema de falhas NE – SW bem como outros sistemas L-W e NW-SE também ocorrem ao longo da área.

O Domínio Bacia do Paraná ocupa quase todo o substrato do baixo e médio curso do Rio Jacuí. Este domínio é constituído por rochas sedimentares com idades entre o Permiano e o Triássico (290-200 Ma), intrudidas por rochas vulcânicas de idade Juro-Cretácea (125-131 Ma). A sequência Permo-triássica é composta na área pelas Formações Rio do Rastro, Sanga do Cabral e Serra Geral. A primeira ocorre somente no Subtrecho A, logo a jusante da barragem de Amarópolis, em sua margem esquerda. Já as Formações Sanga do Cabral e Serra Geral afloram nos Subtrechos B e C, estando a Formação Sanga do Cabral predominantemente na margem esquerda e a Formação Serra Geral no leito destes subtrechos.

- Formação Rio do Rastro (P3T1rr): argilitos, siltitos e arenitos finos a muito finos em camadas tabulares ou lenticulares alongadas, cores róseas a avermelhada; arenitos de granulação fina, róseos, maciços ou com estratificação planoparalela



e cruzada acanalada, camadas tabulares ou lenticulares. Arenitos finos a médios, cinza claro, com estratificação cruzada acanalada de médio a muito grande porte, intercalados com argilitos e siltitos vermelhos.

- Formação Sanga do Cabral (T1sc) - arenitos finos, cor rosa e laranja, lenticulares, maciços e com laminação horizontal e cruzada acanalada de médio e grande portes, associados a canais fluviais e dunas eólicas; conglomerados intraformacionais, cor rosa e laranja, lenticulares, maciços e com laminação cruzada acanalada de médio porte, contendo fragmentos de ossos, relacionados a canais fluviais efêmeros; lutitos vermelhos laminados depositados em corpos lacustres
- Formação Serra Geral: genericamente esta unidade é constituída por basaltos, andesitos, riolitos e riodacitos intercalados com arenitos intertrápicos Botucatu na base e litarenitos e sedimentos vulcanogênicos da porção mediana ao topo da sequência. Esta Formação foi subdividida em oito Fácies, que para a área em estudo não há como nem porque defini-las, mas sim caracterizar os diques e soleiras de diabásio e/ou riolito como rochas hipoabissais.

Ainda associadas às formações triássicas, foi identificada também a ocorrência da Laterita Formigueiro (N3lf) constituída por crostas lateríticas, cor marrom e amarelo, com padrão de fraturamento esférico, e conglomerado marrom cimentado por óxido/hidróxido de ferro, gerados pela concentração superficial de óxido/hidróxido de ferro induzida pelo clima, no solo e em depósitos cascalhosos de canais fluviais.

O Domínio da Planície Costeira Interna e principalmente da Planície Aluvial, de idade terciária a quaternária é constituída por um espesso pacote de sedimentos inconsolidados depositados no Pleistoceno (entre 1.8 e 0.01 milhões de anos) e no Holoceno (últimos 100.000 anos), respectivamente. Estes sedimentos estão representados por depósitos de lagunas e barreiras marinhas (Barreira Pleistocênica III) e, mais acima por depósitos lacustres e paludiais, sobrepostos por depósitos flúvio-lacustres e eólicos associados ao Rio Jacuí, (Barreira Holocênica). Finalmente erodindo e depositando sobre este ambiente estão os depósitos aluvionares atuais.

A desembocadura dos rios Jacuí, Gravataí, Caí e Sinos quando alcança o Lago Guaíba formam o Delta do Jacuí. Um delta é definido como a transição de um canal fluvial para o corpo d'água onde desemboca, seja este um lago, um estuário ou o mar (Walker, 1992). O Delta do Jacuí é o local onde os rios Jacuí, Gravataí, Caí e Sinos terminam seus



curtos. O ambiente deltaico também é um indicador do nível de base de erosão de uma região. Desta maneira, considera-se que abaixo deste nível não ocorrem mais processos erosivos e dominam os processos de deposição. Os rios não se posicionam abaixo desse nível, pois o delta se caracteriza por ser um obstáculo a atuação dos processos erosivos. O Delta do Jacuí é constituído por ilhas e canais distributários que resultam da deposição de sedimentos devida à desaceleração da velocidade das águas provindas dos canais fluviais dos rios Jacuí, Caí, Sinos e Gravataí quando estes desembocam no Lago Guaíba.

