

Controlo de Vulnerabilidade dos Aquíferos Costeiros das Bacias Hidrográficas:

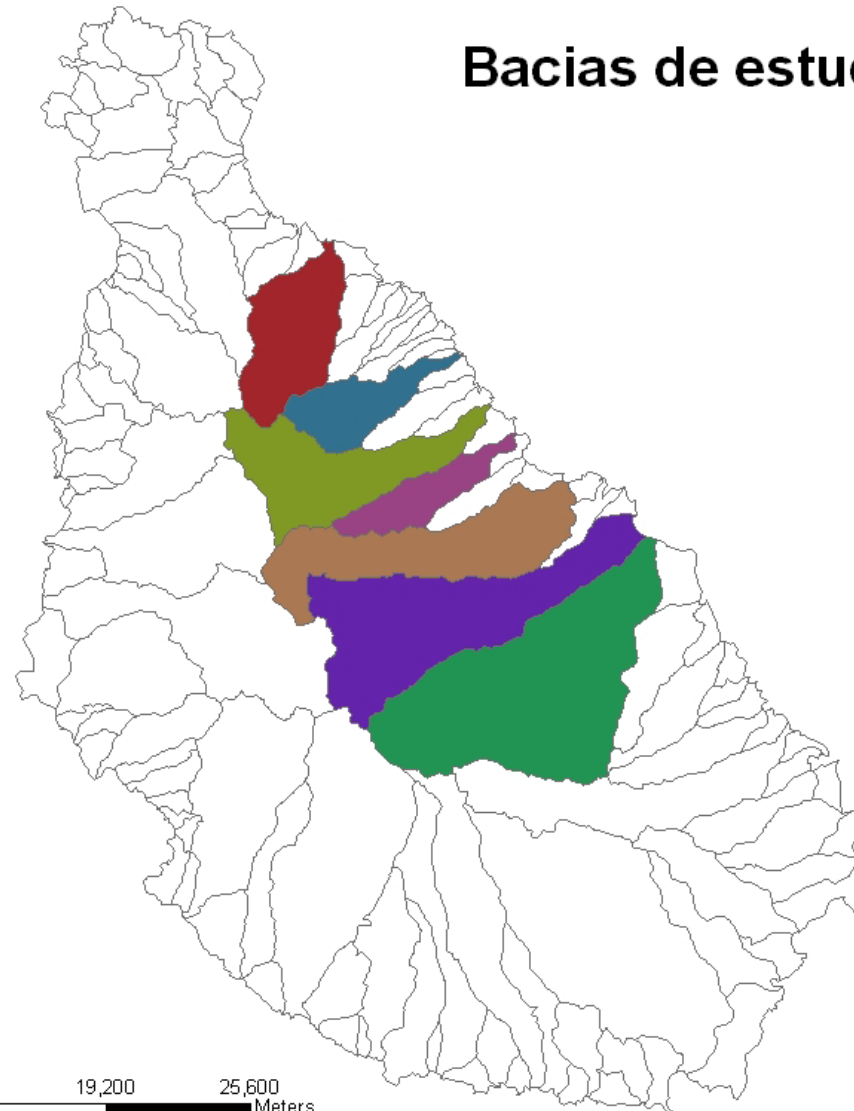
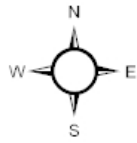
Ribeira Seca, Ribeira dos Picos, Ribeira de Santa Cruz,
Ribeira dos Saltos, Ribeira de Principal, Ribeira de São
Miguel e Ribeira de Flamengos

Trabalho Elaborado por: Bela Correia, Jean Tomás,
Marize Gominho

LOCALIZAÇÃO DA ZONA DE ESTUDO

- Composto por 10 ilhas de origem vulcânica, pertencentes a zona climática Saheliana árida, onde a precipitação anual é muito limitada e a estação das chuvas vai de Agosto a Outubro.
- A ilha de Santiago esta localizada entre os paralelos $15^{\circ} 20'$ e $14^{\circ} 50'$ de latitude Norte e os meridianos $23^{\circ} 50'$ e $23^{\circ} 20'$ de longitude Oeste do meridiano de Greenwich, com uma área de 991 km^2 , e representa cerca de 25% da área total do arquipélago e pertence ao grupo de Sotavento e de ilhas altas ou montanhosas.
- A localização da ilha de Santiago na zona de influência Sahariana e a sua posição relativamente aos ventos alísios, não favorecem a precipitação. A temperatura média anual é de 22° C .

Bacias de estudos



Legenda

NAME2_

	RIB.DOS FLAMENGOS
	RIB.PICOS
	RIB.PRINCIPAL
	RIB.S.MIGUEL
	RIB.SALTO
	RIB.SANTA CRUZ
	RIB.SECA
	Bacias de santiago

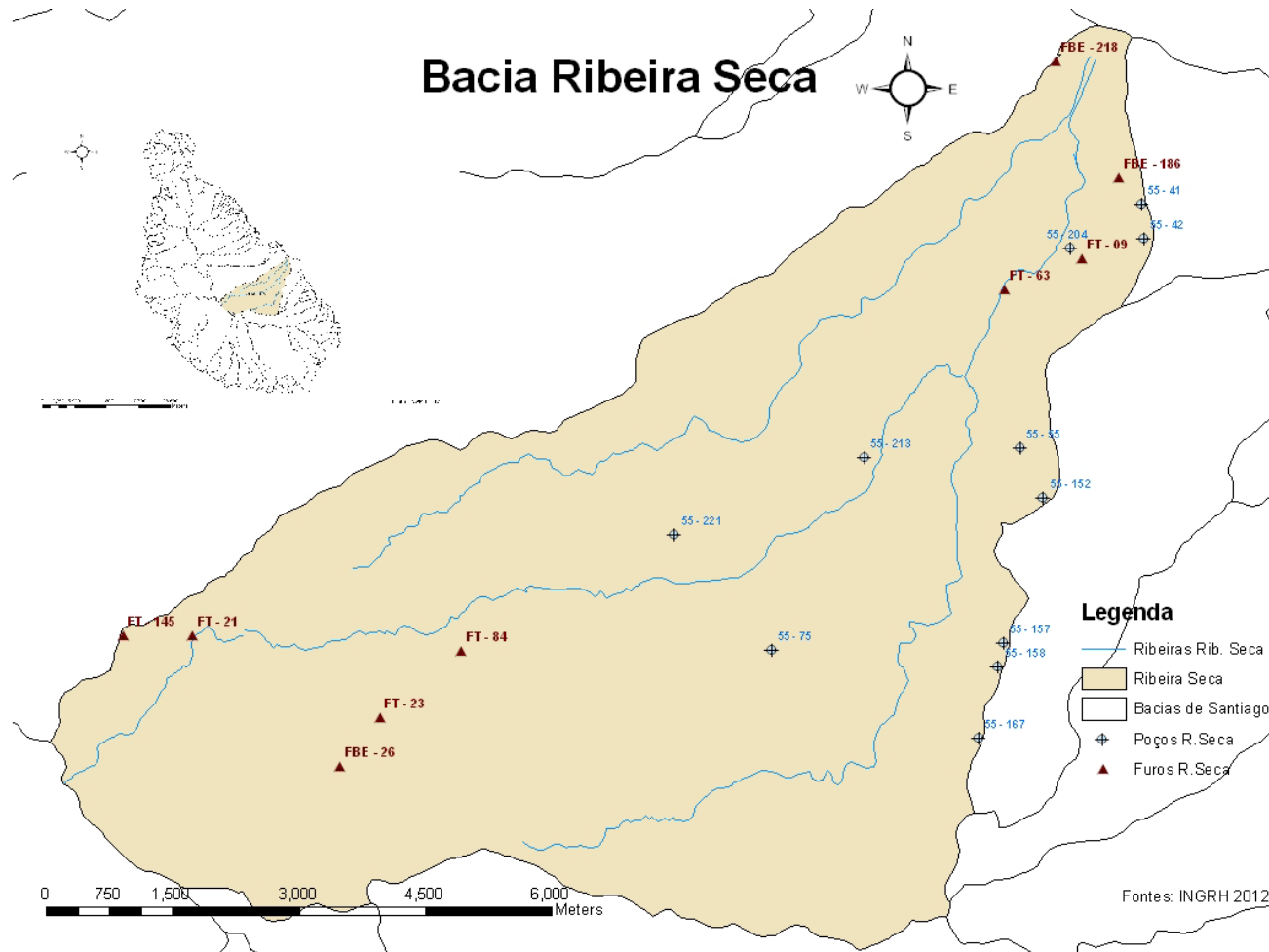
Fontes: INGRH 2012

- A área de estudo são as bacias hidrográficas da Ribeira Seca, Ribeira dos Picos, Ribeira de Santa Cruz, Ribeira dos Saltos, Ribeira Principal, Ribeira de São Miguel e Ribeira de Flamengos, situadas na parte Este da ilha de Santiago.

