



Plano de Recursos Hídricos
BACIA DO RIO DAS ANTAS,
BACIAS CONTÍGUAS E AFLUENTES
DO RIO PEPERI-GUAÇU



PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS ANTAS, BACIAS CONTÍGUAS E AFLUENTES DO PEPERI-GUAÇU

ETAPA C

DIAGNÓSTICO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA

ETAPA C

DIAGNÓSTICO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA

CAPÍTULO 2

DIAGNÓSTICO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

João Raimundo Colombo
Governador do Estado

**SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
SUSTENTÁVEL**

Carlos Alberto Chiodini
Secretário de Estado

Fábio de Souza Lima
Secretário Adjunto de Estado

DIRETORIA DE RECURSOS HÍDRICOS – DRHI

Bruno Henrique Beilfuss
Diretor

Gerência de Planejamento de Recursos Hídricos

Rui Batista Antunes
Gerente

Gerência de Outorga e Controle de Recursos Hídricos

Renato Bez Fontana
Gerente

Acompanhamento Técnico do Plano na DRHI/SDS

César Rodolfo Seibt
Vinícius Tavares Constante

COMITÊ DE GERENCIAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS ANTAS, BACIAS CONTÍGUAS E AFLUENTES DO PEPERI-GUACU

DIRETORIA

Gestões 2015 – 2017
e 2017 – 2019

Giovani José Teixeira – Presidente
Gilberto Mileski – Vice-Presidente
Adilson José De Almeida – Conselheiro
Aline Vivan – Conselheiro
Blásio Spaniol – Conselheiro
Claudino Dal Mago – Conselheiro
Everton Roncaglio – Conselheiro
Júnior Kunz – Conselheiro
Valmir Augustinho Hartmann – Conselheiro

GRUPO DE ACOMPANHAMENTO DO PLANO – GAP

Ivan Canci, Prefeitura Municipal de Anchieta
Nilo Wirth, Thermas São João
Junior Kunz, SEMAE São José do Cedro;
Blásio Spaniol, Sicoob – Sistema de Cooperativas de Crédito do Brasil
Adair José Teixeira, Sindicato dos Produtores Rurais
Anderson Cavazin, Empresário do Turismo, Anchieta
Silvio Silveira, Eng. Agrônomo do Município de Princesa;
Francieli Brusco, Município de Flor do Sertão
Clístenes Guadanin, EPAGRI
Douglas Ribeiro, Técnico Ambiental do Município Palma Sola

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS ANTAS, BACIAS CONTÍGUAS E AFLUENTES DO PEPERI-GUAÇU

EXECUÇÃO

COORDENAÇÃO GERAL DO PLANO

Professor Anderson Clayton Rhoden

FAI Faculdades

Projeto FAPESC/2015TR1907

COORDENAÇÃO TÉCNICA DAS ETAPAS C, D e E

Héctor Raúl Muñoz Espinosa

EQUIPE TÉCNICA

Etapa A

Sisse Abdalla Dias Velozo, Letras / Políticas Públicas

Tiago Borges Tengaten, Publicidade e Propaganda

Mateus Borges Tengaten, Eng. Ambiental

Anderson Clayton Rhoden, Eng. Agrônomo, M.Sc.

Etapa B

Anderson Clayton Rhoden, Eng. Agrônomo, M.Sc.

Mateus Borges Tengaten, Eng. Ambiental

Ricardo André Brandão, Eng. Ambiental

Mariano Badalotti Smaniotto, Geólogo

Paulo Tibério Kucera Garcez, Geólogo

Gean Carlos Fermino, Administrador, Esp.

Fernanda Bonato Fermino, Turismóloga

Etapa C

Héctor Raúl Muñoz Espinosa, Hidrólogo M.Sc., Coordenação Técnica

Adelita Ramaiana Bennemann Granemann, Eng^a Ambiental, M.Sc.

Liara Rotta Padilha Schetinger, Eng^a Ambiental

Mariano Badalotti Smaniotto, Geólogo

Etapa D

Héctor Raúl Muñoz Espinosa, Hidrólogo M.Sc., Coordenação Técnica

Adelita Ramaiana Bennemann Granemann, Eng^a Ambiental, M.Sc.

Liara Rotta Padilha Schetinger, Eng^a Ambiental

Etapa E

Héctor Raúl Muñoz Espinosa, Hidrólogo M.Sc., Coordenação Técnica

Adelita Ramaiana Bennemann Granemann, Eng^a Ambiental, M.Sc.

Liara Rotta Padilha Schetinger, Eng^a Ambiental

Anderson Clayton Rhoden, Eng. Agrônomo, M.Sc.

Mariano Badalotti Smaniotto, Geólogo

Instituições Intervenientes

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável

FAI – Faculdades de Itapiranga

E-mail: andersonrhoden@hotmail.com

planocomiteantas@gmail.com

APRESENTAÇÃO

O presente documento refere-se a ETAPA C – DIAGNÓSTICO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA, CAPÍTULO 2 – DIAGNÓSTICO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, pertencente ao **“PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS ANTAS, BACIAS CONTÍGUAS E AFLUENTES DO RIO PEPERI-GUAÇU”**.



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Vazão dos poços tubulares em função da profundidade.....	19
Gráfico 2 - Vazão dos poços em função da profundidade	22

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 -	Condutividade elétrica das águas subterrâneas da RH1	18
Mapa 2 -	Modelo geoestatístico de vazão do aquífero Serra Geral	21
Mapa 3 -	Poços tubulares profundos do aquífero Guarani, sua localização e profundidade	24
Mapa 4 -	Vazão dos poços na Bacia Hidrográfica União	27
Mapa 5 -	Condutividade elétrica da Bacia Hidrográfica União	28
Mapa 6 -	Carga hidráulica (potenciométrico) demonstrando o fluxo hídrico subterrâneo através das setas	29
Mapa 7 -	Vazão dos poços na Bacia Hidrográfica do Rio Maria Preta.....	32
Mapa 8 -	Condutividade elétrica da água dos poços da Bacia Hidrográfica do Rio Maria Preta.....	33
Mapa 9 -	Carga hidráulica (potenciométrico) demonstrando o fluxo hídrico subterrâneo através das setas	34
Mapa 10 -	Vazão dos poços na Bacia Hidrográfica do Rio das Flores.....	37
Mapa 11 -	Condutividade elétrica das águas da Bacia Hidrográfica do Rio das Flores	38
Mapa 12 -	Carga hidráulica (potenciométrico) demonstrando o fluxo hídrico subterrâneo através das setas	39
Mapa 13 -	Vazão dos poços nas Sub-Bacias do Peperi-Guaçu.....	42
Mapa 14 -	Condutividade elétrica nas Sub-Bacias do Peperi-Guaçu.....	43
Mapa 15 -	Carga hidráulica (potenciométrico) demonstrando o fluxo hídrico subterrâneo através das setas	44
Mapa 16 -	Vazão dos poços na Bacia Hidrográfica do Rio Macaco Branco	47
Mapa 17 -	Condutividade elétrica da Bacia Hidrográfica do Rio Macaco Branco .	48
Mapa 18 -	Carga hidráulica (potenciométrico) demonstrando o fluxo hídrico subterrâneo através das setas	49
Mapa 19 -	Vazão dos poços na Bacia Hidrográfica do Rio das Antas	52
Mapa 20 -	Condutividade elétrica na Bacia Hidrográfica do Rio das Antas	53
Mapa 21 -	Carga hidráulica (potenciométrico) demonstrando o fluxo hídrico subterrâneo através das setas	54

Mapa 22 -	Vazão dos poços na Bacia Hidrográfica do Rio Iracema	57
Mapa 23 -	Condutividade elétrica na Bacia Hidrográfica do Rio Iracema	58
Mapa 24 -	Carga hidráulica (potenciométrico) demonstrando o fluxo hídrico subterrâneo através das setas	59
Mapa 25 -	Vazão dos poços na Bacia Hidrográfica do Rio São Domingos	62
Mapa 26 -	Condutividade elétrica na Bacia Hidrográfica do Rio São Domingos ...	63
Mapa 27 -	Carga hidráulica (potenciométrico) demonstrando o fluxo hídrico subterrâneo através das setas	64
Mapa 28 -	Vazão dos poços nas Sub-Bacias do Rio Uruguai	67
Mapa 29 -	Condutividade elétrica nas Sub-Bacias do Rio Uruguai	68
Mapa 30 -	Carga hidráulica (potenciométrico) demonstrando o fluxo hídrico subterrâneo através das setas	69
Mapa 31 -	Mapa de cadastros de usuários de água subterrânea	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Número de poços tubulares profundos cadastrados por município da RH1	14
Quadro 2 - Vazão acumulada dos poços em cada município da RH1	16
Quadro 3 - Vazão média dos poços tubulares profundos da RH1 considerando um turno de operação de 12 horas/dia	17
Quadro 4 - Caracterização de uso de água e situação dos poços da UG 1	25
Quadro 5 - Produtividade dos poços	25
Quadro 6 - Caracterização de uso de água e situação dos poços da bacia	30
Quadro 7 - Produtividade dos poços	30
Quadro 8 - Caracterização de uso de água e situação dos poços da bacia	35
Quadro 9 - Produtividade dos poços	36
Quadro 10 - Caracterização de uso de água e situação dos poços da bacia	40
Quadro 11 - Produtividade dos poços	40
Quadro 12 - Caracterização de uso de água e situação dos poços da bacia	45
Quadro 13 - Produtividade dos poços	45
Quadro 14 - Caracterização de uso de água e situação dos poços da bacia	50
Quadro 15 - Produtividade dos poços	51
Quadro 16 - Caracterização de uso de água e situação dos poços da bacia	55
Quadro 17 - Produtividade dos poços	56
Quadro 18 - Caracterização de uso de água e situação dos poços da bacia	60
Quadro 19 - Produtividade dos poços	60
Quadro 20 - Caracterização de uso de água e situação dos poços da bacia	65
Quadro 21 - Produtividade dos poços	65
Quadro 22 - Poços utilizados pela CASAN para abastecimento público.....	71
Quadro 23 - Vazão total dos poços da CASAN por município	72
Quadro 24 - Qualidade das águas subterrâneas de poços profundos do aquífero Serra Geral.....	73
Quadro 25 - Qualidade das águas subterrâneas dos poços em operação da CASAN	74

Quadro 26 - Parâmetros de qualidade da água de poços localizados no aquífero Guarani, nos municípios de Maravilha (SC) e São João do Oeste (SC)	75
Quadro 27 - Vazão acumulada dos poços e número de cadastros por municípios .	77
Quadro 28 - Número de poços por Unidade de Gestão	78
Quadro 29 - Demonstrativo de pontos de captação e vazão acumulada em função do cadastro de usuário de água subterrânea	80
Quadro 30 - Vazão acumulada, poços cadastrados e número de poços com potencial de cobrança em função do uso da água	81

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BR	Brasil
CASAN	Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
LMP	Limite Máximo Permitido
RH	Região Hidrográfica
SC	Santa Catarina
SDS	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável
UG	Unidade de Gestão

SUMÁRIO

1 CENÁRIO HÍDRICO ATUAL DOS AQUÍFEROS	14
1.1 AQUÍFERO SERRA GERAL NA RH1	19
1.2 AQUÍFERO GUARANI NA RH1	22
2 DIAGNÓSTICO DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA	25
2.1 UG 1 - BACIA HIDROGRÁFICA RIO UNIÃO	25
2.2 UG 2 - BACIA HIDROGRÁFICA MARIA PRETA	30
2.3 UG 3 - BACIA HIDROGRÁFICA FLORES	35
2.4 UG 4 - SUB-BACIAS DO PEPERI-GUAÇU.....	40
2.5 UG 5 - BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MACACO BRANCO	45
2.6 UG 6 – BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS ANTAS.....	50
2.7 UG 7 – BACIA HIDROGRÁFICA IRACEMA.....	55
2.8 UG 8 – BACIA HIDROGRÁFICA RIO SÃO DOMINGOS	60
2.9 UG 9 – SUB-BACIAS DO RIO URUGUAI	65
3 POÇOS DA CASAN – COMPANHIA CATARINENSE DE AGUAS E SANEAMENTO	70
4 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	73
4.1 AQUÍFERO SERRA GERAL	73
4.2 AQUÍFERO GUARANI	74
5 ANÁLISE DA DEMANDA HÍDRICA DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	76
REFERÊNCIAS	83

1 CENÁRIO HÍDRICO ATUAL DOS AQUÍFEROS

Na região de abrangência da Bacia Hidrográfica do Rio das Antas, Bacias Contíguas e Afluentes do Peperi-Guaçu, foram identificados 1.096 poços tubulares profundos a partir do banco de dados do SIAGAS (2017), os quais encontram-se apresentados na Quadro 1.

Quadro 1 - Número de poços tubulares profundos cadastrados por município da RH1.

CIDADES	NÚMER DE POÇOS
Anchieta	24
Bandeirante	9
Barra Bonita	25
Belmonte	4
Bom Jesus do Oeste	2
Caibi	41
Campo ere	6
Cunha pora	22
Cunhatai	8
Descanso	41
Dionisio cerqueira	32
Flor do sertao	16
Guaraciaba	112
Guaruja do sul	25
Ipora do oeste	27
Iraceminha	29
Itapiranga	15
Maravilha	65
Mondai	57
Palma sola	20
Palmitos	98
Paraiso	9
Princesa	22
Riqueza	30
Romelandia	25
Santa helena	18
Santa terezinha do progresso	11
Sao jose do cedro	99
Sao miguel da boa vista	27
Sao miguel do oeste	135
Tigrinhos	14
Tunápolis	28

Fonte: SIAGAS (2017).

Evidencia-se que o município de São Miguel do Oeste (SC) é o que apresenta o maior número de poços tubulares perfurados, 135, sendo que muitos desses poços estão alocados na área urbana, e isso aconteceu historicamente em função de que as águas subterrâneas apresentam boa qualidade e atendem as demandas das famílias, que então passaram a perfurar poços para garantir sua independência com relação a água. Destaca-se que as águas desses poços fazem parte aquífero Serra Geral, contida nas fissuras e fraturas do basalto. Cabe salientar que próximo a sede de São Miguel do Oeste (SC) há rios em que se pode proceder a captação das águas superficiais. Todavia, a variação de vazão destes bem como a comprometedor qualidade das águas incentivaram a população na busca pelas águas subterrâneas

No municio de Guaraciaba (SC) há o registro de 112 poços tubulares profundos, quantidade relevante que se deve ao fato da não existência de rios nas proximidades da sede do município e pela possibilidade de uso da água do aquífero Serra Geral com poços não muito profundos. Destaca-se que no caso dos municípios de São Miguel do Oeste (SC) e Guaraciaba (SC) a grande quantidade de poços tubulares profundos ocorre em função da menor quantidade de rios próximos às sedes dos municípios e por estarem localizados próximos ao divisor de águas entre as UG 3, Bacia do Rio das Flores, e UG 6, Bacia do Rio das Antas, com relevo acidentado. Estas condições, associadas a presença de solos classificados como Cambissolos e pela sede dos municípios estarem na cota mais elevada do terreno, favorecem o escoamento das águas para as cotas mais baixas da paisagem, havendo menor armazenamento de água no solo e distanciamento dos mananciais.

A vazão dos poços cadastrados na RH1 (Quadro 2), é de 6389,492 m³/h, e considerando que em média a extração de água de um poço seja realizada por até 12 horas por dia, a vazão passa a ser de 76673,904 m³/dia (Quadro 3). Enfatiza-se que o tempo de extração médio diário é de 12 horas, portanto, trata-se de uma vazão estimada considerando as características dos poços e da região.

Quadro 2 - Vazão acumulada dos poços em cada município da RH1.

CIDADES	VAZÃO ACUMULADA (m³/h)
Anchieta	39,32
Bandeirante	16,032
Barra Bonita	222,311
Belmonte	2
Bom Jesus do Oeste	26
Caibi	396,43
Campo ere	11,73
Cunha pora	39,811
Cunhatai	37,116
Descanso	153,33
Dionisio cerqueira	291,547
Flor do sertao	127,9
Guaraciaba	1043,218
Guaruja do sul	207,943
Ipora do oeste	92,469
Iraceminha	163,698
Itapiranga	81,236
Maravilha	286,02
Mondai	300,61
Palma sola	79,214
Palmitos	495,968
Paraiso	14,401
Princesa	144,17
Riqueza	222,467
Romelandia	120,66
Santa helena	63,808
Santa terezinha do progresso	50,69
Sao jose do cedro	440,503
Sao miguel da boa vista	82,572
Sao miguel do oeste	993,611
Tigrinhos	26,28
Tunápolis	116,397

Fonte: SIAGAS (2017).

Com base nos dados dos quadros 1 e 2, pode-se evidenciar que o município de Guaraciaba (SC) possui 112 poços identificados para uma vazão de 1043,218 m³/h, havendo uma vazão média de 9,314 m³/h para cada poço. Isso indica uma grande disponibilidade de água subterrânea para o município, o que corrobora ao fato de que o abastecimento público da cidade é predominantemente realizado pelas águas subterrâneas do aquífero Serra Geral.

Quadro 3 - Vazão média dos poços tubulares profundos da RH1 considerando um turno de operação de 12 horas/dia.

Categoria	Vazão (m³/h)	Turno de operação (h)	Vazão (m³/dia)
Águas subterrâneas	6.389,492	12:00	76.673,904

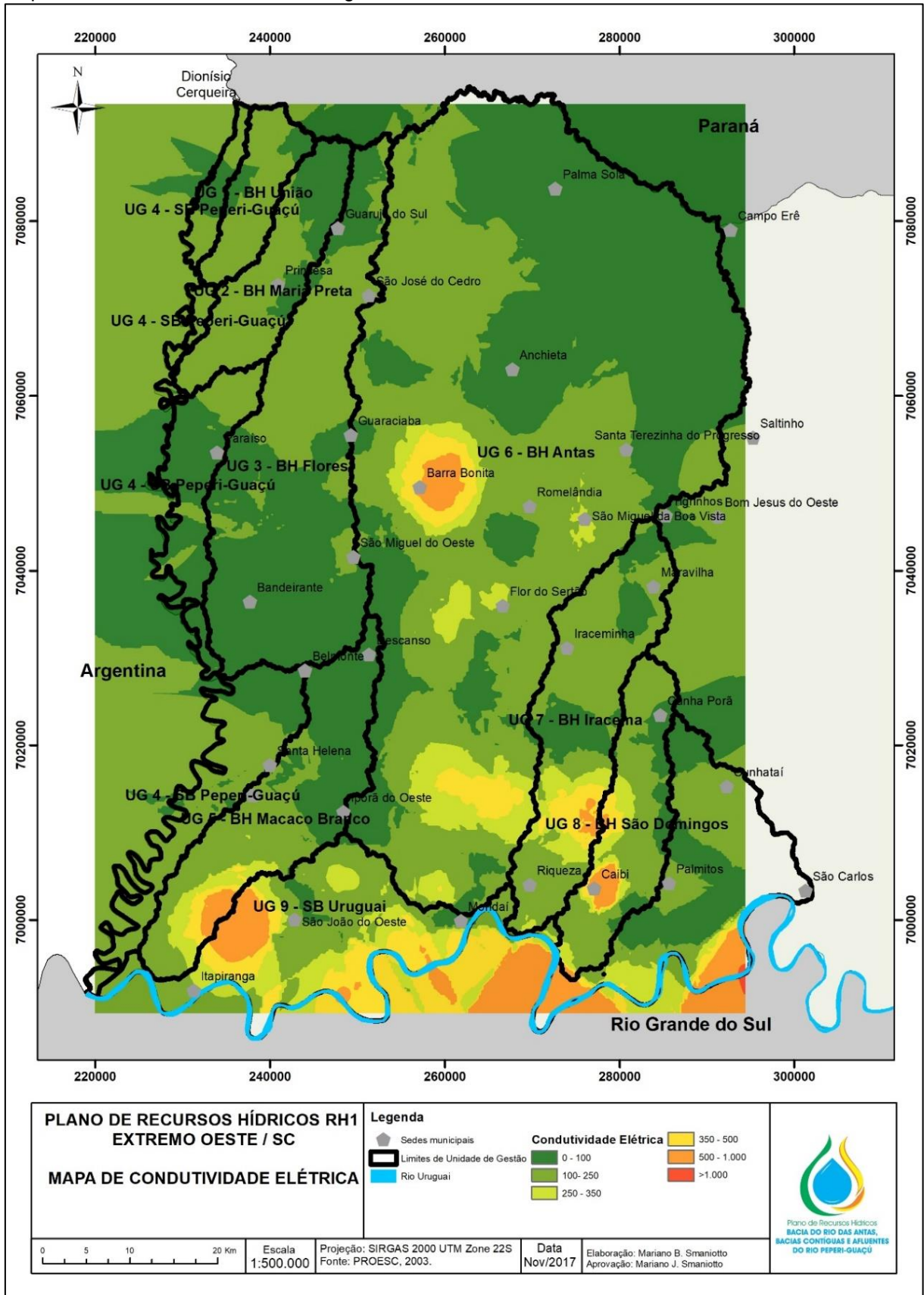
Fonte: SIAGAS (2017).

Outra situação que cabe destacar é a do município de São José do Cedro (SC), que possui 99 poços identificados, sendo que a vazão acumulada é de 440,503 m³/h, o que indica uma vazão média de 4,449 m³/h, ou seja, possui disponibilidade de água subterrânea inferior a 50% em relação ao município de Guaraciaba (SC), levando em consideração os poços identificados, o que demonstra que mesmo em pequenas distâncias há grande diferença entre os municípios com relação a captação de água subterrânea e atendimento da demanda. Destaca-se que esta diferença pode estar atrelada a existência de rios com vazões suficientes para atender as demandas ou pela adoção de outros métodos de reservação e uso da água.

As águas subterrâneas na RH1 apresentam teores variados de condutividade elétrica, conforme pode ser evidencia no Mapa 1. Os poços que se encontram mais próximos do Rio Uruguai e em cotas mais baixas apresentam maior condutividade elétrica das águas, podendo ultrapassar os 500 µS/cm. Quanto maior a condutividade elétrica das águas maior é o teor de cátions e ânions na água, promovendo, em certos casos, efeito salino.

As cotas mais baixas da paisagem são áreas que recebem água por escoamento superficial e subterrâneo. Considerando o escoamento subterrâneo, a água ao passar pelo solo e pela rocha promove a dissolução e carreamento de elementos químicos, podendo estes acumular em zonas impermeáveis ou de menor permeabilidade do aquífero, promovendo aumento na concentração de elementos químicos, corroborando ao aumento da condutividade elétrica.

Mapa 1 - Condutividade elétrica das águas subterrâneas da RH1.



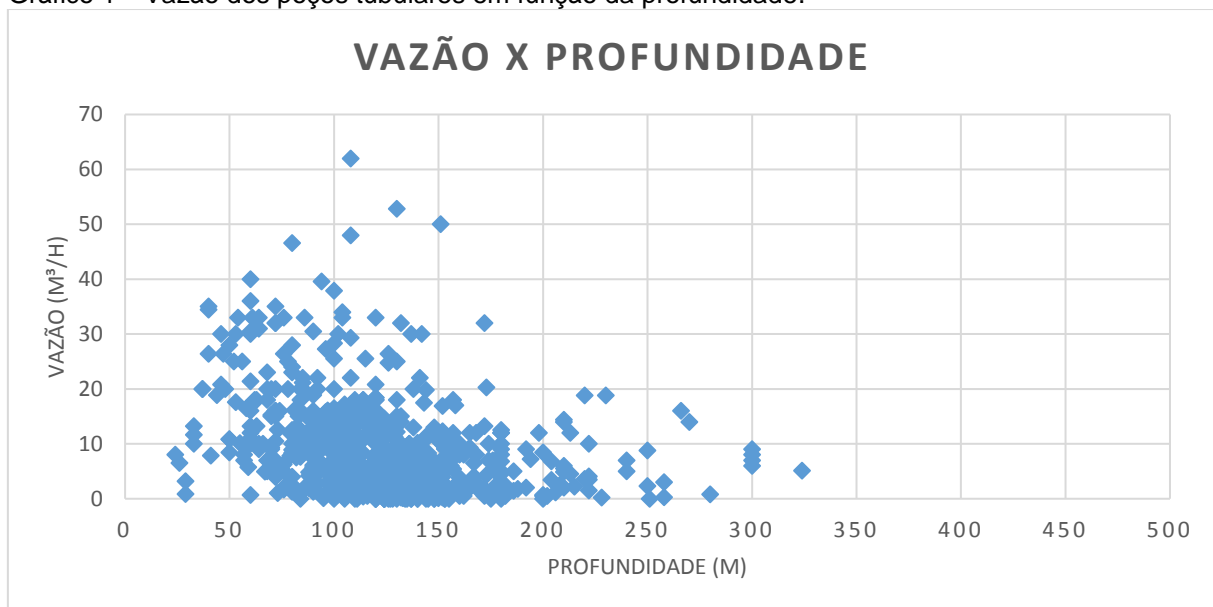
Fonte: Os autores.

