

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS**

**MAPAS AUTO-ORGANIZÁVEIS NA EXPLORAÇÃO DE  
PADRÕES E CONTROLES HIDROGEOQUÍMICOS DO  
SISTEMA AQUÍFERO SERRA GERAL NO RIO GRANDE DO  
SUL**

**MATHEUS ROSSI SANTOS**

ORIENTADOR – Prof. Dr. Ari Roisenberg

Porto Alegre, 2020

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS**

**MAPAS AUTO-ORGANIZÁVEIS NA EXPLORAÇÃO DE  
PADRÕES E CONTROLES HIDROGEOQUÍMICOS DO  
SISTEMA AQUÍFERO SERRA GERAL NO RIO GRANDE DO  
SUL**

**MATHEUS ROSSI SANTOS**

ORIENTADOR – Prof. Dr. Ari Roisenberg

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Antonio Pedro Viero – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dr. Marcos Alexandre de Freitas – Serviço Geológico do Brasil

Prof. Dr. Tiago de Vargas – Centro Universitário da Serra Gaúcha

Dissertação de Mestrado apresentada como  
requisito parcial para a obtenção do Título de  
Mestre em Geociências.

Porto Alegre, 2020

### CIP - Catalogação na Publicação

Santos, Matheus Rossi

Mapas auto-organizáveis na exploração de padrões e controles hidrogeoquímicos do Sistema Aquífero Serra Geral no Rio Grande do Sul / Matheus Rossi Santos. -- 2020.

86 f.

Orientador: Ari Roisenberg.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geociências, Porto Alegre, BR-RS, 2020.

1. Sistema Aquífero Serra Geral. 2. SASG. 3. mapas auto-organizáveis. 4. hidrogeoquímica. I. Roisenberg, Ari, orient. II. Título.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a meu orientador e amigo, Ari Roisenberg, por todos os ensinamentos, pela confiança e pela paciência ao longo desses quase 7 anos.

Agradeço ao Fábio e ao Mauro pela ajuda essencial à assimilação da metodologia aplicada, além de importantíssimas ponderações ao trabalho como um todo.

Agradeço às amizades do Beretta e do Ricardo, que se mantiveram firmes da graduação à pós-graduação, por tornarem esse período mais agradável.

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela concessão de bolsa de estudo.

Em especial, agradeço a minha mãe, Lais, e a meu pai, Humberto, por estarem sempre ao meu lado.

## RESUMO

O Sistema Aquífero Serra Geral (SASG) é um recurso transfronteiriço na América do Sul. No Rio Grande do Sul, ocupando praticamente metade do território, destaca-se como um dos reservatórios mais importantes para o abastecimento de muitos dos municípios sul-rio-grandenses. Desse aquífero, milhares de poços subterrâneos constam registrados em bancos de dados, como no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS), organizado pelo Serviço Geológico do Brasil. Tal volume de informações carece de maiores explorações, pois são dificultadas pela aplicação de metodologias tradicionais. A partir de técnicas de inteligência artificial, com o uso de mapas auto-organizáveis (SOM - *self-organizing maps*), analisou-se o extenso conjunto de dados existente. Inicialmente, um número de 15.081 amostras foi extraído do SIAGAS, que, após uma série de etapas de filtragem, resultou na seleção final de 1.564 poços, representados por 16 parâmetros (pH, condutividade elétrica, dureza total, sólidos totais dissolvidos, cálcio, cloreto, ferro total, potássio, magnésio, sódio, nitrato, sulfato, fluoreto, manganês, bicarbonato e alcalinidade). Com isso, 25.024 valores individuais foram analisados. Conjuntamente ao SOM, foi utilizada uma técnica de agrupamento, o método de k-médias. Como resultado, encontraram-se correlações não-lineares entre os atributos, e foram identificados 4 grupos hidrogeoquímicos, que apresentam espacializações heterogêneas. O grupo 1, de ampla abrangência, é representativo da recarga meteórica; o grupo 2, embora ocorra disseminado, possui maior concentração na região sudeste do reservatório, e é relacionado a uma interação mais prolongada da água com os minerais das rochas que compõem o SASG; o grupo 3, distribuído de maneira esparsa, porém com uma maior densidade no extremo norte da área, é definido como uma mistura entre os outros grupos; o grupo 4, restrito a poucas porções, tipifica uma maior influência de unidades sedimentares mais profundas. Pela interpretação dessas características, foi possível encontrar os principais padrões regionais da hidrogeoquímica do SASG, bem como evidenciar os fatores que controlam suas distribuições.

**Palavras-chave:** Sistema Aquífero Serra Geral, SASG, mapas auto-organizáveis, hidrogeoquímica.

## ABSTRACT

The Serra Geral Aquifer System (SGAS) is a transboundary resource in South America. It occupies almost half of the territory of Rio Grande do Sul state, standing out as one of its most important water reservoirs. Thousands of groundwater wells of this aquifer are registered in databases, such as in the Groundwater Information System (SIAGAS), organized by the Brazilian Geological Survey. Such volume of information needs further exploration, and traditional investigative methodologies are not suitable for this data magnitude. Based on artificial intelligence techniques, using self-organizing maps (SOM), the extensive existing dataset was analyzed. Initially, a number of 15,081 samples were extracted from SIAGAS, which resulted in the final selection of 1,564 wells after a series of filtration steps, represented by 16 parameters (pH, electrical conductivity, total hardness, total dissolved solids, calcium, chloride, total iron, potassium, magnesium, sodium, nitrate, sulfate, fluoride, manganese, bicarbonate and alkalinity). In total, 25,024 individual values were analyzed. Together with SOM, the k-means method clustering technique was used. As a result, non-linear correlations were found between the attributes, and 4 hydrogeochemical groups were identified, which present heterogeneous spatializations. Group 1, the most widely distributed, is representative of meteoric recharge; group 2, although widespread, is highly concentrated in the southeastern region of the reservoir, and its source is related to a more prolonged interaction between water and the minerals of the SGAS rocks; group 3 is sparsely distributed, but presents a high density at the extreme north of the area, and is defined as a mixture between the other groups; group 4, restricted to a few portions, typifies a greater influence of the underneath sedimentary units. The interpretation of these features allowed to find the main regional patterns of the SGAS hydrogeochemistry, as well as to highlight the factors that control their distributions.

**Keywords:** Serra Geral Aquifer System, SGAS, self-organizing maps, hydrogeochemistry.

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico de dispersão entre os dois primeiros componentes principais, representando apenas 39,9% da variância total, de um conjunto de dados com 1.104 casos. Extraído de Astel et al. (2007).....	8
Figura 2. Representação por SOM dos mesmos 1.104 casos retratados na Figura 1. Cada hexágono representa um número de casos, organizados espacialmente pela similaridade entre suas variáveis. Os dados foram agrupados em grupos ( <i>clusters</i> ), identificando casos com maior similaridade entre si. Extraído de Astel et al. (2007).....	9
Figura 3. Captura de tela no SIAGAS, realizada em 18 de janeiro de 2020, exibindo dezenas de milhares de poços cadastrados (pontos azuis), com enfoque à região sul do Brasil, em que grande parte da área territorial é constituída pelo SASG.....	10
Figura 4. Hidrogeologia (modificada de Wildner et al. (2008)), poços selecionados (extraídos do SIAGAS) e principais blocos hidrogeológicos (modificados de Machado (2005) e Nanni et al. (2008)) na área de estudo.....	11
Figura 5. Representação esquemática do SOM, com 8 linhas e 5 colunas, em que cada neurônio (hexágono) representa um ou mais casos dos dados de entrada. Para cada atributo dos casos, é gerado um plano de componente, que representa, em uma escala de cor, valores referentes à média dos atributos dos casos posicionados em cada neurônio, que são armazenados em um vetor protótipo. A partir dos vetores protótipos do SOM, é possível agrupar os neurônios, discriminando os casos. Modificado de Rallo et al. (2011).....	18
Figura 6. Conjunto de planos de componente e a matriz-U correspondente, evidenciando a diferenciação entre os casos. Modificado de Köhler et al. (2010). ....	19
Figura 7. Relação entre o número de valores faltantes máximo por poço e a frequência acumulada de poços, para os 12.257 casos que restaram após a exclusão de valores extremamente altos. A quantidade de 6 valores faltantes se destaca por representar um ponto a partir do qual há decréscimo do número acumulado de poços. ....	23
Figura 8. Diferentes níveis de abstração obtidos pelo SOM e por técnicas de agrupamento, a partir dos dados de alta dimensão originais. Modificado de Vesanto & Alhoniemi (2000).....	24
Figura 9. (a) Planos de componente para cada atributo e a matriz-U resultantes do SOM, delimitados pelos (b) grupos definidos pelo método de k-médias. Valores maiores do atributo são representados em tons avermelhados, enquanto os menores são ilustrados pelos tons azulados.....	25
Figura 10. Poços identificados por grupos hidrogeoquímicos, com diferentes distribuições em termos de abrangência e densidade. Hidrogeologia modificada de Wildner et al. (2008) e principais blocos hidrogeológicos modificados de Machado (2005) e Nanni et al. (2008).....	27

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
1.1. ÁREA DE ESTUDO .....	11
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>12</b>
<b>3. ESTADO DA ARTE .....</b>	<b>13</b>
3.1. GEOLOGIA.....	13
3.2. HIDROGEOQUÍMICA .....	15
3.3. MAPAS AUTO-ORGANIZÁVEIS.....	17
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>21</b>
4.1. REVISÃO CONCEITUAL.....	21
4.2. OBTENÇÃO DE DADOS DE POÇOS.....	21
4.3. PRÉ-PROCESSAMENTO DE POÇOS.....	22
4.4. MAPAS AUTO-ORGANIZÁVEIS.....	23
4.5. AGRUPAMENTO POR K-MÉDIAS .....	24
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>25</b>
<b>6. CONCLUSÕES.....</b>	<b>29</b>
<b>7. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>30</b>
<b>8. ARTIGO.....</b>	<b>34</b>
<b>ANEXO A – Histórico escolar .....</b>	<b>56</b>
<b>ANEXO B - Dados dos 1.564 poços selecionados.....</b>	<b>57</b>



## ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação de mestrado está estruturada em torno do artigo científico intitulado **Hydrogeochemical spatialization and controls of the Serra Geral Aquifer System in southern Brazil: a regional approach by self-organizing maps and k-means clustering**, submetido à revista Journal of Hydrology, em janeiro de 2020. A sua organização compreende as seguintes partes principais:

### TEXTO INTEGRADOR:

Texto Integrador composto pelos seguintes capítulos: a) **introdução**; b) **objetivos**; c) **estado da arte**; d) **materiais e métodos**; e) **resultados e discussões**; f) **conclusões**; g) **referências**.

### ARTIGO:

Corpo Principal da Dissertação, constituído do artigo submetido.

### COMPLEMENTOS:

Anexos.

## 1. INTRODUÇÃO

O Sistema Aquífero Serra Geral (SASG) é um recurso de importância transfronteiriça na América do Sul. Sua extensão abrange os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso, além de partes do Paraguai, Argentina e Uruguai. As unidades geológicas que compõem o reservatório compreendem uma área de 917.000 km<sup>2</sup>, com um volume superior a 600.000 km<sup>3</sup> (Frank et al., 2009).

Pesquisas científicas relacionadas a aquíferos com grandes extensões como o SASG, ou mesmo com portes menores, usualmente envolvem a exploração de grandes conjuntos de dados hidrogeológicos e/ou hidrogeoquímicos, a partir de uma série de parâmetros característicos. Diagramas clássicos, como o Piper (Piper, 1944), com ampla utilização nesses estudos, possuem a restrição de retratarem apenas um pequeno número de parâmetros, sem a possibilidade de maiores modificações para ampliar a representação.

Para uma maior representatividade, usualmente são utilizadas técnicas de redução de dimensão. Uma das mais tradicionalmente utilizadas é a análise de componentes principais (ACP) (e.g. Cloutier et al., 2008; Owen & Cox, 2015; Peng et al., 2015). Porém, esse método tem como resultado visualmente interpretável gráficos de dispersão de duas ou três dimensões, permitindo, muitas vezes, correlacionar apenas parte dos parâmetros entre si de maneira simultânea. Sendo assim, interpretações para dados mais extensos e complexos podem ser difíceis pela falta de diferenciação visual (Figura 1) (Astel et al., 2007).

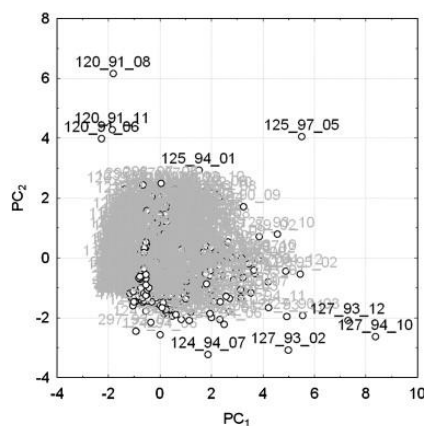


Figura 1. Gráfico de dispersão entre os dois primeiros componentes principais, representando apenas 39,9% da variância total, de um conjunto de dados com 1.104 casos. Extraído de Astel et al. (2007).

Nesse contexto, entre outras técnicas de inteligência artificial, os mapas auto-organizáveis (SOM – *self-organizing maps*), proposto por Kohonen (1982), têm sido cada vez mais utilizados para o estudo de aquíferos (e.g. Choi et al., 2014; Agoubi, 2018; Wagh et al., 2018). O SOM faz parte de um conjunto de modelos computacionais controlados por algoritmos que lembram o comportamento de um cérebro biológico, em uma relação específica de equações matemáticas organizadas em uma rede sequencial. De maneira simplificada, a partir de dados de entrada, uma saída é gerada, após o processamento dos dados através da arquitetura da rede (Haykin, 1994).

O resultado do SOM são representações, usualmente bidimensionais, que mantêm a topologia original dos dados, isto é, preservam a distância relativa entre os casos (Hollmen, 1996), ajustada após um número específico de etapas, em que a cada etapa é organizada uma melhor relação entre os parâmetros dos dados de entrada (Kohonen, 2013). Essas representações podem ser geradas para cada parâmetro utilizado, tornando possível a comparação simultânea de todos os parâmetros entre si. Como consequência, é possível obter uma melhor visualização dos dados, possibilitando agrupar dados semelhantes de maneira facilitada, principalmente em comparação à ACP no caso de conjuntos de dados amplos com maior complexidade, como mostrado por Astel et al. (2007) (Figura 2).

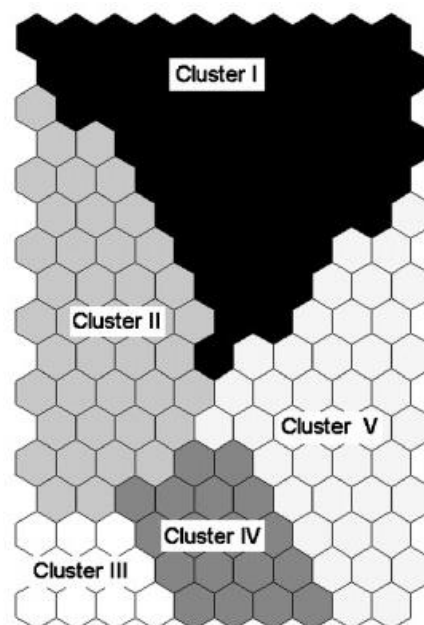


Figura 2. Representação por SOM dos mesmos 1.104 casos retratados na Figura 1. Cada hexágono representa um número de casos, organizados espacialmente pela similaridade entre suas variáveis. Os dados foram agrupados em grupos (*clusters*), identificando casos com maior similaridade entre si. Extraído de Astel et al. (2007).

Para aplicar a metodologia do SOM, os dados de entrada podem ser obtidos a partir de coleta de amostras em trabalho de campo com posterior análise laboratorial, demandando mais custo e tempo, ou podem ser extraídos de bancos de dados previamente elaborados. No caso do SASG, existe o banco de dados on-line de águas subterrâneas do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), o Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) (disponível em <http://siagasweb.cprm.gov.br/>), em que milhares de poços relacionados ao reservatório são registrados (Figura 3). Entretanto, os dados são amplamente incompletos e com qualidade variável, demandando que seja necessário um pré-processamento para sua aplicação no SOM.

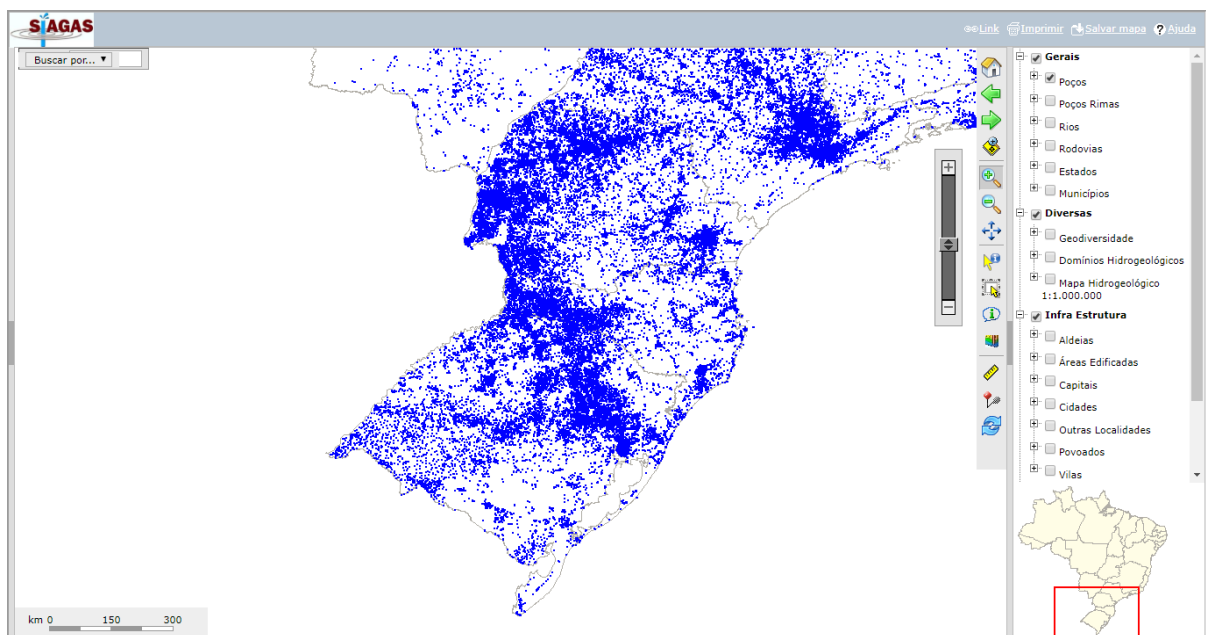


Figura 3. Captura de tela no SIAGAS, realizada em 18 de janeiro de 2020, exibindo dezenas de milhares de poços cadastrados (pontos azuis), com enfoque à região sul do Brasil, em que grande parte da área territorial é constituída pelo SASG.

Nesse contexto, o presente trabalho buscou sanar a carência de um estudo regional do SASG, em sua total extensão total no Rio Grande do Sul, que utilizasse o grande volume de informações livremente disponíveis no SIAGAS referentes a milhares de poços de água subterrânea, explorando a aplicabilidade do SOM. Dessa maneira, padrões hidrogeoquímicos regionais foram investigados, analisando-se, também, os processos e controles relacionados a eles.



## **2. OBJETIVOS**

O presente trabalho teve como objetivo geral a discriminação de padrões químicos e o entendimento da distribuição espacial e dos controles da água subterrânea do Sistema Aquífero Serra Geral, no Rio Grande do Sul, com o uso de técnicas de inteligência artificial.

Os objetivos específicos foram:

- Identificação de correlações entre diferentes parâmetros hidrogeoquímicos;
- Individualização de grupos de poços com similaridades hidrogeoquímicas;
- Espacialização de grupos hidrogeoquímicos;
- Análise dos controles para os padrões hidrogeoquímicos existentes.

### 3. ESTADO DA ARTE

#### 3.1. GEOLOGIA

O SASG é composto por litologias vulcânicas do Grupo Serra Geral (GSG). Essas unidades preencheram a Bacia do Paraná, de natureza intracratônica, durante o Cretáceo, formando a Província Magmática Paraná-Etendeka (Bellieni et al., 1984; Stewart et al., 1996). Na área de estudo, com espessuras médias iguais a 550 m, podendo alcançar valores de 1,2 km (Machado, 2005), essas rochas são heterogêneas. As composições variam de básicas a ácidas, apresentando diferenças arquiteturas e morfológicas em razão de variações que ocorreram durante o evento magmático (Rossetti et al., 2018).

A porção do GSG que se estende em uma área maior do Rio Grande do Sul, abrangendo principalmente o sul, o leste e parte do oeste do território, foi subdividida recentemente em: Formação Torres, Formação Vale do Sol, Formação Palmas e Formação Esmeralda, representando, nessa ordem, a sucessão litoestratigráfica da base ao topo do pacote vulcânico, como descritas por Rossetti et al. (2018):

- A Formação Torres apresenta espessuras que variam de 25 a 300 m. Possui composição basáltica, com uma mineralogia constituída por plagioclásio, augita e óxidos de ferro, que é hospedada em uma matriz vítrea.
- A Formação Vale do Sol possui espessuras com uma variação de 40 a 500 m, representando os maiores valores para as diferentes subunidades. É representada por composições basálticas a andesíticas, sendo formada por plagioclásio, augita e óxidos de ferro.
- A Formação Palmas tem espessuras que variam de 40 a 400 m. As composições variam de dacítica a riolítica, com ocorrência de obsidiana, em que os minerais constituintes são plagioclásio, augita, K-feldspato e quartzo.
- A Formação Esmeralda possui uma espessura mínima de 25 m, com valores que podem chegar a 300 m. São basaltos cuja mineralogia é representada por plagioclásio, augita e óxidos de ferro, podendo ocorrer olivina.