OBJETIVO

- Pretende-se, determinar a vulnerabilidade natural dos Aquíferos das bacias hidrográficas de Ribeira Seca, Ribeira dos Picos, Ribeira de Saltos, Ribeira de Santa Cruz, Ribeira Principal e Ribeira de São Miguel
- Fornecer ao Órgão Gestor dos Recursos Hídricos uma ferramenta na definição de políticas públicas visando a conservação e o uso sustentável das águas subterrâneas
- Um dos critérios da matriz da ajuda orçamental assumida pelo INGRH

Bacia Hidrográfica da Ribeira Seca (AI)

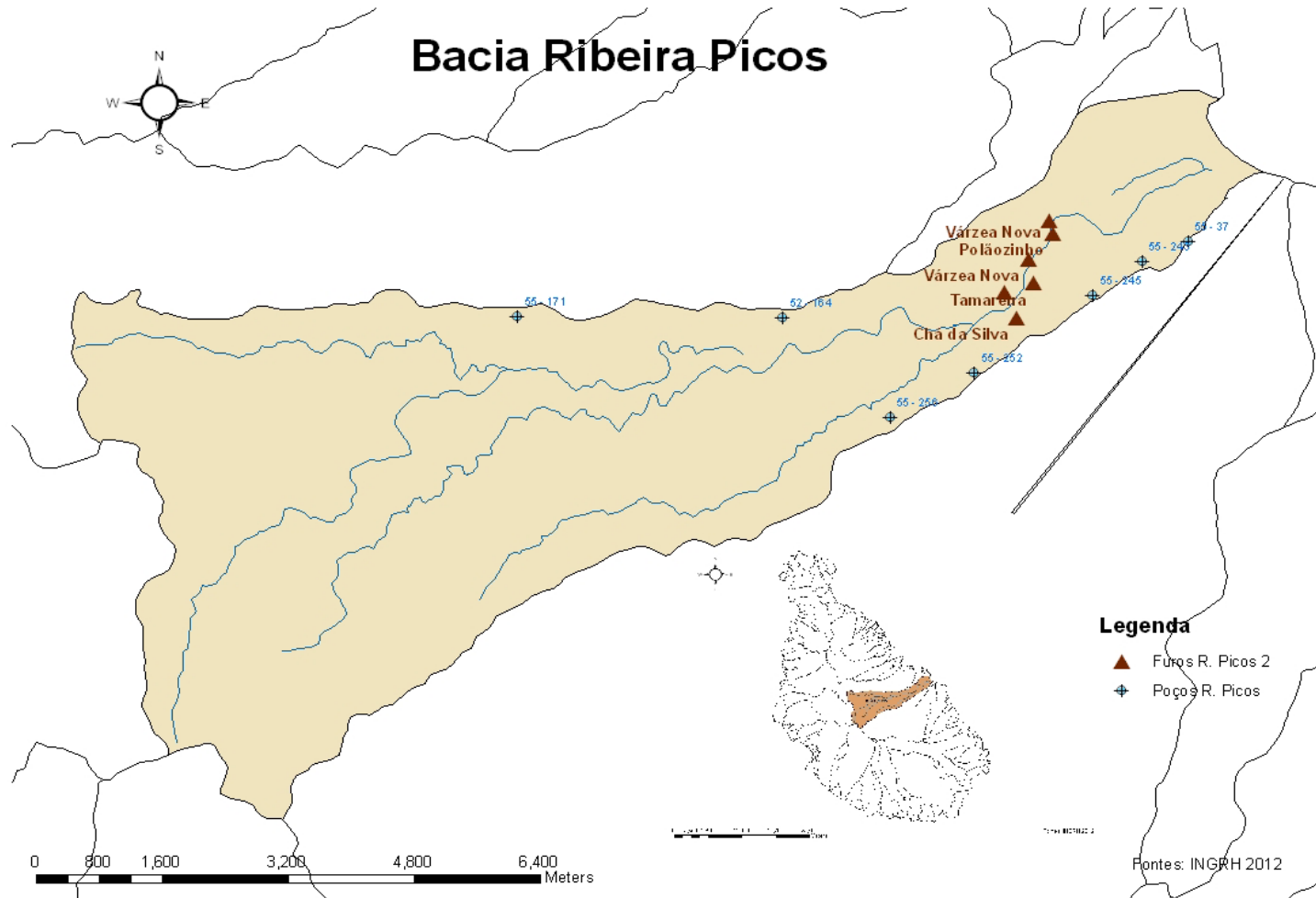


- é a maior das Ribeiras da ilha de Santiago, abrange praticamente três Concelhos ,São Domingos, Santa Cruz e o do São Lourenço dos Órgãos com uma extensão total de 71,5 km² e 18Km comprimento
- esta dividida em três sub-bacias hidrográficas Ribeira de Montanha com uma área de 12,50 km², Ribeira de Mendes Faleiro Cabral/São Cristóvão com uma área de 25,50 km² e Ribeira Seca que é o leito principal da Bacia com uma área de 33,5 km².



Barragem de Poilão

Bacia Hidrográfica da Ribeira dos Picos

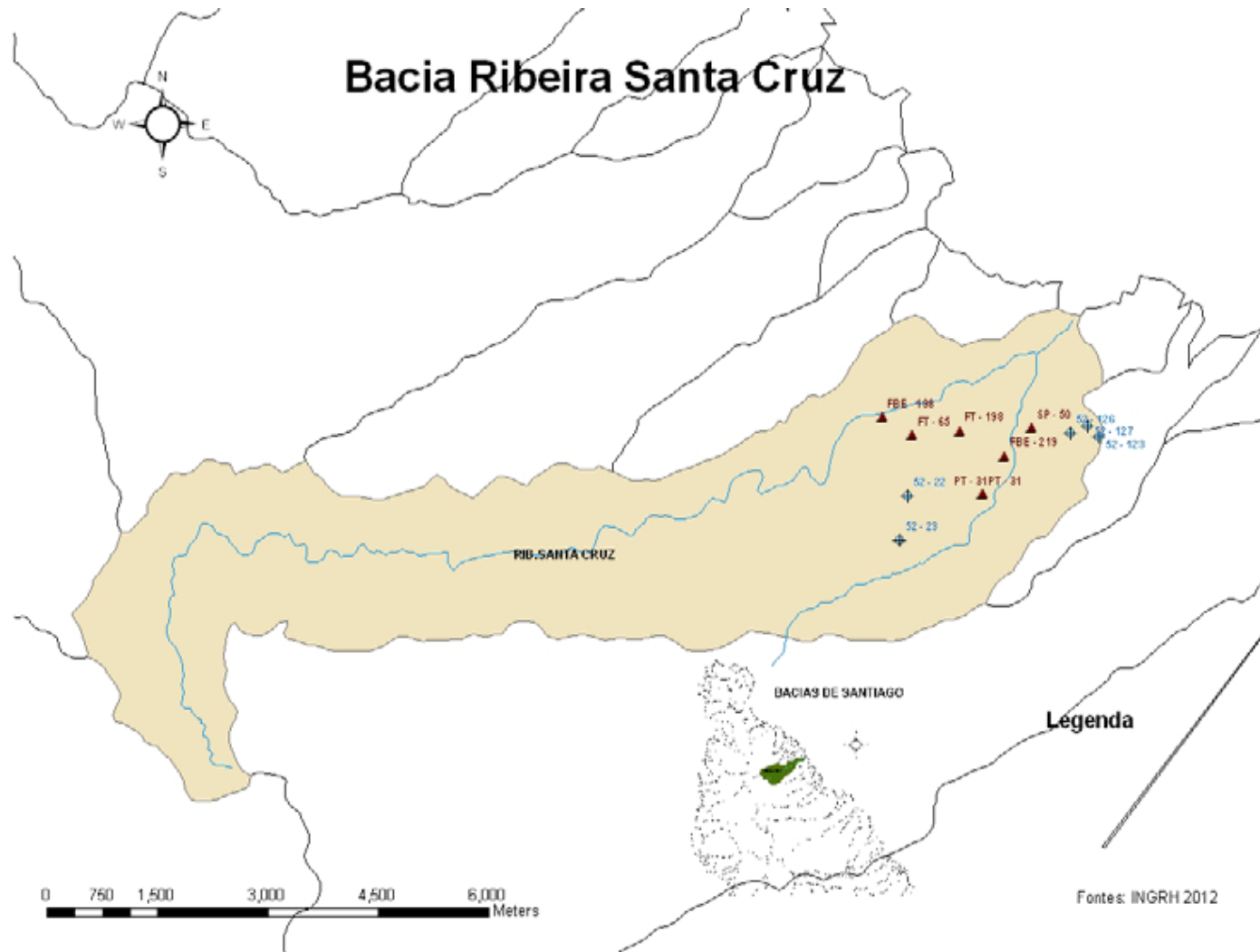


- A bacia hidrográfica da Ribeira dos Picos localiza-se na parte Este da ilha de Santiago, com uma extensão total de 54,27km².
- A bacia hidrográfica da Ribeira dos Picos é caracterizada por ter uma população bastante jovem, constituindo como principal actividade económica é agricultura.