1.1 AQUÍFERO SERRA GERAL NA RH1

Tratando-se de um aquífero cristalino fissural, a maior produtividade dos poços está condicionada pela ocorrência de estruturas produtoras, tais como falhas, fraturas, contatos entre derrames de basalto, disjunções horizontais e verticais.

O Gráfico 1 permite evidenciar a variação da vazão dos poços tubulares profundos em relação a profundidade de captação do poço. Evidencia-se uma tendência de decréscimo das vazões com o aumento da profundidade dos poços, sendo que as maiores vazões (acima de 20 m³/h) são obtidas por poços com profundidades inferiores a 180 metros. Entretanto, observa-se que há poços com vazões significativas em profundidades de até 330 metros.

Gráfico 1 - Vazão dos poços tubulares em função da profundidade.



Fonte: SIAGAS / CPRM (2017).

Ao que tudo indica, as maiores vazões são determinadas pela ocorrência de uma ou mais discontinuidades geológicas, tais como contatos entre derrames e fraturas de alta capacidade de produção de água. Neste sentido, a locação dos poços, a partir de critérios estruturais e estratigráficos, é fator determinante para a sua produtividade e devem ser observados quando da perfuração para alocação ade poços tubulares profundos na RH1.

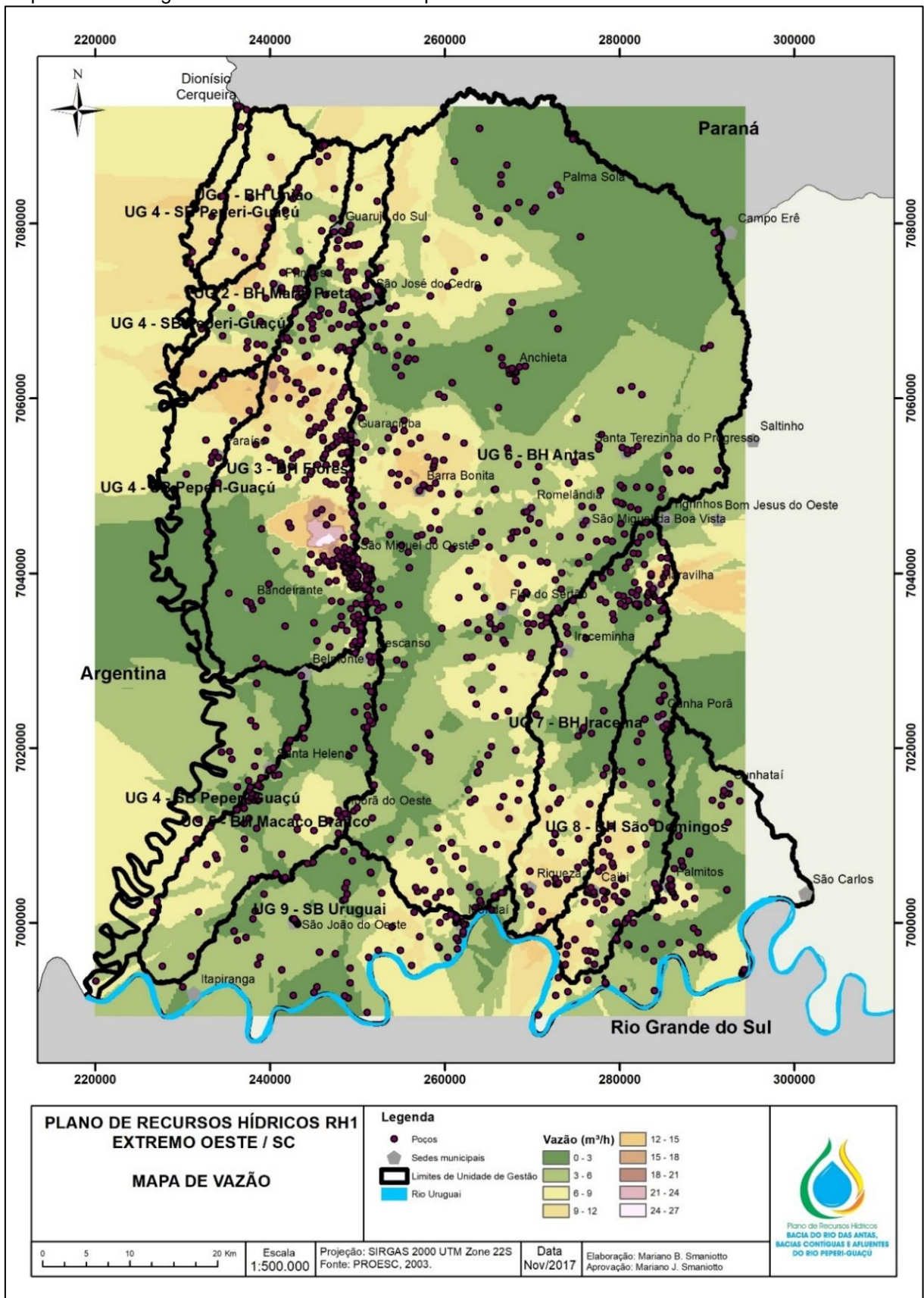
Conforme informações dos poços tubulares cadastrados, os quais se extrai água do aquífero Serra Geral, a variação é de 25 a 330 metros, e a variação de vazão de 0,5 a 62 m³/h (Gráfico 1).

Por ser um aquífero anisotrópico e heterogêneo (descontínuo), não é seguro calcular os coeficientes de transmissividade e armazenamento, pelo fato de se desconhecer os limites de profundidade das zonas fraturadas e que não foram avaliadas. Também, não se tem conhecimento das reservas permanentes, justamente por ser um aquífero anisotrópico e heterogêneo. A partir desta constatação, evidencia-se ser de suma importância o monitoramento destas águas quanto à potabilidade e à disponibilidade do recurso hídrico.

O Mapa 2 apresenta o modelo geoestatístico que demonstra os locais mais favoráveis para ocorrência de poços com maiores, além de indicar as possíveis zonas que tendem a apresentar as menores vazões. Cabe salientar que o modelo representa a média de vazão dos poços. Há casos pontuais em que ocorrem vazões extraordinárias e locais onde não se apresentam estas tendências. Tal fator reforça a necessidade de aplicação de critérios de locação de poços tubulares profundos antes da execução da obra.

Destaca-se que na UG 3, Bacia do Rio das Flores, há locais com expressivo potencial de vazão dos poços, principalmente nas proximidades do município de São Miguel do Oeste (SC).

Mapa 2 - Modelo geoestatístico de vazão do aquífero Serra Geral.



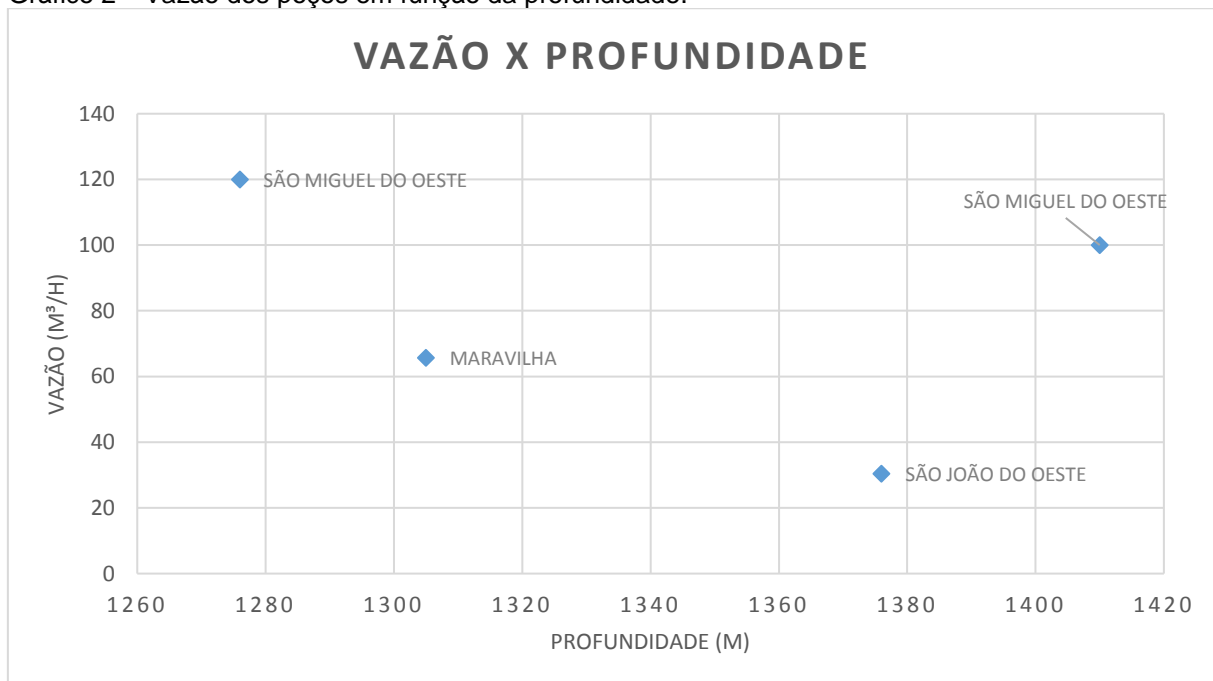
Fonte: Os autores.

1.2 AQUÍFERO GUARANI NA RH1

O aquífero Guarani está localizado a grandes profundidades na RH1 e apresenta poucos poços tubulares profundos cadastrados. Conforme o Gráfico 2, a vazão dos poços no aquífero Guarani varia de 30,4 a 120 m³/h. Cabe salientar que a vazão destes poços varia de acordo com a porosidade da rocha sedimentar, bem como da carga hidráulica do aquífero, ou seja, a pressão da água no aquífero para atingir a superfície e permitir a exploração da água por sistema de bombeamento.

O Guarani é considerado um aquífero poroso granular devido a sua porosidade, o que se deve a granulometria do material que o forma, fundamentalmente de arenitos eólicos com variados diâmetros, o que permite permeabilidade e movimentação da água.

Gráfico 2 - Vazão dos poços em função da profundidade.



Fonte: SIAGAS / CPRM (2017).

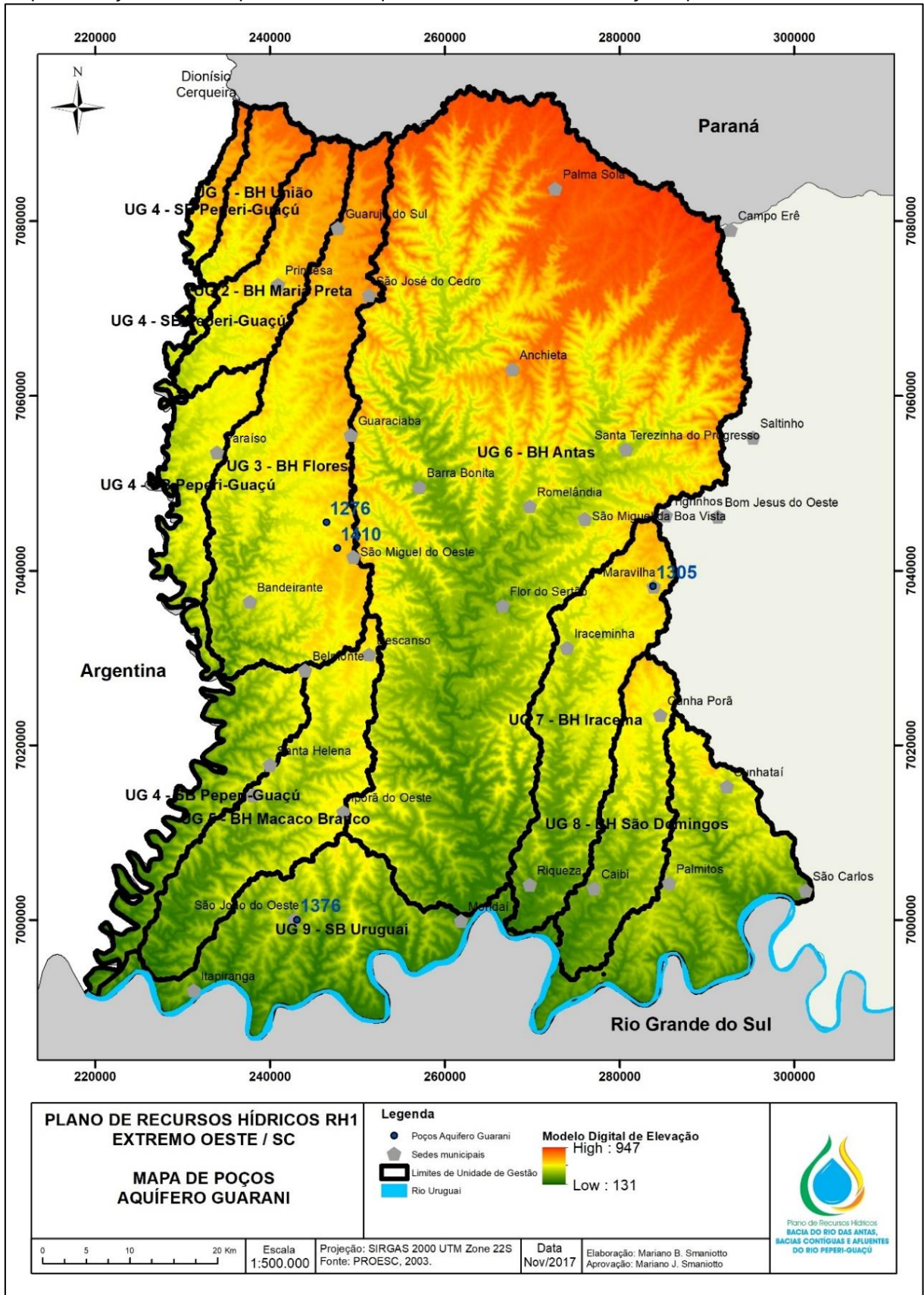
Evidencia-se que na RH1 há apenas 4 poços cadastrados que retiram água do aquífero Guarani, localizados em diferentes profundidades e apresentando vazões discrepantes, o que demonstra que não há uma correlação entre a profundidade explorada em cada poço e a vazão extraída. Dada a grande profundidade dos poços,

a extração da água deste aquífero somente é possível devido à grande pressão piezométrica.

Outro aspecto importante que cabe destacar é que a partir de uma determinada profundidade torna-se inviável a instalação de equipamentos de bombeamento subterrâneo, o que remete a possibilidade da utilização de outras tecnologias de maiores custos, que dependendo do caso, pode até ser viável.

Também pode-se destacar que 2 poços tubulares profundos que extraem água do aquífero Guarani estão localizados na UG 3, Bacia do Rio das Flores, corroborando a grande quantidade de poços tubulares profundos que extraem água do aquífero Serra Geral, o que permite evidenciar que está UG apresenta menor disponibilidade de água superficial, e para suprir a demanda por água, há a necessidade de exploração das águas subterrâneas (Mapa 3).

Mapa 3 - Poços tubulares profundos do aquífero Guarani, sua localização e profundidade.



Fonte: Os autores.

2 DIAGNÓSTICO DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA

2.1 UG 1 - BACIA HIDROGRÁFICA RIO UNIÃO

Na Bacia Hidrográfica do Rio União foram identificados 08 poços tubulares profundos, de acordo com o banco de dados do SIAGAS (Quadro 4). Destes poços, dois se encontram em bombeamento e um em bombeamento em estado precário, o qual é utilizado para abastecimento doméstico e animal. Há o registro de 3 poços, porém não instalados, todavia, apresentam potencial para uso na UG.

Quadro 4 - Caracterização de uso de água e situação dos poços da UG 1.

UG 1 - BH União - 8 poços			
SITUAÇÃO		USO DA ÁGUA	
Bombeando	2	Abastecimento urbano	2
Não instalado	3	Abastecimento doméstico/animal	1
Seco	1	Sem informação	5
Parado	1		
Precário	1		

Fonte: SIAGAS (2017).

Com relação ao uso da água, 5 poços não apresentam informação, todavia, possivelmente destes 5 poços, 3 não estão instalados, 1 está seco e 1 está parado, desta forma, não remetendo em preocupação para os gestores e órgãos ambientais.

A vazão média dos poços que estão em uso é de 13,9 m³/h, sendo a maior vazão de 33 m³/h e a menor de 8,8 m³/h (Mapa 4). O potencial de vazão acumulada nos poços em operação é de 111,2 m³/h (Quadro 5).

Quadro 5 - Produtividade dos poços.

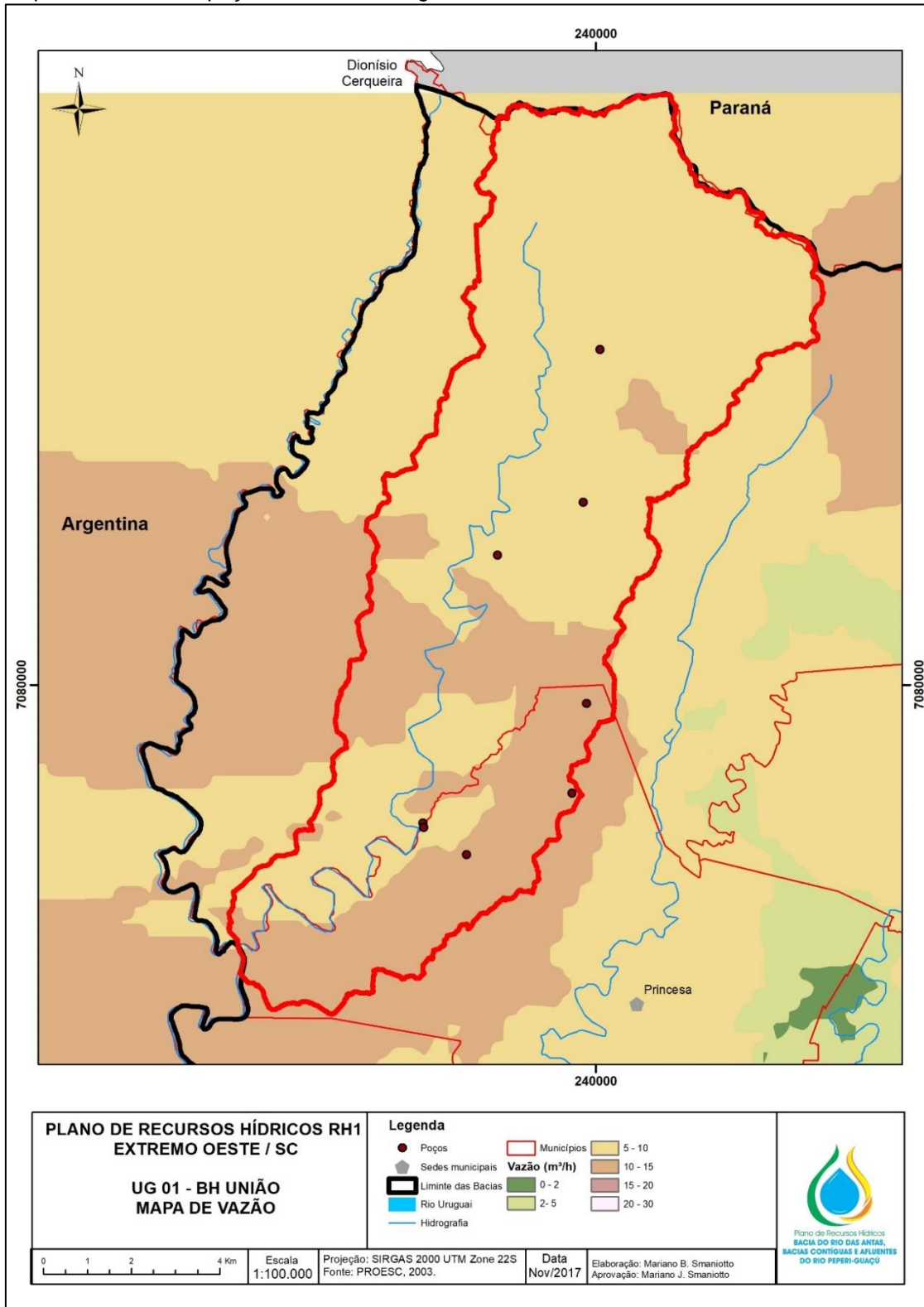
Categoria	Vazão (m ³ /h)	Turno de operação (h)	Vazão (m ³ /dia)
Águas subterrâneas	111,2	12,00	1.334,4

Fonte: SIAGAS (2017).

A condutividade elétrica da água nos poços cadastrados (Mapa 5) ficou entre 88 µS/cm (microsiemens por cm) a 229 µS/cm, indicando que as águas do aquífero apresentam baixa quantidade de sais dissolvidos. Conforme o modelo potenciométrico dos poços, não foram identificados locais de inversão de fluxo subterrâneo na unidade de gestão.

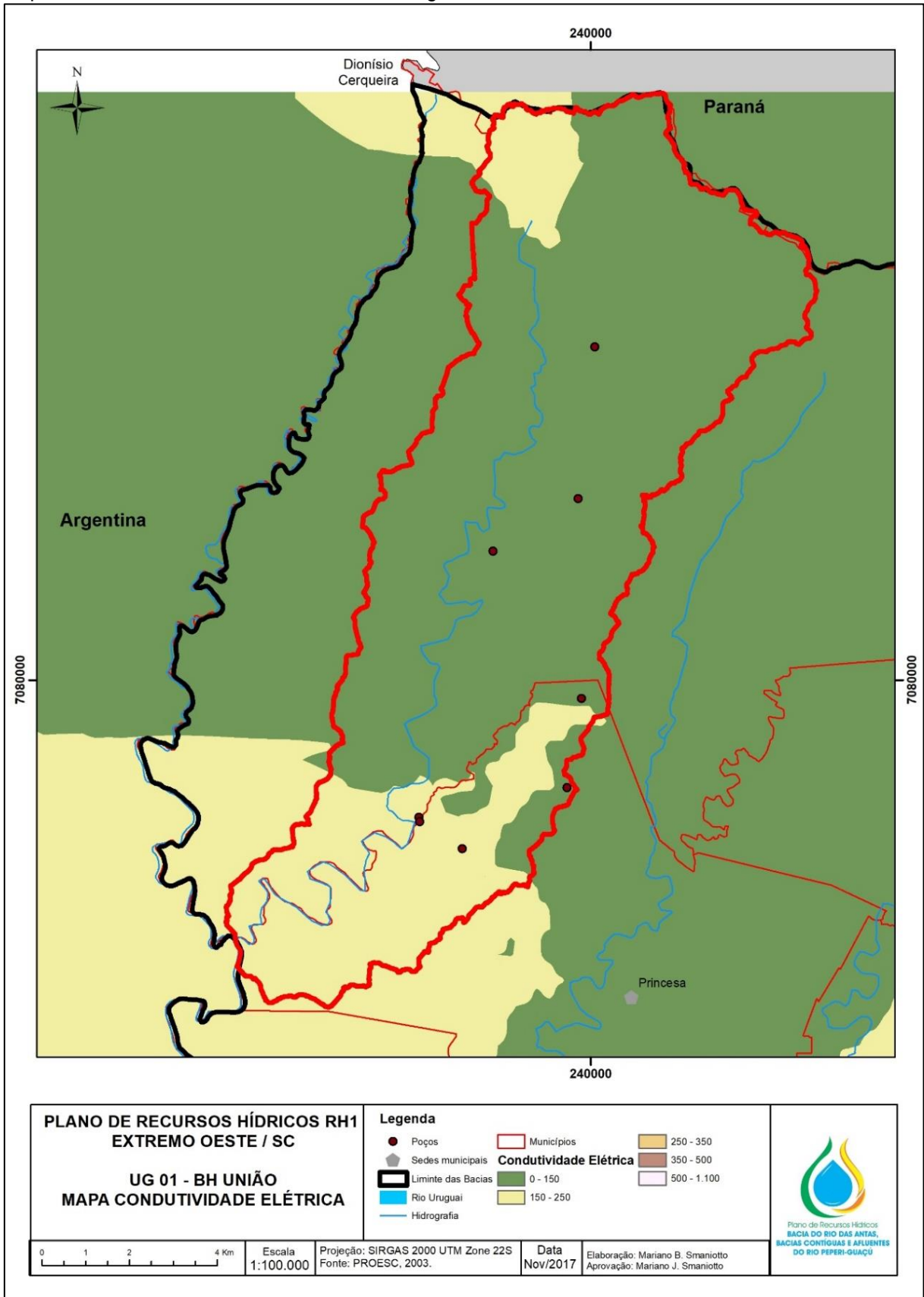
Destaca-se que o Mapa 4, Mapa 5 e Mapa 6 apresentam os modelos geoestatísticos de vazão do aquífero, tendência de qualidade das águas subterrâneas, e nível potenciométrico do aquífero da UG 1, respectivamente.