As Formações Torres e Vale do Sol também são classificadas, conjuntamente, como Fácies Gramado, conforme, entre outros, Wildner et al. (2008), que relata a ocorrência de zeolitas, carbonatos, apofilita e saponita no preenchimento de seus níveis vesiculares.

Em termos espaciais, essas divisões do GSG ocorrem distribuídas de maneira heterogênea. A Formação Esmeralda ocorre em uma região restrita ao nordeste do GSG, na divisa com o Estado de Santa Catarina. A Formação Palmas, por outro lado, possui uma extensão mais ampla, representando a unidade de topo em grande parte da porção leste da área, não se limitando a essa parte. Por fim, na ausência das rochas ácidas, a Formação Vale do Sol também ocorre capeando o pacote vulcânico.

O restante das litologias, aquelas que ocorrem ao norte-noroeste do Rio Grande do Sul, são predominantemente de composição basáltica (Wildner et al., 2008), em que os principais constituintes mineralógicos são augita e plagioclásio. Dentro dessa área, na região do Município de Ametista do Sul, ocorre a Província Gemológica de Ametista do Sul, em que grandes cavidades dos basaltos estão mineralizadas com quartzo, calcita, barita e gipso de qualidade gemológica (Juchem & Hartmann, 2011).

A rochas do SASG estão em contato com formações sedimentares, como mostrado em detalhe no trabalho por Machado & Freitas (2005). Sobrepostos pelas litologias vulcânicas, ocorrem arenitos, com conglomerados, siltitos e argilitos subordinados, que constituem o Sistema Aquífero Guarani (SAG). Na área de estudo, esse reservatório possui espessura média de 100 m, alcançando valores de 600 m (Machado, 2005). Esses sedimentos também ocorrem entre as camadas do pacote vulcânico, representando deposições em intervalos do evento magmático, na forma de lentes métricas a decamétricas, principalmente nas porções inferiores do SASG (Roisenberg & Viero, 2000). Mais profundamente ao SAG, há unidades sedimentares permianas, que constituem aquíferos e aquíferos. São compostas por arenitos, siltitos e argilitos. E cobrindo todas as unidades, ocorrem sedimentos cenozoicos, consolidados (arenitos e conglomerados) e inconsolidados (areias e cascalhos), ocorrendo em áreas restritas, principalmente em drenagens, apresentando-se principalmente como camadas métricas pouco espessas.



O SAG, no Rio Grande do Sul, é composto pelas Formações Piramboia, Sanga do Cabral, Passo das Tropas 1 e 2, Alemoa, Caturrita, Arenito Mata, Guará e Botucatu (Machado & Freitas, 2005). Essas unidades são predominantemente rochas siliciclásticas, com o quartzo como constituinte principal. Porém, ocorrem heterogeneidades que acarretam em alterações no sistema hidrogeológico. A Formação Piramboia, por exemplo, pode apresentar, localmente, altos valores de sólidos totais dissolvidos (STD) (Machado, 2016), e exibe alto contraste de condutividade hidráulica em relação à Formação Botucatu (Soares et al., 2008).

Quanto aos aquíferos e aquíferos permianos, eles são compostos pelas Formações Rio do Rasto, Estrada Nova (Subgrupo), Irati, Palermo, Rio Bonito e Itararé. Dessas, as Formações Irati e Rio Bonito são mais destacáveis por suas composições mais incomuns em comparação ao pacote sedimentar da área. Enquanto a primeira apresenta níveis de folhelho betuminoso, a segunda possui ocorrências de folhelho carbonoso e carvão (Wildner et al., 2008).

### **3.2. HIDROGEOQUÍMICA**

O fluxo e o armazenamento de água subterrânea no SASG ocorrem principalmente em descontinuidades estruturais: fraturas subhorizontais nos contatos entre os estratos vulcânicos e subverticais de origem tectônica (Fernandes et al., 2016). As últimas se estendem até as camadas sedimentares inferiores, tornando possível a geração de conexões hidráulicas entre os reservatórios, ocasionando misturas que modificam os parâmetros hidrogeoquímicos das águas que fluem entre as unidades (Nanni et al., 2008; Reginato et al., 2013; Cunha et al., 2016). Para o SASG, esse processo é marcado pelo aparecimento de concentrações iônicas maiores, não esperadas para um aquífero livre com ampla recarga meteórica, como relatado em diferentes trabalhos, alguns apresentados a seguir.

Bittencourt et al. (2003) discutem sobre a química do SASG e sua relação com águas provenientes do SAG. Reconhecem o bicarbonato como sendo o constituinte principal para as águas típicas do SASG. Também indicam a importância do intemperismo dos silicatos que compõem as rochas vulcânicas para o aumento dos teores de cálcio e magnésio. Misturas com o SAG foram reconhecidas pelo aumento dos valores de sódio, também fazendo breve referência ao aumento de sulfato.

Nanni et al. (2008) reconhecem como uma constituição predominante para as águas do SASG uma composição com bicarbonato, cálcio e magnésio majoritários. Também discutem sobre o aparecimento de maiores concentrações de sulfato, sódio, cloreto e fluoreto, sendo interpretado como indicativo de fluxos ascendentes dos aquíferos sedimentares inferiores, a partir de condicionamentos por estruturas tectônicas.

Nanni et al. (2013), a partir de análises isotópicas, reforçam a ideia da conectividade do SASG através de águas provenientes do SAG, fortalecendo sua relação com os maiores níveis de sódio, fluoreto, sulfato e cloreto.

Cunha et al. (2016), em estudo detalhando a relação da tectônica com a geoquímica do SASG, associam valores de pH alcalino, baixa dureza e elevado STD à contribuição ascendente do SAG. Também sugerem relação de maiores teores de ferro, potássio, fluoreto, cloreto e sulfato à recarga proveniente do SAG ou camadas sedimentares mais profundas. Para todos esses parâmetros, são observadas associações com diferentes padrões estruturais.

Freitas et al. (2016), ao explorarem dados de condutividade elétrica (CE) no SASG, associam valores mais elevados como resultantes de águas ascendentes dos aquíferos sedimentares sotopostos. Os maiores valores foram relacionados a controles estruturais.

Gastmans et al. (2016), em estudo químico e isotópico, reconhecem a recarga meteórica como a predominante para o SASG, relacionando-a a águas majoritariamente constituídas por bicarbonato, cálcio e magnésio, com baixos teores de STD e pH neutro a alcalino. Em termos de processos, a composição da água foi entendida como produto das interações água-rocha, principalmente ao intemperismo do plagioclásio e da augita.

De acordo com Machado (2005) e Nanni et al. (2008), estruturas tectônicas de escala regional dividem a área de estudo em grandes blocos hidrogeológicos (mostrados na Figura 4). Esses domínios são caracterizados por heterogeneidades em termos de fraturas e estratigrafia, condicionando contrastes na dinâmica de fluxo. As diferenças ocasionam o surgimento de padrões hidrogeoquímicos distintos na água subterrânea do sistema como um todo, afetando desde as camadas vulcânicas superiores até as unidades sedimentares em profundidade.

Contrastando a tendência geral do reservatório, os níveis superiores do SASG representados pelo manto de alteração, atuam como um aquífero poroso (Reginato, 2003; Reginato et al., 2012). Além de representar uma dinâmica de fluxo diferente, essa porção pode apresentar altos teores de ferro e manganês na água, como resultado do intemperismo dos minerais ferromagnesianos dos basaltos. Também foram observadas maiores incidências de nitrato, interpretada como sendo resultante da contribuição da atividade orgânica.

No que refere a reflexos antrópicos na química da água do SASG, trabalho por Nanni et al. (2012), realizado em uma porção no noroeste da área, indica que há apenas alterações pontuais, relacionadas a poços com captação de águas superficiais, ligadas a, entre outros, valores maiores de nitrato.

### **3.3. MAPAS AUTO-ORGANIZÁVEIS**

#### **3.3.1. O MÉTODO**

O SOM pode ser explicado através de seu processamento. A partir de um conjunto de dados de entrada, que são representados por um número de casos e seus atributos, o método é iniciado com a definição do tamanho de uma rede de neurônios, dispostos geometricamente em linhas e colunas, representada visualmente por um plano de componente. Cada neurônio dessa rede representará um ou mais casos dos dados de entrada. Para cada atributo, um plano de componente é gerado, e, para as mesmas posições de neurônios nos diferentes planos de componente, os mesmos casos são representados (Vesanto & Alhoniemi, 2000). A Figura 5 ilustra de forma esquemática tais aspectos.

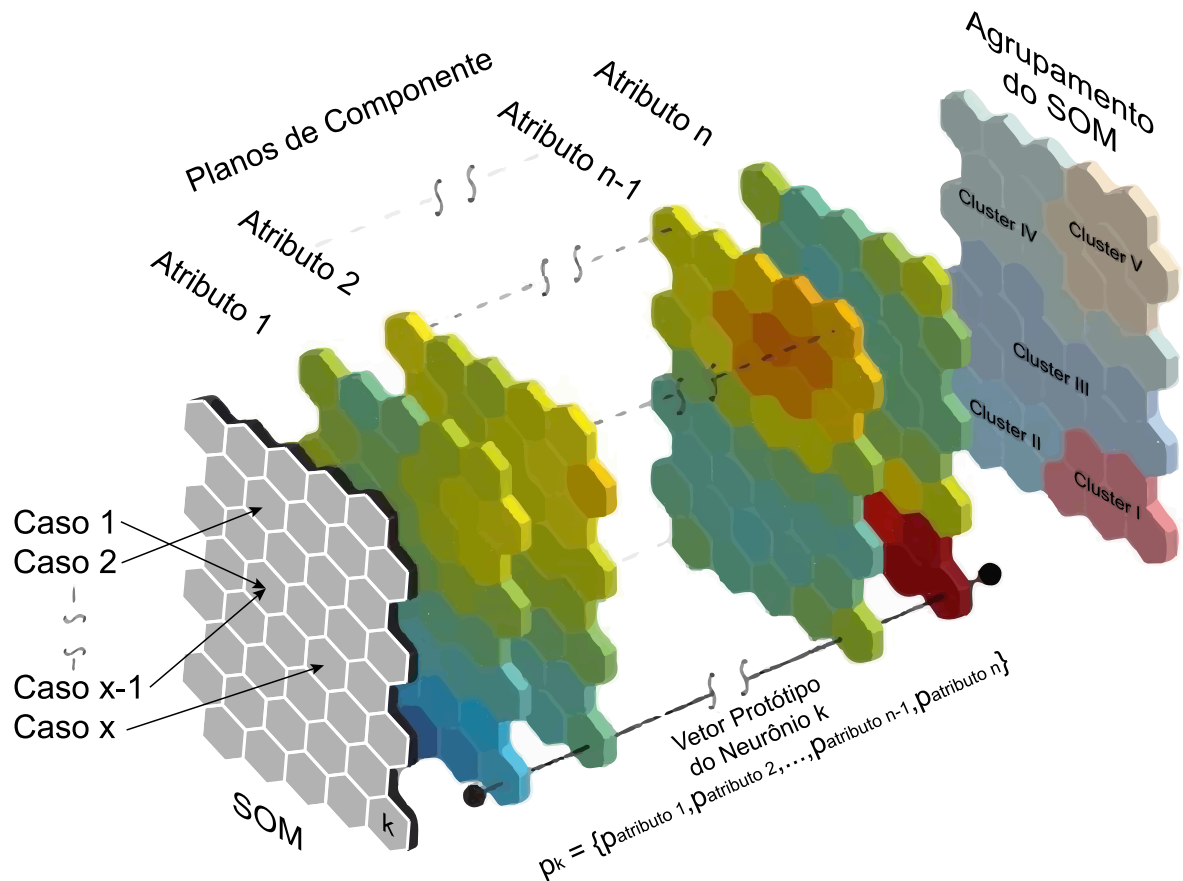


Figura 5. Representação esquemática do SOM, com 8 linhas e 5 colunas, em que cada neurônio (hexágono) representa um ou mais casos dos dados de entrada. Para cada atributo dos casos, é gerado um plano de componente, que representa, em uma escala de cor, valores referentes à média dos atributos dos casos posicionados em cada neurônio, que são armazenados em um vetor protótipo. A partir dos vetores protótipos do SOM, é possível agrupar os neurônios, discriminando os casos. Modificado de Rallo et al. (2011).

A partir de uma sequência de passos iterativos, a posição de cada caso é ajustada nos neurônios, organizada de maneira que casos com similaridade em seus atributos são aproximados na rede, aproximando-os na vizinhança ou até mesmo posicionando-os no mesmo neurônio (Kohonen, 1990). O ajuste de posição é feito pelo cálculo do valor da BMU (*b* - *best matching unit*) para cada caso (*x*) em cada iteração, posicionado o caso no melhor dos neurônios disponíveis ( $m_i$ ), na rede de *i* neurônios, conforme (1) (Vesanto & Alhoniemi, 2000).

$$\|x - m_b\| = \min_i \{\|x - m_i\|\} \quad (1)$$

Após o término de todas as iterações, o produto de saída é uma representação de baixa dimensão do conjunto de dados, um conjunto de planos de componente, que reflete a topologia dos dados originais (Kohonen, 1982). Dessa maneira, as

correlações entre os atributos dos casos são ilustradas em uma dimensão visualmente interpretável (Alhoniemi et al., 1999), conforme mostra a Figura 5.

Também é gerada a matriz-U, que representa a distância de neurônios vizinhos, para todos os atributos. Os valores maiores correspondem a maiores dissimilaridades, revelando distinções entre os casos (Kohonen, 2013) (Figura 6).

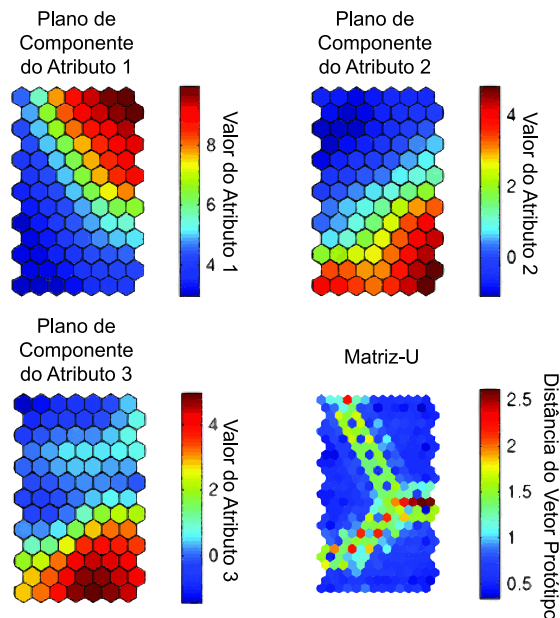


Figura 6. Conjunto de planos de componente e a matriz-U correspondente, evidenciando a diferenciação entre os casos. Modificado de Köhler et al. (2010).

### 3.3.2. USOS

Embora o conceito original do SOM seja de 1982, foi apenas após os últimos anos, com os avanços na área da computação, que o método vem se tornando mais utilizado. Na área da hidrogeoquímica, o número de trabalhos está em pleno crescimento (e.g. Choi et al., 2014; Agoubi, 2018; Wagh et al., 2018). Quanto ao Brasil, há um número muito reduzido de trabalhos que já explorou a ferramenta, não apenas em relação à hidrogeoquímica, mas também em termos mais genéricos ao estudo de aquíferos. Os poucos trabalhos nacionais foram desenvolvidos em escalas variáveis no número de dados e na dimensão da área de estudo.

Iwashita et al. (2017) utilizam o SOM para o estudo do SASG no Paraná. A partir de um conjunto de dados referente a 1.132 poços, utilizando 27 parâmetros (morfométricos, geofísicos, hidrogeológicos e hidrogeoquímicos), identificam correlações e discriminam grupos de poços semelhantes, observando a distribuição

espacial deles. Os grupos são representativos dos diferentes condicionamentos da água subterrânea, principalmente no que se refere ao tipo de recarga: meteórica ou de águas ascendentes dos aquíferos sedimentares mais profundos. Com isso, foi possível a identificação de áreas com maior potencialidade de conexão entre os aquíferos.

Mattos & Silva (2019) aplicam a técnica do SOM para a análise de dados hidrogeoquímicos no Município de Itabuna, Bahia. A partir de 14 poços, são reconhecidos três grupos, interpretados como reflexos dos contrastes químicos das diferenças rochas ígneas e metamórficas que constituem o manancial estudado.

Mattos et al. (2019), em pesquisa no Município de Lençóis, Bahia, utilizam informações hidrogeoquímicas de 21 poços examinados sazonalmente (períodos de seca e chuva), totalizando 42 casos, para a geração do SOM. O aquífero da área, que é constituído por rochas metassedimentares e sedimentares, apresenta variações na qualidade das águas, permitindo a distinção de grupos químicos discrepantes, que retratam a diferença de contribuições geogênicas ou antropogênicas.

## **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1. REVISÃO CONCEITUAL**

As bases conceituais do trabalho foram obtidas através de consulta a trabalhos disponibilizados na Biblioteca do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e, principalmente, no Portal de Periódicos CAPES. Também foram adquiridas a partir de consultas à internet de forma mais generalizada, em que a temática do SOM é explorada de várias formas, como vídeos e imagens animadas, sendo útil para expandir o entendimento.

### **4.2. OBTENÇÃO DE DADOS DE POÇOS**

Os dados de poços foram extraídos a partir de consulta ao banco de dados do SIAGAS. Pela visualização de mapa, foram selecionados vários polígonos contendo poços (pois existe um limite de seleção de até 2.000 poços de maneira simultânea), em áreas de afloramento das litologias que compõem o SASG, baseando-se na camada de geodiversidade. Com isso, vários arquivos CSV (*comma-separated values*) foram obtidos, contendo apenas informações básicas, sendo posteriormente unificados e ajustados em um arquivo de tabela no Excel.

Pelo arquivo, foi possível obter os links individuais das páginas com informações de cada poço. O hipotético poço 1234, por exemplo, teria como endereço [http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/relatorio\\_impressao.php?ponto=1234](http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/relatorio_impressao.php?ponto=1234), que é a versão de impressão da página. Ao contrário da versão normal, que contém abas, ela dispõe todos os dados de maneira simplificada, o que implica em um código fonte da página mais simples. Com a referência das páginas, foi possível utilizar um programa de mineração de dados, o OutWit Hub, para extrair de maneira automática as informações desejadas de cada poço. A partir da análise do código fonte da página, a ferramenta reconhece o texto inserido entre duas expressões do código definidas pelo usuário, sendo que é possível definir várias duplas de expressões para os diferentes atributos a serem extraídos. Dessa forma, foram obtidas informações de 15.081 poços, referentes a localização, dados construtivos, geologia, hidrogeologia e hidrogeoquímica.

### 4.3. PRÉ-PROCESSAMENTO DE POÇOS

Os poços obtidos no SIAGAS precisaram de uma fase de pré-processamento, em razão da variação da qualidade dos dados, e também por causa da incompletude, tendo em vista que a geração do SOM necessita de um conjunto de dados sem valores faltantes.

Devido ao processo de seleção de poços ter sido visual, primeiramente foi realizada uma exclusão de poços que não continham informações sobre cortarem as rochas do SASG em seus perfis, ou que, no caso de não conter informações litológicas, estivessem fora dos limites aflorantes do manancial. Essa limpeza resultou na preservação de 12.519 poços.

Em seguida, foi necessário definir os atributos a serem utilizados no SOM (atributos-alvo). Por representarem os principais constituintes das águas subterrâneas do SASG e/ou os parâmetros químicos mais utilizados em estudos anteriores, pH, CE, dureza total, STD, cálcio, cloreto, ferro total, potássio, magnésio, sódio, nitrato, sulfato, fluoreto, manganês, bicarbonato e alcalinidade foram selecionados. Para minimizar discrepâncias referentes a análises que pudessem retratar valores iguais aos limites de detecção (de métodos que não são informados no SIAGAS), todas as concentrações abaixo de 0,01 mg/L foram consideradas como valores faltantes.

Poços com valores extremamente altos nos atributos-alvo, considerados aqueles superiores à média do parâmetro acrescentado a três desvios padrão, foram excluídos. Embora tais casos possam ser importantes para certos aspectos, eles podem prejudicar a análise estatística para fins de um estudo regional, gerando distorções nos resultados. De maneira muito mais negativa, existe a possibilidade de serem erros de análise, leitura ou digitação. Por tais aspectos, essa exclusão é conveniente. Após a remoção desses casos, 12.257 poços foram mantidos.

Como anteriormente dito, o SOM necessita de valores completos. Portanto, foi preciso remover poços com valores faltantes. Pela Figura 7, observa-se que 6 é um número que representa um limite a partir do qual há um decréscimo no aumento de poços com mais valores faltantes, indicando ser um bom limite de corte para o conjunto amostral. A exclusão dos poços com 7 ou mais valores faltantes resultou na maior eliminação, resultando em 2.848 casos remanescentes.