Poço 55-243, Cova Barro

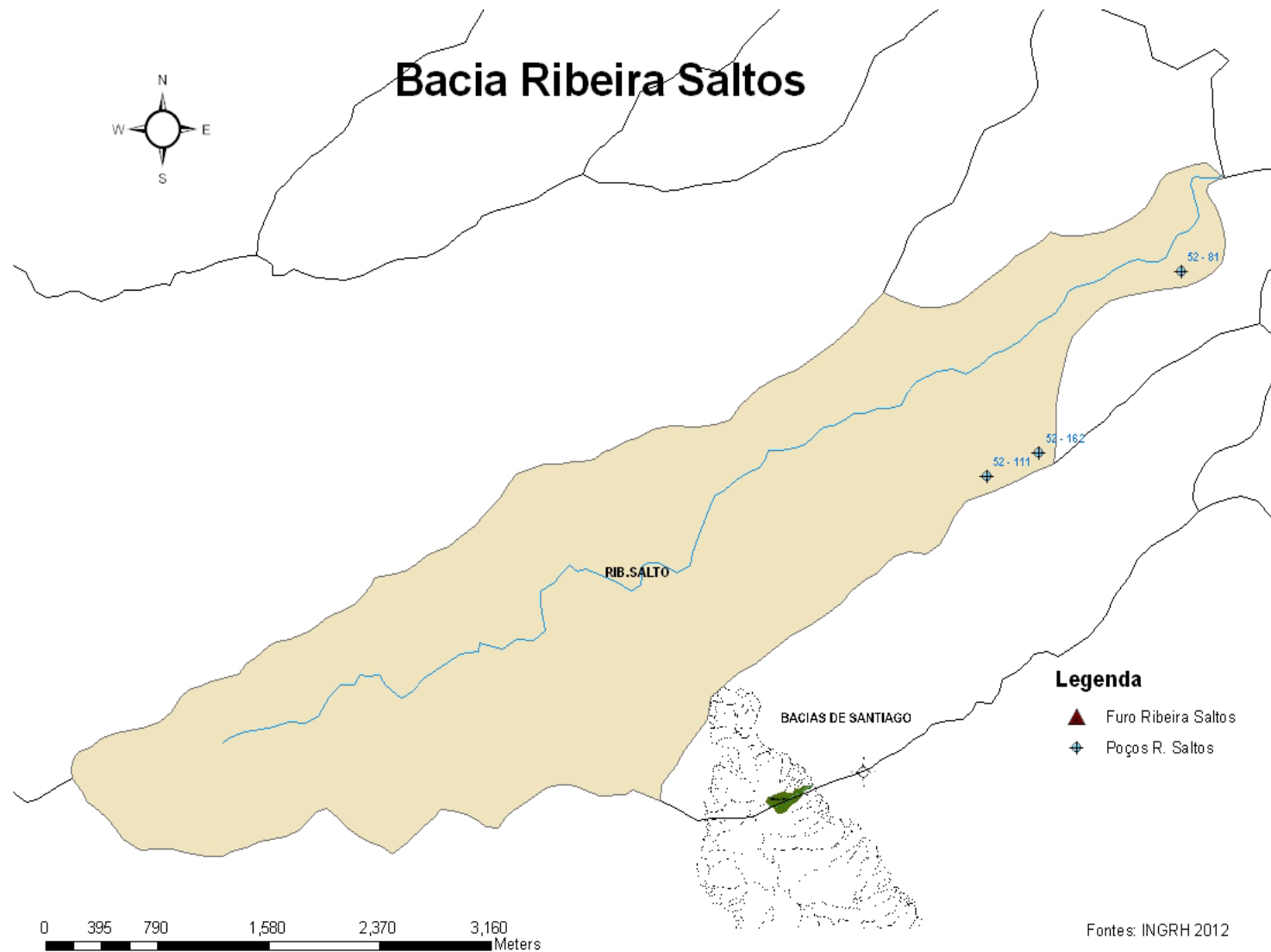
Bacia Hidrográfica da Ribeira de Santa Cruz (AK)



- A bacia hidrográfica de Santa Cruz abrange os Concelhos de Santa Catarina e de Santa Cruz.
- A semelhança da Bacia Hidrográfica da Ribeira dos Picos, a população de bacia hidrográfica de Santa Cruz é também jovem e grande parte é analfabeta tendo como a principal actividade a agricultura.



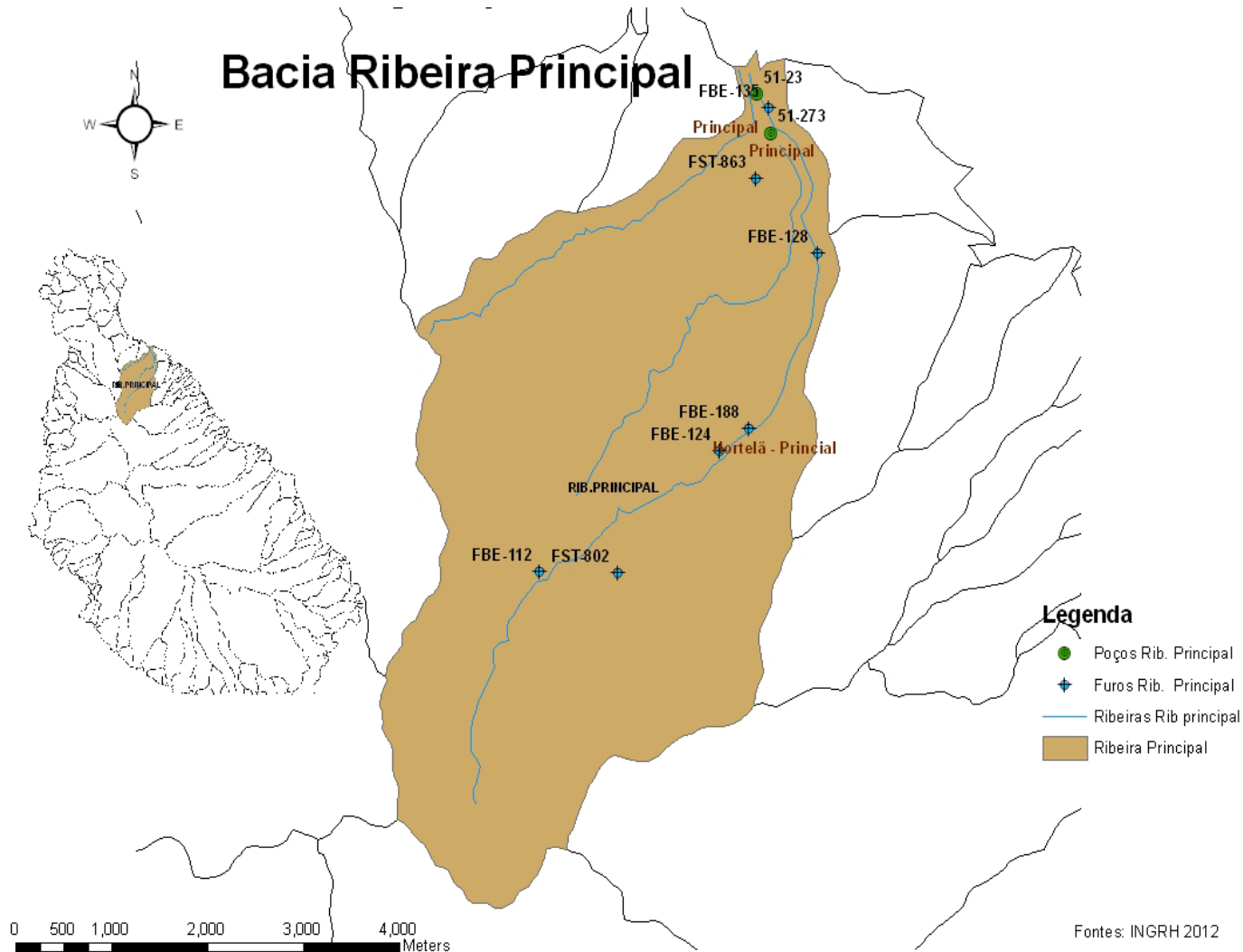
Bacia Hidrográfica da Ribeira dos Saltos (AL)



- A bacia hidrográfica dos Saltos localiza-se na parte Este da ilha de Santiago, nos concelho de Santa Cruz e de Santa Catarina, e tem uma área de 21,7 Km² .