Mapa 4 - Vazão dos poços na Bacia Hidrográfica União.



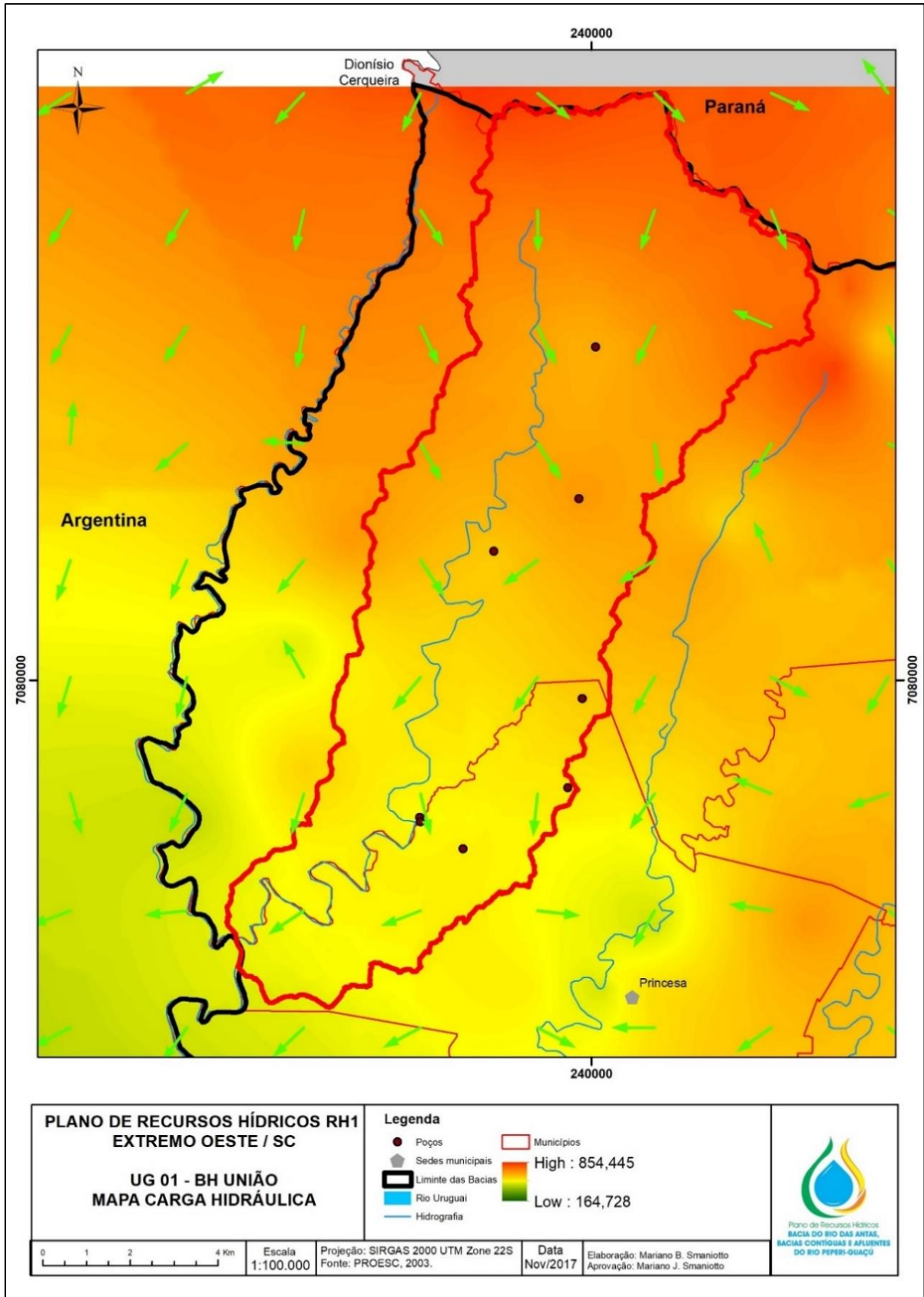
Fonte: Os autores.

Mapa 5 - Condutividade elétrica da Bacia Hidrográfica União.



Fonte: Os autores.

Mapa 6 - Carga hidráulica (potenciométrico) demonstrando o fluxo hídrico subterrâneo através das setas.



Fonte: Os autores.

2.2 UG 2 - BACIA HIDROGRÁFICA MARIA PRETA

Na Bacia Hidrográfica do Rio Maria Preta foram identificados 38 poços tubulares profundos, de acordo com o banco de dados do SIAGAS, os quais apresentam predomínio de bombeamento para abastecimento urbano (Quadro 6).

Evidencia-se que dos 38 poços da UG, 19 estão bombeando água e 19 não estão em operação, o que corrobora a ao fato que 19 poços não apresentam informação sobre o uso da água. Destaca-se a importância dos poços profundos nesta UG para o abastecimento urbano, sendo que 79% dos poços que estão em situação de bombeamento são destinados a este uso.

Quadro 6 - Caracterização de uso de água e situação dos poços da bacia.

UG 2 - BH Maria Preta - 38 Poços			
SITUAÇÃO		USO DA ÁGUA	
Bombeando	19	Abastecimento urbano	15
Não instalado	6	Abastecimento doméstico/animal	3
Fechado	2	Abastecimento industrial	1
Seco	3	Sem informação	19
Parado	1		
Fechado	2		
Obstruído	2		
Abandonado	3		

Fonte: SIAGAS (2017).

A partir dos dados dos poços cadastrados (Mapa 7) definiu-se como vazão média o valor de 6,50 m³/h, havendo como maior vazão 25 m³/h, e menor vazão 1,8 m³/h. O potencial de vazão acumulada destes poços em operação é 227,62 m³/h (Quadro 7).

Quadro 7 - Produtividade dos poços.

Categoria	Vazão (m ³ /h)	Turno de operação (h)	Vazão (m ³ /dia)
Águas subterrâneas	227,63	12,00	2.731,56

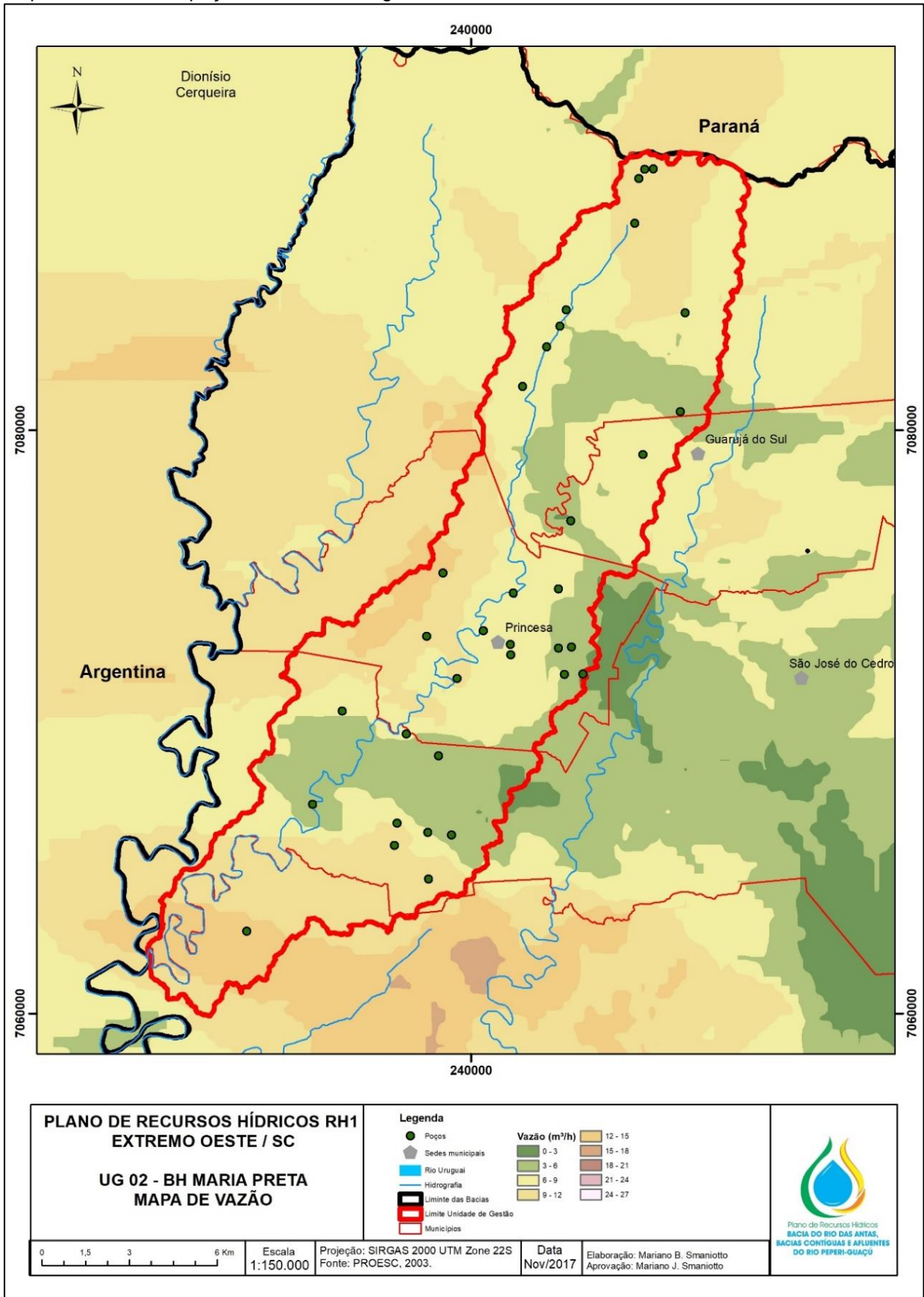
Fonte: SIAGAS (2017).

A condutividade elétrica das águas dos poços cadastrados (Mapa 8) vigora entre 64 e 263 µS/cm, indicando que as águas do aquífero apresentam baixa quantidade de sais dissolvidos, e por isso, boa qualidade.

Conforme modelo potenciométrico dos poços (Mapa 8), não foram identificados locais de inversão de fluxo de água subterrânea na unidade de gestão.

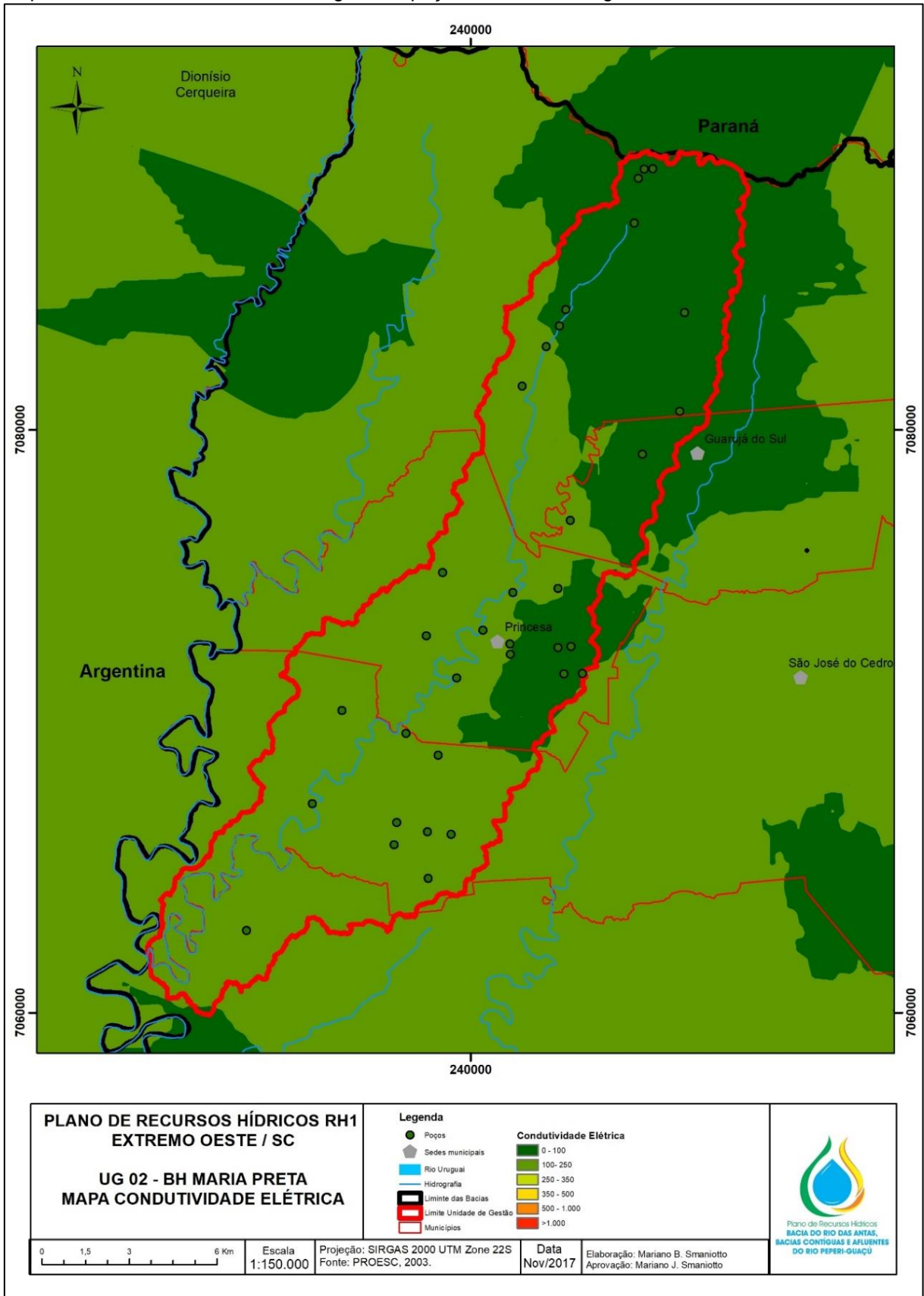
O Mapa 7, Mapa 8 e Mapa 9 apresentam, respectivamente, o modelo geoestatístico de vazão do aquífero, a tendência de qualidade das águas subterrâneas, e o nível potenciométrico do fluxo da água subterrânea.

Mapa 7 - Vazão dos poços na Bacia Hidrográfica do Rio Maria Preta.



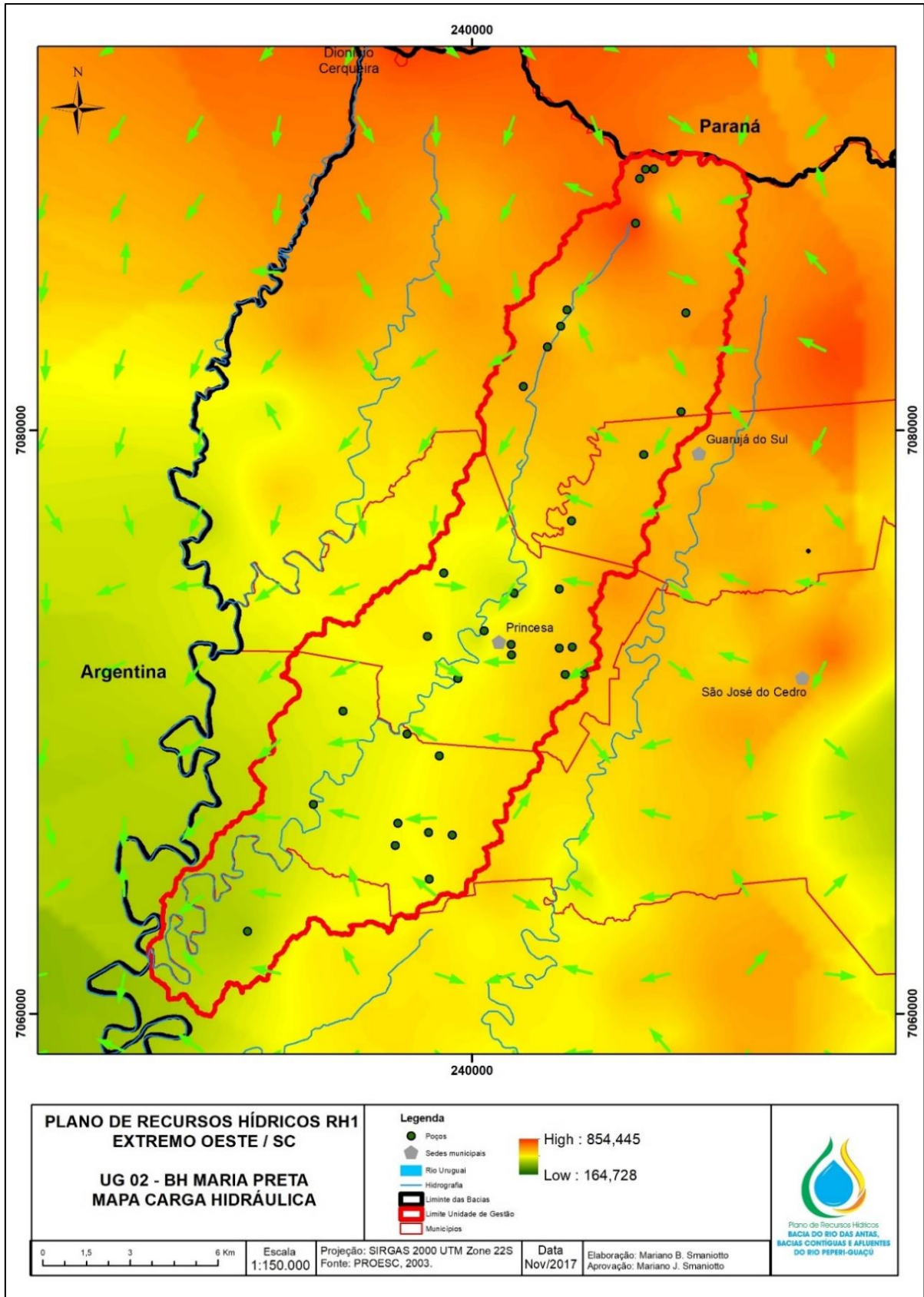
Fonte: Os autores.

Mapa 8 - Condutividade elétrica da água dos poços da Bacia Hidrográfica do Rio Maria Preta.



Fonte: Os autores.

Mapa 9 - Carga hidráulica (potenciométrico) demonstrando o fluxo hídrico subterrâneo através das setas.



Fonte: Os autores.

2.3 UG 3 - BACIA HIDROGRÁFICA FLORES

Na Bacia Hidrográfica do Rio das Flores foram identificados 304 poços tubulares profundos de acordo com o banco de dados do SIAGAS/CPRM. Desses poços, 181 encontram-se em operação (bombeamento), havendo predomínio de o uso de água para o abastecimento urbano (121), seguido de doméstico/animal (29), e também casos de uso industrial (20) (Quadro 8). Também, evidencia-se que 119 poços não apresentam informação quanto ao uso de água.

Poços considerados abandonados somam 24, o que pode representar um problema para a região e potencial foco de contaminação das águas caso não estejam protegidos adequadamente.

Quadro 8 - Caracterização de uso de água e situação dos poços da bacia.

UG 3 - BH Flores - 304 Poços			
SITUAÇÃO		USO DA ÁGUA	
Bombeando	181	Abastecimento urbano	121
Fechado	20	Abastecimento doméstico/animal	29
Seco	36	Abastecimento industrial	20
Não instalado	16	Outros (lazer, etc.)	6
Obstruído	13	Irrigação	1
Não utilizável	11	Abastecimento múltiplo	2
Abandonado	24	Abastecimento doméstico	6
Sem informação	3	Sem informação	119

Fonte: SIAGAS (2017).

A vazão média dos poços foi definida em 7,43 m³/h, sendo a maior vazão de 120 m³/h para um poço perfurado no aquífero Guarani localizado em São Miguel do Oeste, e 46,59 m³/h em um poço que explora água do aquífero Serra Geral, em Dionísio Cerqueira (SC). Já a menor vazão de exploração é de 0,2 m³/h de um poço no aquífero Serra Geral (Mapa 10). O potencial de vazão acumulada destes poços em operação na unidade de gestão Flores é de 2.186,087 m³/h (Quadro 9).

Nesta unidade encontra-se o centro urbano do município de Guaraciaba (SC), cujo abastecimento é realizado pela CASAN, e a maior parte do volume de água utilizada pelos munícipes é disponibilizada através de poços tubulares profundos.

Quadro 9 - Produtividade dos poços.

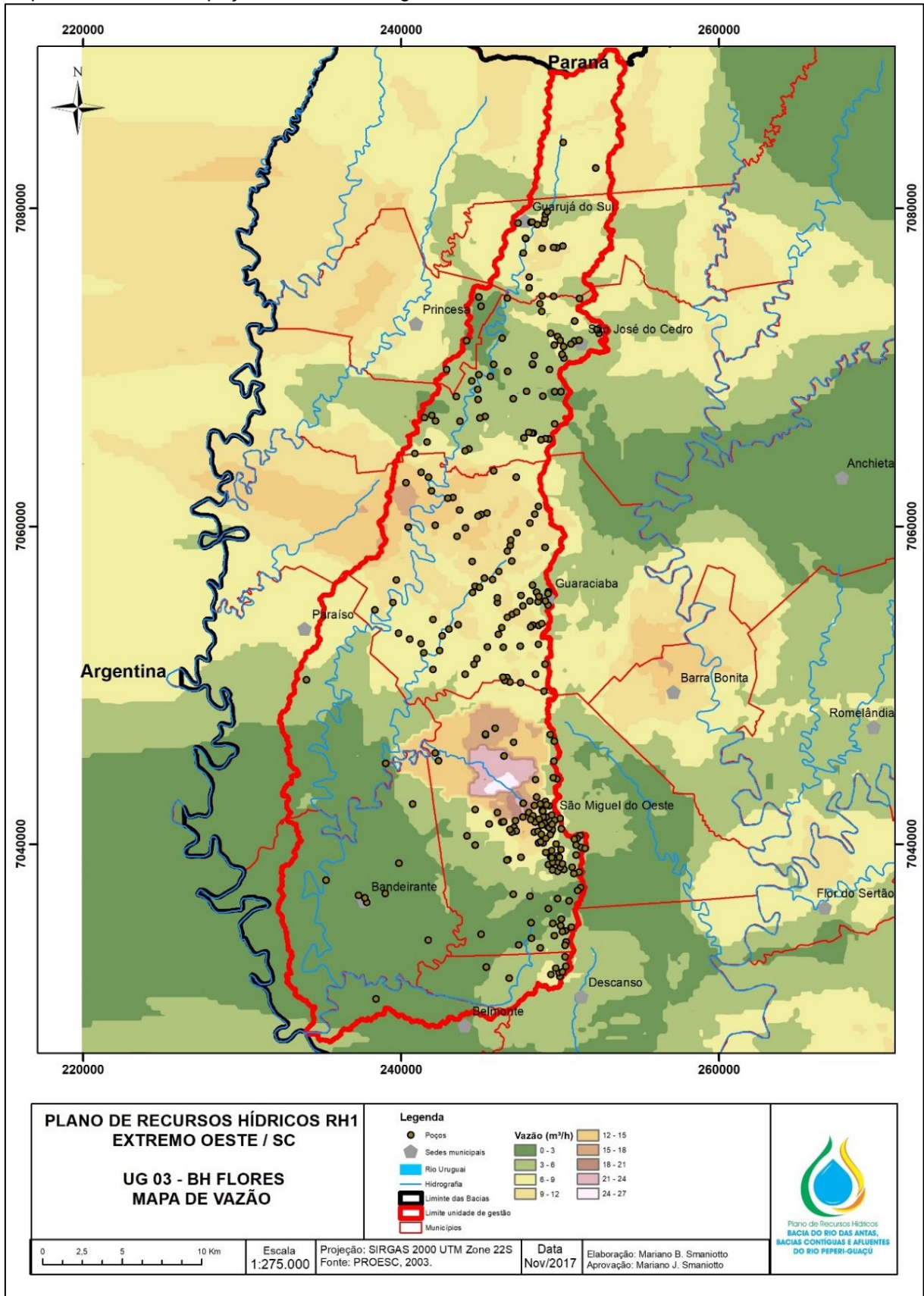
Categoria	Vazão (m³/h)	Turno de operação (h)	Vazão (m³/dia)
Águas subterrâneas	2.186,087	12,00	26.233,044

Fonte: SIAGAS (2017).