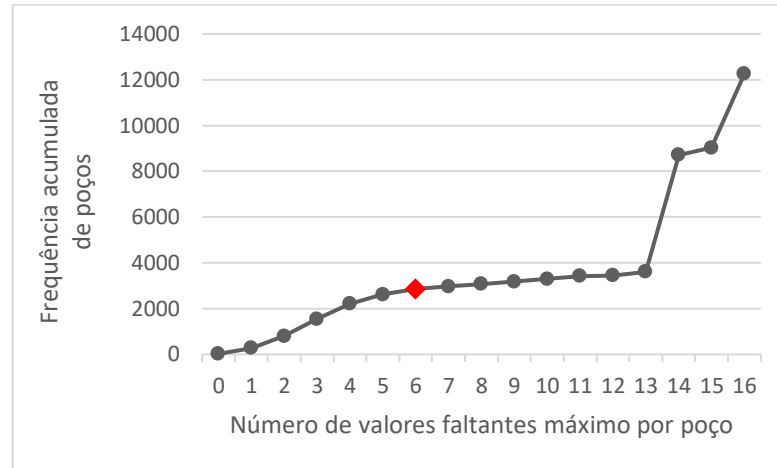


Figura 7. Relação entre o número de valores faltantes máximo por poço e a frequência acumulada de poços, para os 12.257 casos que restaram após a exclusão de valores extremamente altos. A quantidade de 6 valores faltantes se destaca por representar um ponto a partir do qual há decréscimo do número acumulado de poços.

Os poços que restaram, apresentando poucos valores faltantes, foram analisados. Observou-se que, embora apenas 23 poços continham os 16 atributos preenchidos, o total de valores completos era igual a 35.960, representando 78,92% do total, contra um número de faltantes igual a 9.608. Para corrigir essa situação, valores foram imputados com o programa SPSS, com a ferramenta de imputação múltipla. A partir de um método de Monte Carlo via Cadeias de Markov, utilizando todos os outros atributos como preditores, os valores foram preenchidos.

Por fim, foi realizado o cálculo do erro de balanço iônico dos 2.848 poços com dados completos. Foi utilizado um limite de corte de  $\pm 10\%$ . Como resultado final do pré-processamento, 1.564 poços foram selecionados (exibidos na Figura 4 e detalhados no Anexo B), sendo utilizados como valores de entrada para o SOM.

#### 4.4. MAPAS AUTO-ORGANIZÁVEIS

O processamento do SOM foi realizado no programa MATLAB, com o uso da extensão SOM Toolbox (Vesanto et al., 2000). Para a configuração geométrica da rede de neurônios, foi utilizado o valor padrão da ferramenta, que é a melhor aproximação de um valor  $x$  igual a:

$$x = 5\sqrt{n} \quad (2)$$

Onde  $n$  é o número de casos. Sendo assim, 198 foi o número de neurônios definido. Para a disposição, utilizou-se a razão entre os dois maiores componentes

principais dos dados, por melhor representar a distribuição dos dados (Kohonen, 2013), resultando em uma rede de 11 linhas e 18 colunas.

O processamento da rede foi realizado com 10.000 passos, após uma série de testes com valores diferentes, observando-se estabilidade na convergência dos resultados com essa quantidade.

Antes do processamento, os dados dos 1.156 poos foram padronizados, a partir do *z-score*, que subtrai a média do parâmetro de cada valor, e depois o divide pelo desvio padrão do parâmetro. Dessa maneira, os diferentes parâmetros ficaram em uma mesma escala, evitando o enviesamento por valores com variações diferentes.

#### 4.5. AGRUPAMENTO POR K-MÉDIAS

Para melhorar a percepção dos padrões resultantes do SOM, os poços foram agrupados com a técnica de *k*-médias. Utilizando os vetores protótipo do SOM, o método, a partir de uma inicialização randômica, define centros para agrupar os casos. O número de centros, que será o número de grupos, é pré-definido no algoritmo. O processamento envolve, após várias iterações, o ajustamento dos centros a fim de minimizar a função de erro quadrático entre o centro do grupo e as amostras (Jain, 2010).

Com a extensão SOM Toolbox, o programa testa vários números de centros em uma única rodagem, permitindo definir o número que otimiza a quantidade de grupos. Isso é feito pelos valores do Índice de Davies-Bouldin, que reflete a similaridade entre os grupos mais similares (Davies & Bouldin, 1979). Com isso, seu menor valor representa uma divisão otimizada entre os grupos. A discriminação dos grupos permite um nível de abstração dos dados além daquele obtido apenas com o SOM, conforme ilustra a Figura 8.

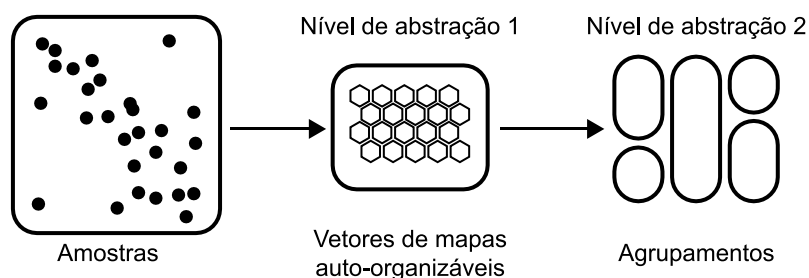


Figura 8. Diferentes níveis de abstração obtidos pelo SOM e por técnicas de agrupamento, a partir dos dados de alta dimensão originais. Modificado de Vesanto & Alhoniemi (2000).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O resultado do SOM gerou os planos de componente e a matriz-U mostrados na Figura 9. A partir deles, observa-se que os tons azuis prevalecem, refletindo a predominância da recarga meteórica de baixo conteúdo iônico. Por outro lado, as regiões avermelhadas, de tendência mais pontual, indicam desvios na composição meteórica, e são úteis para evidenciar correlações entre os atributos.

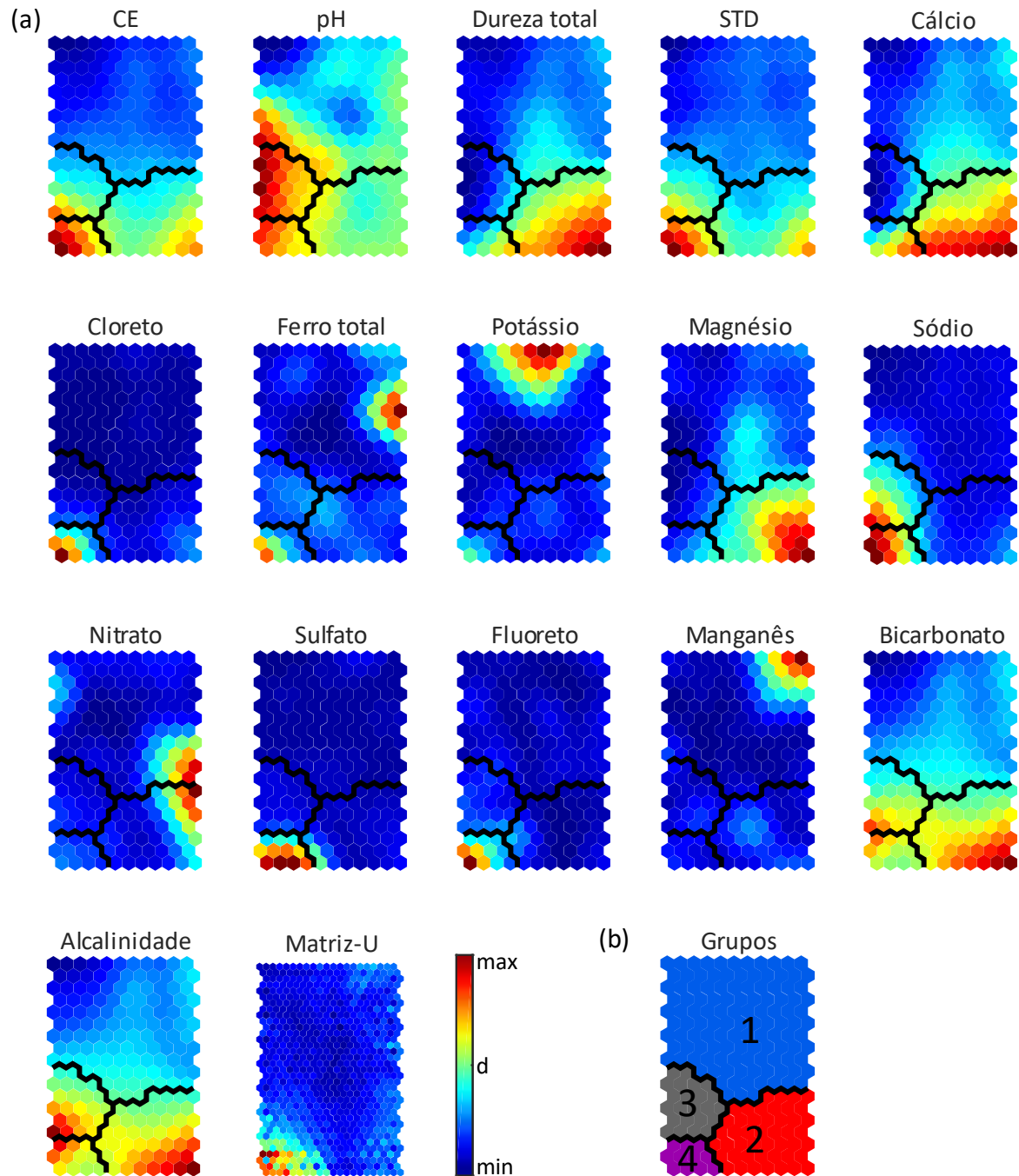


Figura 9. (a) Planos de componente para cada atributo e a matriz-U resultantes do SOM, delimitados pelos (b) grupos definidos pelo método de k-médias. Valores maiores do atributo são representados em tons avermelhados, enquanto os menores são ilustrados pelos tons azulados.

Estão marcadas as correlações positivas entre os seguintes parâmetros:

- CE, STD, bicarbonato e alcalinidade. Tais parâmetros denotam águas de maiores tempos de residência no SASG, conforme indicado por resultados de Gastmans et al. (2017), a partir de interação água-rocha prolongada;
- Cloreto, fluoreto, sulfato e sódio. Em razão da combinação desses elementos não refletir a mineralogia das litologias que compõem o SASG, eles são indicativos da influência das recargas provenientes dos aquíferos sedimentares sotopostos (Nanni et al., 2008), o que também marca maiores tempos de residência;
- Cálcio, magnésio e dureza total. Pela falta de correlação desses com o conjunto anterior, fica marcada uma origem distinta. A principal possibilidade é a partir do intemperismo dos minerais primários das rochas do SASG (piroxênio, olivina e plagioclásio). A mineralogia secundária, composta por, entre outros, calcita, também pode ter relação.

Também é marcada a falta de correlação de nitrato, potássio, ferro total e manganês com outros atributos. Essa situação pode ser reflexo de controles específicos na ocorrência desses constituintes. Em vista da provável relação do nitrato com atividades antrópicas, pode-se pensar em uma mesma causa para os outros íons, que não apresentariam correlação pelas heterogeneidades da ocupação humana. Segundo Oren et al. (2004) e Khan et al. (2018), por exemplo, assim como o nitrato, o potássio pode estar associado à aplicação de fertilizantes. Entretanto, conforme indicado por Reginato et al. (2012), maiores valores de ferro e manganês na água subterrânea mais superficial estão associados ao intemperismo dos minerais do SASG em seu manto de alteração. Desconsiderando-se a origem exata desses elementos, fica evidenciada uma relação com processos de superfície.

Por fim, há a distribuição do pH, que é a mais variável. Embora não tenha uma correspondência total com outros parâmetros, possui, em alguns neurônios, correlação positiva com CE, STD, cloreto, sódio, sulfato, fluoreto, bicarbonato e alcalinidade. Com isso, tal relação mostra o reflexo dos fluxos ascendentes provenientes dos aquíferos sedimentares, que ocasionam características mais alcalinas à água subterrânea.

Após a observação das correlações gerais entre os diferentes atributos, os casos foram agrupados pelo resultado do método de k-médias, o que gerou a discriminação de 4 grupos, conforme a Figura 9b. Com isso, os poços, separados por agrupamentos, foram plotados em mapas georreferenciados (Figura 10), permitindo o reconhecimento da espacialização de padrões hidrogeoquímicos.

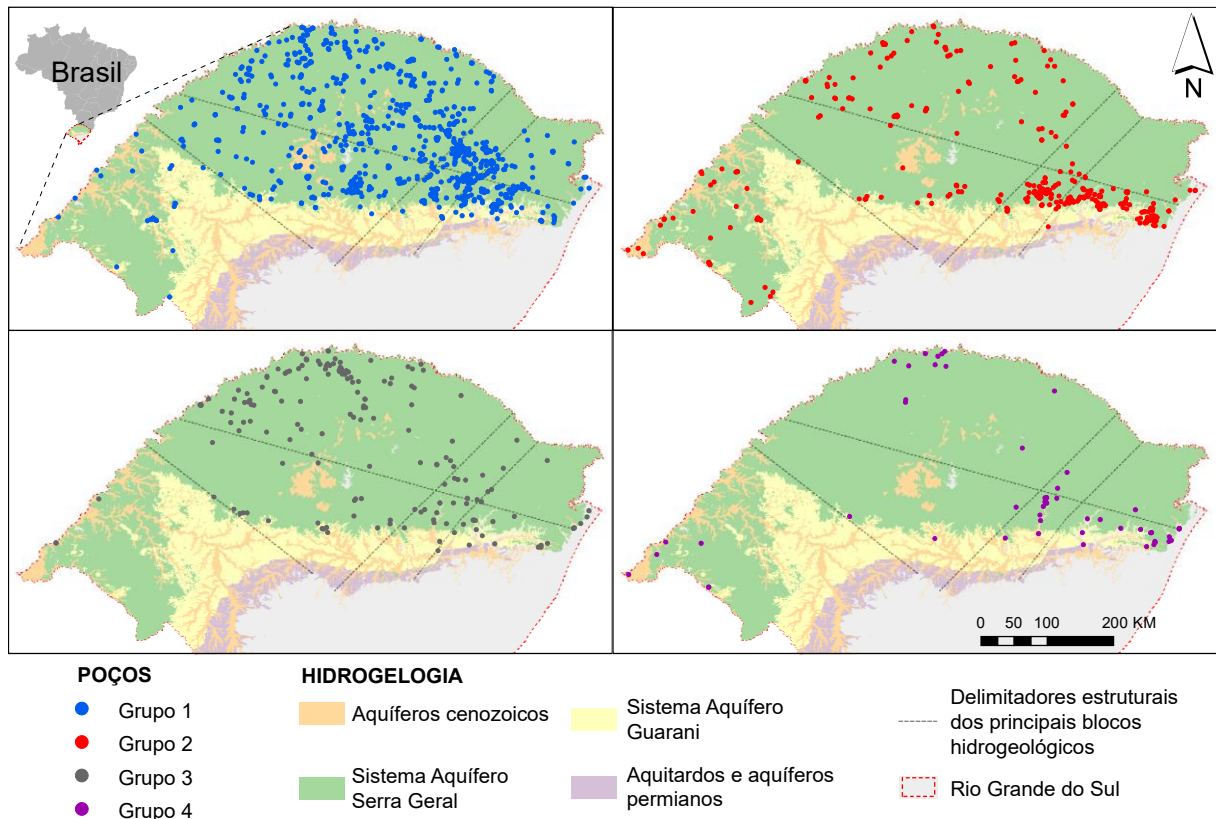


Figura 10. Poços identificados por grupos hidrogeoquímicos, com diferentes distribuições em termos de abrangência e densidade. Hidrogeologia modificada de Wildner et al. (2008) e principais blocos hidrogeológicos modificados de Machado (2005) e Nanni et al. (2008).

Além das discriminações, também foram calculados os valores médios das profundidades de cada grupo, a partir de informações armazenados no banco de dados. O grupo 1 é o mais raso, com profundidade média de 126 m. Com uma média levemente mais profunda, o grupo 2 apresenta 131 m. Indo a maiores profundidades, o grupo 3 tem como média 153 m. O de maior profundidade, o grupo 4, possui um valor de 187 m.

O grupo 1, com 988 poços, é o de maior abrangência territorial. Sua composição é caracteristicamente de baixo teor iônico, marcando ser representativo da recarga meteórica. Suas concentrações maiores, que são infrequentes, são de nitrato, potássio, ferro total e manganês, apontando à influência superficial para esse grupo, o que está de acordo com o tipo de recarga e sua profundidade mais rasa.

O grupo 2, com 341 poços, embora com ocorrência na maioria das áreas, possui uma maior concentração nos blocos do sudeste. Tal região é marcada pelas escarpas das litologias que compõem o SASG, como também é local de concentração de fluxos regionais (Machado & Freitas, 2005), indicando ser uma parte de significativa descarga do reservatório. Em termos químicos, possui maiores valores de dureza total, cálcio, magnésio, bicarbonato e alcalinidade. Conforme anteriormente discutido, essa composição marca o enriquecimento iônico pelo intemperismo da mineralogia do SASG, que aparentemente é favorecida pelas condições da área sudeste do sistema. Com o grupo 1, além de apresentar profundidades levemente maiores, compartilha maiores teores de nitrato e uma região larga de valores intermediários nos planos de componente (em ciano/verde), apontando a uma forte relação entre ambos. Dessa maneira, o grupo 2 fica qualificado como uma progressão do grupo 1.

O grupo 3, com 175 poços, distribui-se em diversas porções, apresentando uma maior densidade no extremo norte do bloco norte. Seus parâmetros correspondem, de maneira geral, a valores intermediários entre os outros grupos, inclusive na sua profundidade. Por esse fato, fica sugerido que ele é resultante de misturas entre os outros grupos. Essa noção é fortalecida pelas condições do extremo norte, que é caracterizada pela ocorrência de águas termais (Freitas et al., 2016).

O grupo 4, com 60 poços, é o mais restrito, ocorrendo principalmente no extremo norte, no sudeste e no oeste. Suas composições são as mais elevadas para muitos dos parâmetros, como CE, STD, cloreto, sódio, sulfato e fluoreto, além de apresentar altos valores de pH, dureza total, cálcio, bicarbonato e alcalinidade. Pelas relações anteriormente discutidas desses parâmetros, fica evidente sua maior vinculação ao fluxo de aquíferos sedimentares mais profundos. Sua maior profundidade também aponta a essa ideia.

## 6. CONCLUSÕES

A metodologia utilizada, centrada na aplicação do SOM, mostrou-se uma ferramenta poderosa para o estudo de extensos bancos de dados hidrogeoquímicos. Correlações não-lineares puderam ser observadas nos planos de componente, e, juntamente com a possibilidade de comparação simultânea de todos os atributos do conjunto amostral, denota grande vantagem para o estudo de aquíferos em relação a outros métodos mais usualmente aplicados.

Adicionando uma técnica de agrupamento ao SOM, foi possível ampliar as interpretações, a partir da distinção de grupos geoquímicos característicos, permitindo espacializar padrões, que são essenciais para abordagens em larga escala territorial. Embora no presente estudo tenha-se utilizado a técnica de k-médias, existem outros procedimentos que podem ser aplicadas, inclusive uma partição direta da matriz-U.

As características principais dos 4 agrupamentos encontrados são: grupo 1) de maior dominância regional, representa a recarga meteórica, com influências pontuais de processos superficiais; grupo 2) com grande abrangência, mas com maior concentração na área sudeste, corresponde à evolução do primeiro agrupamento, a partir do intemperismo das litologias do SASG; grupo 3) embora ocorra em muitas porções, possui maior densidade no extremo norte, que é relacionado a existência de fluxos ascendentes, apresentando composição intermediária entre os outros grupos, caracterizando-o como uma mistura entre eles; e grupo 4) com distribuição restrita, possuindo maiores concentrações iônicas e estando a maiores profundidades, é configurado como o representante de maior influência das recargas dos reservatórios sedimentares inferiores.

As relações hidrogeoquímicas encontradas correspondem, de maneira individualizada, a resultados similares de trabalhos anteriores. Com o conjunto dos 16 atributos analisados, entretanto, foi possível unificar e expandir as diferentes contribuições, elaborando-se um modelo esquemático dos processos que atuam em escala regional no SASG, que têm controles majoritariamente geológicos, em razão de variações espaciais e em profundidade da tectônica e da estratigrafia.