3.1.3.2 Geologia local

As Unidades Litoestratigráficas e Sedimentares já foram definidas e descritas no capítulo anterior, sendo agora identificadas pontualmente ao longo da área de estudo. Como dito anteriormente, a Falha do Leão é uma estrutura com orientação nordeste que secciona a área nos Subtrechos A e B, na Barragem e Eclusa de Amarópolis, construída justamente para transpor este obstáculo geológico e instalar a hidrovia na região. Assim como esta estrutura tectônica que influencia tanto na navegação quanto nos processos de erosão e sedimentação a jusante, outras estruturas geológicas foram identificadas na área, tanto em imagens de satélite quanto em campo.

Esta porção da área em estudo, Subtrechos B e C, a oeste da Falha do Leão, tem como substrato e condicionamento geológico a Formação Sanga do Cabral, pertencente à Bacia do Paraná. Tal área é constituída na base por conglomerados intraformacionais e arenitos conglomeráticos, mal selecionados, com estratificação cruzada acanalada e planar de pequeno a médio porte, e no topo por arenitos finos com laminação planoparalela (SCHERER *et al.*, 2000). Já a leste da Falha do Leão, aflora a Formação Rio do Rastro no Ponto 267 e observa-se Ponto 286 a diferença de relevo no município de Triunfo condicionada pelo Sienito Serra do Herval.

As exposições de rochas da Formação Sanga do Cabral são condicionadas pelo sistema de falhamentos regional, e é esse sistema que condiciona e/ou influencia boa parte da dinâmica da calha do Rio Jacuí nestes dois segmentos. Os afloramentos desta Formação ocorrem predominantemente na margem esquerda do Rio Jacuí e foram identificados e catalogados nos pontos 081, 090, 127, 130, 170, 172, 197, 216, 222, 228 e 250.

Ainda em relação ao condicionamento tectônico da área em estudo estão intrudidas rochas hipoabissais, geralmente na forma de diques de diabásio, que condicionam pontualmente, tanto o escoamento no canal quanto os processos erosivos das margens. Eles foram identificados devido a sua exposição acima da linha d'água nos Pontos 084, 085, 114,



143, 229, 238 e 340. Neste último (Figura 3.19), aflora uma soleira de aproximadamente dois hectares de área (Figura 3.20), geralmente submersa. A mesma foi observada em 07 março de 2020, em período de forte estiagem, onde foi possível caminhar sobre o “leito imerso” do Rio Jacuí (Figura 3.21).



Figura 3.19 – Localização da Soleira de diabásio com área aproximada de dois hectares, que foi identificada no ponto 340 em março de 2020.

Fonte: Adaptado de Google Earth.