A condutividade elétrica das águas dos poços apresenta um limite máximo de 301 $\mu\text{S}/\text{cm}$, sendo que o limite inferior é de 64 $\mu\text{S}/\text{cm}$, indicando que as águas dos aquíferos apresentam baixa quantidade de sais dissolvidos, e com isso boa condição para os mais diversos usos (Mapa 11).

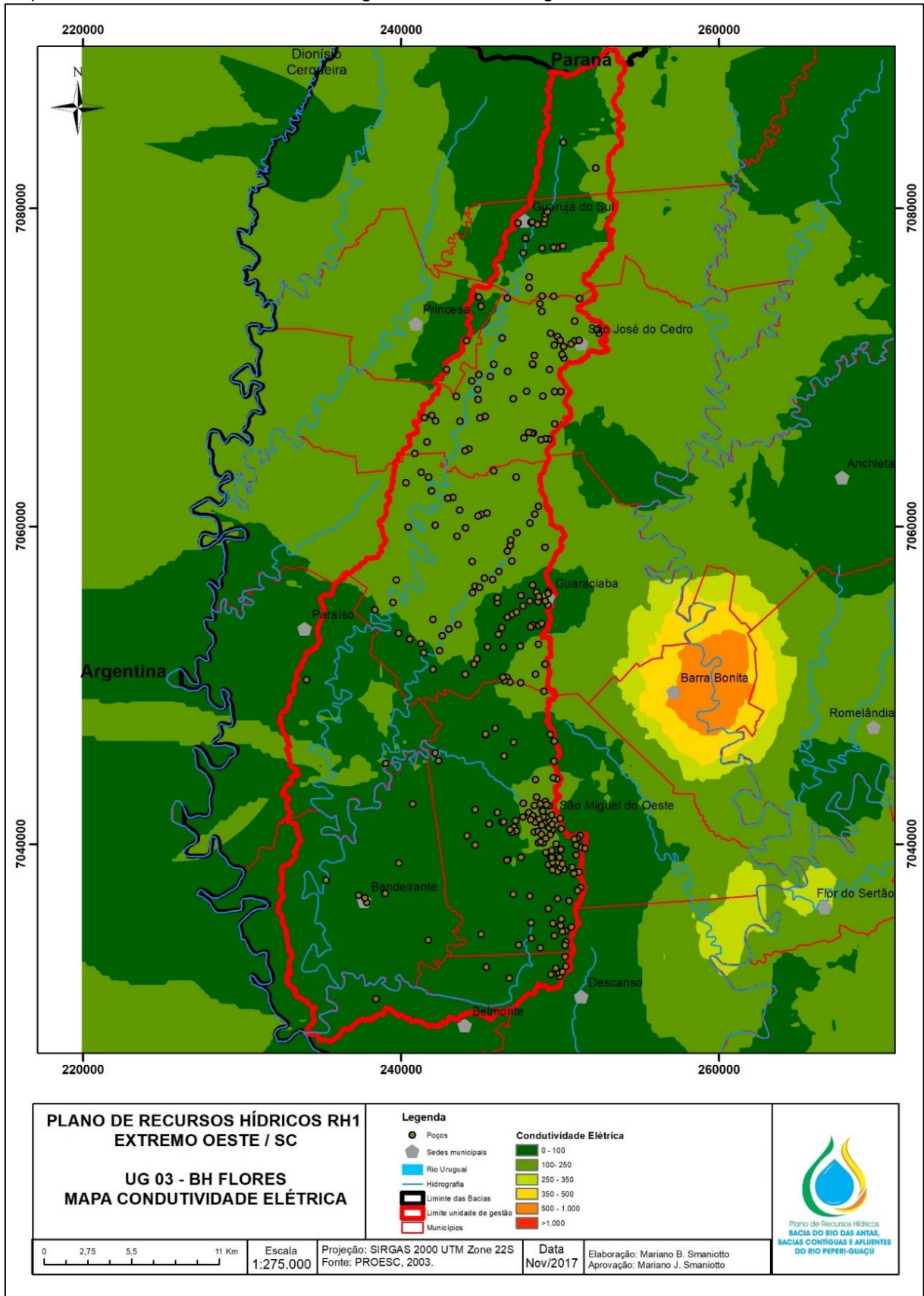
De acordo com o modelo potenciométrico das águas subterrâneas (carga hidráulica), não se observa inversão de fluxo (Mapa 12).

Mapa 10 - Vazão dos poços na Bacia Hidrográfica do Rio das Flores.



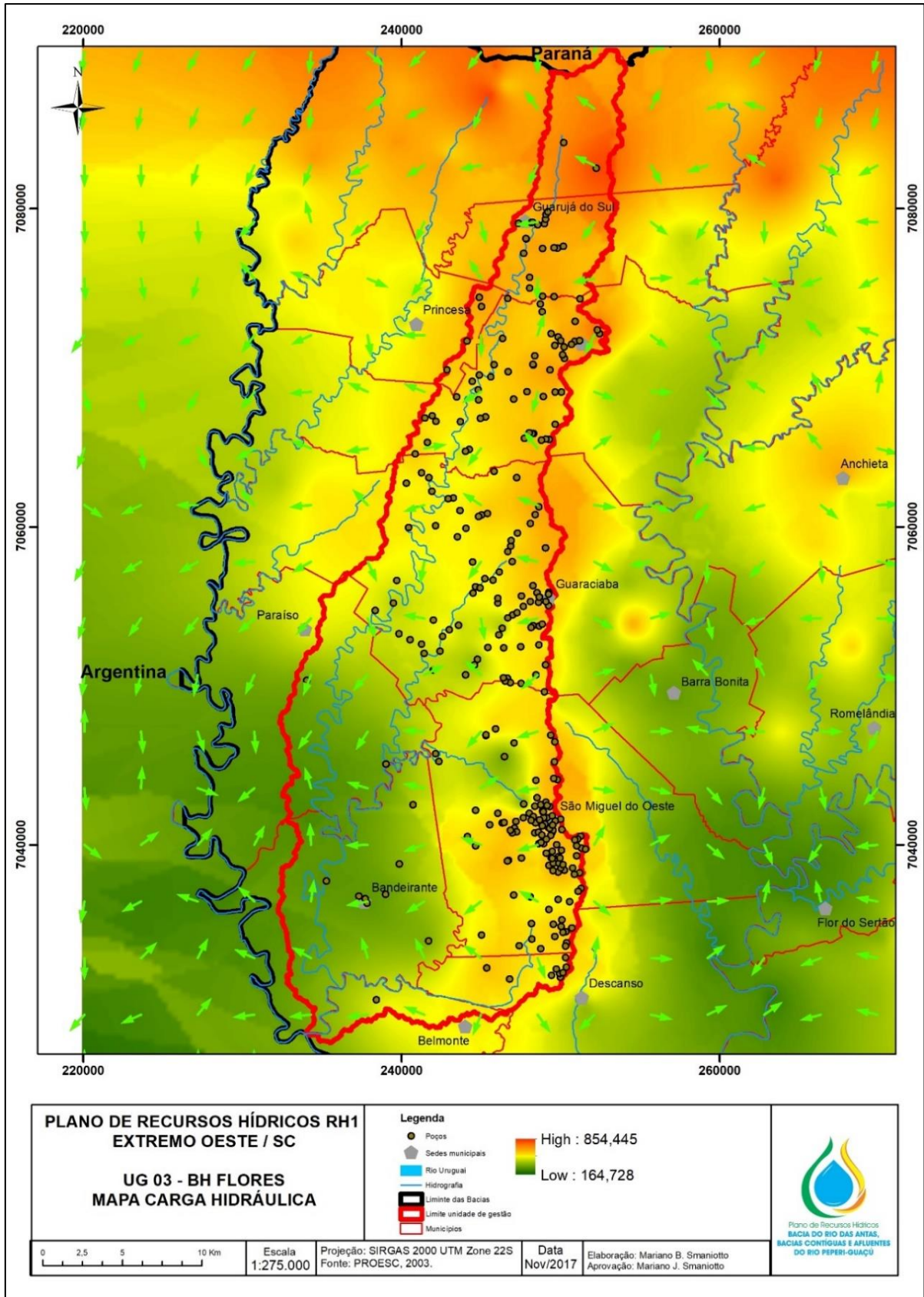
Fonte: Os autores.

Mapa 11 - Condutividade elétrica das águas da Bacia Hidrográfica do Rio das Flores.



Fonte: Os autores.

Mapa 12 - Carga hidráulica (potenciométrico) demonstrando o fluxo hídrico subterrâneo através das setas.



Fonte: Os autores.

2.4 UG 4 - SUB-BACIAS DO PEPERI-GUAÇU

Nas pequenas sub-bacias do Rio Peperi-Guaçu foram identificados 49 poços tubulares profundos de acordo com o banco de dados do SIAGAS/CPRM. Desses poços (Quadro 10), 18 encontra-se em operação (bombeamento), ao passo que 31 poços cadastrados não apresentam utilidade em termos de uso da água. Para o abastecimento urbano há 11 poços, representando 22,45%, já sem informação há 57,14% dos poços, o que compromete a qualidade dos dados e uma correta interpretação de uso das águas.

Quadro 10 - Caracterização de uso de água e situação dos poços da bacia.

UG 8 - PSB Peperi-Guaçu- 49 Poços			
SITUAÇÃO		USO DA ÁGUA	
Bombeando	18	Abastecimento doméstico	4
Parado	3	Abastecimento doméstico/animal	4
Seco	6	Abastecimento industrial	2
Obstruído	2	Abastecimento urbano	11
Não instalado	10	Sem informação	28
Abandonado	2		
Não utilizável	2		
Fechado	6		

Fonte: SIAGAS (2017).

A vazão média dos poços foi definida em 6,243 m³/h, sendo a maior vazão de 34 m³/h em um poço que explora água do aquífero Serra Geral, e a menor vazão de exploração de 0,5 m³/h de um poço do aquífero Serra Geral (Mapa 13). O potencial de vazão acumulada destes poços em operação na unidade de gestão é de 318,427 m³/h (Quadro 11).

Quadro 11 - Produtividade dos poços.

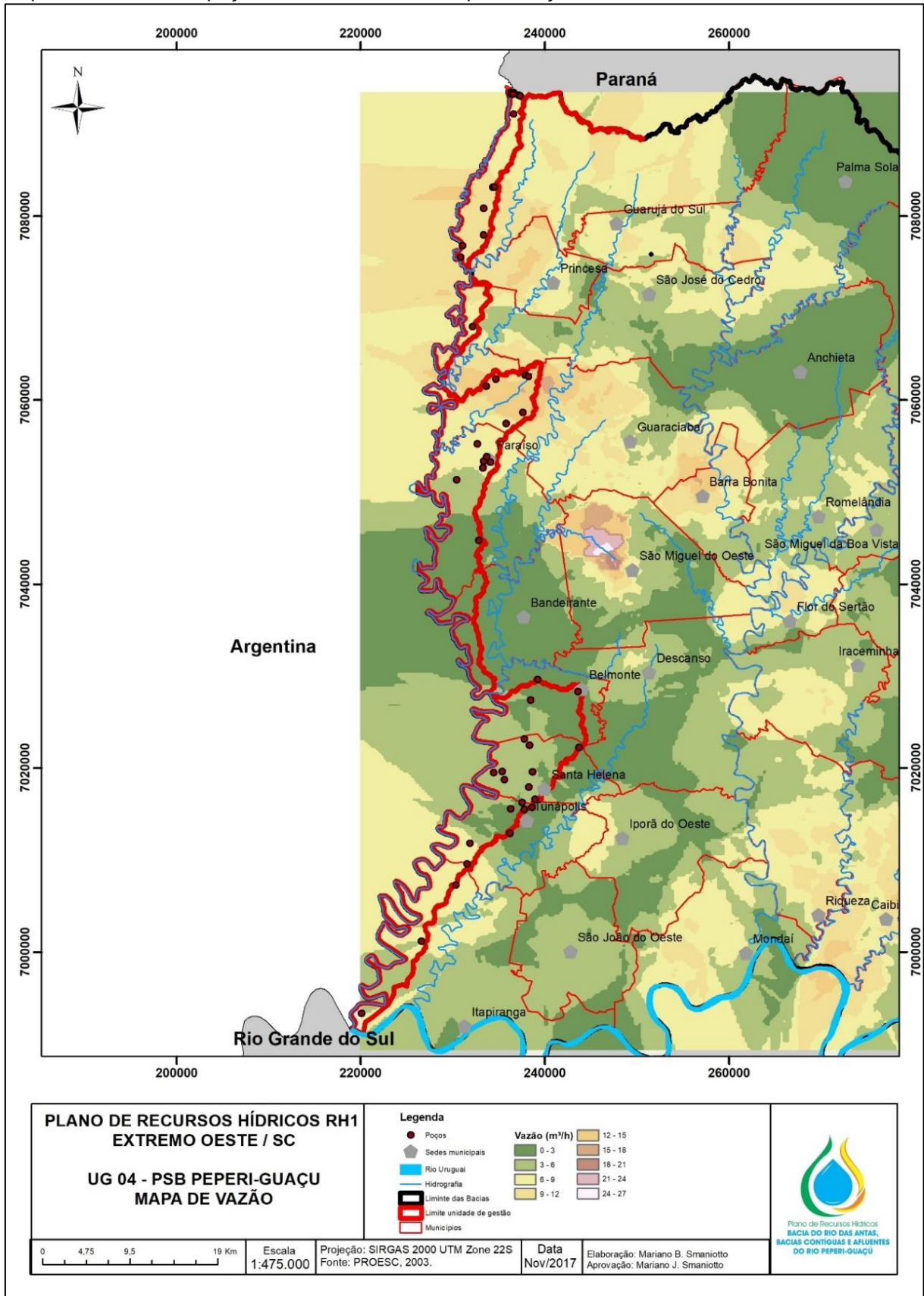
Categoria	Vazão (m ³ /h)	Turno de operação (h)	Vazão (m ³ /dia)
Águas subterrâneas	318,427	12,00	3.821,124

Fonte: SIAGAS (2017).

A condutividade elétrica averiguada nesta UG ficou entre 141 e 202 µS/cm, o que pode ser evidenciado no Mapa 14. Esta condição indica baixa condutividade elétrica da água, caracterizando haver água com menor presença de elementos químicos salinos, o que favorece o seu uso na sub-bacia.

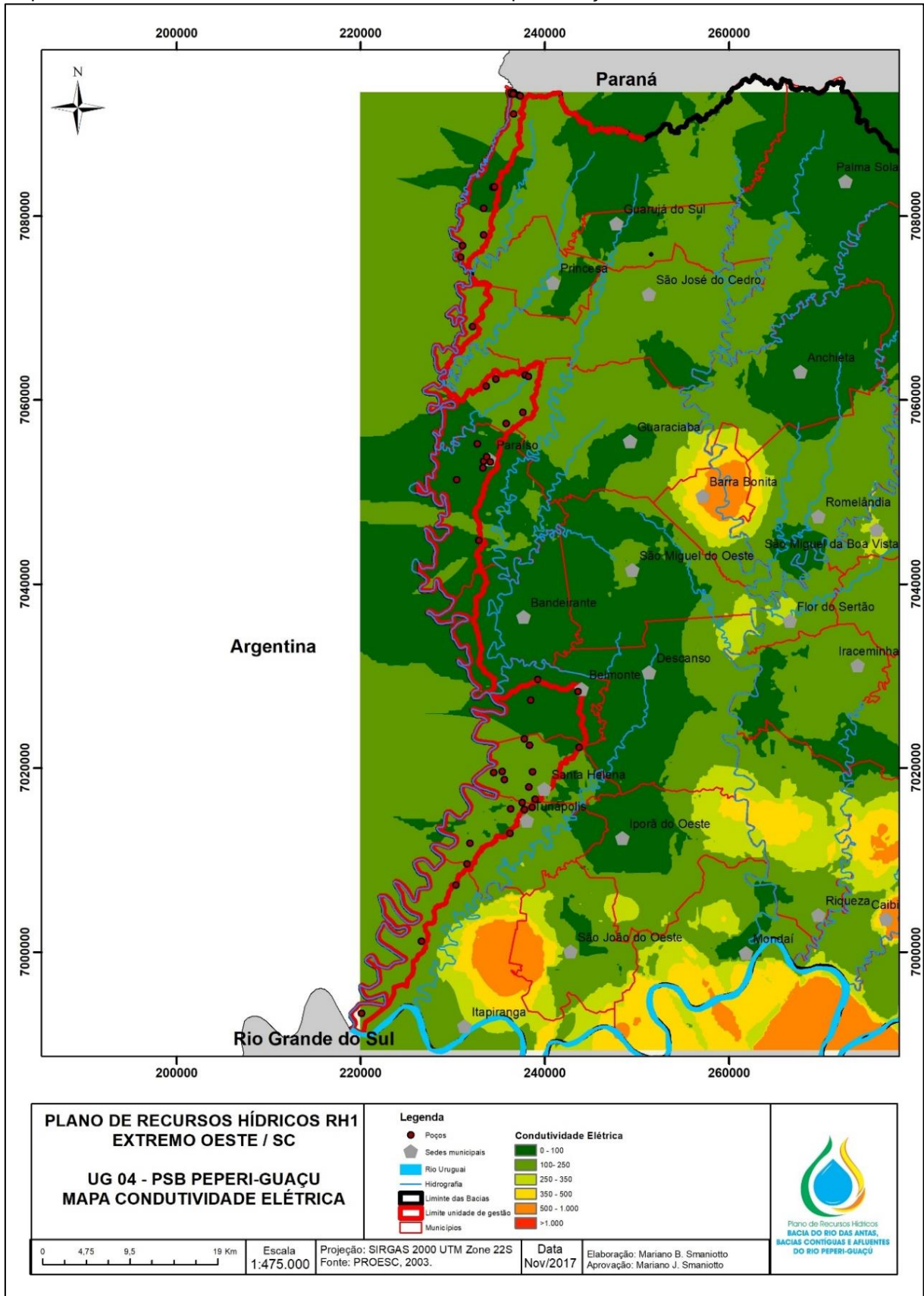
Conforme modelo potenciométrico dos poços, não foram identificados locais de inversão de fluxo de água subterrânea nesta unidade de gestão (Mapa 15).

Mapa 13 - Vazão dos poços nas Sub-Bacias do Peperi-Guaçu.



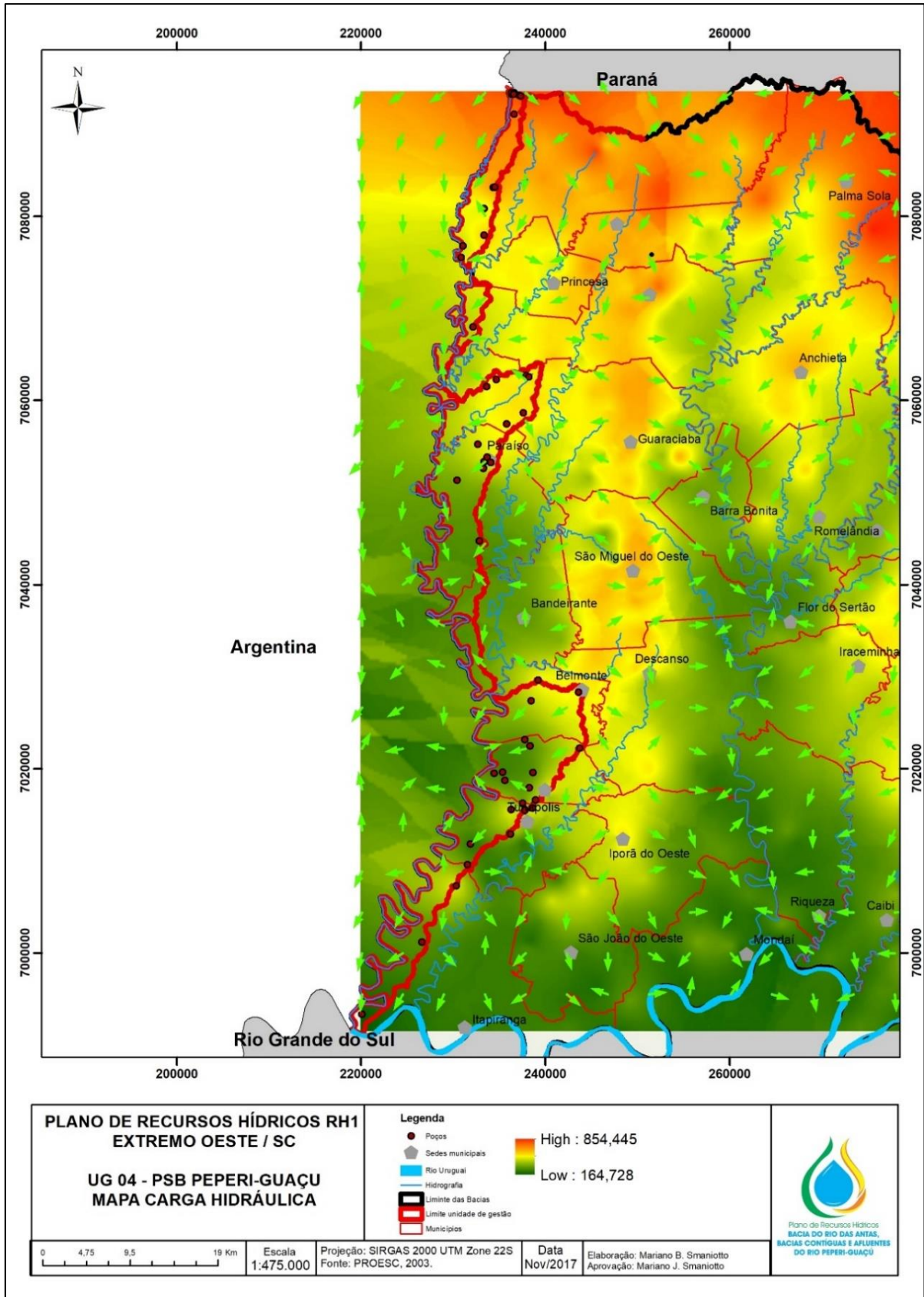
Fonte: Os autores.

Mapa 14 - Condutividade elétrica nas Sub-Bacias do Peperi-Guaçu.



Fonte: Os autores.

Mapa 15 - Carga hidráulica (potenciométrico) demonstrando o fluxo hídrico subterrâneo através das setas.



Fonte: Os autores.

2.5 UG 5 - BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MACACO BRANCO

Na Bacia Hidrográfica do Rio Macaco Branco foram identificados 64 poços tubulares profundos, de acordo com o banco de dados do SIAGAS/CPRM. Destes, de acordo com o Quadro 12, 39,06% encontra-se em operação (bombeamento), predominando o uso de água para o abastecimento urbano. Dos poços identificados, 17,19% estão secos e 10,94% estão abandonados, o que evidencia a necessidade de adotar critérios para locação de novos poços tubulares profundos, principalmente com o objetivo de reduzir os riscos de insucesso na construção de novos poços para obtenção de água e também possíveis contaminações das águas.

Quadro 12 - Caracterização de uso de água e situação dos poços da bacia.

UG 4 - BH Macaco Branco - 64 Poços			
SITUAÇÃO		USO DA ÁGUA	
Bombeando	25	Abastecimento urbano	21
Fechado	9	Abastecimento doméstico/animal	3
Seco	11	Abastecimento múltiplo	2
Obstruído	5	Abastecimento doméstico	1
Não utilizável	5	Sem informação	37
Abandonado	7		
Não instalado	2		

Fonte: SIAGAS (2017).

A vazão média dos poços foi definida em 3,01 m³/h, sendo a maior vazão maior de 35 m³/h em um poço que explora água do aquífero Serra Geral, e a menor vazão de exploração de 0,1 m³/h. O potencial de vazão acumulada destes poços em operação na unidade de gestão do Rio Macaco Branco é de 196,175 m³/h (Quadro 13 e Mapa 16).

Quadro 13 - Produtividade dos poços.