## 7. REFERÊNCIAS

- Agoubi, B. 2018. Assessing hydrothermal groundwater flow path using Kohonen's SOM, geochemical data, and groundwater temperature cooling trend. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(14): 13597-13610.
- Alhoniemi, E., Hollmén, J., Simula, O. & Vesanto, J. 1999. Process monitoring and modeling using the self-organizing map. *Integrated Computer-Aided Engineering*, 6(1): 3-14.
- Astel, A., Tsakovski, S., Barbieri, P. & Simeonov, V. 2007. Comparison of self-organizing maps classification approach with cluster and principal components analysis for large environmental data sets. *Water Research*, 41(19): 4566-4578.
- Bellieni, G., Brotzu, P., Comin-Chiaramonti, P., Ernesto, M., Melfi, A., Pacca, I.G. & Piccirillo, E.M. 1984. Flood basalt to rhyolite suites in the southern Parana Plateau (Brazil): palaeomagnetism, petrogenesis and geodynamic implications. *Journal of Petrology*, 25(3): 579-618.
- Bittencourt, A.V.L., da Rosa Filho, E.F., Hindi, E.C. & Buchmann Filho, A.C. 2003. A influência dos basaltos e de misturas com águas de aquíferos sotopostos nas águas subterrâneas do Sistema Aquífero Serra-Geral na bacia do Rio Piquiri, Paraná-BR. *Águas Subterrâneas*, 17(1): 67-75.
- Choi, B.Y., Yun, S.T., Kim, K.H., Kim, J.W., Kim, H.M. & Koh, Y.K. 2014. Hydrogeochemical interpretation of South Korean groundwater monitoring data using self-organizing maps. *Journal of Geochemical Exploration*, 137: 73-84.
- Cloutier, V., Lefebvre, R., Therrien, R. & Savard, M.M. 2008. Multivariate statistical analysis of geochemical data as indicative of the hydrogeochemical evolution of groundwater in a sedimentary rock aquifer system. *Journal of Hydrology*, 353(3-4): 294-313.
- Cunha, G.G., Roisenberg, A., Pulgati, F.H. & Freitas, M.A. 2016. Hidrogeoquímica do Sistema Aquífero Serra Geral na região do Alto Rio Uruguai, Noroeste do Rio Grande do Sul e sua relação espacial com a tectônica rúptil. *Pesquisas em Geociências*, 43(1): 55-67.
- Davies, D.L. & Bouldin, D.W. 1979. A cluster separation measure. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, (2): 224-227.
- Fernandes, A.J., Maldaner, C.H., Negri, F., Rouleau, A. & Wahnfried, I.D. 2016. Aspects of a conceptual groundwater flow model of the Serra Geral basalt aquifer (Sao Paulo, Brazil) from physical and structural geology data. *Hydrogeology Journal*, 24(5): 1199-1212.
- Frank, H.T., Gomes, M.E.B. & Formoso, M.L.L. 2009. Review of the areal extent and the volume of the Serra Geral Formation, Paraná Basin, South America. *Pesquisas em Geociências*, 36(1): 49-57.











- Freitas, M.A., Roisenberg, A. & Andriotti, J.L.S. 2016. Exploratory data analysis of electric conductivity of water in the Serra Geral Aquifer System in the Rio Grande do Sul and Santa Catarina states, Brazil. *Águas Subterrâneas*, 30(1): 1-17.
- Gastmans, D., Hutcheon, I., Menegário, A.A. & Chang, H.K. 2016. Geochemical evolution of groundwater in a basaltic aquifer based on chemical and stable isotopic data: Case study from the Northeastern portion of Serra Geral Aquifer, São Paulo state (Brazil). *Journal of hydrology*, 535: 598-611.
- Gastmans, D., Menegário, A.A. & Hutcheon, I. 2017. Stable isotopes, carbon-14 and hydrochemical composition from a basaltic aquifer in São Paulo State, Brazil. *Environmental Earth Sciences*, 76(4): 150.
- Haykin, S., 1999. *Neural Networks: A Comprehensive Foundation*. Englewood Cliffs, Prentice-Hall.
- Hollmen, J. 1996. Self-Organizing Map (SOM). Disponível em: <<https://users.ics.aalto.fi/jhollmen/dippa/node9.html>>. Acesso em: 18 jan. 2020.
- Iwashita, F., Friedel, M.J. & Ferreira, F.J. 2017. A self-organizing map approach to characterize hydrogeology of the fractured Serra-Geral transboundary aquifer. *Hydrology Research*, 49(3): 794-814.
- Jain, A.K. 2010. Data clustering: 50 years beyond K-means. *Pattern Recognition Letters*, 31(8): 651-666.
- Juchem, P.L. & Hartmann, L.A. 2011. Isótopos de Enxofre no Distrito Mineiro de Ametista do Sul, RS. *Anais do XIII Congresso Brasileiro de Geoquímica*: 1183-1186.
- Khan, M.N., Mobin, M., Abbas, Z.K. & Alamri, S.A. 2018. Fertilizers and their contaminants in soils, surface and groundwater. *Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences*: 225-240.
- Kohonen, T. 1982. Self-organized formation of topologically correct feature maps. *Biological Cybernetics*, 43(1): 59-69.
- Kohonen, T. 1990. The self-organizing map. *Proceedings of the IEEE*, 78(9): 1464-1480.
- Kohonen, T. 2013. Essentials of the self-organizing map. *Neural Networks*, 37: 52-65.
- Köhler, A., Ohrnberger, M. & Scherbaum, F. 2010. Unsupervised pattern recognition in continuous seismic wavefield records using self-organizing maps. *Geophysical Journal International*, 182(3): 1619-1630.
- Machado, J.L.F., 2005. *Compartimentação espacial e arcabouço hidroestratigráfico do Sistema Aquífero Guarani no Rio Grande do Sul*. São Leopoldo, 237p. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade do Vale do Rio do Sinos.

- Machado, J.L.F. & Freitas, M.A. Projeto Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul: relatório final. Porto Alegre: CPRM, 2005. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/5249>>. Acesso em: 18 jan. 2020.
- Machado, J.L.F. 2016. Comparação entre o Sistema Aquífero Guarani (SAG) em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul. Anais do XIX Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas.
- Mattos, J.B., Cruz, M.J.M., Paula, F.C.F.D. & Sales, E.F. 2019. Mapeamento dos aspectos hidrogeoquímicos de águas subterrâneas a partir de estatística multivariada e redes neurais artificiais. Engenharia Sanitaria e Ambiental, 24(3): 501-514.
- Mattos, J.B. & Silva, K.B. 2019. Aplicação de mapas auto-organizáveis e SIG: análise espacial da hidroquímica dos aquíferos em uma média cidade brasileira. Águas Subterrâneas, 33(2): 210-220.
- Nanni, A., Roisenberg, A., Fachel, J.M., Mesquita, G. & Danieli, C. 2008. Fluoride characterization by principal component analysis in the hydrochemical facies of Serra Geral Aquifer System in Southern Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 80(4): 693-701.
- Nanni, A.S., Binotto, R.B., Freitas, M.A. & Rodrigues, A.L.M. 2012. Avaliação da influência das atividades antrópicas na qualidade das águas subterrâneas no noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, 17(2): 43-51.
- Nanni, A.S., Roisenberg, A., Hollanda, M.H.B.M., Marimon, M.P.C., Viero, A.P. & Scheibe, L.F. 2013. Fluoride in the Serra Geral aquifer system: source evaluation using stable isotopes and principal component analysis. Journal of Geological Research, 2013.
- Oren, O., Yechieli, Y., Böhlke, J.K. & Dody, A. 2004. Contamination of groundwater under cultivated fields in an arid environment, central Arava Valley, Israel. Journal of Hydrology, 290(3-4): 312-328.
- Owen, D.D. & Cox, M.E. 2015. Hydrochemical evolution within a large alluvial groundwater resource overlying a shallow coal seam gas reservoir. Science of the Total Environment, 523: 233-252.
- Peng, K., Li, X. & Wang, Z. 2015. Hydrochemical characteristics of groundwater movement and evolution in the Xinli deposit of the Sanshandao gold mine using FCM and PCA methods. Environmental Earth Sciences, 73(12): 7873-7888.
- Piper, A.M. 1944. A graphic procedure in the geochemical interpretation of water-analyses. Eos, Transactions American Geophysical Union, 25(6): 914-928.
- Rallo, R., France, B., Liu, R., Nair, S., George, S., Damoiseaux, R., Giralt, F., Nel, A., Bradley, K. & Cohen, Y. 2011. Self-organizing map analysis of toxicity-related cell signaling pathways for metal and metal oxide nanoparticles. Environmental Science & Technology, 45(4): 1695-1702.



- Reginato, P.A.R., 2003. Integração de dados geológicos para prospecção de aquíferos fraturados em trecho da bacia hidrográfica Taquari-Antas (RS). Porto Alegre, 254p. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Reginato, P.A.R., Ahlert, S., Gilioli, K.C. & Cemin, G. 2012. Caracterização hidrogeológica e hidroquímica do aquífero livre localizado no manto de alteração da Formação Serra Geral, na bacia hidrográfica Taquari-Antas, região nordeste do estado do Rio Grande do Sul. *Revista Ambiente & Água*, 7(2): 143-162.
- Reginato, P.A.R., Ahlert, S. & Schneider, V.E. 2013. Caracterização hidroquímica do sistema aquífero Serra Geral na região nordeste do Rio Grande do Sul. *Águas Subterrâneas*, 27(1): 65-78.
- Roisenberg, A. & Viero, A.P. 2000. O vulcanismo Mesozóico da Bacia do Paraná no Rio Grande do Sul. In: Holz, M.; De Ros, L. F. *Geologia do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, CIGO/UFRGS, p. 355-374.
- Rossetti, L., Lima, E.F., Waichel, B.L., Hole, M.J., Simões, M.S. & Scherer, C.M. 2018. Lithostratigraphy and volcanology of the Serra Geral Group, Paraná-Etendeka Igneous Province in southern Brazil: Towards a formal stratigraphical framework. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 355: 98-114.
- Soares, A.P., Soares, P.C. & Holz, M. 2008. Heterogeneidades hidroestratigráficas no sistema Aquífero Guarani. *Revista Brasileira de Geociências*, 38(4): 598-617.
- Stewart, K., Turner, S., Kelley, S., Hawkesworth, C., Kirstein, L. & Mantovani, M. 1996. 3-D,  $^{40}\text{Ar} - ^{39}\text{Ar}$  geochronology in the Paraná continental flood basalt province. *Earth and Planetary Science Letters*, 143(1-4): 95-109.
- Vesanto, J. & Alhoniemi, E. 2000. Clustering of the self-organizing map. *IEEE Transactions on Neural Networks*, 11(3): 586-600.
- Vesanto, J., Himberg, J., Alhoniemi, E. & Parhankangas, J. 2000. *SOM Toolbox for Matlab 5*. Helsinki University of Technology, Finland.
- Wagh, V., Panaskar, D., Muley, A., Mukate, S. & Gaikwad, S. 2018. Neural network modelling for nitrate concentration in groundwater of Kadava River basin, Nashik, Maharashtra, India. *Groundwater for Sustainable Development*, 7: 436-445.
- Wildner, W., Ramgrab, G.E., Lopes, R.C. & Iglesias, C.M.F. 2008. *Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Serviço Geológico do Brasil (CPRM), escala 1:750.000.


## 8. ARTIGO

 Gmail

←        < > ⚙️

---

Thank you for your submission to Journal of Hydrology Inbox x  

 **Journal of Hydrology** <eesserver@eesmail.elsevier.com> 12:25 PM (6 minutes ago) ☆ ↶ ⋮  
to me ▾

\*\*\* Automated email sent by the system \*\*\*

Dear Mr. Santos,

Thank you for sending your manuscript Hydrogeochemical spatialization and controls of the Serra Geral Aquifer System in southern Brazil: a regional approach by self-organizing maps and k-means clustering for consideration to Journal of Hydrology. Please accept this message as confirmation of your submission.

When should I expect to receive the Editor's decision?

We publicly share the average editorial times for Journal of Hydrology to give you an indication of when you can expect to receive the Editor's decision. These can viewed here: [http://journalinsights.elsevier.com/journals/0022-1694/review\\_speed](http://journalinsights.elsevier.com/journals/0022-1694/review_speed)

What happens next?  
Here are the steps that you can expect as your manuscript progresses through the editorial process in the Elsevier Editorial System (EES).

1. First, your manuscript will be assigned to an Editor and you will be sent a unique reference number that you can use to track it throughout the process. During this stage, the status in EES will be "With Editor".
2. If your manuscript matches the scope and satisfies the criteria of Journal of Hydrology, the Editor will identify and contact reviewers who are acknowledged experts in the field. Since peer-review is a voluntary service, it can take some time but please be assured that the Editor will regularly remind reviewers if they do not reply in a timely manner. During this stage, the status will appear as "Under Review".

Once the Editor has received the minimum number of expert reviews, the status will change to "Required Reviews Complete".

3. It is also possible that the Editor may decide that your manuscript does not meet the journal criteria or scope and that it should not be considered further. In this case, the Editor will immediately notify you that the manuscript has been rejected and may recommend a more suitable journal.

For a more detailed description of the editorial process, please see Paper Lifecycle from Submission to Publication:  
[http://help.elsevier.com/app/answers/detail/a\\_id/160/p/8045/](http://help.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/160/p/8045/)

How can I track the progress of my submission?  
You can track the status of your submission at any time at <http://ees.elsevier.com/HYDROL>

Once there, simply:

1. Enter your username: Your username is: [matheusross@gmail.com](mailto:matheusross@gmail.com)

If you need to retrieve password details, please go to: [http://ees.elsevier.com/HYDROL/automail\\_query.asp](http://ees.elsevier.com/HYDROL/automail_query.asp)

2. Click on [Author Login]. This will take you to the Author Main Menu
3. Click on [Submissions Being Processed]

Many thanks again for your interest in Journal of Hydrology.

Kind regards,

Professor András Bárdossy, Professor Laurent Charlet, Dr. Konstantine Georgakakos, Professor Geoff Syme, Professor Corrado Corradini, Professor Peter Kitanidis

If you require further assistance, you are welcome to contact our Researcher Support team 24/7 by live chat and email or 24/5 by phone:  
<http://support.elsevier.com>

## **Hydrogeochemical spatialization and controls of the Serra Geral Aquifer System in southern Brazil: a regional approach by self-organizing maps and k-means clustering**

Matheus Rossi Santos<sup>a</sup>, Ari Roisenberg<sup>b</sup>, Fábio Iwashita<sup>c</sup>, Mauro Roisenberg<sup>d</sup>

<sup>a,b</sup>Institute of Geosciences, Federal University of Rio Grande do Sul, Campus do Vale, Av. Bento Gonçalves, 9500, 91501-970, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil – <sup>a</sup>matheusross@gmail.com; <sup>b</sup>ari.roisenberg@ufrgs.br

<sup>c</sup>Department of Geosciences, Los Andes University, Colombia Cra 1a No 18-12, Bogota, Colombia - fabio.iwashita@gmail.com

<sup>d</sup>Computer Science and Statistics Department, Federal University of Santa Catarina, 88040-900, Florianópolis, Santa Catarina, Brazil - mauro.roisenberg@ufsc.br

### **Abstract**

The main aim of this study is to understand the regional hydrogeochemical variations of the transboundary fractured Serra Geral Aquifer System in the southern region of Brazil. An extensive dataset of 1,564 groundwater wells represented by 16 attributes was analyzed. Methodology consisted of using self-organizing maps combined with k-means clustering. Through these techniques, the dataset was illustrated in two-dimensional representations, allowing visual interpretation of nonlinear relationships between the attributes. Furthermore, data were discretized in four clusters, highlighting proper differences in their chemistry. Cluster 1 is the most abundant and widespread, corresponding to meteoric recharge; cluster 2 is influenced by the weathering of basaltic rocks, being widely distributed, but with a higher density at the southeastern region; cluster 3 is recognized as a mixing between all the other groups, with a sparse distribution, mostly in the extreme north of the area; cluster 4 is dominated by ascending flow from the underlying sedimentary aquifers, occurring in restricted areas. The observations show that structural and stratigraphic controls, which vary according to localization and depth of wells, define the large-scale hydrogeochemistry of the SGAS.

**Keywords: Serra Geral Aquifer System; SGAS; regional hydrogeochemistry; self-organizing maps; SOM; k-means clustering**

## 1. Introduction

The Serra Geral Aquifer System (SGAS) is one of the most important groundwater resources in South America, extending through Brazil, Uruguay, Argentina, and Paraguay, with total area of exposure of 917,000 km<sup>2</sup> and a volume greater than 600,000 km<sup>3</sup> (Frank et al., 2009). It is a fractured aquifer composed of a Cretaceous package of basalts and rhyolites (Bellieni et al., 1984; Bellieni et al., 1986) that can reach a thickness of 1,700 meters (Almeida, 1986). This volcanic unit has a physical geological continuity through the African continent in the Etendeka (Namibia) region.

Usual approaches to study large aquifers such as the SGAS involve spatial visualization of clustered wells from their hydrogeochemical attributes. Together with clustering methods, methods to reduce dimensionality are essential to interpret data, with principal components analysis (PCA) as one of the most used tools for this reduction (e.g. Cloutier et al., 2008; Owen and Cox, 2015; Peng et al., 2015). Applying this traditional technique, larger and more complex datasets may be difficult to interpret and discretize in clusters, because the visual outputs of this method, just like others, are two or three-dimensional scatter plots. These diagrams limit the number of comparable attributes between each other, where datasets of thousands of wells with dozens of attributes are hardly represented, possibly leading to a great loss of information to fit the representation (Astel et al., 2007).

Recently, artificial neural networks (ANN) have been increasingly applied in hydrogeology (e.g. Choi et al., 2014; Agoubi, 2018; Wagh et al., 2018). ANN are computational models controlled by algorithms that resemble biological brain behavior, in a relation of specific mathematical equations organized in a network of singular unities (neurons). Once data is inputted and processed through the network architecture (Haykin, 1999), it results in an output. Among the various types of ANN, there are self-organizing maps (SOM), introduced by Kohonen (1982) and trained using unsupervised learning. SOM are used to produce a low-dimensional (typically two-dimensional), discretized representation of the input space of the training samples, maintaining the original topological properties relationship of the input space, adjusted after a specific number of steps, and in each step adjusted to a better relationship with the inputted attributes (Kohonen, 2013). These reduced-space representations can be generated for each attribute, making it possible to compare one by one. A much better

visualization and further discretization of larger datasets of great complexity are then more easily achieved than with PCA in these cases, as shown by Astel et al. (2007).

To apply the SOM methodology, the input data can be obtained from field and laboratory analysis, which demands more costs and time, or extracted from previously available databases. Information on geochemical attributes from groundwater wells located in the SGAS is freely available at the Brazilian Geological Survey on-line groundwater database (SIAGAS) (<http://siagasweb.cprm.gov.br>). Thousands of wells related to the SGAS are recorded, but data are largely incomplete, being necessary an initial filtering for a SOM analysis.

This study aims to understand the regional-scale hydrogeochemistry in the southern region of the SGAS in Brazil. The objectives are: (1) to find correlations between chemical parameters and discretize clusters according to differences in these relationships; (2) to analyze the spatialization of clusters and interpret the controlling factors for it. Exploring the use of SOM, combined with the k-means method to discriminate patterns, the extensive dataset available at SIAGAS is used. The results allow a better understanding of the hydrogeochemical cycle, which are important to the assessment of regional water quality and public water management.

## **2. Materials and methods**

### **2.1. Study area**

The area under evaluation is located in the Rio Grande do Sul State, southern Brazil (Fig. 1), corresponding to a surface of 135,950 km<sup>2</sup> (Wildner et al., 2008). Occurring as an unconfined aquifer, the SGAS extends through approximately 50% of the Rio Grande do Sul State area, in a region where 80% of the population uses groundwater as the main water supply (Nanni et al., 2008). In the area, the volcanic rocks can reach 1,200 meters in thickness, with a mean value of 550 meters (Machado, 2005).

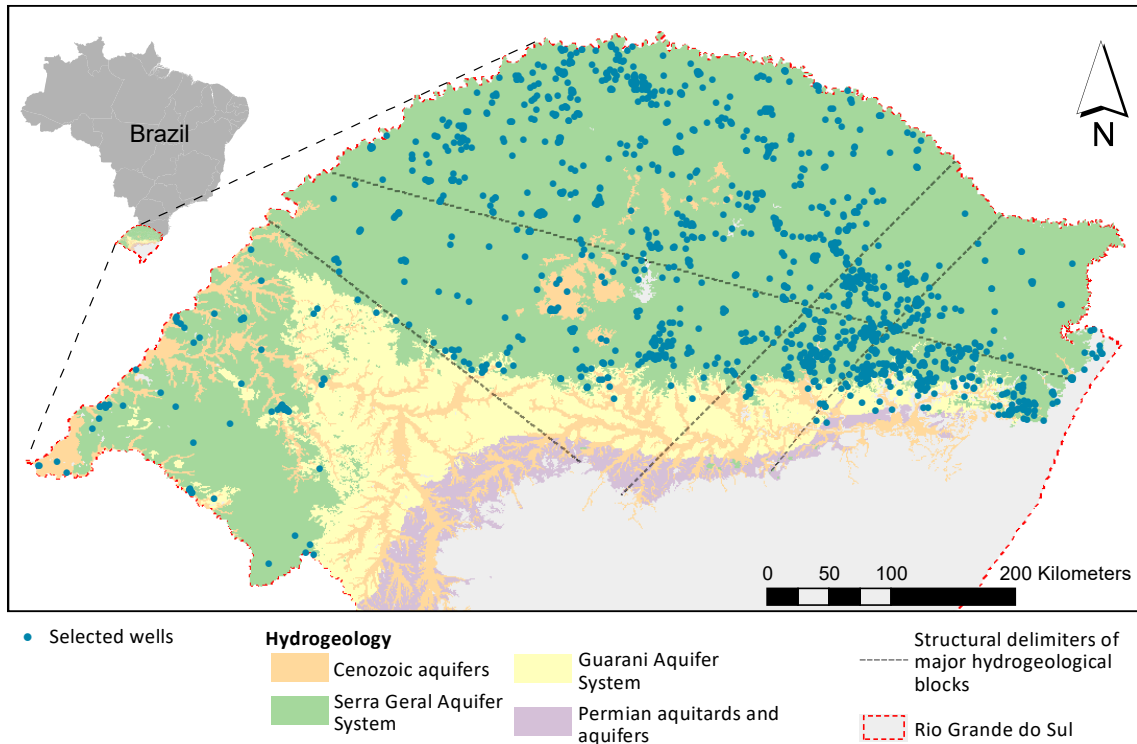


Fig. 1. Hydrogeology (modified from Wildner et al. (2008)), hydrogeological blocks (modified from Machado (2005) and Nanni et al. (2008)), and selected groundwater wells after data pre-processing in the study area.