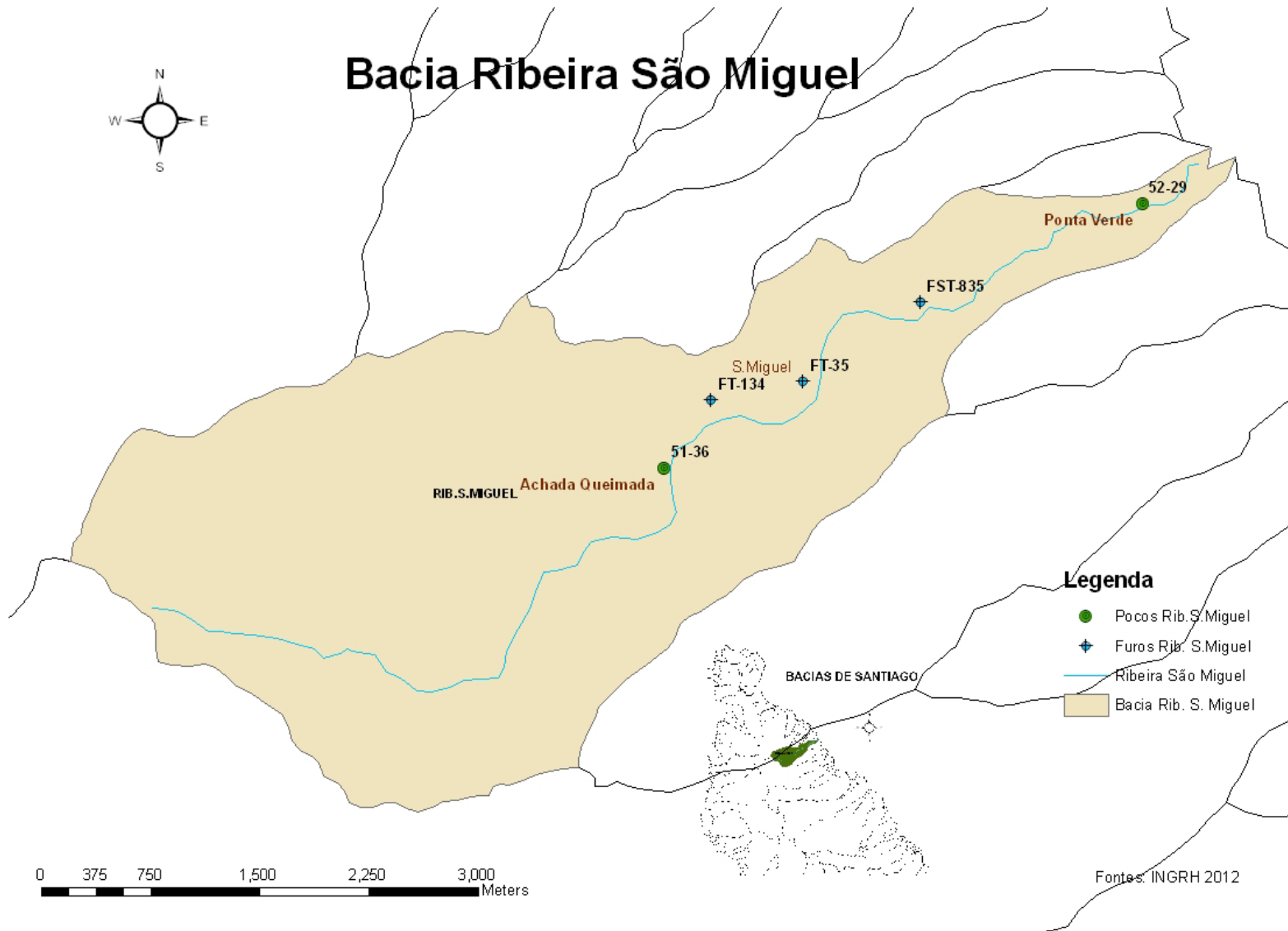
Bacia Hidrográfica da Ribeira de Principal (AO)



- O Vale da Ribeira Principal localizado na parte norte da Ilha de Santiago numa área predominantemente rural, na confluência de 3 municípios: Santa Catarina, Terrafal e São Miguel.
- A agricultura e a criação de gado são as actividades económicas com maior relevância.



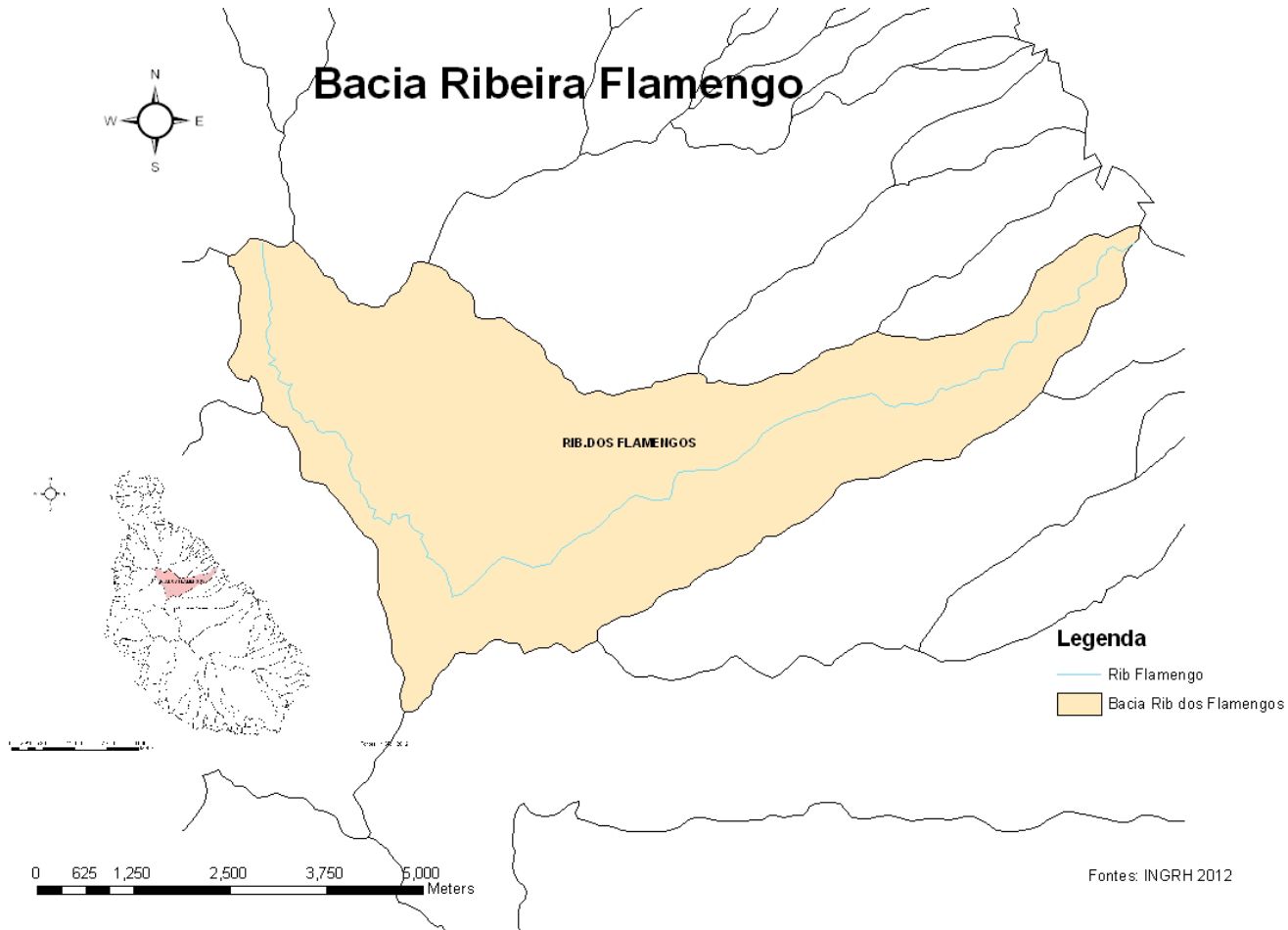
Bacia Hidrográfica da Ribeira de São Miguel (AN)



- A Bacia de São Miguel fica localizada no Concelho de São Miguel, com uma área de 29,2 Km².