Categoria	Vazão (m ³ /h)	Turno de operação (h)	Vazão (m ³ /dia)
Águas subterrâneas	196,175	12,00	2.354,10

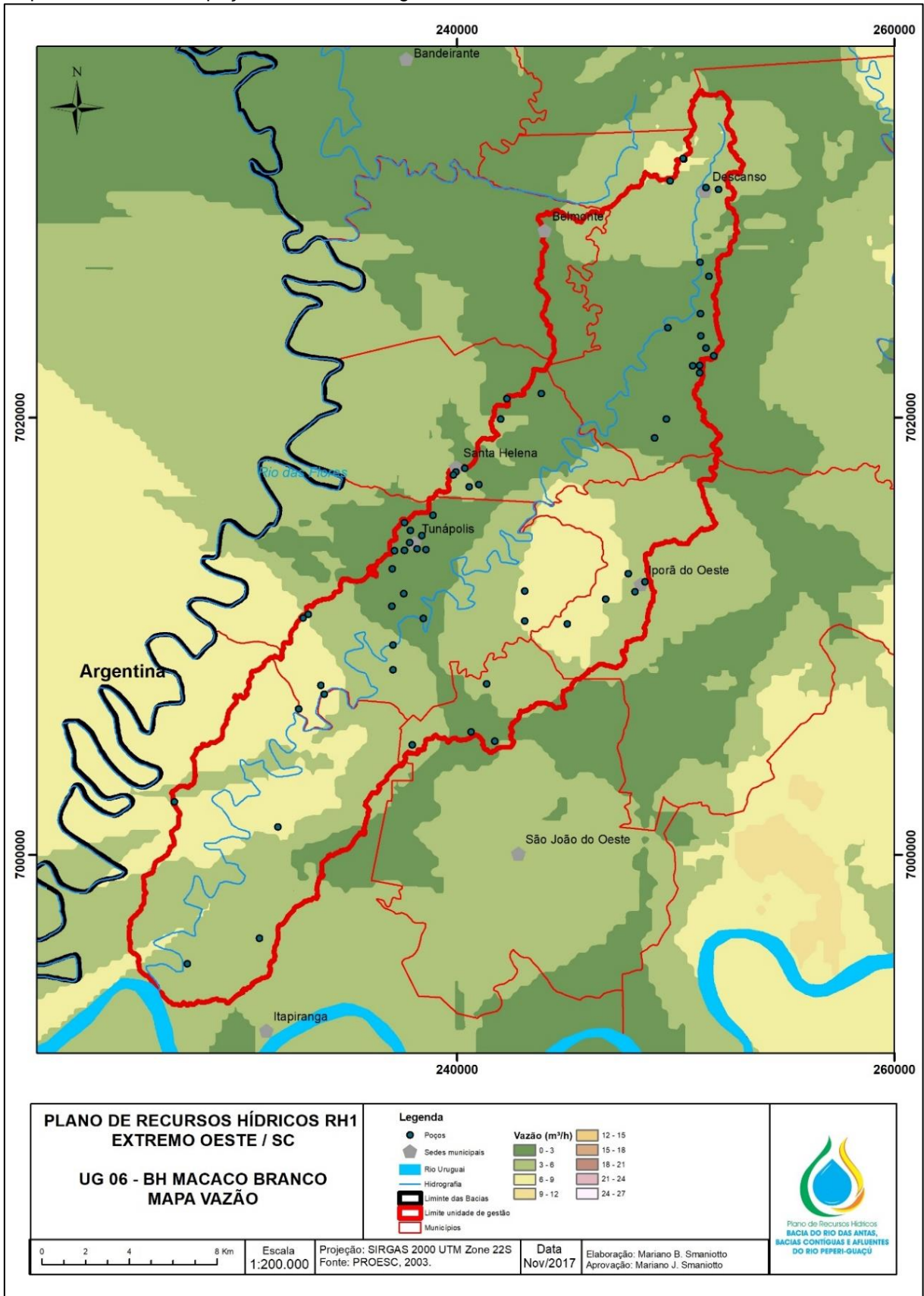
Fonte: SIAGAS (2017).

A condutividade elétrica da água dos poços identificados ficou entre 65 e 476 µS/cm, indicando que as águas dos aquíferos apresentam baixa quantidade de sais dissolvidos, todavia o valor máximo de condutividade elétrica para as águas desta UG

indica maior concentração salina em relação as águas dos poços supracitados (Mapa 17).

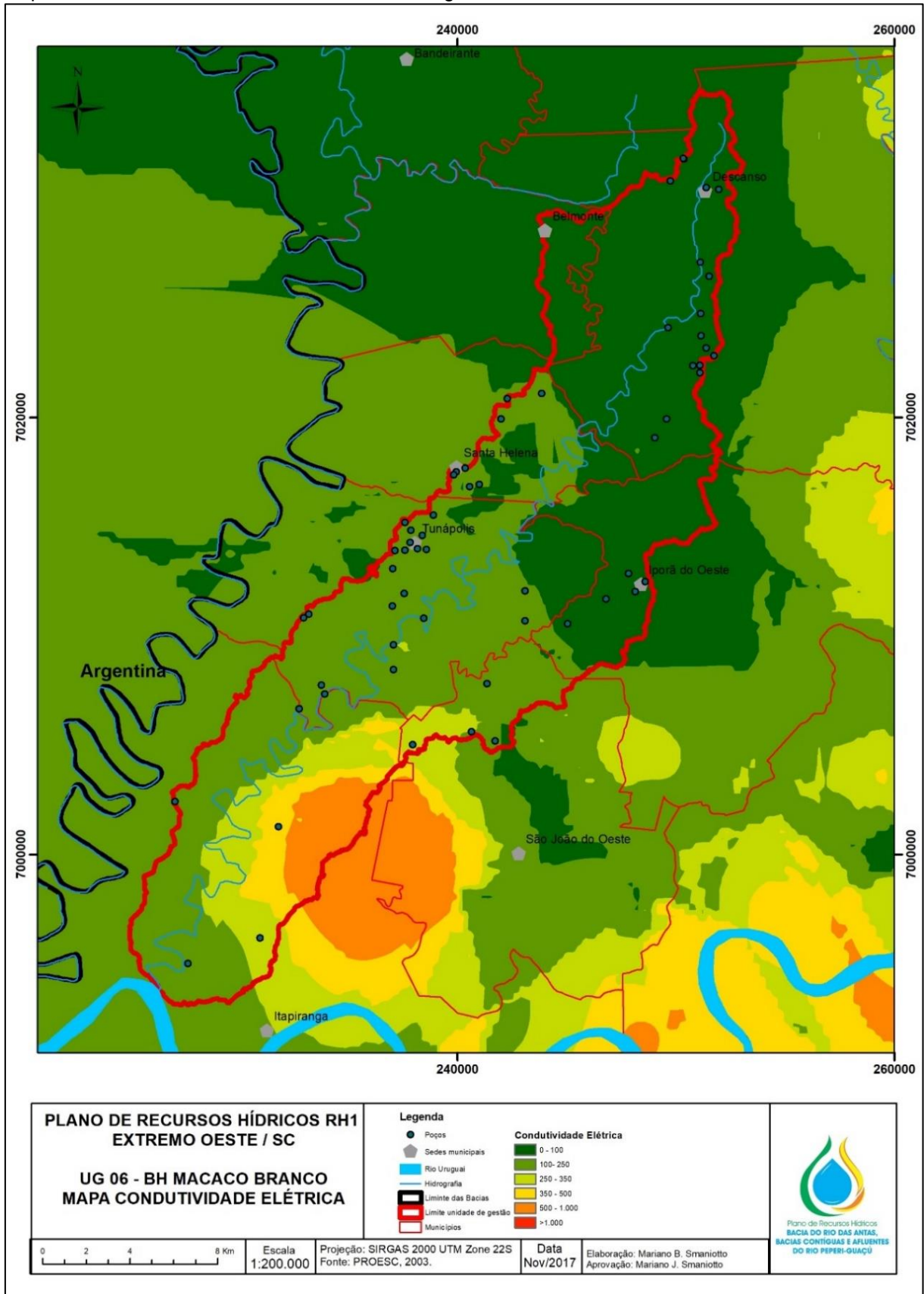
Conforme modelo potenciométrico dos poços (Mapa 18), não foram identificados locais de inversão de fluxo de água subterrânea na unidade de gestão.

Mapa 16 - Vazão dos poços na Bacia Hidrográfica do Rio Macaco Branco.



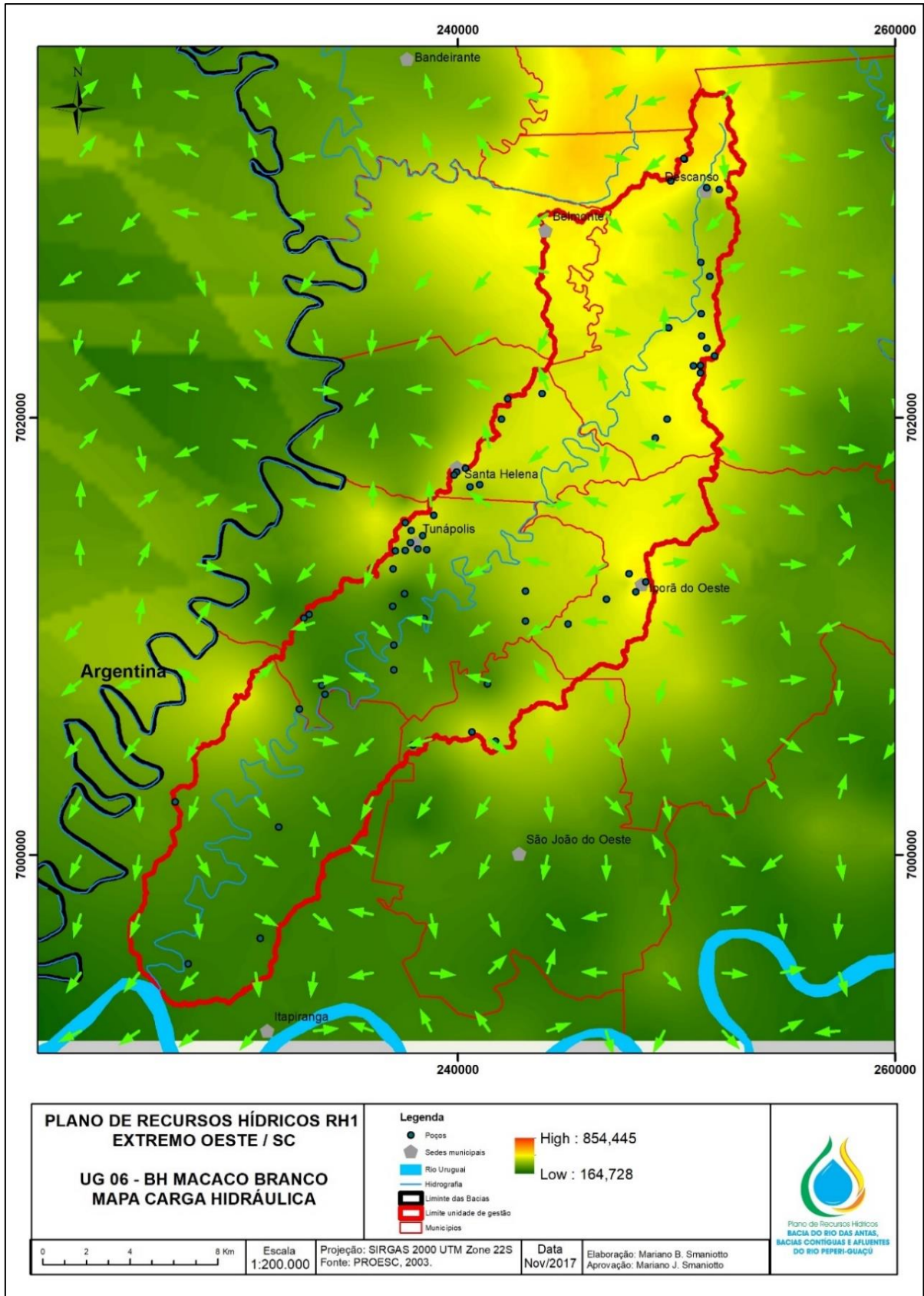
Fonte: Os autores.

Mapa 17 - Condutividade elétrica da Bacia Hidrográfica do Rio Macaco Branco.



Fonte: Os autores.

Mapa 18 - Carga hidráulica (potenciométrico) demonstrando o fluxo hídrico subterrâneo através das setas.



Fonte: Os autores.

2.6 UG 6 – BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS ANTAS

Na Bacia Hidrográfica do Rio das Antas foram identificados 307 poços tubulares profundos, de acordo com o banco de dados do SIAGAS/CPRM. Destes, 36,16% encontra-se em operação (bombeamento). De todos os poços, 63,84% estão enquadrados em outras situações que não a de em operação, o que indica que grande parte dos poços não resultam em aproveitamento da água. Já com relação ao uso da água, 58,31% não apresentam informação (Quadro 14). Estes fatos para esta U são relevantes, pois indicam que há muitos poços cadastrados, mas que não estão sendo explorados ou que não há informações precisas sobre sua situação de uso, o que pode, de certa forma, mascarar informações sobre a demanda de água e as potenciais contaminações das águas profundas pela não utilização dos poços ou fechamento adequado.

Cabe salientar que dos poços identificados, 179 não possuem informações quanto ao uso de água, e 31 poços estão abandonados e podem ser considerados porta de entrada de contaminantes do aquífero, caso não sejam tamponados corretamente.

Quadro 14 - Caracterização de uso de água e situação dos poços da bacia.

UG 5 - BH Antas - 307 Poços			
SITUAÇÃO		USO DA ÁGUA	
Bombeando	111	Abastecimento doméstico	16
Fechado	24	Abastecimento doméstico/animal	7
Seco	47	Abastecimento industrial	7
Equipado	6	Abastecimento múltiplo	2
Obstruído	35	Abastecimento urbano	93
Não utilizável	8	Outros (lazer, etc.)	3
Abandonado	31	Sem informação	179
Não instalado	33		
Parado	5		
Sem informação	7		

Fonte: SIAGAS (2017).

A vazão média dos poços foi definida em 4,85 m³/h, sendo a maior vazão de 48 m³/h em um poço que explota água do aquífero Serra Geral, e a menor vazão de exploração de 0,1 m³/h. O potencial de vazão acumulada destes poços em operação na unidade de gestão do Rio das Antas é de 196,175 m³/h (Quadro 15 e Mapa 19).

Quadro 15 - Produtividade dos poços.

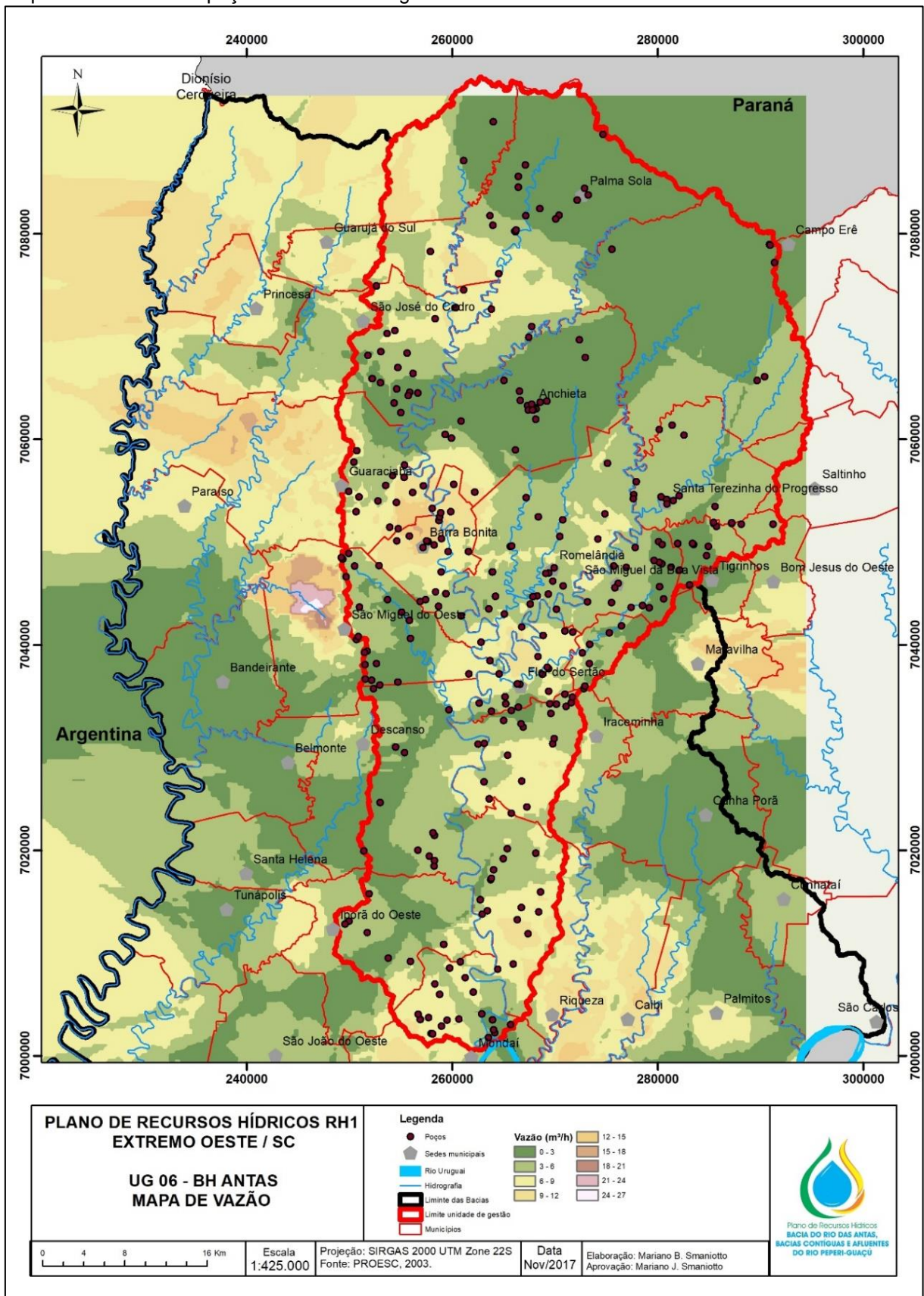
Categoria	Vazão (m³/h)	Turno de operação (h)	Vazão (m³/dia)
Águas subterrâneas	1.479,232	12,00	17.750,784

Fonte: SIAGAS (2017).

A condutividade elétrica como indicador do teor de sais dissolvidos na água, foi definida na unidade de gestão dos poços identificados. O valor variou de 11 a 1795 $\mu\text{S}/\text{cm}$, o que sugere que em alguns locais há quantidade significativa de sais dissolvidos nas águas dos aquíferos (Mapa 20), o que pode reduzir a possibilidade de usos destas águas.

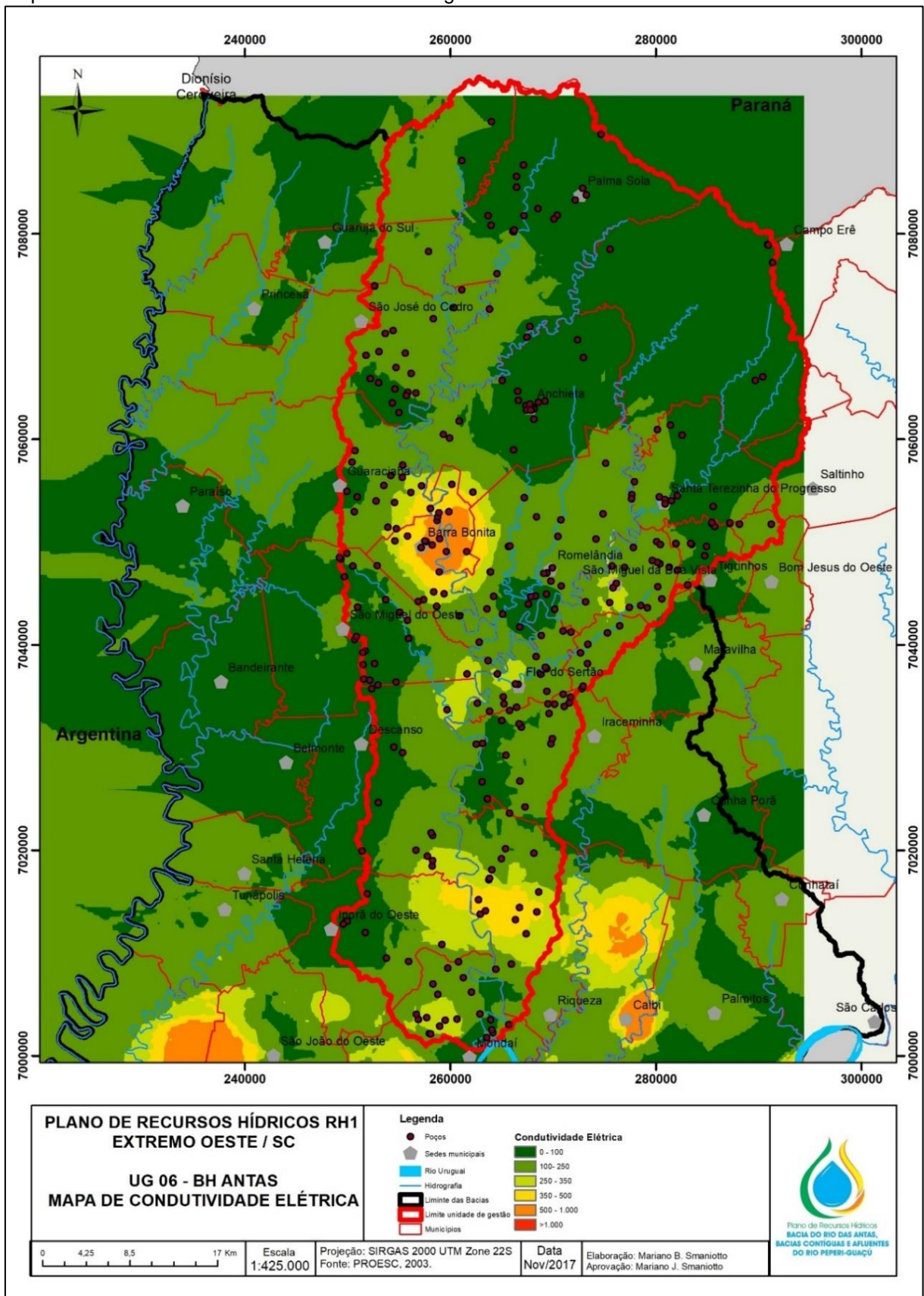
Conforme o modelo potenciométrico dos poços (Mapa 21), não foram identificados locais de inversão de fluxo de água subterrânea na unidade de gestão.

Mapa 19 - Vazão dos poços na Bacia Hidrográfica do Rio das Antas.