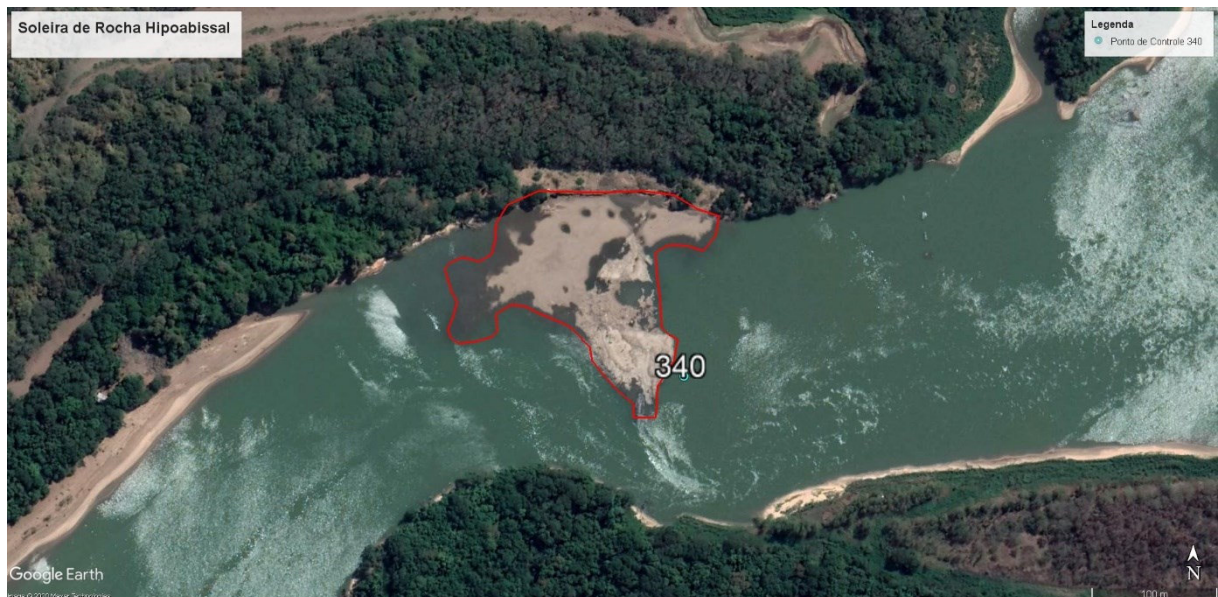


Figura 3.20 – Detalhe da imagem anterior com a localização da Soleira de diabásio e/ou outra rocha hipoabissal, com área aproximada de dois hectares.



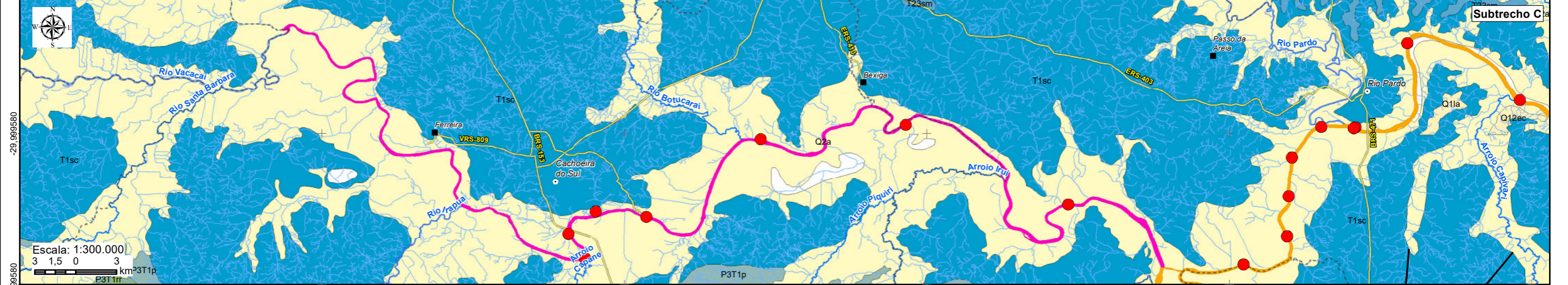
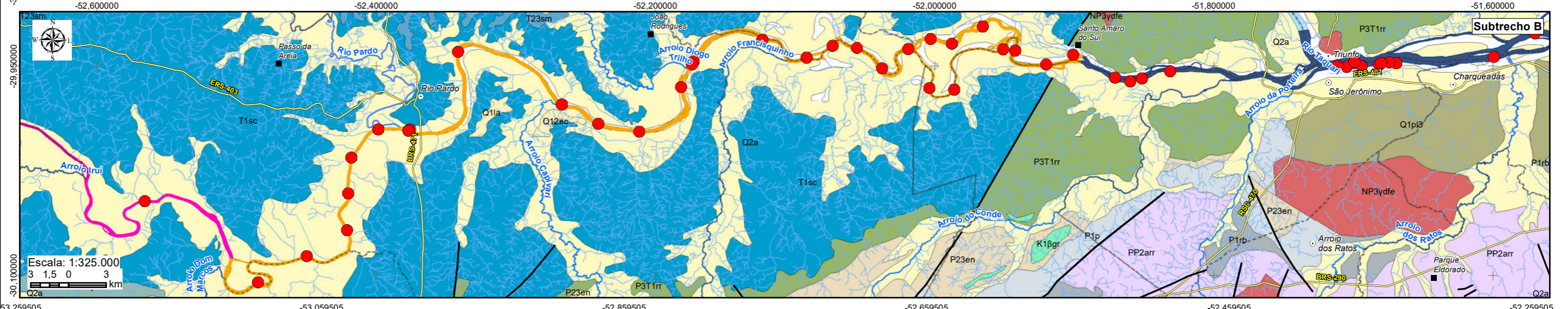
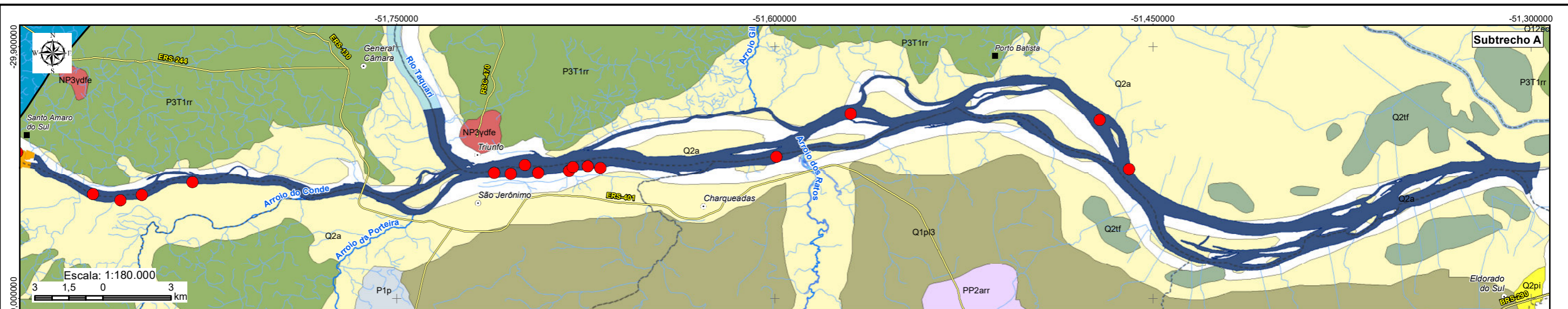
Figura 3.21 – Soleira de diabásio ou outra rocha hipoabissal, com área aproximada de dois hectares, que foi identificada no ponto 340 em março de 2020, com o nível do rio abaixo do normal devido à estiagem.