Bacia Hidrográfica da Ribeira de Flamengos (AM)



- A Bacia de Flamengos fica localizada no Concelho de São Miguel, com uma área de 30,8 km².
- Esta bacia é uma das mais importantes da ilha de Santiago do ponto de vista dos recursos hídricos e produção agrícola. Os principais pontos de água da bacia nascem no planalto da Serra Malagueta e desaguam no mar.
- A bacia hidrográfica de Flamengos é composta de pequenas sub bacias – Ribeira Serrados, Ribeira João Dias, Ribeira Chamine, Ribeira Grande, Ribeira Maria Prada, Ribeira Gato e Ribeira Arco – e um conjunto de afluentes da Ribeira de Flamengos.

CONTROLO DE QUALIDADE

- A água pura não existe na natureza.
- Água subterrânea solução diluída de inúmeros elementos e compostos sólidos, líquidos ou gasosos em proporções diversas.
 - Alguns componentes da água provêm do próprio ambiente natural (ar, solo e rochas)
 - Outros são introduzidos a partir de actividades humanas

CONTROLO DE QUALIDADE

- Para caracterizar uma água, são determinados diversos parâmetros, os quais representam as suas características físicas, químicas e biológicas.
 - Esses parâmetros são indicadores da qualidade da água e constituem impurezas quando alcançam valores superiores aos estabelecidos para determinado uso.

CONTROLO DE QUALIDADE

- O estudo da qualidade da água é essencial para a caracterização do potencial hidrológico dos aquíferos. Para se determinar a vulnerabilidade dos 7 aquíferos em estudos é essencial conhecer o estado hidroquímico das bacias, através de análises laboratoriais de parâmetros chaves, a partir dos quais os resultados ajudam a conhecer a real situação hidrológica fornecendo dados que levam a uma conclusão prática em relação a contaminação nas bacias.
- O controlo de qualidade é crucial para se conhecer se há ou não contaminação do aquífero, a nível químico e biológico e como os eliminar e/ou melhorar os recursos hídricos das bacias de hidrográficas em estudo, ou seja, munir o órgão gestor de recursos hídricos de ferramentas para traçar estratégias de gestão integrada dos recursos hídricos que é o grande objectivo do presente estudo.

CONTROLO DE QUALIDADE

- Razão de Adsorção de Sódio (RAS) ou *Sodium Adsorption Ratio (SAR)* é empregada conjuntamente com a Condutividade Eléctrica para classificar águas para irrigação, indicando se a água é apropriada ou não para tal fim.
- O *SAR* é uma razão que indica a percentagem de sódio contido numa água que pode ser adsorvido pelo solo e é definida pela seguinte fórmula, com as concentrações dos iões em meq/L:

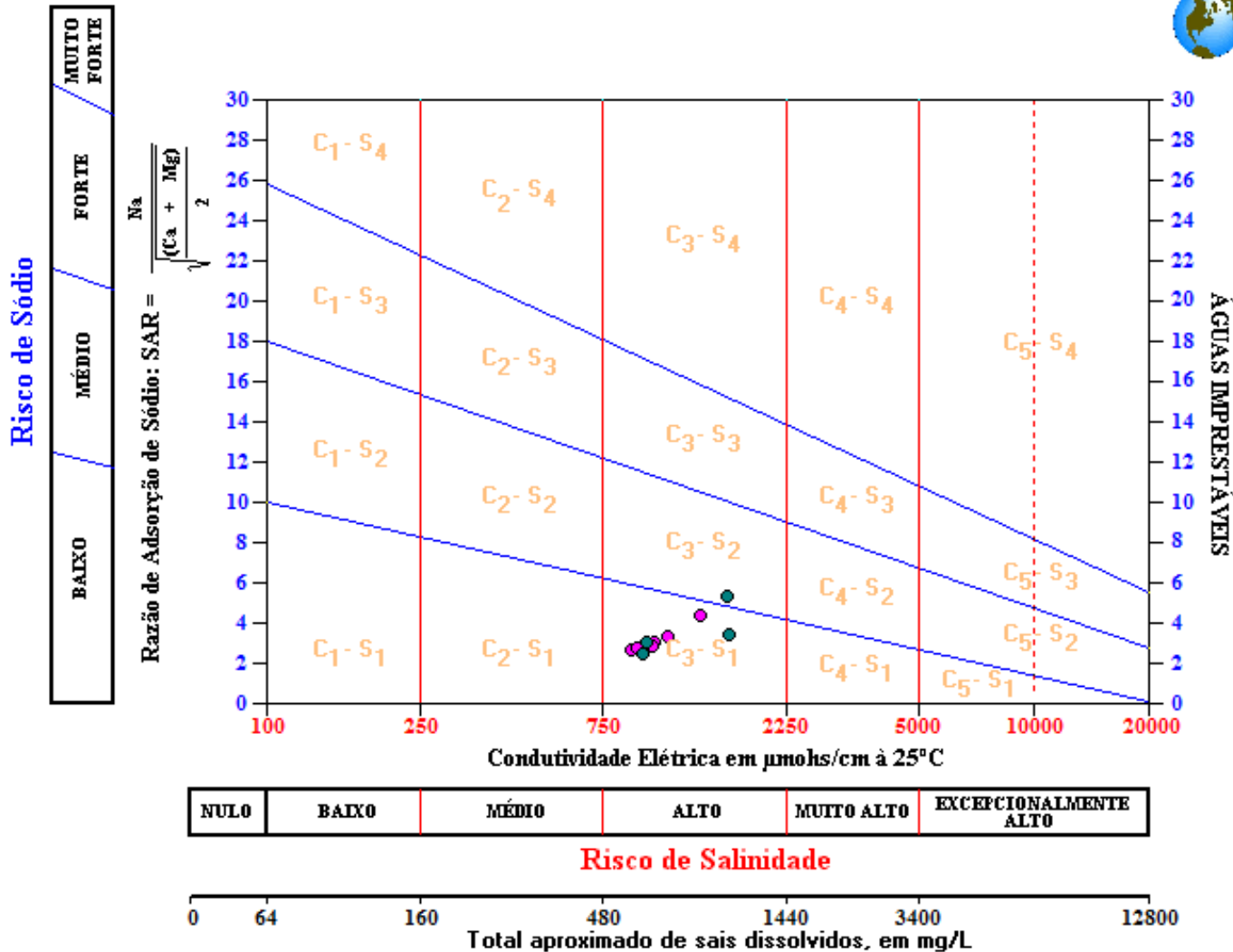
$$SAR = \frac{rNa^+}{\sqrt{\frac{r(Ca^{2+} + Mg^{2+})}{2}}}$$

- Quanto maior o *SAR* menos apropriada ela será para fins de irrigação.