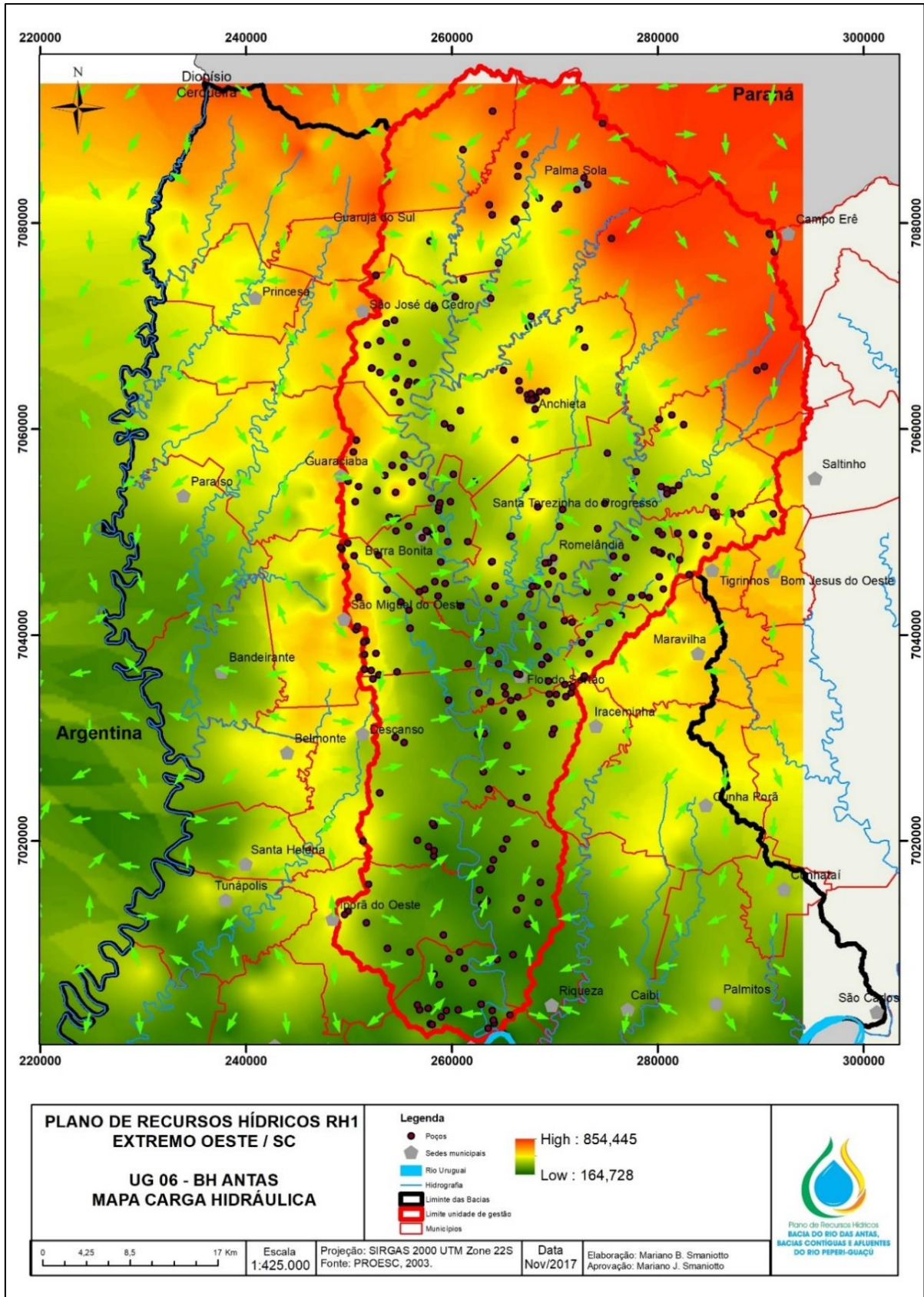
Fonte: Os autores.

Mapa 20 - Condutividade elétrica na Bacia Hidrográfica do Rio das Antas.



Fonte: Os autores.

Mapa 21 - Carga hidráulica (potenciométrico) demonstrando o fluxo hídrico subterrâneo através das setas.



Fonte: Os autores.

2.7 UG 7 – BACIA HIDROGRÁFICA IRACEMA

Na Bacia Hidrográfica do Rio Iracema foram identificados 107 poços tubulares profundos, de acordo com o banco de dados do SIAGAS/CPRM.

Conforme o Quadro 16, 34,58% estão em operação (bombeamento), e 65,42% estão caracterizados em outras situações de uso, com destaque para os poços secos, abandonados e sem informação. Com relação ao uso da água, 54,21% dos poços estão sem informação, já 28,97% dos poços sem informação estão em operação para abastecimento urbano.

Quadro 16 - Caracterização de uso de água e situação dos poços da bacia.

UG 6 - BH Iracema - 107 Poços			
SITUAÇÃO		USO DA ÁGUA	
Bombeando	37	Abastecimento doméstico	11
Fechado	5	Abastecimento doméstico/animal	2
Seco	18	Abastecimento industrial	1
Equipado	3	Abastecimento múltiplo	1
Obstruído	9	Abastecimento urbano	31
Não instalado	9	Outros (lazer, etc.)	2
Colmatado	1	Pecuária	1
Abandonado	13	Sem informação	58
Sem informação	12		

Fonte: SIAGAS (2017).

A vazão média dos poços foi definida em 5,172 m³/h, sendo que a maior vazão foi de 65 m³/h, no aquífero Guarani localizado no município de Maravilha, e 35 m³/h em um poço que explora água do aquífero Serra Geral, em Maravilha. A menor vazão de exploração foi de 0,4 m³/h, em um poço do aquífero Serra Geral em Maravilha. O potencial de vazão acumulada destes poços em operação na unidade de gestão Iracema é de 558,585 m³/h (Quadro 17 e Mapa 22).

Os dados que indicam a diferença entre vazão máxima e vazão mínima dos poços comprovam a importância da adoção de critérios para locação de poços tubulares profundos com visando a identificação de estruturas geológicas com maior produtividade de água subterrânea, haja visto que pequenas vazões tendem a inviabilizar o uso do poço no longo prazo.

Quadro 17 - Produtividade dos poços.

Categoria	Vazão (m³/h)	Turno de operação (horas)	Vazão (m³/dia)
Águas subterrâneas	558,585	12,00	6.706,26

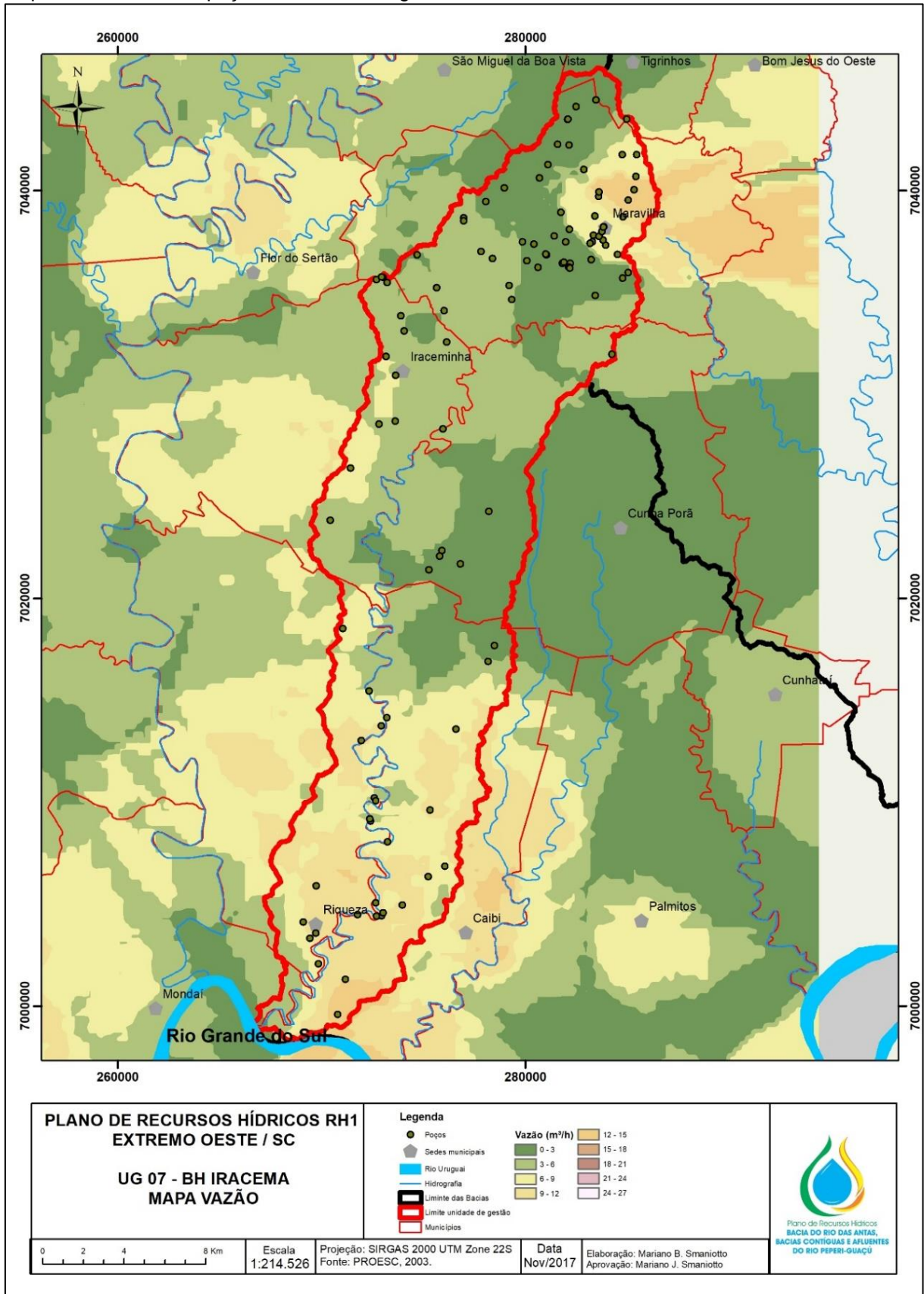
Fonte: SIAGAS (2017).

A condutividade elétrica que indica o teor de sais dissolvidos na água apresentou valores variando de 49 a 1619 $\mu\text{S}/\text{cm}$, indicando que em alguns locais há quantidade significativa de sais dissolvidos nas águas dos aquíferos (Mapa 23). A grande variação condutividade elétrica da água dos poços indica que ao longo do processo de infiltração da água pelo solo e passagem pelas rochas, esta dissolveu e carregou muitos elementos químicos que, com o passar dos anos, foram se acumulando em alguns locais, culminando num aumento dos valores e indicando que estas águas não são adequadas para o abastecimento público e nem para uso em irrigação haja visto a elevada concentração de sais.

Evidencia-se também que, quanto mais próximo do Rio Uruguai, maior é a condutividade elétrica, e este comportamento se mantém em todas as unidades de gestão já apresentadas.

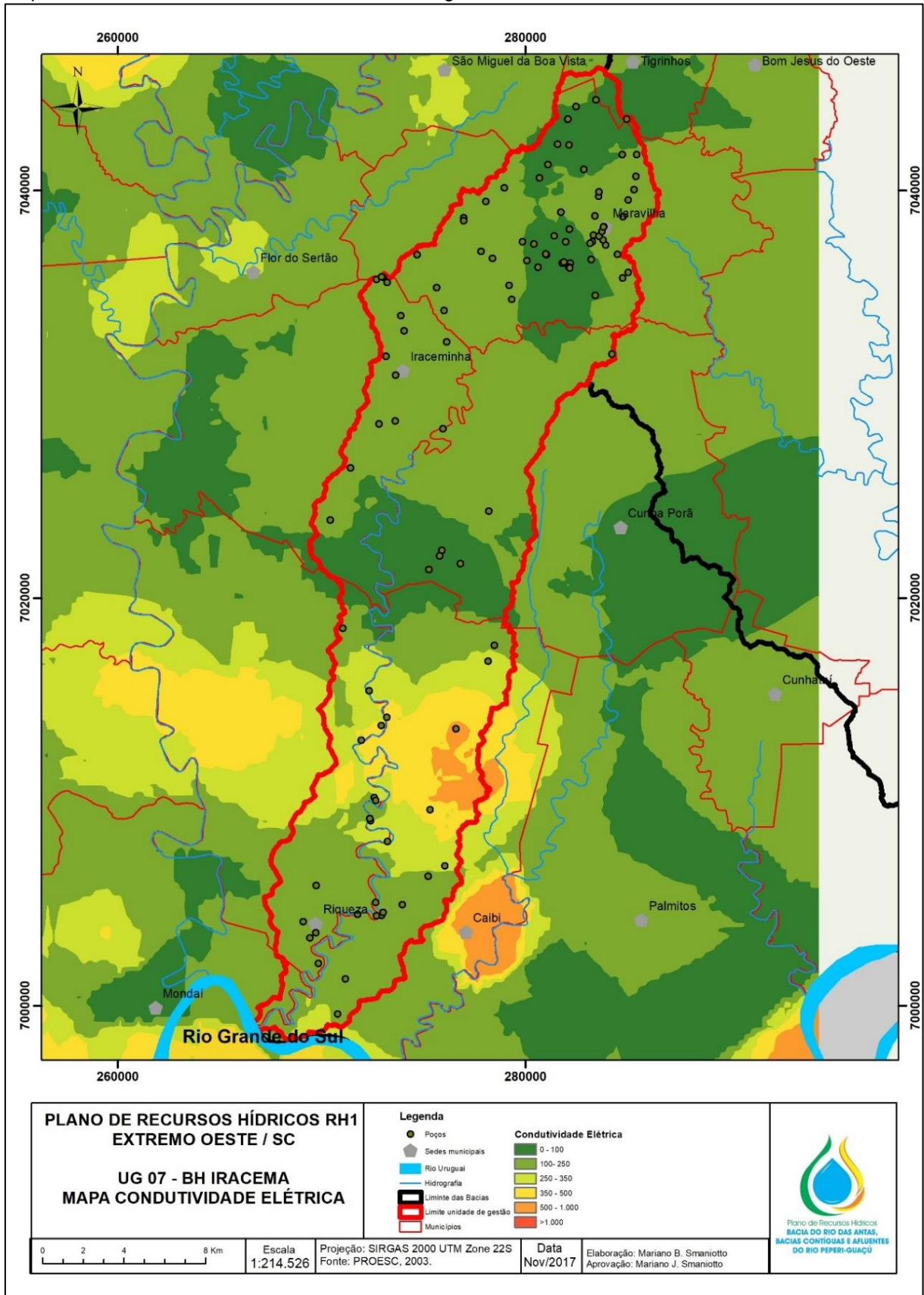
Conforme modelo potenciométrico dos poços, não foram identificados locais de inversão de fluxo de água subterrânea na unidade de gestão (Mapa 24).

Mapa 22 - Vazão dos poços na Bacia Hidrográfica do Rio Iracema.



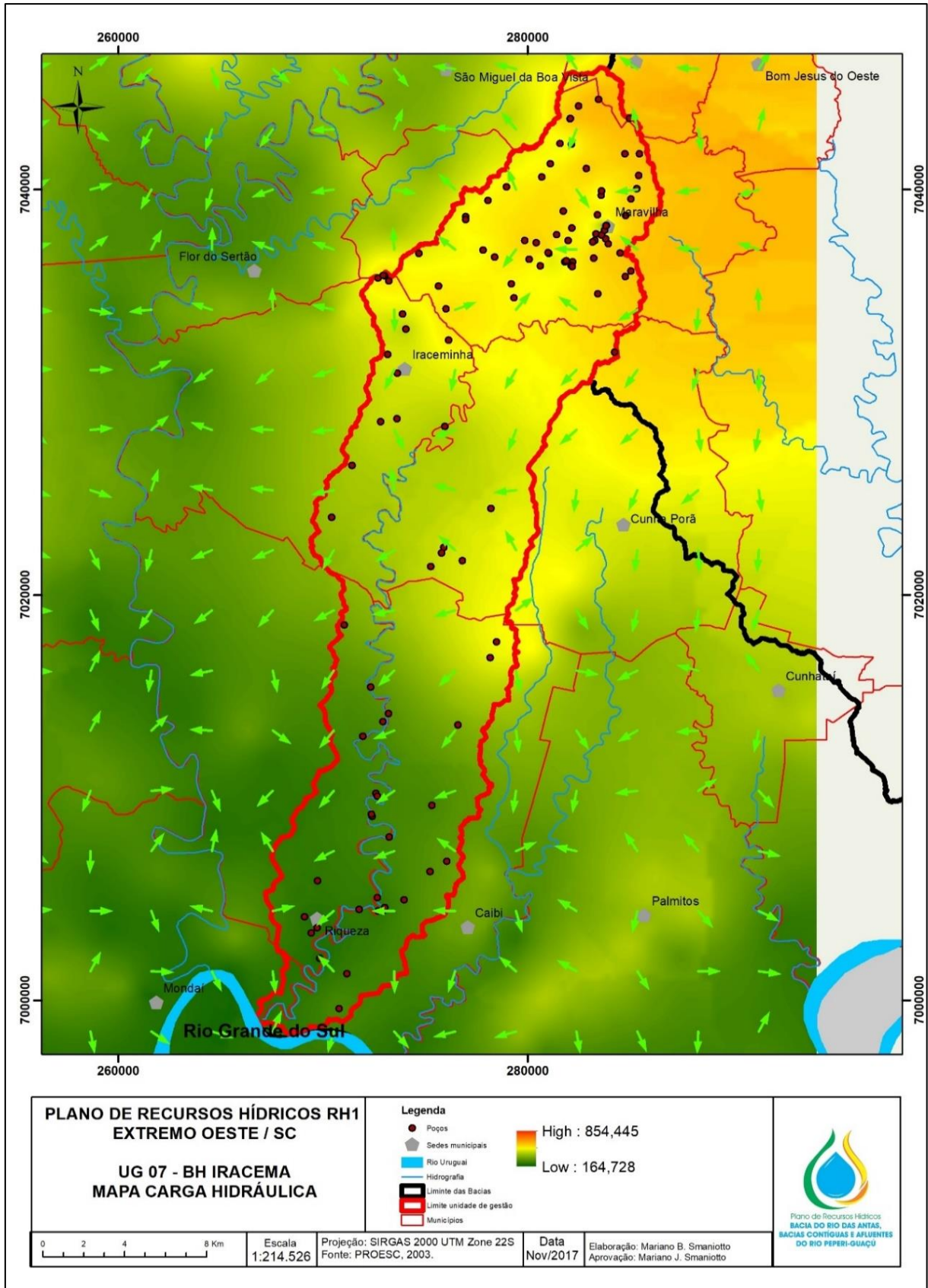
Fonte: Os autores.

Mapa 23 - Condutividade elétrica na Bacia Hidrográfica do Rio Iracema.



Fonte: Os autores.

Mapa 24 - Carga hidráulica (potenciométrico) demonstrando o fluxo hídrico subterrâneo através das setas.



Fonte: Os autores.

2.8 UG 8 – BACIA HIDROGRÁFICA RIO SÃO DOMINGOS

Na Bacia Hidrográfica do Rio São Domingos foram identificados 73 poços tubulares profundos, de acordo com o banco de dados do SIAGAS/CPRM. Conforme o Quadro 18, 27,40% dos poços encontra-se em operação (bombeamento), e destes, 38,36% apresentam uso da água para abastecimento urbano.

Quadro 18 - Caracterização de uso de água e situação dos poços da bacia.

UG 8 - BH São Domingos - 73 Poços			
SITUAÇÃO		USO DA ÁGUA	
Bombeando	20	Abastecimento doméstico	13
Parado	1	Abastecimento doméstico/animal	7
Seco	6	Abastecimento industrial	4
Equipado	4	Abastecimento múltiplo	5
Obstruído	13	Abastecimento urbano	28
Não instalado	6	Outros (lazer, etc.)	1
Abandonado	6	Pecuária	1
Não utilizável	1	Sem informação	14
Sem informação	16		

Fonte: SIAGAS (2017)

A vazão média dos poços foi definida em 8,517 m³/h, sendo a maior vazão de 32 m³/h em um poço que explora água do aquífero Serra Geral, e a menor vazão de exploração de 0,2 m³/h. O potencial de vazão acumulada destes poços em operação na unidade de gestão do Rio São Domingos é de 681,369 m³/h (Quadro 19 e Mapa 25).

Quadro 19 - Produtividade dos poços.

Categoria	Vazão (m ³ /h)	Turno de operação (h)	Vazão (m ³ /dia)
Águas subterrâneas	681,369	12,00	8.176,428

Fonte: SIAGAS (2017).

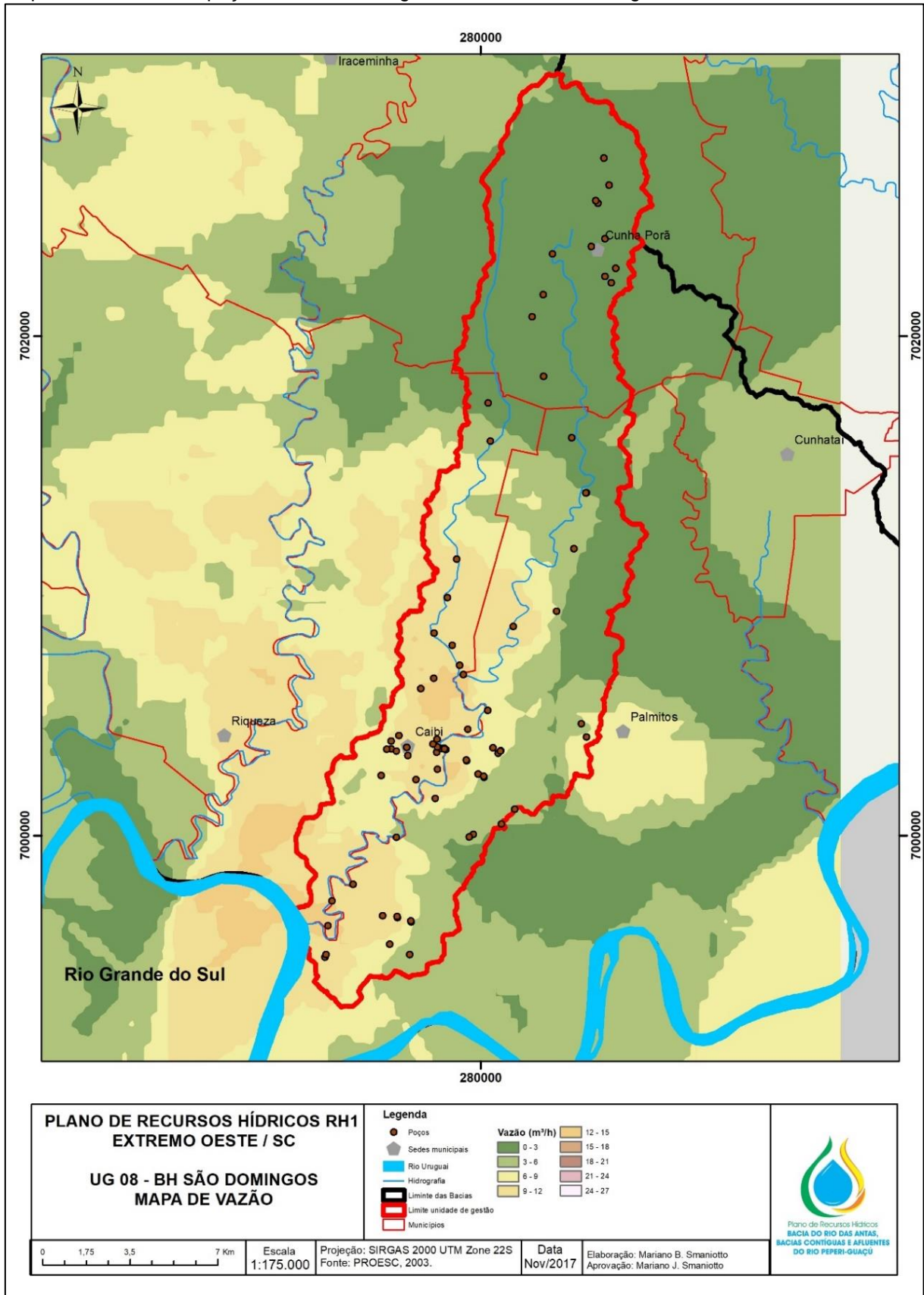
A condutividade elétrica nos poços da UG do Rio São Domingos variou de 58 a 2740 µS/cm, indicando que em alguns locais há uma quantidade significativa de sais dissolvidos nas águas dos aquíferos (Mapa 26). Esta amplitude na condutividade elétrica indica que as águas do aquífero Serra Geral apresentam grande variação na concentração salina, o que pode, em alguns locais da bacia propiciar água potável para abastecimento humano e irrigação de culturas, bem como em outros locais da bacia inviabilizar seu uso devido a elevada condutividade elétrica, corroborando a

elevada concentração salina. Este fato pode estar atrelado a descontinuidade, heterogeneidade e anisotropia dos derrames basálticos, permitindo desta forma um fluxo preferencial de água em determinadas situações, corroborando ao aumento da concentração salina e da condutividade elétrica das águas.

Evidencia-se Mapa 25 que há medida em que se aproxima do Rio Uruguai há um aumento da vazão dos poços, o que pode estar atrelado as cotas menores que recebem água de recarga das cotas maiores, o que corrobora o Mapa 27 que permite verificar que não há inversão de fluxo de água subterrânea.