Essas ocorrências de intrusões de rochas diabásicas nas formações Triássicas estão associadas ao sistema de falhas e fraturas regional que geraram “degraus” no leito do rio, desníveis naturais que foram praticamente eliminados com as três barragens instaladas neste trecho em estudo do Rio Jacuí. Além destes desníveis condicionados pelas estruturas tectônicas existentes que ficaram submersos, também se inferiu algumas lajes de rochas. Há formações conglomeráticas com seixos e ou blocos, com matriz laterítica, observados nos Pontos 113, 158, 159 e 194. Os mesmos podem ser relacionados à Formação Laterita Formigueiro (N3lf)

Além das Unidades Litoestratigráficas descritas anteriormente, os sedimentos quaternários recobrem praticamente toda área de estudo, estando os mais antigos associados aos Depósitos da Barreira Pleistocênica III, em específico aos Depósitos de Planície Lagunar. Estes depósitos são constituídos na sua base pela intercalação de pacotes de areias finas a médias e depósitos de argilas plásticas e siltes. Estes depósitos arenosos são imaturos e mal classificados, com areias de formas subarredondadas a arredondadas, compostas a base de quartzo, com ocorrência subordinada de feldspatos e minerais opacos, principalmente, magnetita. A sedimentação destes depósitos está associada a formação do terceiro sistema de laguna e barreira, representando as variações relacionadas a terceira linha de costa desenvolvida no Quaternário (Villwoock e Tomazzelli, 1995).