The SGAS overlies the Guarani Aquifer System (GAS), a giant sedimentary confined aquifer system, mostly sandy and porous with subordinate clayish facies (Arújo et al., 1999; Gilboa et al., 1976; Machado and Freitas, 2005; Sracek and Hirata, 2002). The GAS occurs along the Paraná-Etendeka Basin, and, in many areas where the volcanic aquifer is not outcropping, it is considered unconfined (see in Fig. 1). The mean thickness of GAS is 100 meters, reaching up to 600 meters (Machado, 2005). Underlying the GAS, heterogeneous sedimentary Permian units occur as aquitards and porous aquifers. Overlying all of them, porous Cenozoic sediments, only a few meters thick, occur in restricted areas. Each of these individual reservoirs has singular geological characteristics, inputting proper chemical attributes to the groundwater composition.

Groundwater flow and storage in the SGAS occur mainly through structural discontinuities, mostly subhorizontal fractures in the contacts of volcanic layers, but also through subvertical tectonic fractures (Fernandes et al., 2016). The last ones are responsible for hydraulic connections between SGAS, GAS and Permian reservoirs, promoting groundwater mixing (Nanni et al., 2008; Reginato et al., 2013; Cunha et al., 2016). These conditions could explain different composition values than the expected



for the ubiquitous meteoric recharge in unconfined aquifers. Increasing contents of sodium, chlorine, fluoride and sulphate in SGAS are explained by these conditions (Nanni et al., 2008).

According to Machado (2005) and Nanni et al. (2008), regional-scale tectonic structures divide the study area into major hydrogeological blocks (Fig. 1). These portions are characterized by heterogeneities in terms of fractures and stratigraphy, which impacts the dynamics of flow. These differences end up inputting distinct hydrogeochemical patterns in the groundwater of the system as a whole, from the upper volcanic rocks to the underlying sedimentary formations.

## **2.2. Data pre-processing**

The dataset of hydrogeochemical attributes was extracted from SIAGAS and processed through a series of steps involving filtering and imputation of missing values (Fig. 2). Preliminarily, data from all wells in the SGAS outcrop area were collected, and also from proximal limits, covering areas where the sedimentary formations not only underlies, but also overlaps or juxtaposes the SGAS, due to erosion or tectonism, in order to recognize typologies of mixture between the aquifers. The extraction resulted in 15,081 catalogued wells, organized by localization, hydrogeology and hydrogeochemistry. Then, the wells that contained geological profiles comprising only sedimentary units and not intercept the SGAS, or were out of the SGAS limits, were excluded from data.

Many of the available attributes for each well were missing, and, as a complete dataset is necessary to generate SOM, data refinement was required. This was firstly made by the definition of target-attributes, which would be used as input values to the SOM generation. As essential attributes to hydrogeochemical studies and major constituents in the SGAS groundwaters, 16 attributes were chosen: pH, electrical conductivity (EC), total hardness, total dissolved solids (TDS), calcium, chlorine, total iron, potassium, magnesium, sodium, nitrate, sulphate, fluoride, manganese, bicarbonate, and alkalinity. From these attributes, values equal to 0 or concentrations bellow 0.01 mg/L were considered missing values, in the last case to avoid values generated by measures bellow detection limits that are not informed at SIAGAS. After the filtering, wells with values greater than the sum of the attributes mean with three

standard deviations were considered extreme values and removed, avoiding biasing the SOM algorithm.

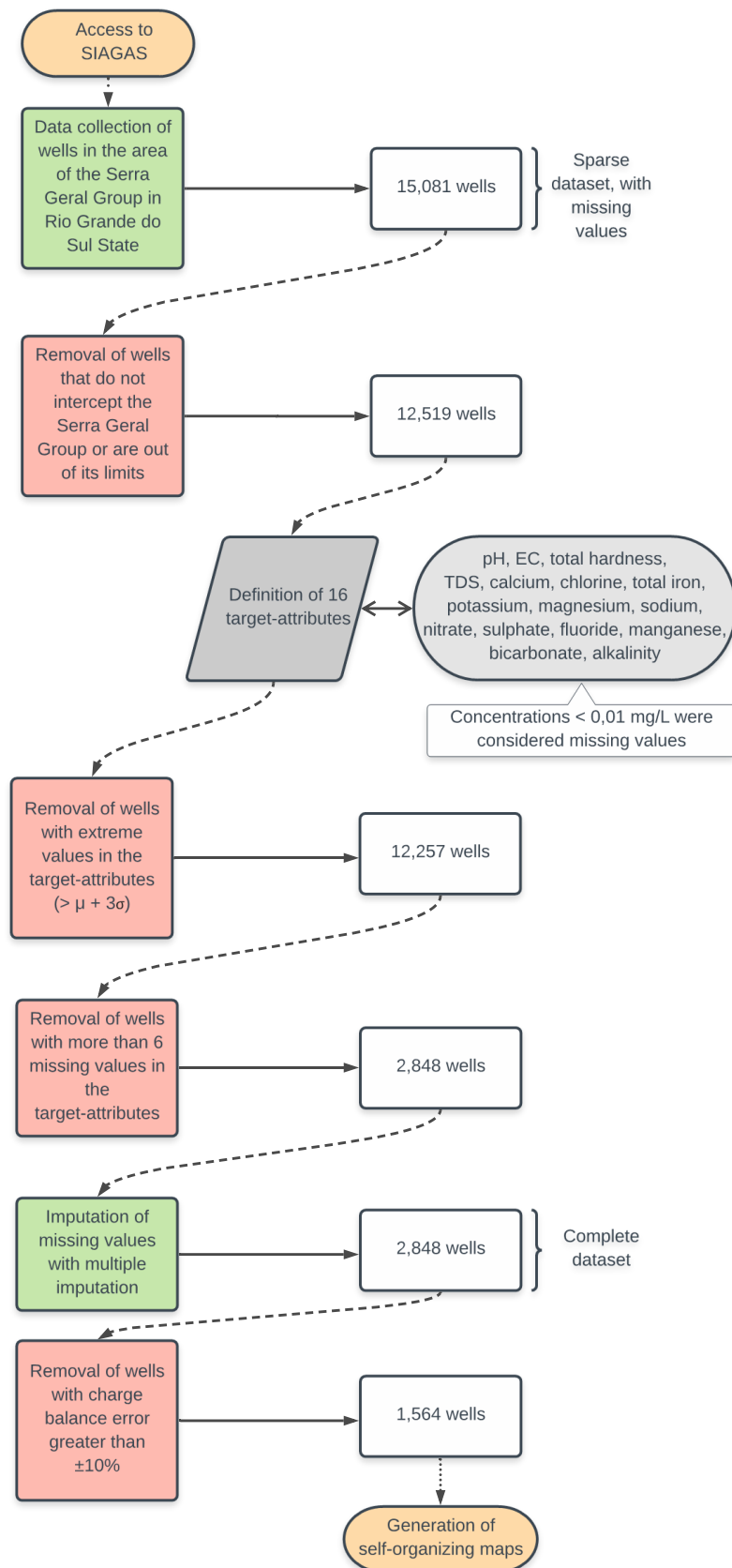


Fig. 2. Flowchart of well data pre-processing steps.

The next step was the removal of wells with more than 6 missing values, because, as shown in Fig. 3, this is the point where there is an inflection in the number of wells with missing data, representing a threshold to representativeness and quality of data. As a result, the number of wells was reduced to 2,848. In Fig. 4, it is observed that, although the number of wells with a complete dataset is very low (<1%), when considering the number of valid values for all wells, a wide percentage of the total set is represented (79%).

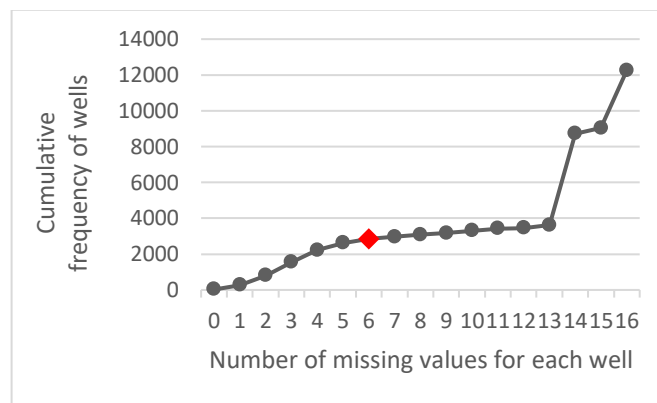


Fig. 3. Relationship between the number of missing values for each well with the cumulative frequency of the number of wells.

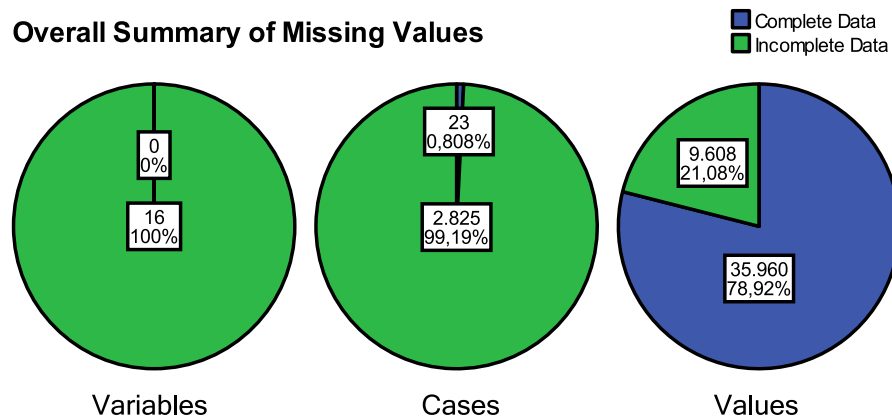


Fig. 4. Data consistency of the remaining 2,848 wells after the step of removing those with more than 6 missing values.

A subsequent imputation of the missing values was performed at SPSS Statistics with the Multiple Imputation tool. Therefore, as described in IBM (2017), with an iterative Markov Chain Monte Carlo method, 50 sets of values (each set consisting of values for all incomplete attributes) were generated using a univariate model adjusted with the others attributes as predictors. To selected the most representative set of imputed values, they were split into subsets by attributes and, for each attribute, the

subset with the lowest absolute value of  $S$  was chosen.  $S$  was defined as the difference between the attribute arithmetic mean of the imputed values and the original values ( $AM_{i+o}$ ) and of the original values only ( $AM_o$ ), added to the difference between the attribute standard deviations of the imputed values and the original values ( $SD_{i+o}$ ) and of the original values only ( $SD_o$ ), as shown in (1).

$$S_n = (AM_{i+o} - AM_o) + (SD_{i+o} - SD_o), 1 \leq n \leq 50 \quad (1)$$

At the end of wells selection phase, charge balance errors were calculated, removing wells with absolute values of errors greater than 10%. As a final outcome, 1,564 wells remained (shown in Fig. 1) for an initial number of 15,081, which then were used as inputs for the SOM algorithm.

### 2.3. Self-organizing maps

With the filtered and inputted data, the SOM algorithm was processed at Matlab software, using the extension SOM Toolbox (Vesanto et al., 2000). The processing starts with the input data: a dataset of cases and their attributes. In this study, the cases were the groundwater wells, and the attributes were the hydrogeochemical attributes. Following a number of iterative steps, the position of each case is adjusted in a dimensionally reduced representation of a grid made up by nodes, known as component planes, in a manner that approximates cases with similarity in their attributes' values in the same nodes or in its neighborhood (Kohonen, 1990). By the tool default, the grid size equals the best approximation to a value five times the square root of the number of cases, and, as discussed by Kohonen (2013), it is optimally distributed in a number of rows and columns that correspond to the ratio between the two largest principal components of the data. For each attribute, one component plane is generated, and for the same node position in every component plane, the same cases are depicted (Vesanto and Alhoniemi, 2000). The position adjustment is made by calculating the value of the best matching unit (BMU) for each attribute at each step and used to best fit the case in the available nodes (Vesanto and Alhoniemi, 2000). After all iterations are concluded, the output is an organized low-dimensional representation of the dataset, a set of component planes, reflecting data original distance between the cases, and thus illustrating their correlations in a visually interpretable dimension (Alhoniemi et al., 1999). It also creates a U-matrix (unified

distance matrix), that represents the distance between neighboring nodes for all attributes, where greater values reflect greater dissimilarities (Kohonen, 2013).

In order to avoid the greatest influence of attributes with wider intervals of values in the processing (Vesanto et al., 2000), the values were standardized: for each attribute, its mean value was subtracted from its original values, and divided by its standard deviation. This process was also made with the SOM Toolbox extension.

#### **2.4. K-means clustering**

For clustering, the k-means method was assigned and also processed with tools available at SOM Toolbox (Vesanto et al., 2000). The method consists in dividing a dataset in a predetermined number of clusters according to their centers, that are randomly initialized, in order to minimize the squared error function between the center of a cluster and its cases (Jain, 2010). In the present study, the cases were represented by vectors from the SOM, constituting a cleaner data than the original, leading to a simpler clustering process, with fewer clusters as result (Vesanto and Alhoniemi, 2000).

Although the number of clusters should be predefined to group data, the tool, that runs several times for each number selecting the one that minimizes the error function due to its random initialization, also enables the processing of multiple numbers of clusters at each execution. Thus, the best number of clusters is evaluated by the calculation of the Davies-Bouldin index (DBI) for each quantity, also performed by the SOM Toolbox. DBI quantifies the average similarity between the most similar clusters, with lower values meaning greater dissimilarity (Davies and Bouldin, 1979). Thereby, the minimum value represents the optimal number of clusters to divide the data.

### **3. Results and Discussion**

#### **3.1. Self-organizing maps**

After testing a series of training steps for the SOM, using a 11 x 18 grid, a stable repetitive result was achieved with 10,000 iterations, generating the maps shown in Figure 5a. The majority of nodes have bluish shades, denoting that lower values for the hydrogeochemical attributes are the usual for the dataset. This is a reflex of

meteoric water, with low ionic content, which is responsible for the largest volume of recharge for the SGAS. The reddish shades, on the other hand, occur as isolated portions, and because of this, are better to correlate the attributes.

An inevitable positive correlation between EC and TDS is observed, as well as for bicarbonate and alkalinity, and these two pairs are also related to each other. These attributes together mark, for the study area conditions, evolved waters with longer residence times (Gastmans et al., 2017). They are linked to prolonged water-rock interactions that lead to weathering processes in the mineralogy of rocks, generating the observed enrichment in these attributes. Their concentration in two isolated areas in the component planes can indicate two different origins for their inputs.

A positive correlation between chlorine, fluoride, sulphate, and sodium is marked, with varying degrees of correspondence. These elements, excepting sodium, are not widely available at SGAS rocks mineralogy. Thus, their combination is an indicator of the influence of ascending waters from the sedimentary layers underlying the SGAS (Nanni et al., 2009), also marking longer residence times. Furthermore, EC, TDS, bicarbonate, and alkalinity are partially correlated with them, pointing out another input from the sedimentary reservoirs.

Calcium, magnesium, and total hardness are positively correlated. Since these attributes are not related to chlorine, sodium, sulphate, and fluoride, they should not have the same origin. Therefore, these attributes are probably related to the weathering of the existent minerals in the SGAS. The primary mineralogy of SGAS rocks is composed of these elements (pyroxene, olivine, and plagioclase), and thus can be responsible for the presence of these ions (Gastmans et al., 2016). Secondary minerals, such as calcite, occur in the SGAS discontinuities (Murata et al., 1987), at the same place where groundwater may flow, suggesting another possibility of provenance. These reactions also reflect longer residence time (Gastmans et al., 2017).

Nitrate, potassium, total iron, and manganese are uncorrelated with any other attribute, indicating specific controls in their distribution. These attributes may be related to urban and agricultural sources (Palmucci et al., 2016; Khan et al., 2018), and their dissimilar patterns could be related to the heterogeneous distribution of these sources. Also, iron and manganese are related to the weathering of SGAS rocks in its

weathering mantle (Facetti-Masulli et al., 2003), indicating a geogenic source. Regardless of their origin, their isolated patterns in the component planes are in accordance with the wide variability of surface situations, anthropogenic or natural, corroborating the idea of shallow controls. At a smaller scale, a portion of potassium and total iron is correlated to chlorine, fluoride, sulphate, and sodium, indicating a small contribution of the underlying sedimentary sequences for their provenance.

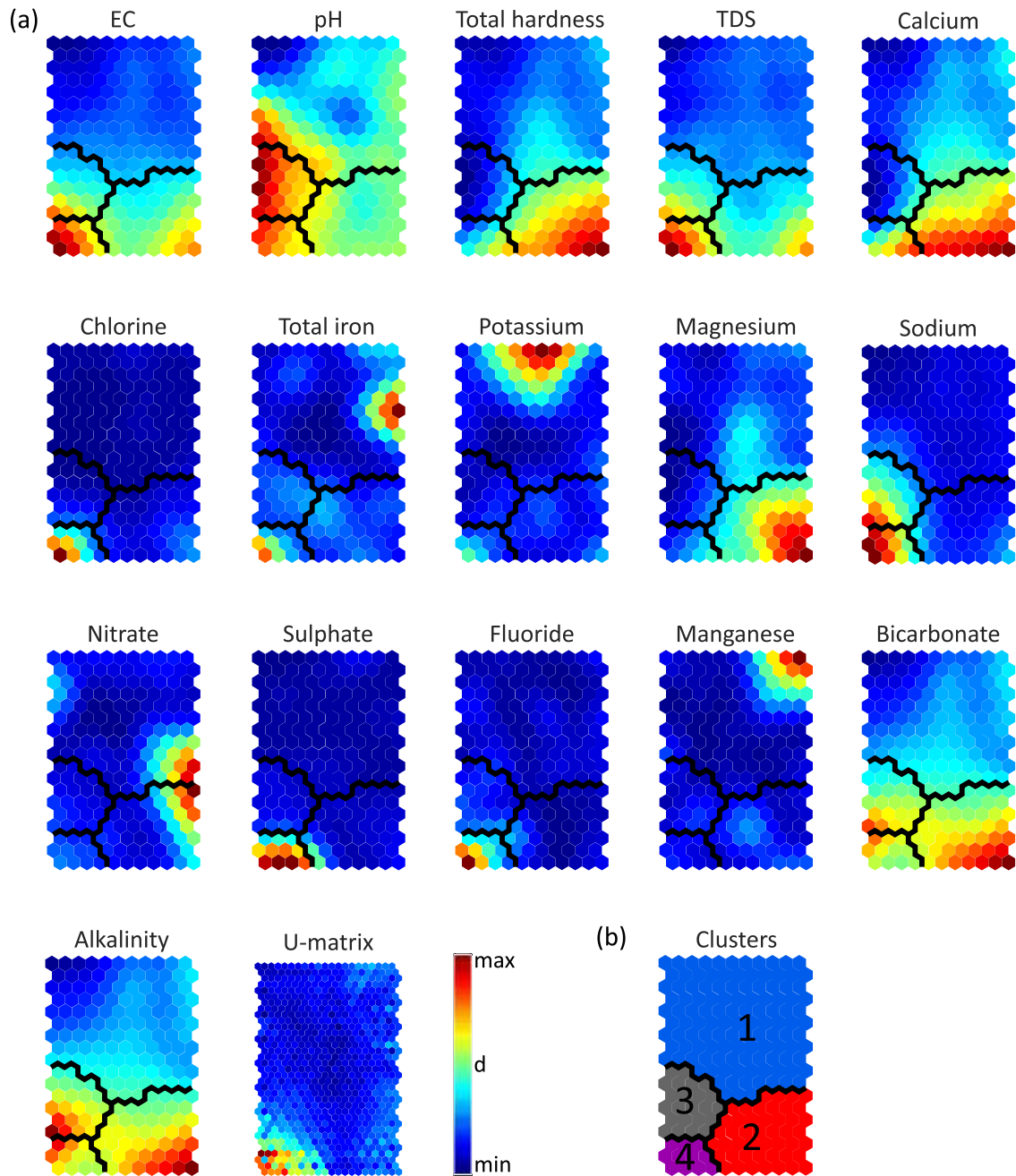


Fig. 5. (a) Component planes for each attribute and U-matrix from self-organizing maps analysis, with delimitations of the (b) clusters defined from k-means method.

A variable distribution was observed for pH, which presented only partial correlations with some attributes as EC, TDS, chlorine, sodium, sulphate, fluoride, bicarbonate, and alkalinity, indicating a relationship with the sedimentary units, which favor groundwater alkalization.