Diagrama USSL

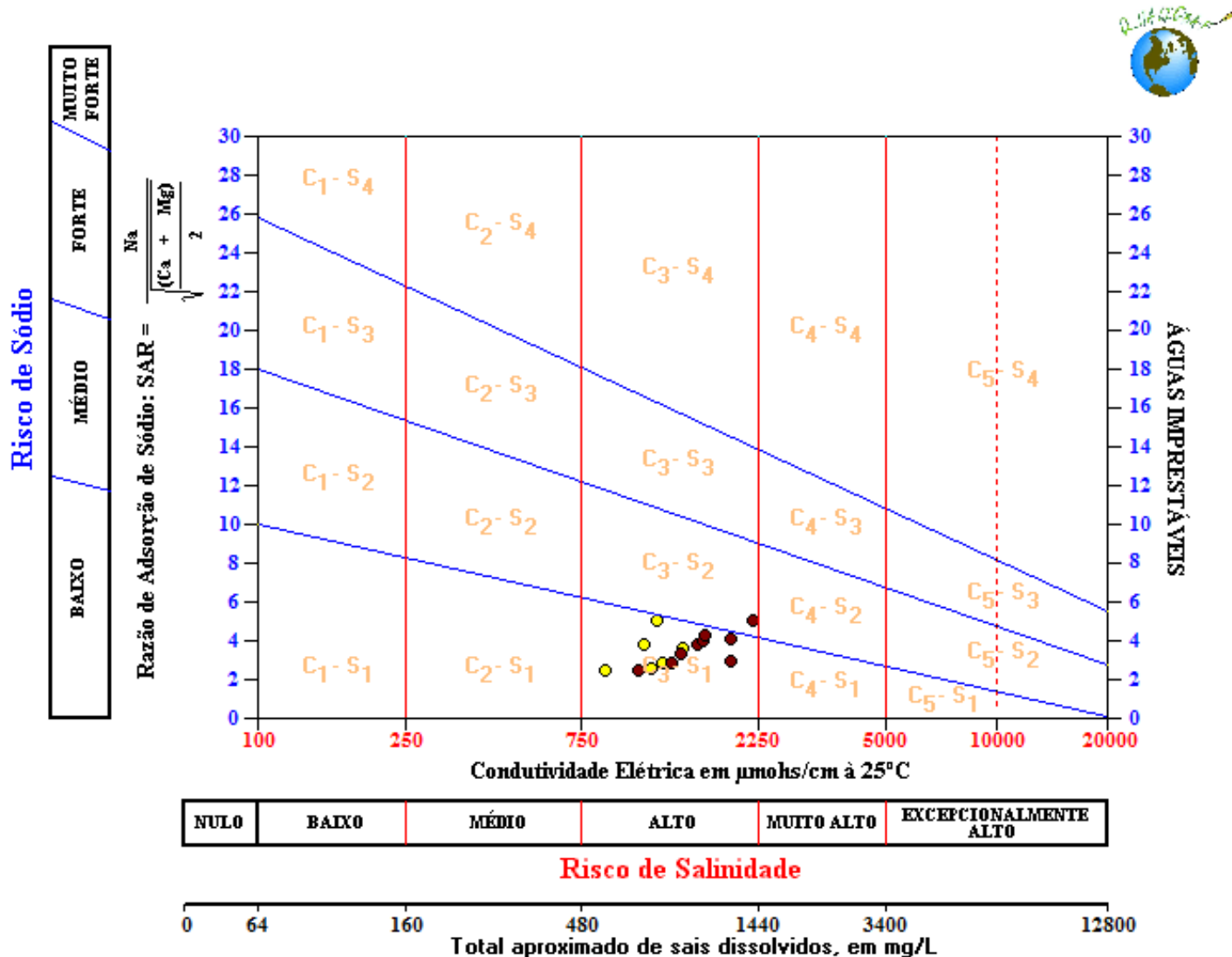
- Um dos critérios mais aceites actualmente para classificar água para irrigação é a classificação de United States Salinity Laboratory (USSL).
 - Esta classificação baseia-se na razão de adsorção sódica (SAR) e na Condutividade Eléctrica, como se pode observar nos gráficos que se seguem.
- Para gerar os diagrama da USSL utilizou-se o software Qualigraf;

Pontos de água da bacia hidrográfica de Ribeira dos Picos segundo a classificação de USSL



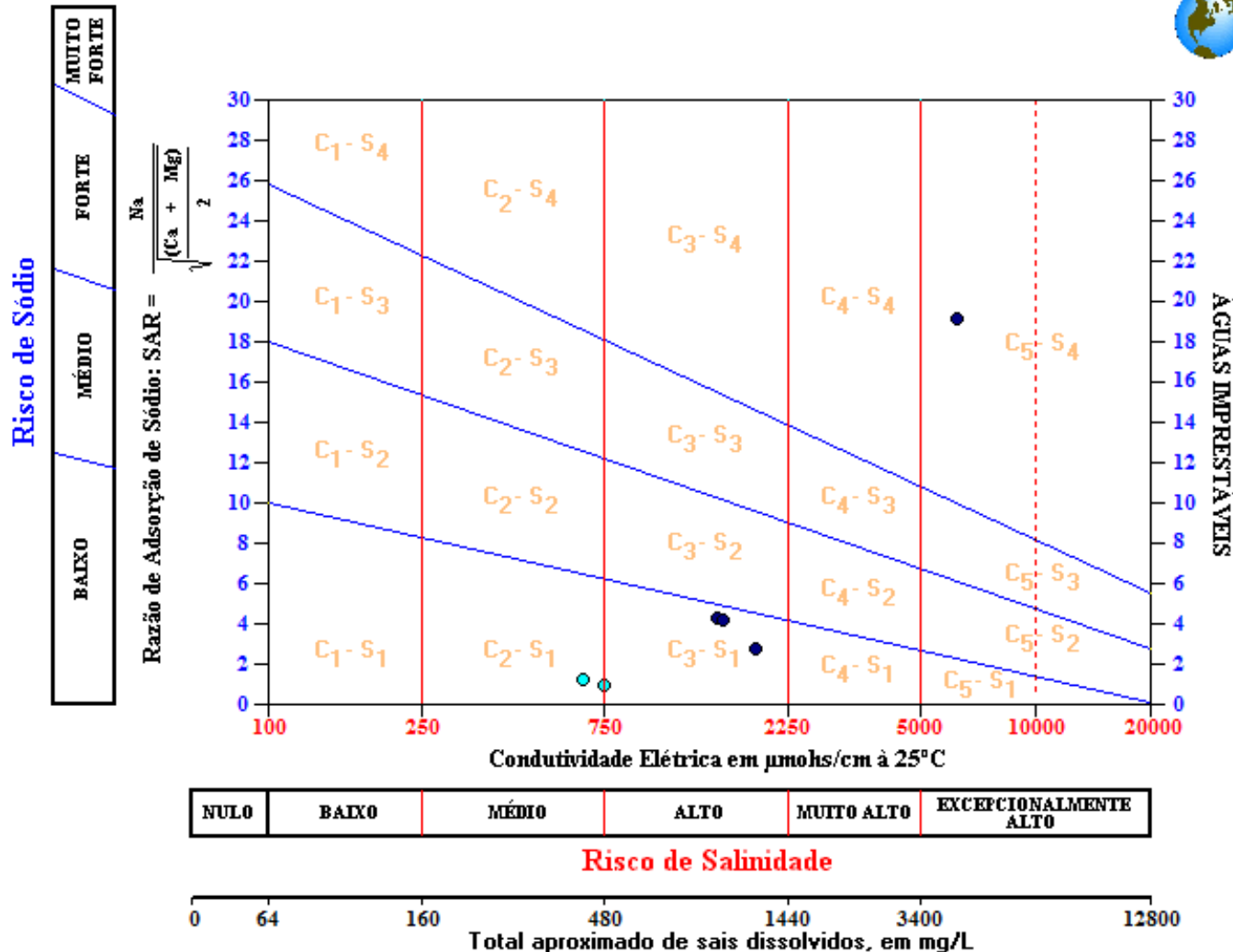
Poços	Furos
55 - 243	SP - 34
55 - 245	FT - 59
55 - 252	FBE - 211
55 - 256	FBE - 216
	FT - 169
	FT - 93

Pontos de água da bacia hidrográfica de Ribeira Seca segundo a classificação de USSL