Acima destes depósitos, ocorrem os depósitos relacionados a Barreiras Holocênicas. Estes depósitos são os mais recentes e constituem três sistemas distintos representados por Depósitos Colúvio-Aluviais, Depósitos de Planície Lagunar e áreas de Turfeiras. Todos estes depósitos estão relacionados com as áreas de extravasamento do curso do Rio Jacuí e associados, bem como depósitos de canais e barras de canais abandonados, constituindo os antigos meandros do mesmo. Os Depósitos Colúvio-Aluviais cobrem a maior da área e estão representados pela acumulação de sedimentos relacionados aos depósitos flúvio-lacustres e eólicos associados aos sistemas deposicionais do Rio Jacuí. Estes depósitos estão representados pela intercalação de espessas camadas de argilas e siltes, com contribuição variável de material turfáceo heterogêneo, e camadas subordinadas de areias finas a grossas.



LEGENDA

- Sede municipal
- Vila
- Rodovia
- Rios principais
- Hidrografia
- - - Limite municipal
- Rio Jacuí**
- Subtrecho A
- Subtrecho B
- Subtrecho C
- Localização dos Processos Minerários com Monitoramento Sedimentométrico
- Estruturas
- Unidades Geológicas**
- Q2pi - Depósito de Barreira Holocênica - Depósitos de Planície de Inundação
- Q2a - Depósito de Barreira Holocênica - Depósitos Aluvionares
- Q11a - Depósito de Barreira Pleistocênica 1 - Depósito de Leque Aluvial
- Q12ec - Depósitos eluviais e coluviais
- K1βgr - Fácies Gramado
- NP3ydfc - Fácies Serra do Herval
- P1p - Formação Palermo
- P1rb - Formação Rio Bonito
- P23en - Subgrupo Estrada Nova
- P3T1p - Formação Pirambóia
- P3T1rr - Formação Rio do Rastro
- Q1p13 - Depósito de Barreira Pleistocênica 3 - Depósitos de Planície Lagunar
- Q2tf - Depósito de Barreira Holocênica - Depósitos de Turfeira
- T1sc - Formação Sanga do Cabral
- T23sm - Formação Santa Maria
- PP2arr - Complexo gnáissico Arroio dos Ratos

Elaboração

RT8 - RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO CONSOLIDADO, ANÁLISE INTEGRADA E ZONEAMENTO AMBIENTAL

ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ

Contratação e fiscalização

Sistema de Coordenadas Geodésicas
Sistema Geodésico de Referência SIRGAS2000
Escala: Indicada

Mapa 3.7 - Arcabouço geológico regional nos cursos médio e baixo do rio Jacuí

Fonte de dados:
- Sede municipal: SEMARS (2018)
- Limite municipal: SEMARS (2018)
- Limite estadual: IBGE (2019)
- Rodovia: SEMARS (2019)
- Hidrografia: SEMARS (2018)
- Subtrechos: Adaptado de DRH/SEMA (2015)
- Geologia: CPRM (2014)



3.1.4 Avaliação da qualidade das águas

A análise da qualidade da água foi elaborada ao longo do estudo de Zoneamento, com diferentes abordagens, sendo elas descritas a seguir:

- i) RT2 – Levantamento de Dados Secundários: análise de dados secundários referentes ao Plano de Manejo do Parque Estadual do Delta do Jacuí - PEDJ (FZB, 2014); Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí (DRH/SEMA, 2015a); pontos monitorados pelo Programa de Estímulo à Divulgação de Dados de Qualidade de Água (Qualiágua); processos de licenciamento ambiental nos cursos médios e baixo do Rio Jacuí;
- ii) RT3 – Levantamento de Dados Primários e RT6 – Diagnóstico Preliminar: análise de dados primários, contemplando 25 pontos de monitoramento, em duas campanhas caracterizadas por períodos de seca e estiagem;
- iii) RT7 – Mapas Temáticos: dados secundários de 03 estações de monitoramento operados pela FEPAM; análise dos dados em comparação com os limites estabelecidos pela Resolução Conama 357/2005; Análise da efetividade do enquadramento nos pontos do Plano da bacia do Baixo Jacuí e nos pontos das campanhas de monitoramento do estudo de zoneamento, e, por fim, análise específica quanto aos parâmetros que sofrem com maiores impactos na atividade de mineração.