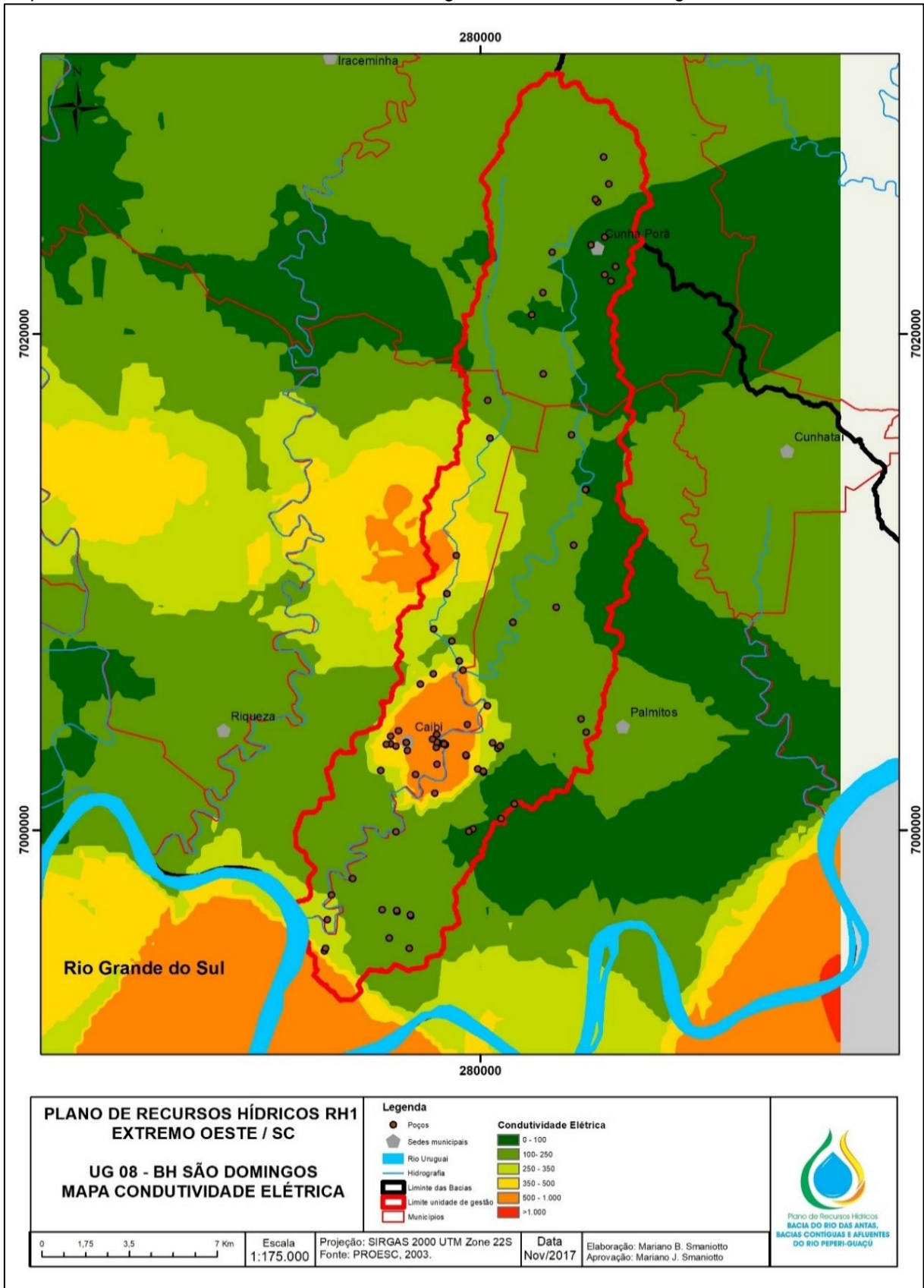
Conforme modelo potenciométrico dos poços, não foram identificados locais de inversão de fluxo de água subterrânea na referida unidade de gestão (Mapa 27).

Mapa 25 - Vazão dos poços na Bacia Hidrográfica do Rio São Domingos.



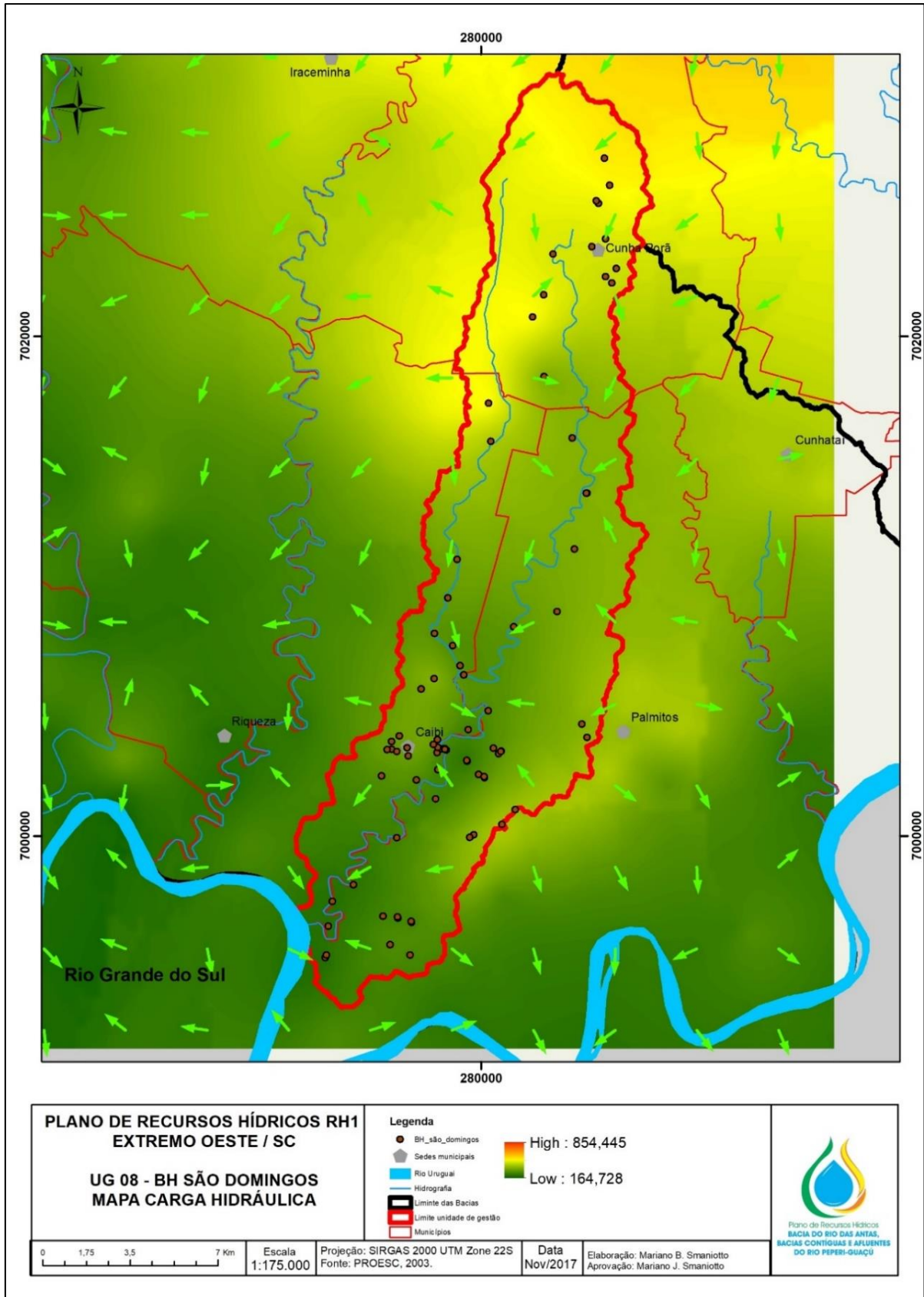
Fonte: Os autores.

Mapa 26 - Condutividade elétrica na Bacia Hidrográfica do Rio São Domingos.



Fonte: Os autores.

Mapa 27 - Carga hidráulica (potenciométrico) demonstrando o fluxo hídrico subterrâneo através das setas.



Fonte: Os autores.

2.9 UG 9 – SUB-BACIAS DO RIO URUGUAI

Nas sub-bacias do Rio Uruguai foram identificados 149 poços tubulares profundos, de acordo com o banco de dados do SIAGAS/CPRM. Conforme o Quadro 20 - Caracterização de uso de água e situação dos poços da bacia, 39,60% dos poços estão em operação (bombeamento), havendo, com destaque, 22,15% dos poços considerados obstruídos.

Com relação ao uso das águas, evidencia-se que 57,05% dos poços não apresentam informação, o que é um dado preocupante pela falta de orientação para com o cadastro destes poços.

Quadro 20 - Caracterização de uso de água e situação dos poços da bacia.

UG 9 - PSB Uruguai - 149 Poços			
SITUAÇÃO		USO DA ÁGUA	
Bombeando	59	Abastecimento doméstico	13
Parado	3	Abastecimento doméstico/animal	8
Seco	14	Abastecimento industrial	2
Equipado	6	Abastecimento urbano	36
Obstruído	33	Outros (lazer, etc.)	5
Não instalado	10	Sem informação	85
Abandonado	14		
Não utilizável	4		
Sem informação	2		
Fechado	4		

Fonte: SIAGAS (2017).

A vazão média dos poços foi definida em 4,036 m³/h, sendo a maior vazão de 50 m³/h em um poço que explora água do aquífero Serra Geral em Palmitos (SC), e a menor vazão de exploração de 0,1 m³/h. O potencial de vazão acumulada destes poços em operação na unidade de gestão das sub-bacias que drenam para o Rio Uruguai de 649,936 m³/h (Quadro 21 e Mapa 28).

Quadro 21 - Produtividade dos poços.

Categoria	Vazão (m ³ /h)	Turno de operação (horas)	Vazão (m ³ /dia)
Águas subterrâneas	649,936	12,00	7.799,232

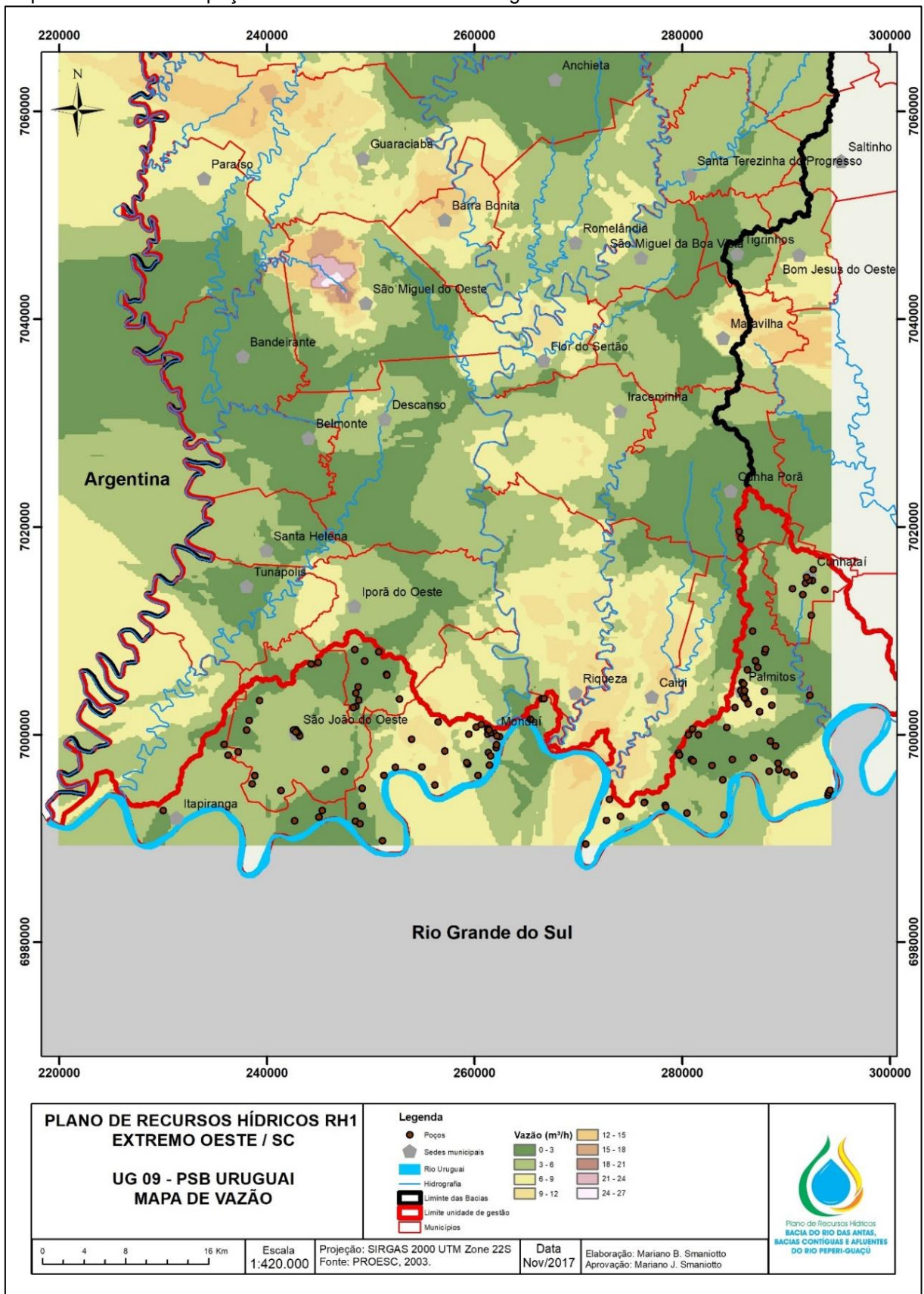
Fonte: SIAGAS (2017).

A condutividade elétrica das águas dos poços profundos nesta unidade de gestão variou de 38 a 2990 µS/cm, indicando que em alguns locais há uma quantidade

significativa de sais dissolvidos nas águas dos aquíferos (Mapa 29). Evidencia-se grande variação na condutividade elétrica nas águas dos poços profundos nesta unidade de gestão, todavia, o valor de $2990\mu\text{S}/\text{cm}$ inviabiliza o uso desta água para qualquer tipo de abastecimento devido a elevada salinidade, ou seja, grande presença de elementos químicos.

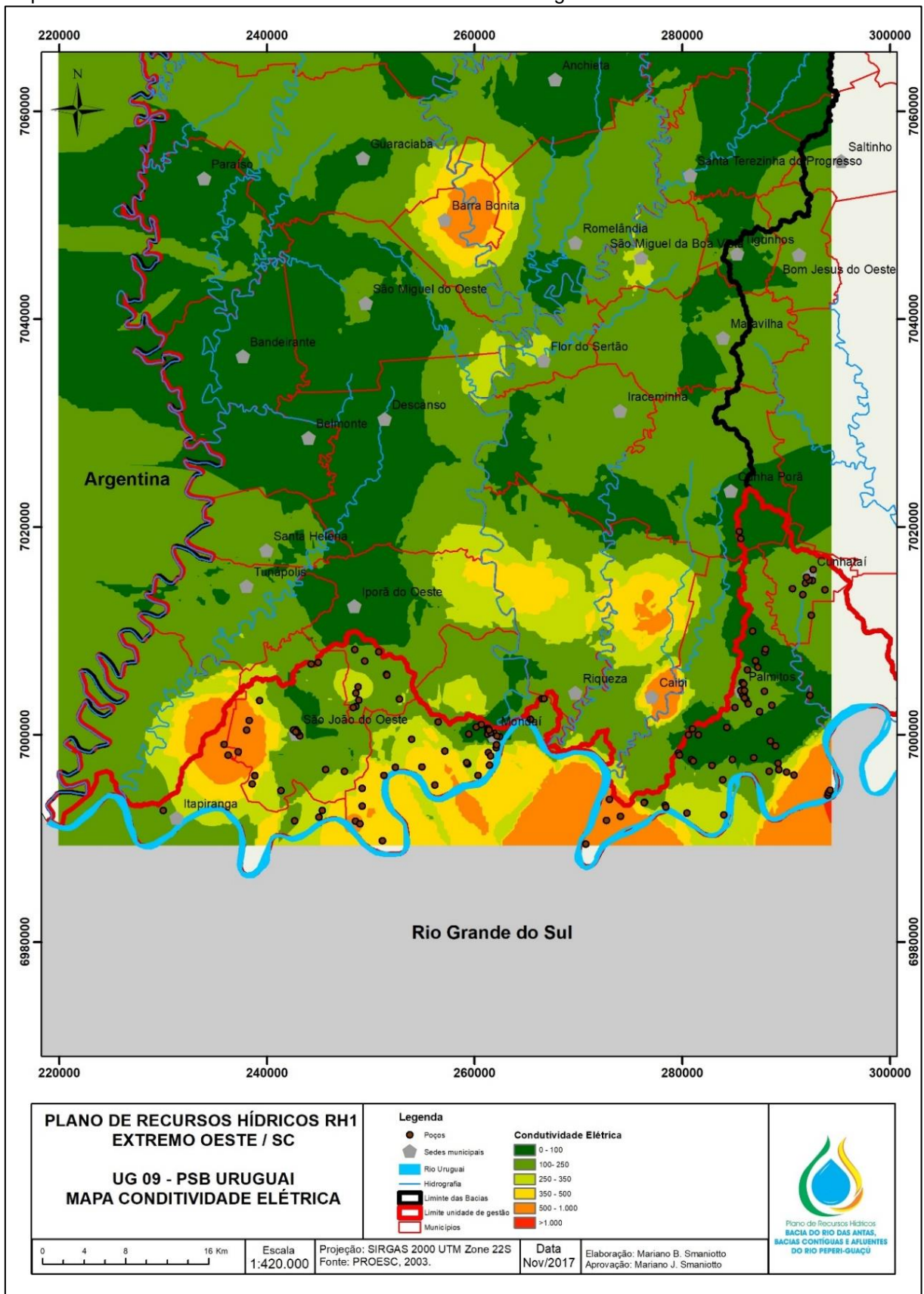
Conforme o modelo potenciométrico dos poços, não foram identificados locais de inversão de fluxo de água subterrânea na unidade de gestão (Mapa 30). Todavia, cabe salientar que no município de São João do Oeste (SC) há uma inversão de fluxo, o que pode estar atrelado a altura piezométrica do poço perfurado no aquífero Guarani, podendo mascarar o resultado do mapa.

Mapa 28 - Vazão dos poços nas Sub-Bacias do Rio Uruguai.



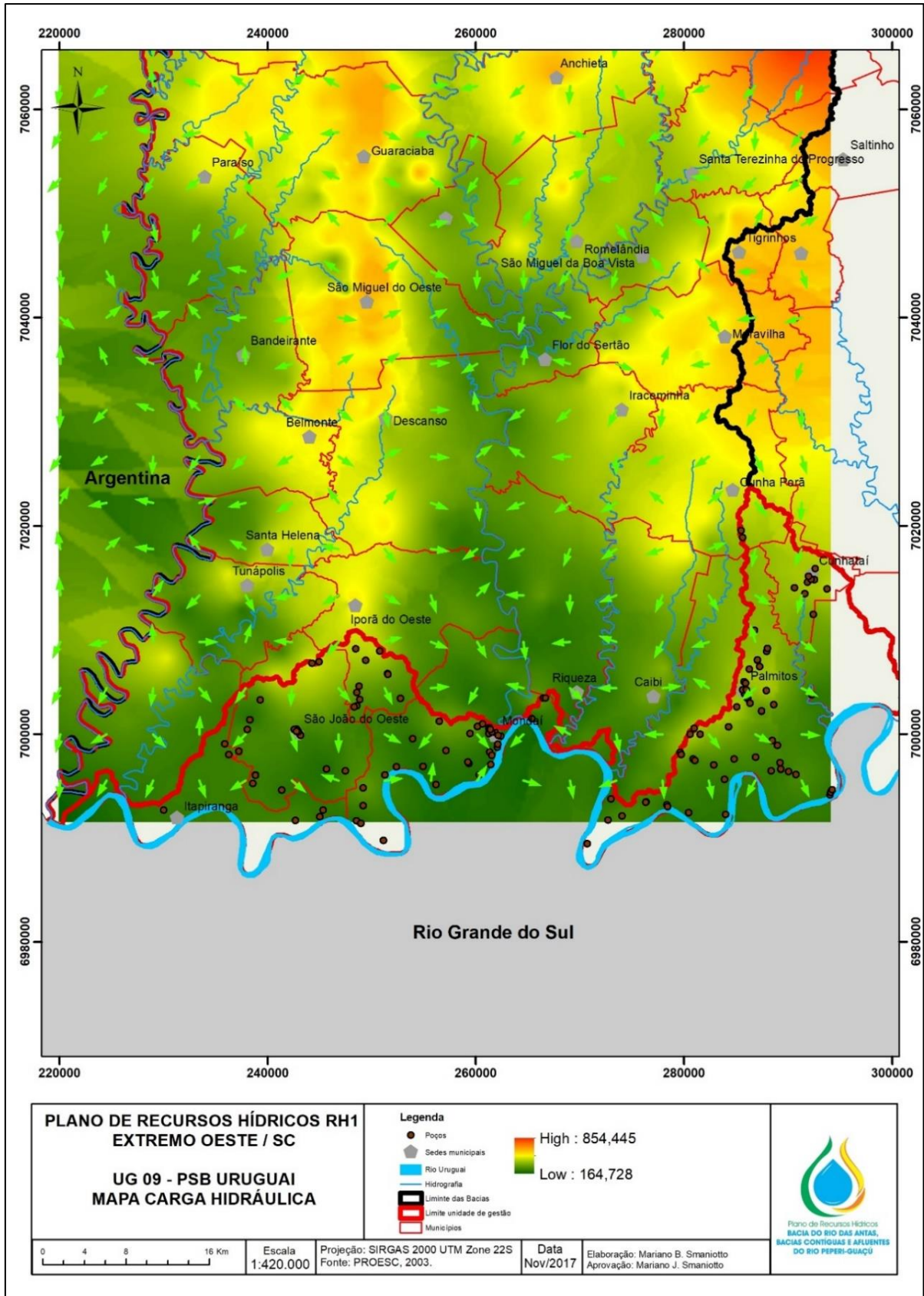
Fonte: Os autores.

Mapa 29 - Condutividade elétrica nas Sub-Bacias do Rio Uruguai.



Fonte: Os autores.

Mapa 30 - Carga hidráulica (potenciométrico) demonstrando o fluxo hídrico subterrâneo através das setas.



Fonte: Os autores.

3 POÇOS DA CASAN – COMPANHIA CATARINENSE DE AGUAS E SANEAMENTO

A CASAN utiliza 39 poços tubulares profundos distribuídos pelos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Antas, Bacias Contíguas e afluentes do Peperi-Guaçu, para contribuir com o abastecimento público urbano, o que pode ser evidenciado no Quadro 22.

Evidencia-se que há somente um poço tubular profundo que a CASAN utiliza que capta água do aquífero Guarani, sendo este o que apresenta a maior vazão, de 120 m³/h. Os demais poços pertencem ao aquífero Serra Geral.

O município de Guaraciaba (SC) é o que possui o maior número de poços da CASAN vinculados a águas profundas, o que está ligado ao fato que a sede do município se localiza próximo ao divisor de águas entre a UG 3, Rio das Flores, e a UG 6, Rio das Antas, não havendo rios que promovam água superficial em volume significativo para o atendimento da população.

Já São Miguel do Oeste (SC) possui uma grande população urbana, número de indústrias e agroindústrias, o que demanda expressivo volume de água, associado ao fato de se localizar próximo ao divisor de águas e possuir poucos rios com vazões expressivas, remete na necessidade de exploração de águas subterrâneas.

Quadro 22 - Poços utilizados pela CASAN para abastecimento público.