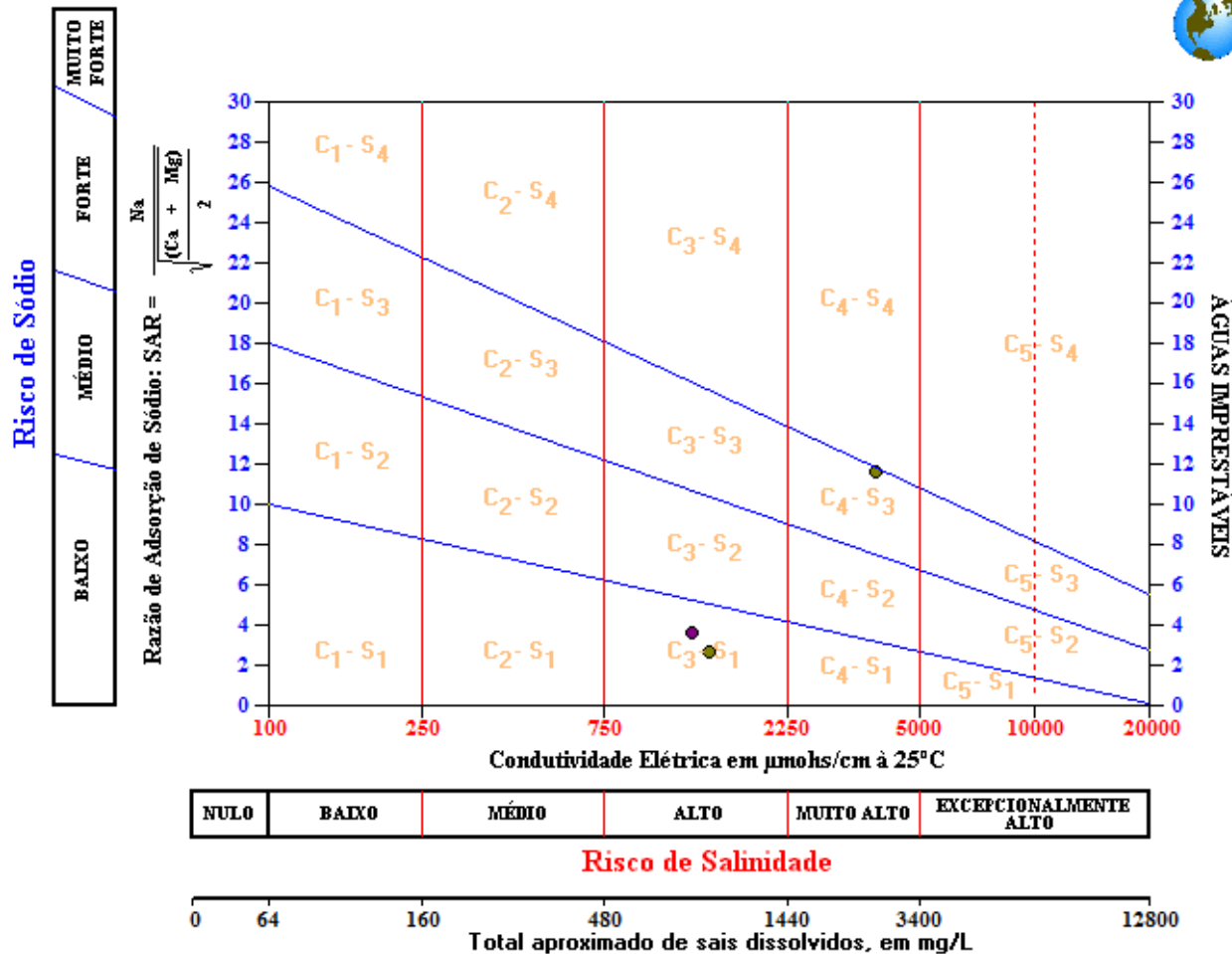
Poços	Furos
55 - 167	FT - 09
55 - 158	FST-912
55 - 157	FT - 23
55 - 55	FT - 145
55 - 65	FBE-169
55 - 204	FT - 21
55 - 42	
55 - 152	
55 - 199	

Pontos de água da bacia hidrográfica de Ribeira Principal segundo a classificação de USSL



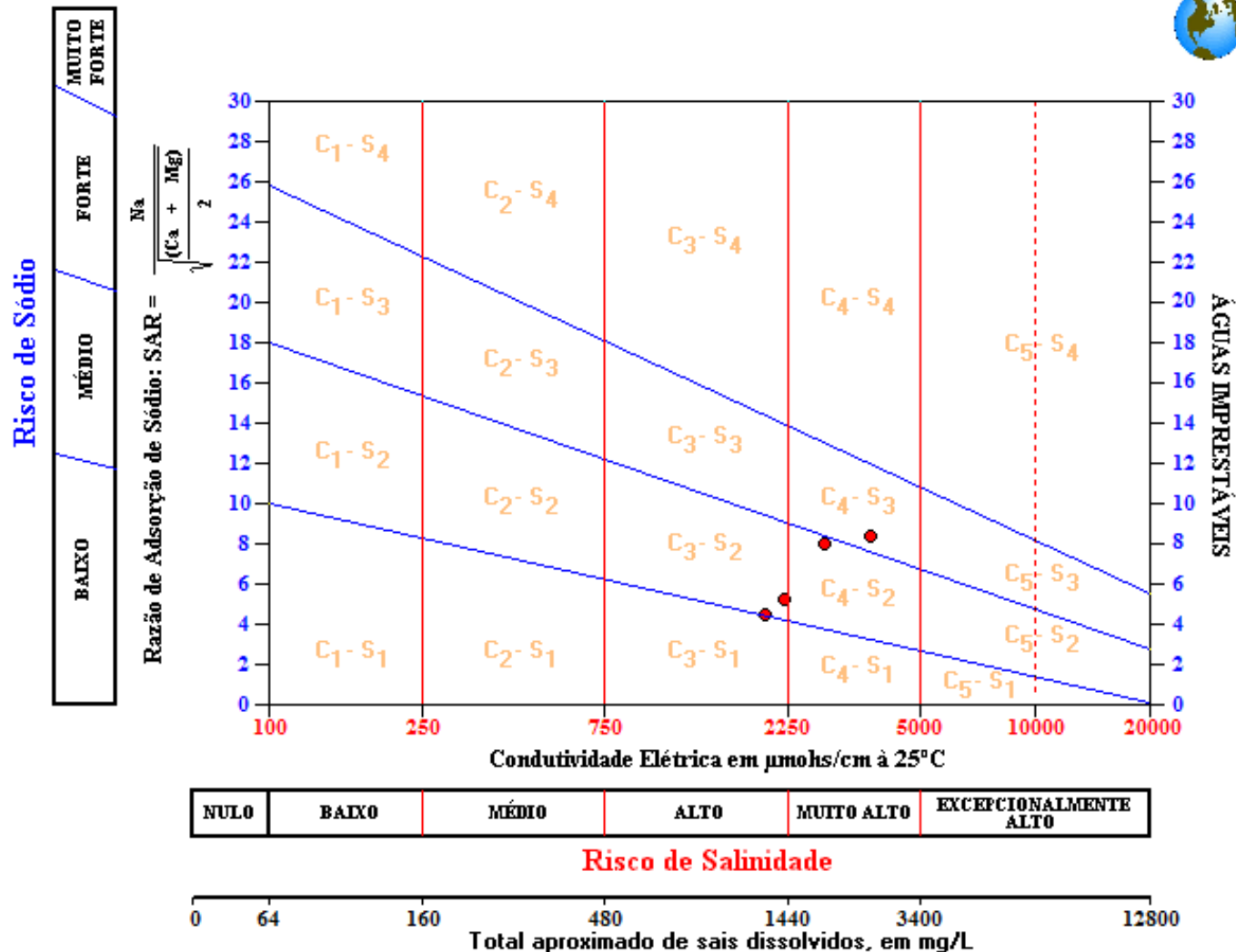
Poços	Furos
51-273	FBE-188
51-274	FST-863
51-28	
51-23	

Pontos de água da bacia hidrográfica de Ribeira de São Miguel segundo a classificação de USSL