Nesta síntese das informações trabalhadas em relação à qualidade da água, são apresentados com maior enfoque os resultados obtidos nas campanhas realizadas no âmbito do estudo de subsídio ao zoneamento e da análise dos dados secundários provenientes nos pontos monitorados pela FEPAM e do Plano da Bacia do Baixo Jacuí.

3.1.4.1 Análise dos dados obtidos ao longo das campanhas realizadas no âmbito do estudo de subsídio ao Zoneamento

As análises foram realizadas segundo os métodos padronizados pelo *Standard Methods for Examination of Water and Wastewaters - 22ª Ed* (SMWW, 2012). Foram analisados os seguintes parâmetros: Alumínio Dissolvido, Cádmio Total, Chumbo Total, Cobalto Total, Cobre Dissolvido, Coliformes Termotolerantes, Condutividade, Cor, Cromo Total, DBO, DQO, Ferro Dissolvido, Fosfato (como P), Fósforo Total, Índice de Fenóis, Manganês Total, Mercúrio Total, Níquel Total, Nitrato (como N), Nitrito (como N), Nitrogênio Amoniacal, Nitrogênio Orgânico, Nitrogênio Total Kjeldahl, Ortofosfato solúvel, Sólidos Totais,

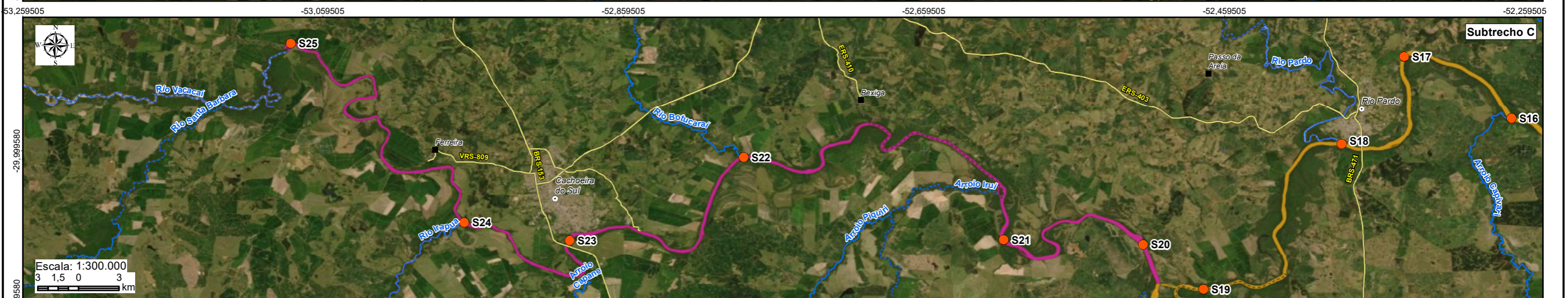
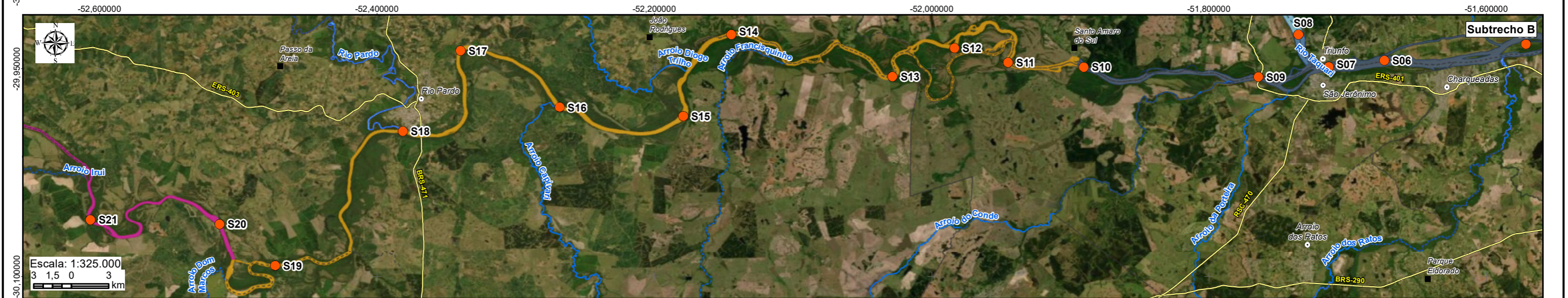
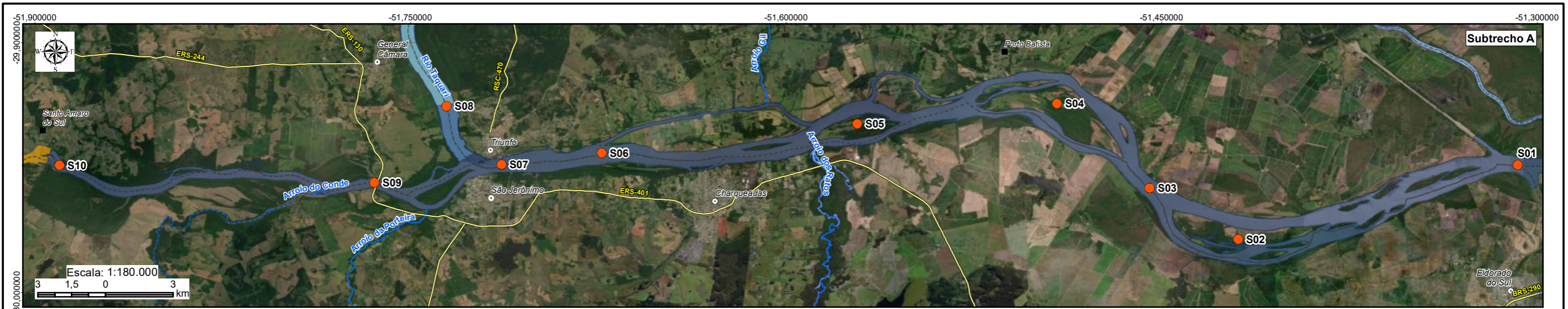