MUNICÍPIO	NOME	LATITUDE	LONGITUDE	PROFUNDIDADE (m)	VAZÃO (m³/h)	NIVEL ESTÁTICO	NIVEL DINÂMICO	VAZÃO ESPECÍFICA (m³/h/m)
Anchieta	CASAN P1	7063052	267713	126	6,6	58	78	0,33
Anchieta	CASAN P2	7062102	268112	250	8,8	210	226	0,55
Bandeirante	CASAN P1	7035885	238048	210	14	119,83	144,4	0,57
Barra Bonita	CASAN P1	7049455	257084	140	7,8	18	52	0,23
Bom Jesus do Oeste	CASAN P1	7046259	291563	152	12	32	115	0,14
Bom Jesus do Oeste	CASAN P2	7045196	291510	213	12	113	140	0,44
Cunhatai	CASAN P1	7014574	291732	108	9	8	38	0,30
Descanso	CASAN P1	7029795	251559	300	7	180	270	0,08
Dionísio Cerqueira	CASAN P1	7088920	245820	210	5,5	113,26	115,88	2,10
Dionísio Cerqueira	CASAN P2	7087716	246544	194	7,2	136,26	142,09	1,23
Guaraciaba	CASAN P4	7054608	247154	85	12	10	24	0,86
Guaraciaba	CASAN P5	7054240	246616	300	8	121	185	0,13
Guaraciaba	CASAN P6	7053571	246275	270	14	161	195	0,41
Guaraciaba	CASAN P8	7053160	246073	84	8	30	80	0,16
Guaraciaba	CASAN P9	7055873	249202	230	18,8	66,67	67,72	17,90
Guaraciaba	CASAN P10	7056266	248228	104	3,5	40	78	0,09
Guaraciaba	CASAN P12	7052386	245377	112	5	7,5	89	0,06
Guaraciaba	CASAN P13	7054919	247608	136	6	84	108	0,25
Guaraciaba	CASAN P14	7055399	249239	300	6	270	276	1,00
Guarajá do sul	CASAN P1	7078941	248518	117	6	63,3	67,7	1,36
Guarajá do sul	CASAN P2	7078073	247785	156	7	34,7	111,97	0,09
Guarajá do sul	CASAN P3	7079021	248929	100	6	66	88	0,27
Iporã do Oeste	CASAN P1	7012428	248884	250	2,3	35,36	90,98	0,04
Iporã do Oeste	CASAN P2	7012478	247720	180	12,5	74	77	4,17
Iporã do Oeste	CASAN P3	7010272	247816	120	7,9	84,5	85,1	13,17
Modelo	CASAN P1	7036547	295907	100	7,1	14,16	35,11	0,34
Modelo	CASAN P2	7037123	295355	143	17,5	20,75	25,19	3,94
Modelo	CASAN P3	7037348	296303	111	10,08	40	82,96	0,23
Modelo	CASAN P4	7036759	296444	110	15	40	84	0,34
Modelo	CASAN P5	7037028	296254	300	9	61	200	0,06
Mondai	CASAN P1	7000332	261412	98	15,27	40,8	42,3	10,18
Mondai	CASAN P2	7000132	261481	102	15,53	39,1	41,5	6,47
Princesa	CASAN P1	7073071	240373	160	10	79,37	97,42	0,55
Princesa	CASAN P2	7072617	241284	220	18,8	16,7	21,98	3,56
Riqueza	CASAN P1	7011855	267313	142	30	23,3	41	1,69
Saltinho	CASAN P1	7055219	295244	104	9	9	80	0,13
Saltinho	CASAN P2	7055703	294714	180	4,5	12,95	92	0,06
Saltinho	CASAN P3	7055079	293328	210	14,4	44,44	84,21	0,36
São Miguel do Oeste	CASAN P1	7045548	246465	1276	120	207,2	290	1,45

Fonte: Disponibilizado em ofício pela CASAN (2016).

O Quadro 23, corrobora ao supracitado, permitindo evidenciar as maiores vazões dos poços profundos utilizados pela CASAN nos municípios de Guaraciaba e São Miguel do Oeste.

Quadro 23 - Vazão total dos poços da CASAN por município.

MUNICÍPIO	NUMERO DE POÇOS	VAZÃO (m ³ /h)
Achieta	2	15,4
Bandeirante	1	14
Barra Bonita	1	7,8
Bom Jesus do Oeste	2	24
Cunhatai	1	9
Descanso	1	7
Dionisio Cerqueira	2	12,7
Guaraciaba	9	81,3
Guaraja do sul	3	19
Iporã do Oeste	3	22,7
Modelo	5	58,68
Mondai	2	30,8
Princesa	2	28,8
Riqueza	1	30
Saltinho	3	27,9
São Miguel do Oeste	1	120

Fonte: Disponibilizado em ofício pela CASAN (2016).

Os poços profundos utilizados pela CASAN têm grande importância no abastecimento dos municípios da Bacia Hidrográfica, cabendo seu uso para atendimento das demandas específicas em alguns municípios, bem como em outros casos, como reserva para momentos de escassez de água superficial.

4 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

4.1 AQUÍFERO SERRA GERAL

Entre os poços identificados que compreendem as águas do aquífero Serra Geral, de acordo com o banco de dados do SIAGAS, foram coletados dados em 07 poços referentes aos parâmetros de análise da água, o que pode ser evidenciado no Quadro 24.

Quadro 24 - Qualidade das águas subterrâneas de poços profundos do aquífero Serra Geral.

MUNICÍPIO	Dionísio Cerqueira	Dionísio Cerqueira	Dionísio Cerqueira	Dionísio Cerqueira	Maravilha	Maravilha	Maravilha	LMP CONAMA 2.914/2011
NOME	IU913	IU916	IU906	IU914	IU155	IU156	IU881	-
CÁLCIO	56	20	-	-	-	-	-	-
CLORETO	12,5	-	21,98	30,49	-	2,9	-	250,00
DUREZA TOTAL	140	136	22	80	-	67,9	116,00	500,00
FLUORETO	0,27	-	-	-	-	-	-	1,50
FERRO	0,08	-	-	-	-	-	-	0,30
ALCALINIDADE TOTAL	74	98	134	70	-	-	-	-
BICARBONATO	-	-	30	70	-	-	90,00	-
NITRATOS	-	-	-	1,1	0,62	2,06	-	1,00
HIDROXÍDOS	-	-	-	-	0,39	-	-	-
POTÁSSIO	-	-	-	-	0,6	0,4	-	-
SÓDIO	-	-	-	-	5,2	29,8	-	200,00
ZINCO	-	-	-	-	-	0,04	-	5,00
MANGANÊS	-	-	-	-	-	0,07	-	0,10
FOSFATO	-	-	-	-	-	-	1,00	-

*LMP: Limite Máximo Permitido.

Fonte: SIAGAS (2017).

Evidencia-se que no poço profundo localizado em Maravilha que o teor de nitrato excede em muito o limite máximo permitido pela portaria CONAMA nº 2.914/2011. Já o poço localizado em Dionísio Cerqueira apresenta teor de nitrato ligeiramente superior ao limite máximo permitido.

A presença de nitrato nas águas de poços profundos indica contaminação da água que pode ser devido ao uso exacerbado de fertilizantes nitrogenados ou de adubos orgânicos, que conforme a condição ambiental e presença de organismos pode resultar na produção de nitrato, sendo este passível de ser carregado pelas águas de escoamento superficial e preferencialmente contaminar as águas profundas devido ao arraste. Destaca-se que o nitrato é um dos nutrientes que está correlacionado a eutrofização das águas.

O Quadro 25, apresenta os parâmetros de análise de água identificadas de 07 poços tubulares profundos em operação da CASAN.

Quadro 25 - Qualidade das águas subterrâneas dos poços em operação da CASAN.

MUNICÍPIO	NOME	CALCIO	CLORETO	COLIFORMES FECAIS	COLIFORMES TOTAIS	COR APARENTE	DUREZA TOTAL	FERRO	FLUORETO	MAGNESIO	MANGANES	NITRATO	NITRITO	TURBIDEZ
Bandeirantes	CASAN P1	2	0,9	0	0	<1	10	<0,002	0,94	1,5	<0,003	<0,1	<0,002	0,63
Dionísio Cerqueira	CASAN P1	1,2	0,2	0	0	5	5	0,13	0,16	0,7	0,041	0,3	<0,002	1,17
Dionísio Cerqueira	CASAN P2	7,6	0,4	0	0	2	26	0,14	0,1	1,9	0,038	0,5	<0,002	2,08
Guaraciaba	CASAN P9	31,2	8,5	<1	<1	0,9	114	<0,03	0,16	8,64	0,021	2,7	<0,01	<1
Iporã do Oeste	CASAN P3	20,4	0,8	0	0	5	71	0,02	0,05	5,11	0,007	1,9	<0,002	1,31
Princesa	CASAN P2	26,4	<2,5	<1	<1	0,3	106	<0,03	0,17	9,6	0,012	1,4	0,01	<1
Saltinho	CASAN P3	13,6	<2,5	<1	<1	1,1	66	0,11	0,14	7,68	0,017	<0,5	0,01	<1
LMP CONAMA 2.914/2011	-	-	250	0	0	15 Pt/Co	500	0,30	1,5	-	0,1	10	1	5 NTU

*LMP: Limite Máximo Permitido.

Fonte: Disponibilizado em ofício pela CASAN (2016).

Dos parâmetros analisados, conforme a tabela 25, não foram identificados valores que excedem o limite máximo permitido pela portaria CONAMA 2.914/2011, sendo assim, as águas analisadas captadas pela CASAN de poços profundos podem ser enquadradas como potáveis.

De acordo com o Artigo 40º da portaria CONAMA nº 2.914, os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistemas ou soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano, supridos por manancial superficial e subterrâneo, devem coletar amostras semestrais da água bruta, no ponto de captação, para análise de acordo com os parâmetros exigidos nas legislações específicas, com a finalidade de avaliação de riscos à saúde humana.

4.2 AQUÍFERO GUARANI

Na Bacia Hidrográfica do Rio das Antas, Bacias Contíguas e Afluentes do Peperi-Guaçu há 04 poços tubulares profundos identificados cujas águas pertencem ao aquífero Guarani (Quadro 26).

Destaca-se que o poço localizado em São João do Oeste apresenta os elementos químicos arsênio, cloreto, sódio, sulfato, e dureza total, acima do valor máximo permitido pela portaria CONAMA nº 2.914, o que inviabiliza esta água para diversos usos, permitindo, somente, o uso para recreação e medicinal, conforme o que atualmente já vem ocorrendo. Também, cabe destacar o elevado teor de resíduo seco e de sólidos dissolvidos totais das águas, o que compromete também a qualidade

desta. Portanto, o uso desta água pode causar danos à saúde do indivíduo que a consumir sem o devido tratamento.

Quadro 26 - Parâmetros de qualidade da água de poços localizados no aquífero Guarani, nos municípios de Maravilha (SC) e São João do Oeste (SC).

PARÂMETRO (mg/L)	MARAVILHA	SÃO JOÃO DO OESTE	VALOR MÁXIMO PERMITIDO PORTARIA 2.914 / 2011
Alumínio	0	0,189	0,2 mg/L
Arsênio	-	11	0,01 mg/L
Bário	-	0,46	0,7 mg/L
Boro	-	0	0,5 mg/L
Brometo	-	0	0,01 mg/L
Calcio	1,6	210,4	-
Cadmio	0,00003	0	0,005 mg/L
Cloreto	28,4	1539	250 mg/L
Cromo	0	0,006	0,05 mg/L
Cobre	0	0	2,00 mg/L
Demanda química de oxigênio	-	0	-
Dureza total	4	776,6	500
Fluoretos	0,95	1,2	1,5 mg/L
Ferro ferroso	-	0	-
Ferro total	0	0,04	0,3 mg/L
Mercurio	-	0	0,001 mg/L
Potássio	2,5	19	-
Magnésio	0	60,7	-
Manganês	0	0	0,1 mg/L
Sódio	85,5	987	200 mg/L
Níquel	-	0	0,07 mg/L
Nitritos	0	-	1,0 mg/L
Nitratos	0	3,6	10,0 mg/L
Chumbo	0,00103	0	0,01 mg/L
Selenio	-	0	0,01 mg/L
Sulfato	37,2	1100	250 mg/L
pH	9,28	-	6 a 9
Silica	3,78	-	-
Resíduo seco	250	4372	-
Zinco	0,003	0,04	5,0 mg/L
Sólidos dissolvidos totais	180	4425	-
Alcalinidade total	24	-	-
Lítio	0,0186	0,28	-
Alcalinidade de Bicarbonato	4	-	-
Alcalinidade de Carbonato	20	-	-

Fonte: SIAGAS (2017).

Já o poço localizado em Maravilha não apresenta parâmetros que extrapolam o valor máximo permitido pela portaria CONAMA nº 2.914, portanto, sendo a água passível de uso.

5 ANÁLISE DA DEMANDA HÍDRICA DA ÁGUA SUBTERRÂNEA

A partir dos dados de Cadastro de Usuários de Água de poços tubulares profundos, obtidos no banco de dados da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável até a data de 29/05/2017, foram identificados 676 cadastros de usuários de água subterrânea para a Região Hidrográfica 1 do Estado de Santa Catarina (BR). Destes cadastros, foram definidos as vazões acumuladas e o número de castrados de usuários conforme o Quadro 27.

De acordo com o Quadro 27, os municípios que apresentam o maior número de pontos de captação são, respectivamente, Palmitos (SC), Caibi (SC) e Guaraciaba (SC). O grande número de poços em Palmitos está atrelado a questões turísticas, já em Guaraciaba em função da menor disponibilidade de água superficial e por se localizar no divisor de águas.

Os municípios que apresentam o maior volume de captação de água são, respectivamente, São Miguel do Oeste (SC), Cunhataí (SC) e Maravilha (SC). Estes municípios apresentam expressiva população urbana, o que remete a uma grande demanda de água, a qual pode ser atendida via uso das águas subterrâneas.

Quadro 27 - Vazão acumulada dos poços e número de cadastros por municípios.

MUNICÍPIO	VAZÃO ACUMULADA (m ³ /dia)	POÇOS CADASTRADOS
Anchieta	1811,89	3
Bandeirante	70,27	1
Barra Bonita	156,06	9
Belmonte	98,90	29
Bom Jesus do Oeste	0,01	1
Caibi	60,27	82
Campo ere	1,23	3
Cunha pora	9,36	25
Cunhatai	10,79	37
Descanso	3,83	16
Dionisio cerqueira	2,69	13
Flor do sertao	0,00	1
Guaraciaba	9,71	56
Guaruja do sul	0,55	4
Ipora do oeste	3,14	24
Iraceminha	4,67	48
Itapiranga	1,49	20
Maravilha	2,64	43
Mondai	1,11	25
Palma sola	0,08	2
Palmitos	2,99	83
Paraiso	0,19	7
Princesa	0,05	2
Riqueza	0,21	9
Romelandia	0,25	12
Santa Helena	0,13	10
Santa Terezinha do Progresso	0,02	3
Sao Jose do Cedro	0,42	29
Sao Miguel da Boa Vista	0,01	1
Sao Miguel do Oeste	0,29	21
Tigrinhos	0,01	1
Tunápolis	0,17	33

Fonte: SDS (2017).

O Mapa 31 identifica pontualmente na bacia hidrográfica os usuários de águas subterrâneas cadastrados. Analisando o mapa e confrontando o número de usuários de águas subterrâneas cadastrados em relação a área da unidade de gestão, evidencia-se que nas unidades de gestão dos Rios Iracema, São Domingos, Macaco Branco e Flores há um grande número de usuários e que há um aumento no número de poços à medida em que se aproxima do Rio Uruguai.

Pode-se evidenciar que quanto maior a declividade do terreno e a presença de solos rasos, menor é o tempo de concentração da água na bacia hidrográfica, o que favorece o escoamento superficial, e para atender a demanda de água, o fundamental a utilização de poços profundos.

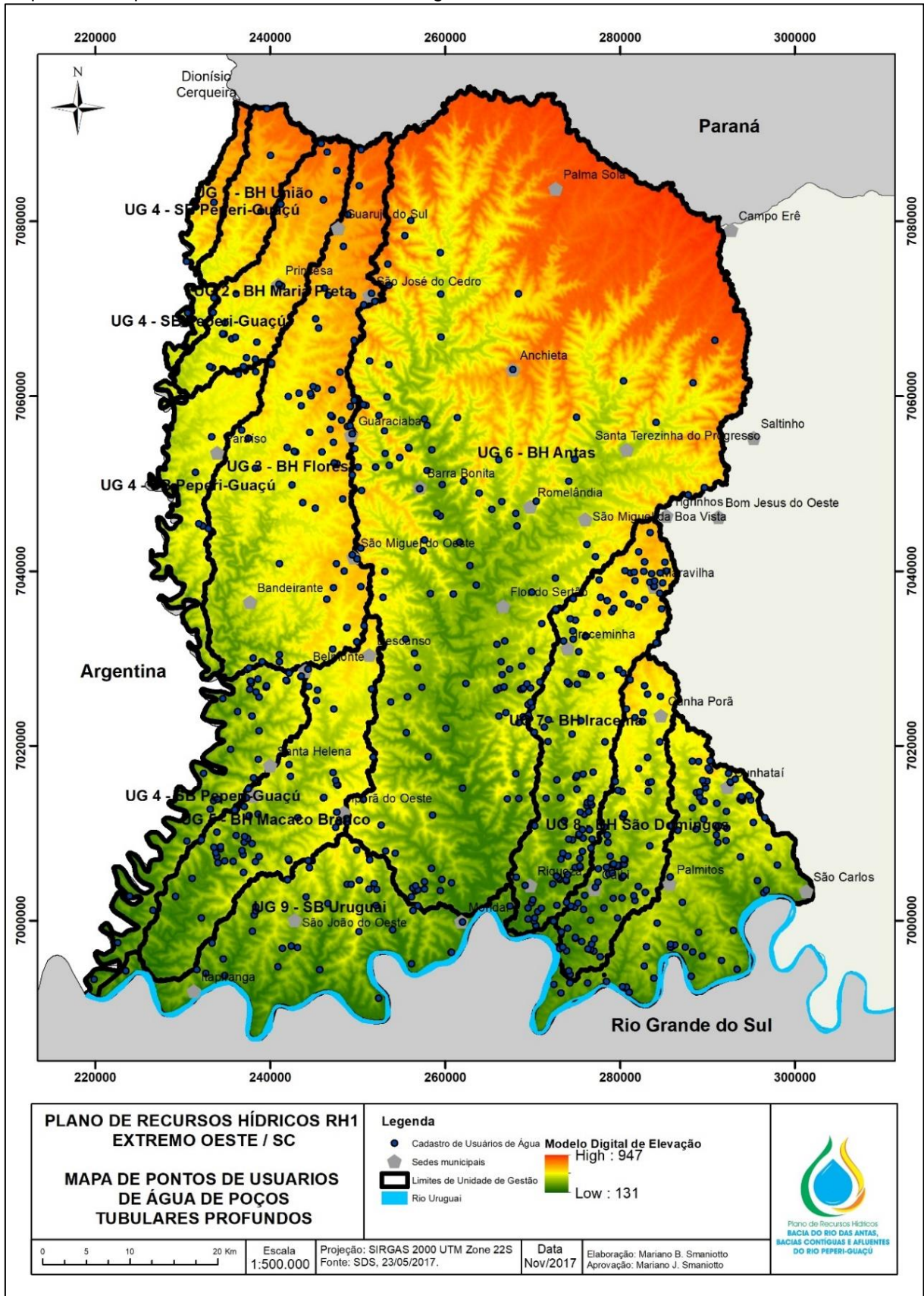
Com relação ao número de cadastros de usuários de águas subterrâneas, evidencia-se no Quadro 28 que o maior número se encontra na Bacia Hidrográfica do Rio Antas, seguido pela Bacia Hidrográfica do Rio Iracema, com 134 e 131 cadastros, respectivamente.

Quadro 28 - Número de poços por Unidade de Gestão.

UNIDADE DE GESTÃO	POÇOS CADASTRADOS	FREQUÊNCIA %
UG 1 - BH União	3	0
UG 2 - BH Maria Preta	23	3
UG 3 - BH Flores	67	10
UG 4 - PSB Peperi-Guaçú	51	8
UG 5 - BH Macaco Branco	59	9
UG 6 - BH Antas	134	20
UG 6 - BH Iracema	131	19
UG 7 - BH São Domingos	86	13
UG 9 - PSB Uruguai	122	18

Fonte: SDS (2017).

Mapa 31 - Mapa de cadastros de usuários de água subterrânea.



Fonte: Os autores.

Conforme a resolução nº 02, de 14 de agosto de 2014, pontos de captação inferiores a 5 (cinco) metros cúbicos de água por dia serão considerados insignificantes, destinadas exclusivamente ao consumo familiar e de pequenos núcleos populacionais dispersos no meio rural, independentemente de outorga. Todavia, ficam sujeitas a inspeção e fiscalização do órgão gestor.

Com relação aos usuários de água subterrânea sujeitos a outorga de uso, há 209 cadastros, totalizando uma captação de 159.918,58 m³/dia. Os poços sujeitos a dispensa de outorga somam 467 cadastros, que juntos totalizando uma captação de 741,57 m³/dia (Quadro 29).

Essas informações permitem afirmar que dos 676 cadastros, 30,92% estão sujeitos a outorga de uso da água subterrânea, e que 69,08% dos usuários estão sujeitos a dispensa de outorga, ou seja, muitos usuários de água subterrânea utilizam pouca água, e poucos usuários utilizam muita água, podendo-se, neste caso fiscalizar com maior precisão um menor número de usuários de água e com isso aperfeiçoar o sistema de gestão e fiscalização.

Quadro 29 - Demonstrativo de pontos de captação e vazão acumulada em função do cadastro de usuário de água subterrânea.

CAPTAÇÃO	VAZÃO ACUMULADA (m ³ /dia)	POÇOS CADASTRADOS
Acima de 5 m ³ /dia	159918,58	209
Abaixo de 5 m ³ /dia	741,57	467

Fonte: SDS (2017).

Cabe destacar que a vazão de captação dos poços sujeitos a outorga é 250 vezes superior a vazão dos poços com captação abaixo a 5 m³/dia, considerada insignificante. Assim, o número de cadastro dos poços sujeitos a outorga é 2 vezes inferior aos poços sujeitos a dispensa de outorga de uso de água, o que permite melhor fiscalização dos usuários e combate a desperdícios.

No Quadro 30 pode-se evidenciar que na Região Hidrográfica 1 do Estado de Santa Catarina o abastecimento público/humano e a criação animal dependem muito do uso das águas subterrâneas, apresentando, também, um grande número de poços com potencial para cobrança pelo uso da água.

Devido ao grande volume de água utilizado para o abastecimento público/humano e indústrias, pode-se ter efetividade no controle de uso da água a partir da fiscalização destes usuários, sendo que 100% dos poços cadastrados para

abastecimento público/humano e 90% dos poços cadastrados para uso pelas indústrias estão passíveis de cobrança, o que permite controlar com maior proximidade e rigor os usos da água.

Quadro 30 - Vazão acumulada, poços cadastrados e número de poços com potencial de cobrança em função do uso da água.

MUNICÍPIO	VAZÃO ACUMULADA (m ³ /h)	POÇOS CADASTRADOS	NÚMERO DE POÇOS COM POTENCIAL PARA COBRANÇA
Abastecimento Público	44565,59	29	29
Criação Animal	8431,39	526	113
Industrial	518,65	10	9
Irrigação	1,32	2	0
Outros Usos	107142,93	109	36

Fonte: SDS (2017).

Ocorre que não somente nesta Região Hidrográfica, mas em todo o Estado de Santa Catarina, há grande presença de minifúndios, ou seja, pequenas propriedades rurais com atividades diversas e que possuem soluções individuais de abastecimento de água de acordo com suas atividades, com destaque para a obtenção de água a partir de fontes, poços e açudes alocados nas próprias propriedades rurais, e que neste caso, tem sua necessidade de água atendida sem necessariamente realizar o cadastro de usuários de água, o que pode, de certa forma, mascarar as informações sobre usuários de água e com isso o balanço hídrico da bacia hidrográfica.

Os sistemas integrados de produção de leite, frango e suínos são a base da atividade da bacia e demandam de volumes significativos de água. Em função desta demanda é que existe a captação de água subterrânea, pois o volume de água superficial pode não atender as necessidades das propriedades rurais em determinadas unidades de gestão. Da mesma forma, há cidades que são abastecidas pela água subterrânea, explorada pela CASAN, em detrimento da menor disponibilidade de água superficial, como é o caso da cidade de Guaraciaba.

Acredita-se que o Estado deva intensificar o controle sobre o uso da água, sobretudo, a subterrânea, o que pode ser conseguido pelo incentivo e campanhas de cadastro de usuários de água, bem como pela outorga de uso, o que permitirá o controle sobre os usos dos recursos hídricos, quem usa, quanto usa, de que forma e de onde usa, e com efetividade, sabendo-se o volume de água demandado e assim

planejar estratégias para o melhor aproveitamento deste recurso visando a gestão quantitativa, qualitativa e de demanda.

REFERÊNCIAS

FREITAS, M.A.; CAYE, B. R.; MACHADO, J.F.L. **Diagnóstico dos recursos hídricos subterrâneos do oeste do estado de Santa Catarina**: Projeto Oeste de Santa Catarina/PROESC. Porto Alegre: CPRM/SDM-SC/SDA-SC/EPAGRI. 2003. 100 p.

SANTA CATARINA. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. **Atlas de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, 1986. 173 p.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – SDS. **Cadastro de usuários de água**. Disponível em: <www.sds.sc.gov.br>. Acesso em 29 de maio de 2017.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS - SIAGAS. CPRM. Disponível em: <<http://siagas.cprm.gov.br/layout/>>. Acesso em 30 de maio de 2016.