### 3.2. K-means clustering

Four clusters were discriminated by the k-means method (Fig. 5b), as this was the number with the lowest DBI (Fig. 6). Observing the U-matrix (Fig. 5a), the distinction of groups is not clear, evidencing a smooth transition of the attributes in clusters 1, 2, and 3. On the other hand, it shows that cluster 4 has a great variation in its attributes. The clustered wells were plotted in georeferenced maps, for the analysis of their spatial distributions (Fig. 7). Boxplots for all attributes separated by clusters were generated to assist the interpretations (Fig. 8).

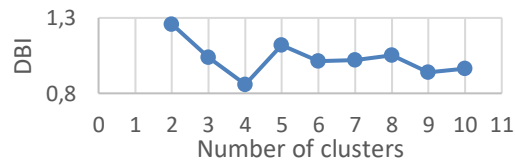


Fig. 6. Davies-Bouldin index versus number of clusters.

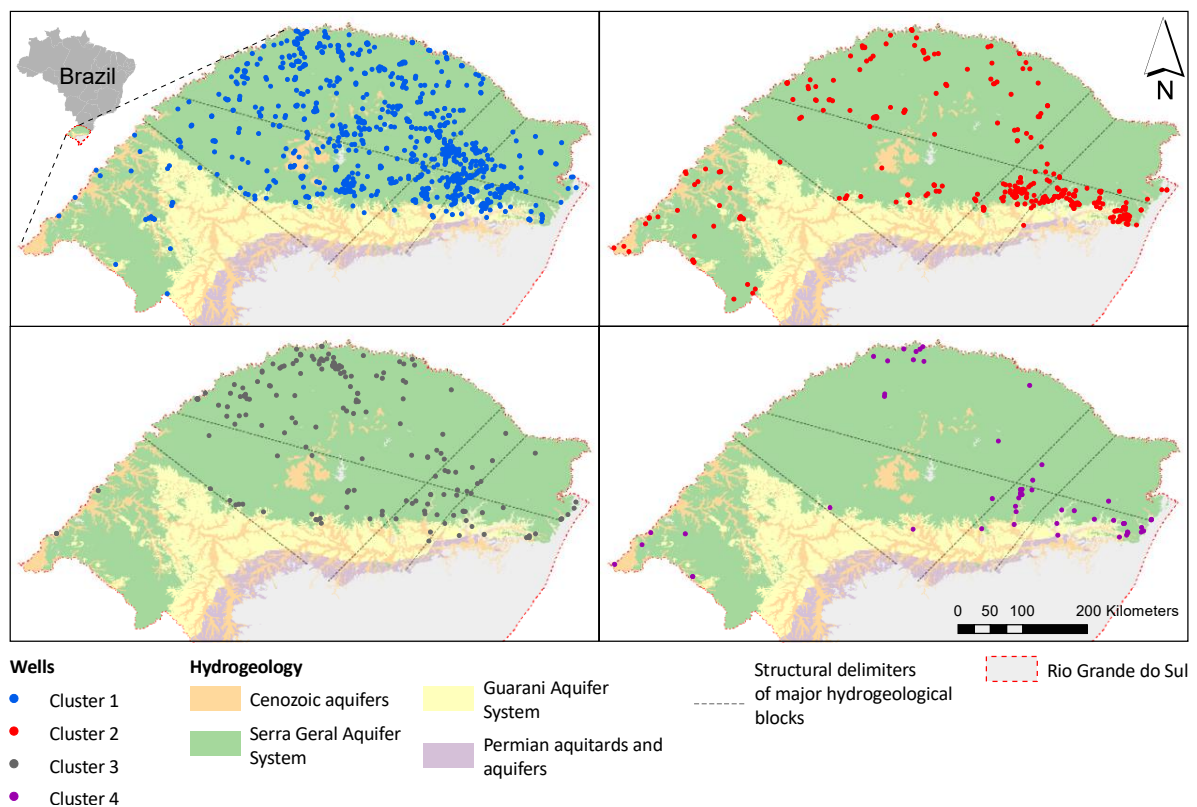


Fig. 7. Georeferenced wells separated by clusters, hydrogeology (modified from Wildner et al. (2008)), and hydrogeological blocks (modified from Machado (2005) and Nanni et al. (2008)).



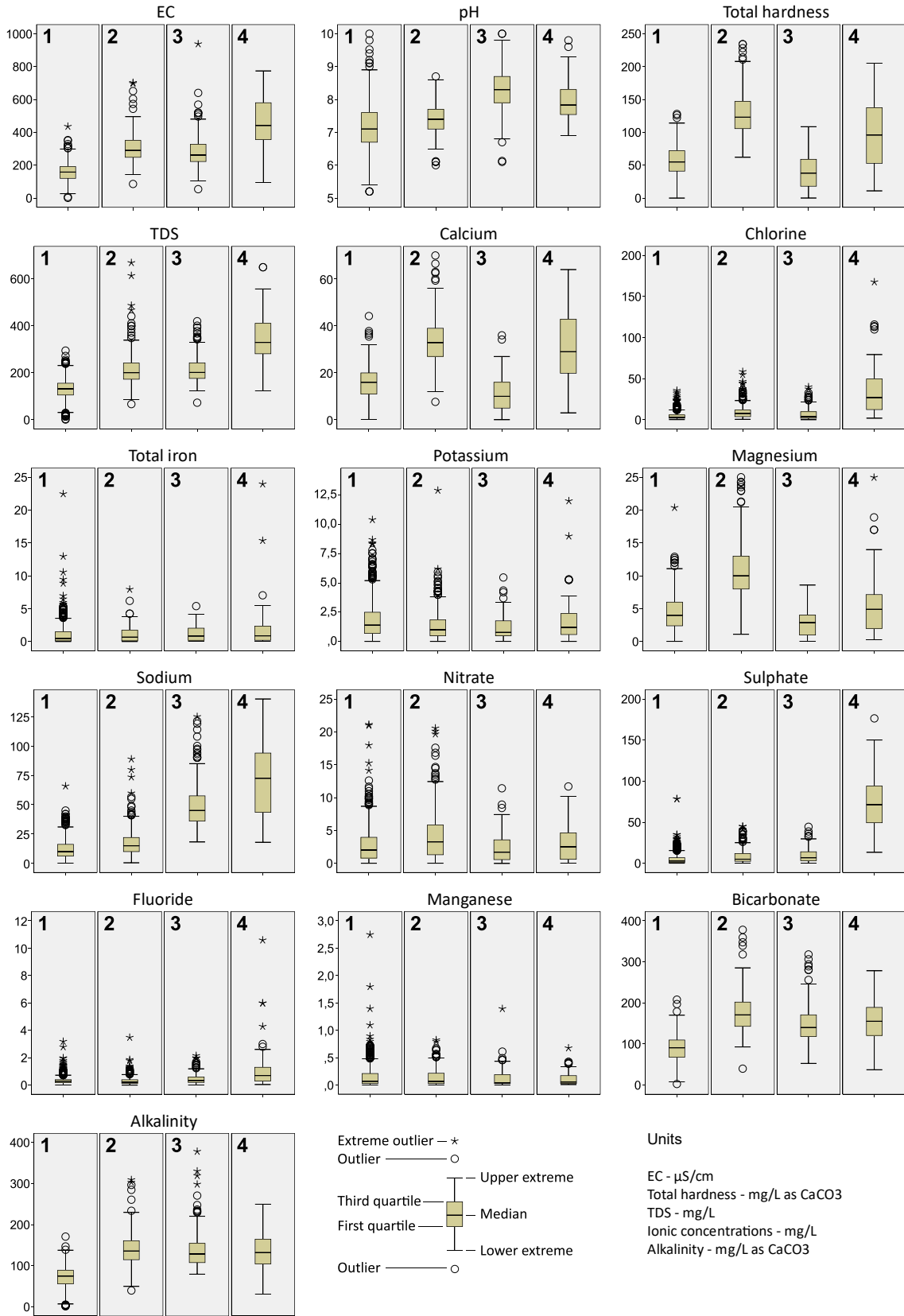


Fig. 8. Boxplots for all the studied hydrogeochemical attributes divided by the discriminated groundwaters clusters.

At this stage, the depth of the wells (Table 1) is an interesting attribute to correlate with the clusters. Although not used in the SOM, to maintain geochemical attributes as the only type of input data, the depth was kept in the dataset. The existence of hydraulic connections between the underlying sedimentary reservoirs and the SGAS denotes that deeper wells have greater chances to be affected by these units.

Table 1. Descriptive statistics for wells depths, in meters, separated by cluster.

Cluster	Minimum	Maximum	Mean	Standard deviation
1	2	530	126.06	56.501
2	18	354	131.29	57.518
3	36	604	152.69	70.904
4	51	900	186.82	143.141

Cluster 1 (988 wells) presents many of the lowest hydrogeochemical attributes values and the largest spatial range, occurring in all hydrogeological blocks. Its composition is consistent with waters from meteoric recharge with short residence times, as reinforced by its lowest depths mean. Exceptions for the low values are elevated levels of total iron, potassium, nitrate, and manganese. As previously discussed, surface controls could cause punctual higher concentrations of these elements, shown by the outlying values in the boxplots, supporting the influence of shallow processes in this group.

Cluster 2 (341 wells) is distinguished by higher values of total hardness, calcium, magnesium, bicarbonate, and alkalinity. Although this cluster is widely distributed, it represents the dominant cluster in the southeastern block, which is closer to the SGAS escarpment, where regional groundwater flows converge (Machado and Freitas, 2005), characterizing a discharge area. These conditions seem to allow prolonged water-rock reactions and weathering of the reservoir mineralogy, causing an enrichment of these chemical attributes. This cluster has a relatively large transition zone from cluster 1 (cyan/green color in the component planes), that, together with its composition, qualifies this group as a progressive temporal evolution from meteoric waters. This idea is supported when comparing the depths of both clusters, evidencing higher depths for cluster 2. It also shares higher nitrate concentrations with cluster 1, reinforcing their connection, possibly as a reflex of the ion persistence in shallow conditions (Mastrocicco et al., 2011).

Cluster 3 (175 wells) exhibits attributes with varied intermediate levels from the other groups, denoting a composition influenced by mixtures between different reservoirs, possibly of contrasting residence times. Although it is widely distributed, except in the western block, it is more concentrated at the extreme north of the northern block. This region represents an area of ascending recharge from the sedimentary units, as demonstrated by the occurrence of thermal waters (Freitas et al., 2016), leading to the mixing of waters. Its depths are transitional between the shallowest clusters 1 and 2, and the deepest cluster 4, sustaining the hypothesis of a mixed chemistry.

Cluster 4 (60 wells) has the highest values for attributes as EC, TDS, chlorine, sodium, sulphate, and fluoride. At times, it also presents higher values of pH, total hardness, calcium, bicarbonate, and alkalinity. All these levels are very strong indicators of an origin from the underlying sedimentary formations, corroborated by their higher depths, reaching up to 900 m. These conditions are related to higher residence times, as also shown by the isotopic analyses described by Nanni et al. (2013). This cluster occurs mainly in three areas – the extreme north of the northern block, the southeastern blocks, and the western block – which denotes a relatively low frequency compared with the other clusters, probably due to the scarcity of deeper wells.

The hydrogeochemical properties and spatial distribution of the clusters allow schematizing a simplified model for the SAGS regional groundwater cycle, shown in Fig. 9. As a general trend, starting from meteoric waters, that represent the main recharge for the system, the composition may be altered by some punctual shallow processes, characterizing cluster 1. With longer water-rock interaction and higher depths, these waters may evolve with the weathering of SGAS lithologies, marking cluster 2, or mixing with ionic-rich flows from the underlying sedimentary units at variable degrees, which distinguishes cluster 3. In particular areas, preferentially at the highest depths, the water may be widely dominated by inputs from the sedimentary layers, typifying cluster 4.

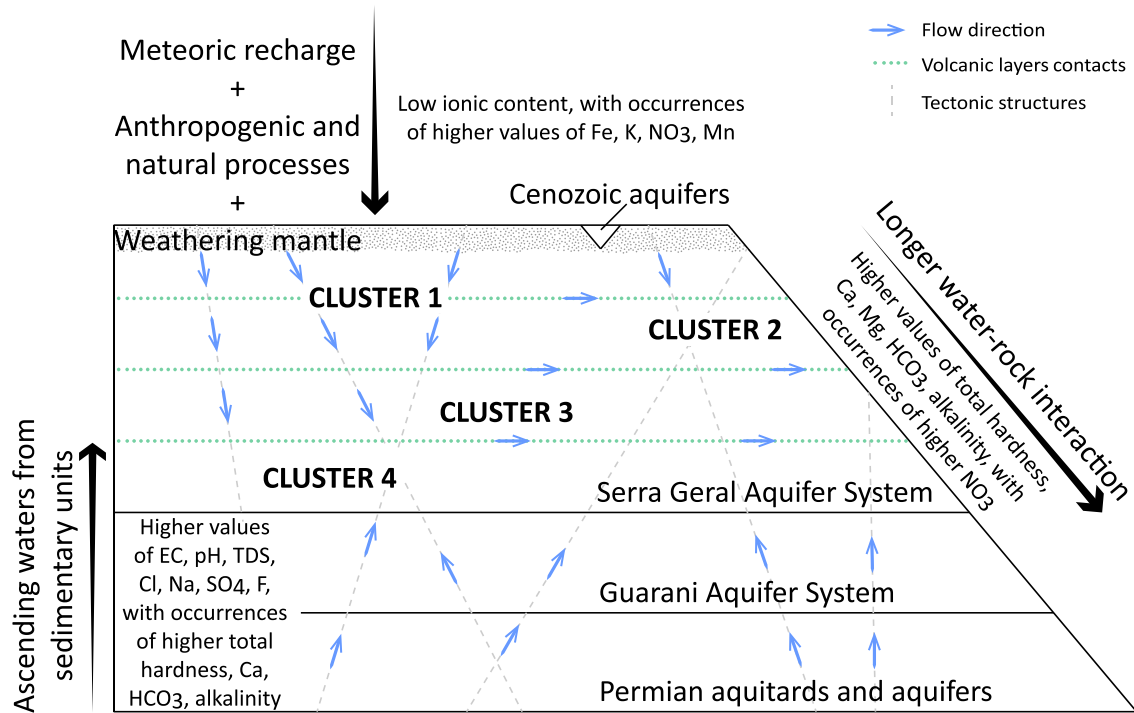


Fig. 9. Simplified schematization of the hydrogeochemical cycle of the Serra Geral Aquifer System, showing the main processes related to the discrimination of groundwater clusters.

#### 4. Conclusions

A methodology using combined SOM and k-means clustering proved to be an efficient tool to study extensive geochemical datasets from aquifers in large areas, making possible to elaborate simplified models from high dimensional data. Applying these techniques to a freely available data made possible to explore regional hydrogeochemical relationships for the SGAS.

Variations in the groundwater chemistry induced the discrimination of four clusters of wells, that explain the SGAS dynamics in a simplified way: cluster 1, dominated by meteoric waters, with some impacts from surface processes; cluster 2, evolved from meteoric waters with ion-enrichment from the chemical weathering of SGAS minerals; cluster 3, represented by the mixing of meteoric waters, evolved or not, and ascending waters from deeper sedimentary layers; and cluster 4, characterized by waters with higher ionic levels, related to the underlying sedimentary units, with low influence of meteoric input.

The spatial distribution of clusters ranges between the most widely distributed cluster 1 and the most restricted cluster 4, with clusters 2 and 3 at intermediate positions showing specific areas of high densities.

The heterogeneities in the composition and occurrence of clusters seems to be mainly controlled by the tectonic and stratigraphic framework, which are related to the spatial distribution and depth of wells.

The observed characteristics are related to a regional view of the SGAS. In a minor scale, the complexity is much greater. Thus, the discussed interpretations may hide less general aspects. In the future, other attributes may be helpful to expand the current knowledge.

### **Acknowledgments**

The authors thank the Brazilian National Council for Scientific and Technological Development (CNPq) for the scholarship granted.

### **References**

- Agoubi, B., 2018. Assessing hydrothermal groundwater flow path using Kohonen's SOM, geochemical data, and groundwater temperature cooling trend. *Environ. Sci. Pollut. Res.*, 25(14), 13597-13610.
- Alhoniemi, E., Hollmén, J., Simula, O., Vesanto, J., 1999. Process monitoring and modeling using the self-organizing map. *Integr. Comput.-Aided Eng.*, 6(1), 3-14.
- Almeida, F.F., 1986. Distribuição regional e relações tectônicas do magmatismo pós-paleozóico no Brasil. *Rev. Bras. Geociênc.*, 16(4), 325-349.
- Arújo, L.M., França, A.B., Potter, P.E., 1999. Hydrogeology of the Mercosul aquifer system in the Paraná and Chaco-Paraná Basins, South America, and comparison with the Navajo-Nugget aquifer system, USA. *Hydrogeol. J.*, 7(3), 317-336.

- Astel, A., Tsakovski, S., Barbieri, P., Simeonov, V., 2007. Comparison of self-organizing maps classification approach with cluster and principal components analysis for large environmental data sets. *Water Res.*, 41(19), 4566-4578.
- Bellieni, G., Brotzu, P., Comin-Chiaramonti, P., Ernesto, M., Melfi, A., Pacca, I. G., Piccirillo, E.M., 1984. Flood basalt to rhyolite suites in the southern Parana Plateau (Brazil): palaeomagnetism, petrogenesis and geodynamic implications. *J. Petrolog.*, 25(3), 579-618.
- Bellieni, G., Comin-Chiaramonti, P., Marques, L.S., Melfi, A.J., Nardy, A.J.R., Papatrechas, C., Piccirillo, E.M., Roisenberg, A., Stolfa, D., 1986. Petrogenetic aspects of acid and basaltic lavas from the Paraná plateau (Brazil): geological, mineralogical and petrochemical relationships. *J. Petrolog.*, 27(4), 915-944.
- Choi, B.Y., Yun, S.T., Kim, K.H., Kim, J.W., Kim, H.M., Koh, Y.K., 2014. Hydrogeochemical interpretation of South Korean groundwater monitoring data using self-organizing maps. *J. Geochem. Explor.*, 137, 73-84.
- Cloutier, V., Lefebvre, R., Therrien, R., Savard, M. M., 2008. Multivariate statistical analysis of geochemical data as indicative of the hydrogeochemical evolution of groundwater in a sedimentary rock aquifer system. *J. Hydrol.*, 353(3-4), 294-313.
- Cunha, G.G., Roisenberg, A., Pulgati, F. H., Freitas, M.A., 2016. Hydrogeochemistry of the Serra Geral Aquifer System in the Alto Uruguai River region, northwest of the Rio Grande do Sul State and its spatial relationship with the brittle tectonics. *Pesqui. Geociên.*, 43(1), 55-67.
- Davies, D.L., Bouldin, D.W., 1979. A cluster separation measure. *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, (2), 224-227.
- Facetti-Masulli, J.F., Kump, P., Diaz, Z.V., 2003. Selected trace and minor elements in sediments of Itaipu dam reservoir. *Czechoslov. J. Phys.*, 53(1), A209-A215.
- Fernandes, A.J., Maldaner, C.H., Negri, F., Rouleau, A., Wahnfried, I. D., 2016. Aspects of a conceptual groundwater flow model of the Serra Geral basalt aquifer (Sao Paulo, Brazil) from physical and structural geology data. *Hydrogeol. J.*, 24(5), 1199-1212.

- Frank, H.T., Gomes, M.E.B., Formoso, M.L.L., 2009. Review of the areal extent and the volume of the Serra Geral Formation, Paraná Basin, South America. *Pesqui. Geociên.*, 36(1), 49-57.
- Freitas, M.A., Roisenberg, A., Andriotti, J.L.S., 2016. Exploratory data analysis of electric conductivity of water in the Serra Geral Aquifer System in the Rio Grande do Sul and Santa Catarina states, Brazil. *Águas Subterrâneas*, 30(1), 1-17.
- Gastmans, D., Hutcheon, I., Menegário, A.A., Chang, H.K., 2016. Geochemical evolution of groundwater in a basaltic aquifer based on chemical and stable isotopic data: Case study from the Northeastern portion of Serra Geral Aquifer, São Paulo state (Brazil). *J. Hydrol.*, 535, 598-611.
- Gastmans, D., Menegário, A.A., Hutcheon, I., 2017. Stable isotopes, carbon-14 and hydrochemical composition from a basaltic aquifer in São Paulo State, Brazil. *Environ. Earth Sci.*, 76(4), 150.
- Gilboa, Y., Mero, F., Mariano, I.B., 1976. The Botucatu aquifer of South America, model of an untapped continental aquifer. *J. Hydrol.*, 29, 165-179.
- Haykin, S., 1999. *Neural Networks: A Comprehensive Foundation*, second ed. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- IBM, 2017. IBM SPSS Missing Values 25. Retrieved from <[ftp://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/statistics/25.0/en/client/Manuals/IBM\\_SPSS\\_Missing\\_Values.pdf](ftp://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/statistics/25.0/en/client/Manuals/IBM_SPSS_Missing_Values.pdf)>
- Jain, A.K., 2010. Data clustering: 50 years beyond K-means. *Pattern Recognit. Lett.*, 31(8), 651-666.
- Khan, M.N., Mobin, M., Abbas, Z.K., Alamri, S.A., 2018. Fertilizers and their contaminants in soils, surface and groundwater. *Environ. Earth Sci.*, 70(2), 225-240.
- Kohonen, T., 1982. Self-organized formation of topologically correct feature maps. *Biological Cybern.*, 43(1), 59-69.
- Kohonen, T., 1990. The self-organizing map. *Proc. IEEE*, 78(9), 1464-1480.
- Kohonen, T., 2013. Essentials of the self-organizing map. *Neural Netw.*, 37, 52-65.