Sulfeto, Surfactantes (como LAS), Turbidez, Zinco Total. O detalhamento da análise comparativa entre as campanhas pode ser observado no RT6.

O delineamento amostral proposto teve por objetivo realizar **uma campanha na época de estiagem**, período de vazões médias mensais mínimas, e **uma campanha na época chuvosa**, período de vazões médias mensais máximas. As vazões baixas ocorrem no período entre dezembro e abril, meses em que são registradas as menores precipitações acumuladas. As máximas mensais se estendem de maio a novembro.

Sendo assim, a campanha 1 foi realizada entre janeiro e março de 2019, com alguns pontos sendo realizados no início de abril e a segunda campanha foi realizada no final do mês de outubro de 2019. É importante ressaltar que as campanhas foram realizadas em situações de precipitações acumuladas abaixo da média para a situação de estiagem (campanha 1) e acima da média para a situação de cheia (campanha 2).

O Mapa 3.8 apresenta a localização dos 25 pontos de amostragem da qualidade da água contemplados neste estudo. A Tabela 3.3 apresenta os resultados das duas campanhas de diagnóstico realizadas em 2019.



LEGENDA

- Sede municipal
- Vila
- ⚡ Rodovia
- ~ Rios principais
- - - Limite municipal
- Pontos de amostragem de qualidade das águas superficiais
- Rio Jacuí**
- Subtrecho A
- Subtrecho B
- Subtrecho C



Elaboração: **PROFILL**

RT8 - RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO CONSOLIDADO, ANÁLISE INTEGRADA E ZONEAMENTO AMBIENTAL

ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ

Contratação e fiscalização: **Fepam**

Sistema de Coordenadas Geodésicas
Sistema Geodésico de Referência
SIRGAS2000
Escala: Indicada

Mapa 3.8 – Localização dos pontos de amostragem e qualidade das águas superficiais

Fonte de dados:
- Sede municipal: SEMARS (2018)
- Limite municipal: SEMARS (2018)
- Hidrografia: SEMARS (2018)
- Limite estadual: IBGE (2019)
- Subtrechos: Adaptado de DRH/SEMA (2015)
- Pontos de amostragem de qualidade da água: Profill, 2019



No contexto das campanhas 1 e 2, realizadas em regime de estiagem e cheia respectivamente, verifica-se, de forma geral, que a campanha 1 apresentou valores mais elevados, notadamente em termos de teores de DBO e fósforo total, assim como quanto às densidades de coliformes termotolerantes, indicando uma menor diluição desses constituintes no período de baixa vazão.