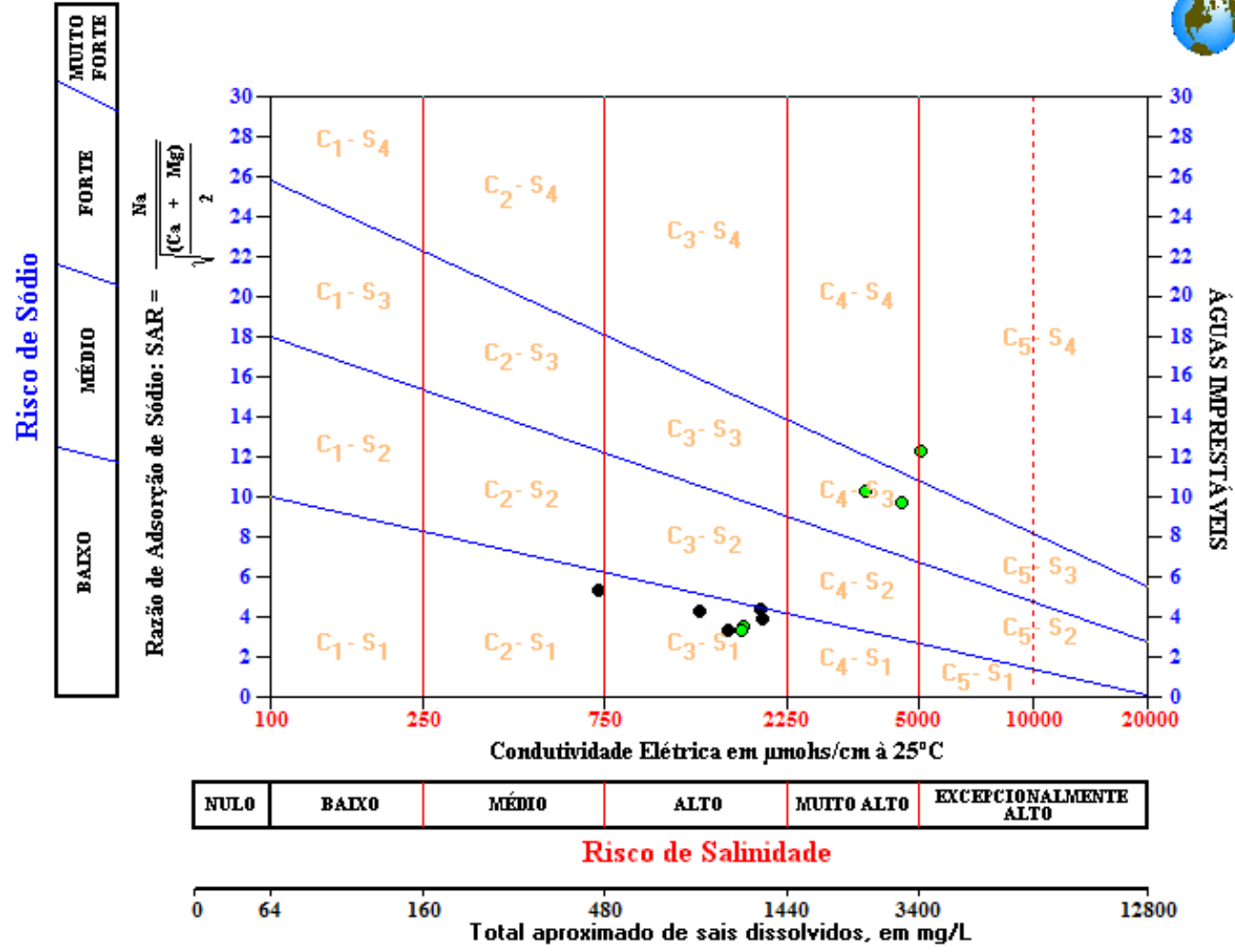
Poços	Furos
51-43	FST-835
52-29	

Pontos de água da bacia Hidrográfica de Ribeira de Saltos segundo a classificação de USSL



Poços
52 - 111
52 - 162
52 - 81
52 - 83

Pontos de água da bacia hidrográfica de Ribeira de Santa Cruz segundo a classificação de USSL

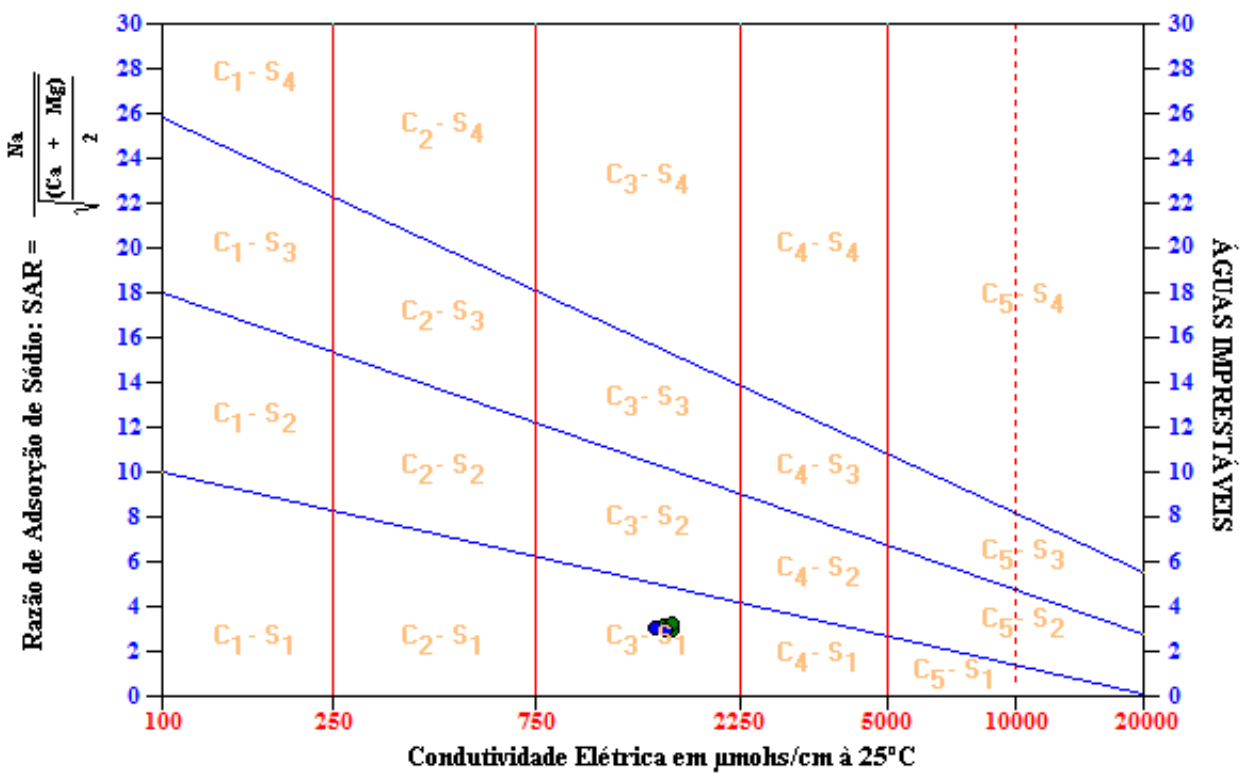


Poços	Furos
52 - 126	FT-65
52 - 127	FBE - 219
52 - 123	PT - 31
52 - 22	FBE - 198
52 - 23	FT - 198

Pontos de água da bacia hidrográfica de Ribeira de Flamengos segundo a classificação de USSL

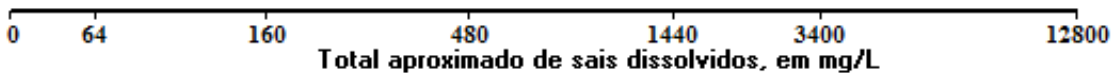


Risco de Sódio



NULO	BAIXO	MÉDIO	ALTO	MUITO ALTO	EXCEPCIONALMENTE ALTO
------	-------	-------	------	------------	-----------------------

Risco de Salinidade



Poços	Furos
51-46	FBE-145
51-48	FST-913
	FST-844

Classificação utilizada no diagrama USSL

Classe	Planta	Solo
C1	Qualquer	Qualquer
C2	Fraca tolerância	Com lixiviação moderada
C3	Boa tolerância	Bem drenado
C4	Altíssima tolerância	Permeáveis bem cuidados
C5		
S1		Qualquer
S2		Textura grosseira ou rico em matéria orgânica
S3		Solos ricos em gesso
S4		Solos ricos em calcário

RESULTADOS E CONCLUSÃO

- Foram caracterizados 53 pontos nas quais 23 são furos e 30 poços das 7 bacias estudadas e classificadas segundo a USSL.
- Os pontos analisados distribuíram entre as classificações **C2-S1** (2 pontos, ≈ 4%), **C3-S1** (40 pontos, ≈ 75%), **C3-S2** (4 pontos, ≈ 8%), **C4-S2** (1 pontos, ≈ 2%), **C4-S3** (4 pontos, ≈ 8%) e **C5-S4** (2 pontos, ≈ 4%).
- Com estes resultados pode-se constatar que os 7 aquíferos em estudos são muitos sensíveis e muitos vulneráveis a salinização uma vez que todos os pontos se encontram em um risco de Salinidade alto, muito alto e excepcionalmente alto e 5 pontos com o risco de Sodicidade muito forte.

RESULTADOS E CONCLUSÃO

- Cruzando o risco de salinização e o risco de Sodicidade, verifica-se que os pontos encontrados nos intervalos **C4-S4** e **C5-S4** podem ser consideradas inadequadas e/ou imprestáveis para a irrigação. Os restantes pontos podem ser utilizados para irrigação, mas com certas limitações.