A consistente redução da condutividade elétrica registrada na campanha 2 é esperada numa condição de vazão elevada devido ao efeito de diluição dos íons presentes nas águas superficiais em relação ao cenário de estiagem. É esperada uma relação inversa entre vazão/turbidez e condutividade elétrica (Drumond, *et al.* 2007; Medeiros *et al.* 2018), sobretudo, se a campanha amostral não foi realizada na subida do hidrograma, como é o caso. Durante a subida do hidrograma, no início de um evento chuvoso, pode-se verificar um aumento da condutividade devido à lixiviação do solo (fontes difusas), seguido de uma diluição até o restabelecimento de valores usuais das águas naturais, os quais são inferiores a 100 uS/m. Esse valor tende a ser constante no escoamento de base na ausência de fontes pontuais de poluição hídrica. Condutividade elétrica é utilizado como um indicador de poluição hídrica por efluentes industriais e/ou domésticos. Na presença desses lançamentos pode atingir valores da ordem de 1000 uS/m. Portanto, apesar da presença de fontes pontuais de origem doméstica presentes no trecho, os resultados indicam não serem suficientes para alterar a condutividade elétrica esperada para águas naturais, possivelmente pela relação entre carga poluidora e vazão do rio.

Por outro lado, na campanha 2, os teores de cor, turbidez e sólidos totais observados foram mais elevados, associados à elevação dos níveis em respostas a chuvas, e alinhados ao período de cheia. Ferro e alumínio dissolvidos mostraram decaimento na campanha 2, sendo que esses metais podem estar na forma particulada adsorvidos nos sólidos em suspensão na condição de cheia.

Em termos de frequência de atendimento de classe, verificou-se que a maior parcela das variáveis avaliadas e limitadas pela Resolução CONAMA n° 357/05 apresentaram, predominantemente, características de águas da Classe 1, excetuando-se os registros quanto a coliformes termotolerantes e cor em ambas as campanhas, que foram predominantemente característicos de águas da Classe 2, os registros de alumínio dissolvido e ferro dissolvido nas campanhas 2 e 1 respectivamente, predominantemente característicos de águas da Classe 3, assim como os registros de sulfeto, predominantemente característicos de águas da Classe 3 em ambas as campanhas de avaliação.



Quanto ao conteúdo orgânico, em termos DBO e DQO, verificou-se que a relação DQO/DBO na campanha 1 foi de até 2,8 vezes, indicando uma fração biodegradável alta, além de uma boa correlação entre os pares de resultados (DBO *versus* DQO). Em contrapartida, na campanha 2, verificou-se uma relação DQO:DBO de até 8,9 vezes, indicando um maior conteúdo não biodegradável por vezes, bem como uma correlação ruim entre os pares de resultados (DBO vs DQO).

Da avaliação integrada dos resultados encontrados verificou-se, por vezes, comportamentos díspares para algumas variáveis, daqueles comumente esperados para situações associadas aos períodos de cheia e estiagem. Esse comportamento, no entanto, não invalida os resultados encontrados, uma vez que eles também atuam como uma “fotografia” das condições do manancial no momento das coletas. Deve-se atentar que uma maior quantidade de dados disponíveis, no tempo e no espaço, permite melhor caracterizar as condições médias do corpo hídrico, assim como caracterizar padrões de reposta em relação às condições hidrológicas do sistema.

Sendo assim, com base nos resultados obtidos nessas campanhas amostrais destaca-se no Mapa 3.9 ao Mapa 3.14 os parâmetros DBO, Turbidez e Coliformes Termotolerantes, respectivamente. Esses parâmetros, conforme já comentado, mostraram uma tendência (esperada) para uma correlação inversa com a vazão, no caso de DBO e coliformes, e direta para turbidez, podendo resultar inclusive numa mudança de classificação em relação à resolução Conama nº 375/05 entre as campanhas amostrais em alguns pontos de monitoramento.