Machado, J.L.F., 2005. Compartimentação espacial e arcabouço hidroestratigráfico do Sistema Aquífero Guarani no Rio Grande do Sul. Thesis. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, Brazil.

Machado, J.L.F., Freitas, M.A., 2005. Projeto Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul: relatório final. Porto Alegre: CPRM.

Mastrocicco, M., Colombani, N., Castaldelli, G. Jovanovic, N., 2011. Monitoring and modeling nitrate persistence in a shallow aquifer. *Water Air Soil Poll.*, 217(1-4), 83-93.

Murata, K.J., Formoso, M.L., Roisenberg, A., 1987. Distribution of zeolites in lavas of southeastern Parana Basin, state of Rio Grande do Sul, Brazil. *J. Geol.*, 95(4), 455-467.

Nanni, A., Roisenberg, A., Fachel, J.M., Mesquita, G., Danieli, C., 2008. Fluoride characterization by principal component analysis in the hydrochemical facies of Serra Geral Aquifer System in Southern Brazil. *An. Acad. Bras. Ciênc.*, 80(4), 693-701.

Nanni, A., Roisenberg, A., Marimon, M.P.C., Viero, A.P., 2009. The hydrochemical facies and anomalous fluoride content in the Serra Geral aquifer system, southern Brazil: a GIS approach with tectonic and principal component analysis. *Environ. Geol.*, 58(6), 1247-1255.

Nanni, A.S., Roisenberg, A., Hollanda, M.H.B.M., Marimon, M.P.C., Viero, A.P., Scheibe, L.F., 2013. Fluoride in the Serra Geral aquifer system: source evaluation using stable isotopes and principal component analysis. *J. Geol. Res.*, 2013.

Owen, D. D., Cox, M. E., 2015. Hydrochemical evolution within a large alluvial groundwater resource overlying a shallow coal seam gas reservoir. *Sci. Total Environ.*, 523, 233-252.

Palmucci, W., Rusi, S., Di Curzio, D., 2016. Mobilisation processes responsible for iron and manganese contamination of groundwater in Central Adriatic Italy. *Environ. Sci. Poll. Res.*, 23(12), 11790-11805.

Peng, K., Li, X., Wang, Z., 2015. Hydrochemical characteristics of groundwater movement and evolution in the Xinli deposit of the Sanshandao gold mine using FCM and PCA methods. *Environ. Earth Sci.*, 73(12), 7873-7888.



Reginato, P.A.R., Ahlert, S., Schneider, V.E., 2013. Hydrochemical characterization of Serra Geral Aquifer System in northeast region of Rio Grande do Sul. *Águas Subterrâneas*, 27(1).

Sracek, O., Hirata, R., 2002. Geochemical and stable isotopic evolution of the Guarani Aquifer System in the state of São Paulo, Brazil. *Hydrogeol. J.*, 10(6), 643-655.

Vesanto, J., Alhoniemi, E., 2000. Clustering of the self-organizing map. *IEEE Trans. Neural Netw.*, 11(3), 586-600.


Vesanto, J., Himberg, J., Alhoniemi, E., Parhankangas, J., 2000. SOM Toolbox for Matlab 5. Helsinki University of Technology, Finland, Report A57.

Wagh, V., Panaskar, D., Muley, A., Mukate, S., Gaikwad, S., 2018. Neural network modelling for nitrate concentration in groundwater of Kadava River basin, Nashik, Maharashtra, India. *Groundw. Sustain. Dev.*, 7, 436-445.


Wildner, W., Ramgrab, G.E., Lopes, R.C., Iglesias, C.M.F., 2008. Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul, Escala 1:750.000. CPRM.

# ANEXO A – Histórico escolar

Data 22/01/2020 10:53 – Página 1/1



**Universidade Federal do Rio Grande do Sul**  
**Programa de Pós-Graduação em Geociências**



## Histórico Curso

Situação: ATIVO

Cartão: 207980

Nome: MATHEUS ROSSI SANTOS  
 Curso: GEOCIÊNCIAS - Mestrado Acadêmico  
 Área de Concentração: GEOQUÍMICA  
 Orientador: ARI ROISENBERG

Proficiência no(s) idioma(s): Inglês

Período	Código	Atividade de Ensino/Professor	Créditos	Carga Horária	Conceito	Frequência (%)	Situação	Instituição
2018/02	GEB00126	Geologia de Gemas	4	60	B	100.00	Aprovado	UFRGS
2018/02	GEB00139	GEOLOGIA DOS ANDES CENTRAIS	5	75	A	100.00	Aprovado	UFRGS
2018/02	GEB00065	Geoquímica isotópica aplicada a depósitos minerais	5	75	A	100.00	Aprovado	UFRGS
2018/02	GEB00040	Petrologia de Rochas Vulcânicas	6	90	A	100.00	Aprovado	UFRGS
2018/02	GEP92-51	T.E. em Geol.: GEOQUÍMICA DA CONTAMINAÇÃO	2	30	A	100.00	Aprovado	UFRGS
2018/01	GEB00105	Análise de fácies em seqüências vulcânicas	4	60	A	100.00	Aprovado	UFRGS
2018/01	GEB00069	Geologia das Rochas Granitoides	4	60	A	100.00	Aprovado	UFRGS
2018/01	GEB00106	Termocronologia: Técnicas, aplicações e interpretação	3	45	B	-	Aprovado	UFRGS
		Inglês em 09/08/2019	-	-	-	-		

Conceitos	
A - Conceito Ótimo	33
B - Conceito Bom	33
C - Conceito Regular	
D - Conceito Insatisfatório	
FF - Falta de Frequência	
<b>Totais</b>	<b>33</b>
<b>Créditos cursados com Aprovação neste Curso:</b>	<b>33</b>
<b>Total:</b>	<b>33</b>

Documento gerado sob autenticação Nº GTZ.181.647.1CK  
 Podendo ser constatada em até 45 dias a partir da data de emissão, na Internet, pelo endereço <http://www.ufrgs.br/autenticacao>, tendo validade sem carimbo e assinatura.

## ANEXO B - Dados dos 1.564 poços selecionados

A coluna “Poço” refere-se à identificação no SIAGAS, representando os números finais do registro, que são antecidos por 43000; Prof. = profundidade; Dur. = dureza total; Alc. = alcalinidade; G. = grupo. Valores faltantes, considerados como também aqueles menores que 0,01, foram preenchidos com a técnica de imputação múltipla.

Poço	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
00166	160	165	6,6	70,0	187,2	16,0	8,3	0,5	1,2	8,6	23,0	3,6	2,2	1,1	0,19	107,2	115,0	1
00297	94	470	7,8	222,0	313,9	49,2	14,0	0,1	1,3	24,3	18,0	4,3	4,0	0,5	0,39	258,0	210,0	2
00480	-	380	6,9	194,0	201,1	44,1	25,2	0,1	2,9	23,8	2,9	0,3	5,3	0,5	0,15	259,6	197,0	2
00484	75	400	7,9	188,0	272,6	48,0	29,1	2,0	1,7	18,9	18,4	0,4	3,4	0,6	0,24	240,9	182,0	2
00546	170	420	7,7	200,0	225,7	59,3	2,1	1,6	4,3	14,9	36,0	5,0	10,0	0,5	0,64	276,8	230,0	2
00550	161	495	7,3	214,0	468,6	52,9	14,2	2,2	2,2	23,5	6,5	2,1	2,0	0,3	0,26	339,2	297,0	2
00762	191	138	7,0	44,0	132,5	13,2	9,0	0,3	0,9	2,7	11,2	1,0	4,8	0,3	0,03	73,0	60,0	1
00800	135	270	7,3	112,0	615,0	26,4	11,3	3,4	1,8	13,2	33,3	2,3	1,0	1,2	0,00	214,9	185,0	2
00805	120	200	6,7	80,0	284,5	21,6	9,2	0,3	1,4	7,5	21,8	1,7	6,2	1,1	0,09	171,9	121,0	2
00880	84	321	8,4	23,0	280,3	3,6	11,0	3,0	0,7	3,6	69,0	1,7	4,5	0,9	0,03	170,9	166,0	3
00882	120	496	8,4	12,0	367,5	3,0	9,0	0,3	0,6	1,1	114,0	2,0	16,5	0,4	0,03	306,2	271,0	3
00884	58	366	8,0	53,0	270,5	13,4	18,0	2,3	0,7	5,0	62,0	4,5	6,2	0,4	0,03	153,7	185,0	3
00889	221	166	6,7	60,0	34,6	16,0	3,0	0,2	4,2	4,6	7,0	0,6	2,6	0,8	0,03	97,6	80,0	1
01176	175	436	7,8	178,0	324,4	44,8	25,5	0,0	0,8	15,5	41,2	1,8	8,0	0,2	0,02	215,3	230,0	2
01208	30	400	8,0	200,0	300,0	50,5	21,7	0,2	12,9	21,3	22,3	8,9	18,0	0,1	0,47	240,4	217,0	2
01255	130	230	7,6	48,2	145,0	13,2	1,9	3,4	1,3	3,8	12,7	1,8	14,5	1,3	0,09	96,3	68,5	1
01325	100	81	6,4	32,0	55,7	8,0	3,0	3,2	0,8	3,6	2,0	2,4	2,5	0,9	0,35	50,0	32,0	1
01326	90	205	7,6	75,0	161,9	20,0	3,0	1,0	0,2	6,1	0,1	6,8	1,7	0,7	0,17	95,2	97,0	1
01327	78	159	7,1	64,0	114,2	16,8	4,0	0,7	1,2	5,1	5,0	2,5	4,5	0,1	0,14	67,5	67,0	1
01330	93	212	7,8	95,0	144,8	24,9	2,0	1,6	0,4	7,8	9,0	2,0	1,2	0,4	0,03	118,9	99,0	1
01331	126	173	8,2	47,1	176,0	19,0	2,8	1,3	0,5	3,0	25,0	2,4	1,8	0,1	0,11	116,0	106,0	3
01333	186	193	8,1	44,0	159,0	12,8	2,0	0,5	0,3	2,7	28,0	5,2	1,9	0,5	0,03	107,8	96,0	1
01334	64	91	9,4	36,0	76,6	10,0	2,0	0,6	0,1	2,4	5,0	0,1	1,5	0,5	0,00	58,5	39,0	1
01342	138	399	7,4	178,0	277,6	47,7	22,0	1,7	1,2	15,2	20,0	6,0	3,5	0,5	0,40	220,8	181,0	2
01345	112	354	7,6	167,0	245,0	30,9	11,0	1,0	1,5	22,9	11,0	6,4	10,0	0,1	0,23	188,2	164,0	2
01346	187	340	7,6	166,0	243,4	38,0	8,0	0,7	2,3	17,6	26,0	3,8	5,1	0,5	0,03	202,6	181,0	2
01348	179	320	7,6	141,2	218,9	43,0	4,0	2,2	1,8	9,0	13,0	0,5	0,5	0,4	0,21	201,8	155,0	2
01349	156	281	7,1	115,0	187,9	28,3	8,0	0,4	1,5	10,8	20,0	4,8	1,9	0,5	0,38	194,2	136,0	2
01350	66	129	6,8	49,0	134,2	11,4	3,0	0,8	0,6	5,2	6,0	3,8	0,3	0,7	0,03	75,2	54,0	1
01352	122	344	7,4	168,0	271,4	47,7	10,0	0,0	1,5	12,4	10,0	4,3	7,6	0,3	0,03	207,5	174,0	2
01357	102	224	7,4	72,0	173,3	19,0	3,0	1,5	1,6	6,0	11,0	0,3	0,9	0,4	0,50	106,0	87,0	1
01360	71	177	7,9	56,0	107,0	16,0	0,9	3,2	0,6	3,9	17,0	1,6	3,4	0,1	0,24	103,0	84,0	1
01362	126	107	6,5	14,0	121,8	4,6	2,0	2,9	1,9	0,6	18,0	2,7	0,7	0,6	0,26	64,7	53,0	1
01363	150	210	6,7	78,0	144,5	18,8	3,0	1,5	1,4	8,0	5,0	2,5	0,2	1,0	0,07	93,3	81,0	1
01384	90	145	6,0	47,0	118,0	13,6	3,0	1,2	2,5	3,2	5,0	1,9	12,4	0,3	0,03	64,4	58,0	1
01398	113	316	7,1	78,0	181,0	23,8	6,0	0,4	1,5	0,4	17,0	2,1	8,6	0,5	0,05	77,0	64,0	1
01401	150	208	7,3	90,0	174,2	28,1	5,0	4,0	1,9	5,6	10,0	6,8	4,4	0,7	0,03	124,9	98,0	1
01402	141	238	6,9	104,0	228,2	31,5	3,0	1,2	2,2	4,6	14,0	2,9	4,0	0,5	0,07	117,3	120,0	2
01403	354	295	7,0	128,0	211,4	38,3	10,0	1,4	3,7	7,7	19,1	3,2	1,4	0,3	0,03	186,4	124,0	2
01406	139	127	6,8	45,0	114,0	12,0	1,6	0,5	4,8	4,0	8,0	1,3	0,8	0,3	0,14	65,0	53,0	1
01416	-	255	6,9	120,0	179,9	32,9	6,0	2,0	0,2	9,0	13,0	4,6	1,4	0,3	0,03	146,6	126,0	2
01423	120	206	7,1	100,0	181,0	18,5	5,8	0,7	1,5	4,9	26,6	2,7	0,7	0,2	0,52	130,1	90,0	1
01427	-	283	8,9	34,0	420,0	13,0	7,0	2,3	4,4	0,2	37,0	0,9	8,3	1,0	0,25	110,7	117,0	3
01462	77	49	6,7	30,0	98,1	7,7	5,0	0,5	4,5	0,9	16,6	7,2	2,6	0,5	0,07	67,0	55,0	1
01466	106	181	7,1	41,0	113,8	13,6	7,0	1,0	2,8	1,9	20,2	7,6	3,7	0,7	0,03	65,0	53,0	1
01468	104	214	7,3	83,0	112,6	22,8	7,0	0,2	3,2	6,1	8,0	1,1	4,2	0,1	0,35	102,5	84,0	1
01469	93	175	7,6	71,0	131,1	20,8	3,0	0,2	0,8	5,1	11,0	2,1	1,5	0,3	0,03	102,5	84,0	1

Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
01587	-	361	7,5	180,0	329,9	42,6	31,9	0,2	2,9	21,2	33,8	17,6	25,0	0,3	0,32	227,3	184,3	2
01628	75	340	7,4	204,0	386,1	40,9	15,5	0,0	0,2	24,2	28,6	13,2	18,0	0,5	0,07	272,3	220,0	2
01633	18	420	7,9	234,0	371,4	66,5	24,4	0,0	0,2	20,3	31,5	13,5	28,8	1,2	0,43	359,3	285,0	2
01640	149	300	7,5	170,0	273,2	45,9	15,5	0,0	1,2	12,4	16,2	1,8	10,0	0,3	0,08	243,1	203,0	2
01656	118	220	7,5	108,0	174,6	36,3	7,9	1,3	1,5	3,7	8,8	0,5	8,9	0,3	0,67	128,5	125,0	1
01722	-	134	7,8	20,0	137,9	5,6	2,0	0,2	2,5	1,3	20,0	0,5	1,7	0,3	0,03	78,1	64,0	1
01728	-	177	6,1	38,0	132,7	11,0	2,0	0,1	2,7	2,6	31,0	0,3	0,3	0,3	0,03	109,8	90,0	1
01729	-	90	7,5	45,0	128,2	5,6	6,0	0,2	5,1	7,8	9,0	4,9	10,3	0,5	0,35	42,7	35,0	1
01730	-	172	7,6	30,0	126,3	12,0	2,0	0,1	1,6	0,5	31,0	2,5	1,4	0,3	0,03	106,1	87,0	1
01731	-	127	6,8	11,0	155,1	2,8	1,0	0,2	2,2	0,8	26,0	1,9	1,6	0,2	0,27	83,0	68,0	1
01745	180	340	7,1	161,0	241,5	46,1	8,0	2,6	0,9	11,0	14,0	3,9	6,5	0,1	0,03	227,4	179,0	2
01746	141	330	7,5	144,0	223,5	36,9	6,0	0,1	0,2	12,6	9,0	7,1	3,5	0,3	0,03	188,1	145,0	2
01750	80	107	6,4	44,0	100,1	13,6	4,0	0,6	0,5	2,4	6,0	7,7	2,5	0,2	0,03	68,3	56,0	1
01751	37	123	7,5	58,0	128,6	14,8	3,0	2,2	1,0	5,1	5,0	2,1	1,3	0,3	0,12	75,6	62,0	1
01752	80	166	7,4	52,0	70,5	17,2	12,9	0,1	1,0	2,4	19,0	2,2	1,1	0,2	0,29	100,0	82,0	1
01754	82	209	7,7	57,0	130,5	20,9	6,0	0,1	2,6	0,7	17,9	6,9	1,4	0,5	0,03	116,0	95,0	1
01755	84	124	6,6	56,0	130,8	14,2	1,0	0,9	3,1	5,0	3,0	5,3	2,5	0,2	0,07	78,1	64,0	1
01756	96	181	8,1	58,0	139,3	16,0	4,0	0,2	0,7	4,6	16,0	6,5	1,2	0,3	0,03	114,7	94,0	1
01761	165	210	8,1	0,1	180,0	22,0	3,3	2,2	0,5	4,9	17,0	3,0	7,9	0,9	0,13	98,0	81,0	1
01763	150	311	7,7	96,0	209,0	27,0	1,5	3,0	0,5	7,0	36,0	0,6	2,3	0,3	0,04	190,0	156,0	2
01769	80	83	7,1	13,0	14,2	15,0	2,9	0,1	1,2	0,9	4,8	3,1	5,1	0,2	0,09	50,5	43,0	1
01775	87	190	6,5	27,0	147,6	14,0	18,0	0,1	3,3	0,7	13,9	2,3	2,7	0,1	0,09	48,0	40,0	1
01776	100	7	6,5	30,0	97,6	10,7	9,0	0,1	4,0	0,1	5,0	0,7	0,1	0,4	0,51	45,0	37,0	1
01783	2	90	6,7	40,0	49,5	9,6	2,8	0,0	0,4	4,6	4,3	0,3	3,3	2,8	0,31	61,4	53,9	1
01804	130	277	7,1	83,0	135,5	21,2	6,0	0,1	3,2	7,3	9,0	0,2	0,8	0,8	0,15	117,1	96,0	1
01805	-	155	7,8	51,0	213,0	18,0	1,0	0,9	2,4	0,4	14,0	3,0	6,1	0,4	0,25	95,2	78,0	1
01806	164	150	7,1	30,0	110,2	10,4	2,0	0,1	2,0	0,7	9,0	4,3	4,7	0,3	0,16	56,1	23,9	1
01807	48	261	6,7	49,0	170,4	15,2	36,0	1,3	4,1	6,3	28,1	9,8	5,3	0,4	0,25	62,0	51,0	1
01808	68	154	7,1	61,0	145,9	16,8	4,0	1,7	2,4	5,6	7,0	1,6	1,9	0,5	0,45	86,6	71,0	1
01810	55	147	6,6	64,0	140,7	15,6	4,0	0,1	2,0	6,3	9,0	2,8	4,8	0,5	0,03	86,6	71,0	1
01811	99	139	6,8	45,0	55,1	12,0	1,0	0,1	1,1	3,0	13,0	4,8	1,4	0,4	0,03	87,0	71,0	1
01828	150	162	7,1	85,0	84,4	13,6	4,0	1,1	0,9	12,4	6,0	2,1	0,8	0,3	0,03	123,2	101,0	1
01829	72	174	6,3	81,0	146,3	17,6	8,0	0,1	1,1	9,2	2,0	1,1	4,4	0,3	0,03	70,8	58,0	1
01832	123	149	7,7	35,0	93,8	12,2	4,0	0,0	4,3	3,8	1,2	3,6	2,1	0,1	0,02	48,8	40,0	1
01886	59	300	7,4	156,0	225,9	36,1	6,0	0,2	0,4	18,9	28,6	2,6	71,4	0,4	0,24	205,0	180,3	4
01933	23	290	6,7	152,0	261,2	50,5	5,3	0,1	0,3	7,5	23,7	3,5	35,0	0,6	0,40	215,9	157,5	2
02013	150	391	7,9	19,0	320,0	4,8	7,0	1,4	3,3	1,5	73,9	4,2	5,3	1,4	0,03	231,8	190,0	3
02018	132	228	8,5	16,0	188,5	4,8	2,0	0,1	0,5	0,7	48,0	2,3	1,1	0,2	0,03	117,1	106,0	3
02023	-	150	6,7	92,0	182,6	24,4	9,0	0,4	2,4	7,3	1,0	0,9	3,9	0,2	0,35	89,0	90,0	1
02040	110	136	6,9	38,0	126,3	12,8	2,0	1,5	0,8	1,7	17,0	4,3	0,9	0,3	0,32	89,3	74,0	1
02068	31	99	6,2	34,2	96,4	8,4	4,0	0,6	1,1	5,1	3,0	2,0	4,6	0,4	0,15	52,5	19,7	1
02069	116	195	7,5	82,0	108,8	22,0	3,0	0,1	1,1	6,6	7,0	6,8	1,3	0,3	0,03	113,2	84,0	1
02072	112	190	6,5	46,0	135,2	12,9	7,0	0,1	0,6	2,9	27,7	0,9	5,4	0,3	0,15	93,0	55,0	1
02073	80	149	6,6	42,0	167,9	10,0	2,0	0,6	1,0	4,6	3,0	4,8	4,3	0,2	0,03	39,3	45,0	1
02074	90	88	6,4	29,0	132,7	8,6	2,0	0,1	2,5	1,8	4,0	0,4	2,0	0,3	0,03	35,6	40,0	1
02086	110	220	6,5	105,0	167,2	24,4	12,0	4,1	1,0	10,9	8,0	5,4	1,4	0,7	0,15	115,6	72,0	1
02087	150	142	6,9	68,0	111,5	15,2	4,0	1,1	1,4	7,3	4,0	9,4	0,6	0,2	0,35	90,2	76,0	1
02092	120	128	7,1	43,0	127,5	12,0	1,0	1,0	0,9	3,4	14,0	3,1	1,8	0,4	0,03	101,4	82,0	1
02093	110	279	7,4	78,0	123,1	20,9	4,0	2,6	3,2	6,1	8,4	3,1	4,2	0,3	0,03	129,0	97,0	1
02096	108	108	6,5	47,0	122,6	10,6	3,0	3,8	1,0	5,0	4,0	3,0	4,8	0,3	0,45	52,4	55,0	1
02097	132	147	7,0	63,0	127,4	16,4	4,0	1,4	1,5	5,1	6,0	5,5	1,3	0,3	0,03	83,1	62,0	1
02098	120	251	7,7	74,0	136,6	20,6	2,0	1,1	1,5	5,5	12,0	4,4	1,6	0,6	0,03	93,0	94,0	1
02105	115	227	6,8	115,0	159,0	23,0	4,0	0,1	0,7	14,0	3,0	13,7	12,2	0,9	0,03	113,0	93,0	2
02106	47	64	6,9	41,0	115,7	10,0	3,0	2,2	0,4	4,4	1,0	2,4	0,6	0,3	0,03	51,2	42,0	1
02109	88	230	7,9	73,0	175,3	24,0	17,0	0,1	1,9	3,0	21,0	6,3	0,1	0,2	0,34	122,0	100,0	1
02114	98	134	7,6	57,0	89,6	14,4	6,0	0,1	2,0	5,4	4,0	3,9	0,4	0,2	0,03	64,7	53,0	1
02116	114	150	7,6	42,0	141,0	8,8	3,0	4,5	0,6	4,6	19,0	2,5	1,3	0,2	0,03	97,6	80,0	1
02131	96	163	8,0	46,0	151,3	14,4	4,0	0,4	0,6	2,4	22,0	6,6	1,6	0,3	0,03	101,3	83,0	1

Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
02135	88	159	7,5	75,0	168,5	18,4	5,0	0,1	0,3	7,3	4,0	1,9	0,9	0,3	0,03	85,4	70,0	1
02139	52	172	6,9	42,0	59,1	21,4	3,4	0,2	0,5	1,7	6,5	1,3	1,4	0,1	0,02	97,6	80,0	1
02147	78	203	7,2	65,0	148,1	15,2	4,0	0,1	0,8	6,3	22,0	2,7	1,2	0,1	0,03	125,7	102,0	1
02151	150	277	8,0	47,0	222,6	12,8	2,0	0,1	0,7	3,6	55,0	6,8	2,5	0,4	0,03	185,4	152,0	3
02157	123	460	7,8	175,0	312,0	49,0	36,0	0,1	0,6	12,0	35,0	8,4	16,4	1,0	0,05	210,0	172,0	2
02159	120	206	7,3	77,0	139,8	20,4	3,0	0,5	0,2	6,3	13,0	4,6	2,4	0,3	0,03	142,7	117,0	1
02160	102	222	7,8	30,0	161,5	9,2	4,0	0,2	0,2	1,9	35,0	8,6	2,8	0,7	0,03	139,1	114,0	1
02161	70	237	7,1	88,0	153,7	23,6	5,0	0,1	0,2	7,0	18,0	4,4	2,3	0,2	0,12	148,8	122,0	2
02163	144	317	8,5	84,0	237,9	20,0	18,0	2,2	0,5	8,0	44,0	0,0	5,0	1,5	0,03	149,0	129,0	3
02164	110	260	8,0	98,0	168,0	23,0	5,5	1,2	1,9	10,0	18,0	2,7	13,5	0,2	0,27	139,0	114,0	2
02165	120	197	9,3	7,0	200,0	2,0	2,0	0,1	0,3	0,3	47,0	1,0	11,6	0,6	0,03	90,0	94,0	3
02170	102	173	7,3	19,0	155,5	3,2	3,0	0,1	0,5	2,4	36,0	0,0	1,9	0,7	0,03	104,9	86,0	1
02178	83	156	7,6	42,0	133,0	13,6	5,0	3,1	1,7	2,4	5,8	1,1	15,3	0,3	0,03	66,5	71,0	1
02181	108	191	7,5	68,0	135,1	20,2	2,0	1,0	0,8	4,7	22,0	0,2	11,4	0,7	0,03	109,8	90,0	1
02182	118	162	7,2	50,0	50,8	14,4	2,0	0,1	0,1	3,4	14,0	1,8	0,4	0,2	0,03	100,0	82,0	1
02187	112	126	6,6	49,0	58,0	13,2	3,9	2,6	6,5	4,6	11,8	3,4	16,5	0,0	0,27	85,2	71,3	1
02188	84	295	7,2	99,0	242,4	28,1	10,0	2,2	1,1	6,8	19,0	5,8	5,2	0,1	0,03	147,9	118,0	2
02214	106	159	7,7	43,0	132,6	13,2	1,0	0,9	0,6	2,4	16,0	2,0	0,9	0,3	0,03	103,7	85,0	1
02217	105	243	8,7	37,0	167,0	10,0	6,4	2,1	3,1	3,0	40,6	3,0	28,5	0,2	0,00	93,0	102,0	3
02223	114	149	6,5	54,0	106,8	16,0	3,0	0,1	2,0	4,4	17,0	10,2	8,3	0,4	0,15	80,0	66,0	1
02226	78	149	6,7	31,0	118,9	7,0	3,0	0,1	0,5	3,4	20,0	3,6	4,4	0,3	0,03	85,4	70,0	1
02233	90	237	7,3	88,0	73,7	25,7	9,0	2,5	1,2	6,8	9,0	3,1	4,9	0,3	0,25	123,2	101,0	1
02235	181	100	7,3	34,0	50,5	9,6	4,0	0,8	0,4	2,8	13,0	1,9	2,5	0,6	0,03	68,3	53,0	1
02261	108	124	7,9	30,0	104,0	8,0	2,0	0,4	2,2	2,2	17,0	5,5	0,2	0,3	0,03	84,2	69,0	1
02265	-	190	6,9	102,8	198,4	29,1	12,3	0,1	0,7	11,3	4,7	5,6	3,8	0,2	0,03	119,6	98,0	2
02266	-	255	7,1	176,0	274,9	43,1	16,0	0,1	0,1	16,8	16,0	5,0	7,6	0,3	0,03	167,1	137,0	2
02267	-	246	7,9	77,0	185,5	23,6	3,0	2,9	0,4	4,4	25,0	4,5	2,9	0,3	0,13	157,4	129,0	3
02281	120	183	7,3	85,0	229,6	23,4	3,0	0,1	0,4	6,9	4,0	4,8	10,0	0,3	0,03	108,6	89,0	1
02311	-	177	8,5	30,0	139,7	10,0	2,0	0,1	0,5	1,7	31,0	0,6	3,8	0,2	0,03	96,4	83,0	1
02315	180	133	7,7	39,0	215,5	13,6	3,0	0,2	0,7	1,5	15,0	1,7	1,8	0,2	0,07	90,3	74,0	1
02319	146	184	7,3	50,0	148,0	17,0	3,0	0,4	0,6	2,0	30,0	4,1	0,8	0,3	0,03	124,0	102,0	1
02329	102	151	8,0	66,0	110,0	19,0	1,1	2,5	0,7	4,5	9,5	0,4	3,8	0,3	0,10	87,0	71,0	1
02330	138	103	6,3	49,0	98,9	12,2	2,0	0,1	0,8	4,7	2,0	3,6	0,8	0,3	0,03	70,8	58,0	1
02332	138	144	7,9	61,0	82,5	18,0	1,1	0,7	0,3	3,9	13,0	0,9	14,4	0,1	0,06	82,0	67,0	1
02336	134	519	8,6	27,0	330,6	8,0	17,0	0,1	2,6	1,9	96,7	0,9	8,3	0,3	0,03	207,0	219,7	3
02340	87	119	6,9	54,0	87,5	15,2	2,0	2,6	0,7	4,4	17,0	2,5	3,3	0,2	0,03	92,7	76,0	1
02371	106	200	7,2	49,0	131,7	16,8	5,0	0,1	1,1	2,2	7,0	0,8	2,2	0,6	0,15	83,0	68,0	1
02384	100	288	8,3	13,0	182,2	4,8	6,0	0,7	0,5	0,3	52,7	0,8	8,5	0,7	0,03	106,4	124,0	3
02391	60	152	7,1	45,0	108,3	20,0	9,0	0,1	2,0	0,1	11,0	2,9	11,9	0,3	0,26	54,0	45,0	1
02393	73	307	7,1	127,0	201,0	38,0	7,6	2,6	0,7	8,0	15,0	2,2	10,1	0,1	0,47	177,0	145,0	2
02395	68	142	7,0	55,0	157,5	17,2	5,0	0,1	0,1	2,4	11,0	1,8	0,9	0,5	0,03	74,4	61,0	1
02398	126	109	6,9	32,0	96,7	11,0	4,0	0,1	0,1	1,1	11,0	3,0	4,2	1,1	0,05	54,9	45,0	1
02400	144	249	7,3	108,0	178,7	35,0	7,0	2,6	0,2	5,0	15,0	5,9	1,5	0,3	0,03	130,0	107,0	2
02401	126	118	6,5	39,0	143,8	11,6	3,0	10,6	1,0	2,9	12,0	2,1	1,9	2,0	0,03	75,6	62,0	1
02402	103	193	8,1	54,0	212,4	16,0	5,0	0,3	0,5	3,6	37,9	0,1	5,9	0,3	0,21	122,0	100,0	3
02403	90	85	5,2	54,0	111,7	13,6	9,0	0,1	2,9	5,1	28,4	7,3	3,5	0,4	0,10	96,0	79,0	1
02404	60	232	6,6	65,0	163,0	20,8	3,0	0,1	2,1	3,2	13,7	2,8	3,6	0,3	0,03	128,0	105,0	1
02411	150	124	7,1	45,0	114,1	13,6	2,0	0,2	0,7	2,4	13,0	3,5	2,0	0,2	0,03	73,2	60,0	1
02412	144	120	7,7	45,0	96,2	12,2	3,0	0,1	0,7	3,5	10,0	5,3	1,3	0,6	0,05	70,8	58,0	1
02413	150	175	7,9	65,0	184,9	19,8	2,0	0,1	1,2	3,8	16,0	7,7	3,2	1,0	0,05	114,7	94,0	1
02415	77	114	6,4	33,0	80,0	10,0	3,8	3,1	1,5	2,0	8,0	21,0	2,1	0,8	0,03	37,0	30,0	1
02417	56	87	7,5	28,0	80,0	10,0	1,6	0,8	1,7	0,6	6,4	1,9	8,1	0,2	0,03	50,0	41,0	1
02420	150	89	6,7	30,0	117,2	8,0	6,0	2,7	0,8	2,2	16,3	5,7	5,4	0,7	0,03	57,0	47,0	1
02422	54	132	7,2	52,0	90,0	15,0	0,9	2,6	1,3	3,3	14,0	0,5	12,9	0,1	0,07	103,0	84,0	1
02436	95	135	6,5	77,0	122,0	20,4	7,0	0,1	4,4	6,6	4,9	2,6	5,7	0,3	0,03	91,5	75,0	1
02437	134	160	7,4	70,0	128,2	17,6	1,0	0,1	0,4	6,3	8,0	0,8	6,8	0,7	0,03	91,5	75,0	1
02438	108	200	6,9	59,0	136,5	20,0	7,0	0,2	0,7	2,4	23,0	6,9	0,4	0,1	0,03	107,4	88,0	1
02445	144	190	7,1	85,0	157,8	22,4	5,0	0,1	0,1	7,1	6,0	1,8	0,3	0,3	0,03	108,6	89,0	1

Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
02460	100	147	6,7	47,0	134,8	24,7	5,4	0,8	0,4	3,1	6,0	4,9	3,8	0,2	0,26	91,5	75,0	1
02463	98	241	6,7	159,0	262,1	46,5	8,0	0,5	1,1	6,0	0,5	5,3	6,2	0,2	0,02	187,0	154,0	2
02471	162	223	6,7	70,0	158,7	18,0	12,0	0,1	0,5	7,0	9,6	3,8	3,9	0,3	0,03	95,0	78,0	1
02472	180	205	8,0	80,0	165,0	20,0	8,4	0,7	0,9	7,0	9,0	7,2	1,6	0,1	0,19	84,0	68,0	1
02474	125	212	7,4	93,0	145,0	27,0	4,4	1,4	1,0	6,0	5,0	5,0	0,3	0,0	0,45	105,0	86,0	1
02476	180	164	7,9	63,0	152,0	17,0	4,6	0,2	0,6	5,0	6,0	4,1	0,2	0,0	0,41	68,0	55,0	1
02477	180	170	8,0	70,0	209,7	21,8	5,0	2,8	0,8	4,2	10,0	6,4	5,4	0,2	0,03	79,3	65,0	1
02481	192	327	9,2	22,0	235,0	7,0	8,0	2,0	1,8	1,0	61,0	6,0	2,4	0,1	0,21	136,0	128,0	3
02483	142	168	7,2	60,0	119,0	16,8	1,0	0,1	0,8	4,1	13,0	5,2	0,4	0,3	0,03	90,3	74,0	1
02489	108	317	7,9	149,0	234,6	36,0	6,0	0,1	0,3	14,0	20,0	5,5	1,3	0,4	0,03	218,0	179,0	2
02511	94	185	8,1	81,0	160,5	22,0	1,3	0,0	2,8	6,3	5,2	0,7	20,9	0,7	0,19	105,0	86,0	1
02519	165	114	6,3	55,0	123,3	13,2	2,0	0,1	1,5	5,3	4,2	2,6	0,7	0,0	0,06	73,2	60,0	1
02547	150	210	6,9	122,0	180,9	30,5	11,0	0,1	0,9	11,2	10,0	2,6	3,4	0,3	0,03	146,4	120,0	2
02574	82	117	6,8	51,0	132,7	4,5	3,0	1,2	5,0	0,6	12,0	1,1	3,3	1,0	0,16	48,9	70,0	1
02575	-	143	7,5	26,0	78,0	5,8	4,0	0,9	4,0	0,3	5,0	3,0	1,9	0,4	0,04	25,1	35,0	1
02578	66	178	7,8	68,0	124,5	23,2	2,0	0,1	1,1	2,9	18,0	2,5	5,4	0,3	0,03	135,5	101,0	1
02581	-	139	7,3	46,0	125,9	11,6	3,0	1,5	0,6	4,6	12,0	3,6	2,5	0,6	0,03	85,4	63,0	1
02582	156	477	7,3	53,0	350,1	13,2	8,0	3,5	1,1	4,4	89,0	5,1	176,4	0,4	0,03	45,3	39,0	4
02584	150	71	6,0	28,0	63,2	6,2	3,0	1,4	3,2	3,0	3,0	2,2	1,7	0,4	0,03	42,9	28,0	1
02588	86	88	6,5	61,0	150,0	14,0	7,0	0,3	0,5	6,3	9,0	5,5	5,9	0,5	0,03	88,7	53,0	1
02591	219	210	6,4	52,0	171,0	17,2	7,0	1,4	2,0	2,7	14,0	7,4	0,3	0,3	0,03	83,0	68,0	1
02602	144	203	7,4	78,0	161,8	22,6	6,0	0,4	0,6	5,7	14,0	4,1	0,5	0,5	0,03	119,6	98,0	1
02603	120	282	7,3	114,0	239,9	29,2	6,0	1,8	0,7	9,7	17,0	0,3	2,7	0,4	0,03	173,3	134,0	2
02604	114	228	7,9	92,0	99,3	25,0	3,0	4,3	0,8	7,0	13,0	0,7	1,7	0,3	0,03	129,0	106,0	1
02605	182	279	7,1	66,0	188,4	17,4	8,0	0,6	0,4	5,9	38,0	3,3	4,2	0,3	0,03	133,0	109,0	3
02608	170	163	6,9	48,0	94,0	12,0	1,0	0,8	0,2	4,0	21,0	0,5	0,2	0,3	0,28	102,0	84,0	1
02616	144	111	7,1	53,0	108,8	11,8	3,0	3,5	2,2	5,7	4,0	1,3	0,6	0,0	0,03	64,1	53,0	1
02617	-	259	8,4	26,0	275,4	0,8	7,9	0,1	0,5	3,0	66,6	6,1	8,3	0,7	0,01	126,3	110,0	3
02619	97	338	7,6	134,0	216,0	41,0	10,1	0,6	0,8	7,7	16,0	6,0	12,3	0,2	0,02	153,0	125,0	2
02620	85	155	6,4	66,0	133,0	16,0	10,0	0,3	1,9	6,6	15,4	2,9	8,2	0,3	0,15	76,0	62,0	1
02667	74	185	7,7	82,0	146,0	22,0	3,0	0,2	0,8	7,0	8,0	4,9	16,7	0,2	0,03	120,0	98,0	1
02668	78	191	6,9	92,0	244,4	26,5	2,0	1,3	0,4	6,3	10,0	4,7	0,8	0,2	0,03	115,9	104,0	2
02671	117	343	7,4	160,0	270,9	42,5	19,0	1,4	1,0	13,1	15,0	5,8	4,4	0,3	0,03	203,2	150,0	2
02672	125	264	6,9	112,0	323,0	31,3	18,0	0,1	1,1	8,5	20,0	0,5	4,0	0,7	0,03	156,9	113,0	2
02673	126	326	7,9	47,0	267,9	13,6	20,0	1,3	0,9	3,4	66,0	1,1	3,3	2,2	0,03	157,8	157,0	3
02674	138	208	7,2	89,0	174,0	24,0	5,0	2,0	0,8	7,0	8,0	1,6	2,9	0,2	0,03	97,3	92,0	1
02676	180	252	7,0	93,0	167,0	25,0	6,0	0,2	0,9	7,0	20,0	0,2	2,1	0,2	0,15	151,1	124,0	2
02678	132	234	7,6	95,0	145,0	28,0	5,0	0,1	0,5	6,0	17,0	8,2	1,2	0,2	0,03	157,3	118,0	2
02683	103	252	6,3	44,0	150,1	13,2	12,0	0,4	1,0	4,6	5,0	3,6	4,2	0,3	0,01	63,2	57,0	1
02690	98	56	6,7	45,0	150,1	10,4	2,0	0,7	0,5	4,8	17,4	5,4	6,5	0,3	0,45	98,6	64,0	1
02696	76	146	6,8	64,0	140,3	20,8	4,0	0,1	3,8	3,4	6,0	1,8	0,9	0,4	0,03	87,9	79,0	1
02697	-	120	6,8	42,0	139,6	13,6	1,0	1,9	2,5	2,4	10,0	1,9	2,6	0,4	0,03	79,0	62,0	1
02698	90	121	6,7	44,0	188,1	14,4	4,0	5,0	2,6	1,9	16,0	1,4	2,2	0,3	0,03	85,0	66,0	1
02699	-	136	6,8	21,0	103,1	6,4	2,0	0,6	3,3	1,7	4,0	1,1	3,1	0,4	0,03	34,8	30,0	1
02701	140	172	6,8	24,0	161,7	9,2	16,1	1,4	3,4	0,7	21,0	10,1	1,3	0,3	0,25	59,9	67,0	1
02706	77	217	7,1	99,0	148,8	24,0	1,0	1,8	1,2	10,2	6,0	1,1	1,5	0,2	0,03	115,7	113,0	2
02707	74	189	7,0	83,0	164,9	19,6	6,0	0,2	1,6	8,3	9,0	0,9	3,0	0,6	0,03	104,9	86,0	1
02709	127	249	7,3	33,0	106,0	8,0	3,0	1,1	2,2	3,9	4,1	1,2	7,9	0,2	0,03	53,7	44,0	1
02711	144	115	7,8	33,0	120,8	9,6	5,0	3,9	1,3	1,9	19,0	1,0	0,5	0,1	0,03	73,9	60,0	1
02714	78	449	7,8	105,0	311,0	25,6	12,0	3,5	1,7	10,0	56,6	7,5	10,4	0,7	0,07	263,0	218,0	2
02727	100	59	6,5	27,0	57,5	5,6	9,0	1,3	2,4	3,4	6,6	2,8	3,7	0,3	0,03	23,3	27,0	1
02729	-	79	6,4	39,0	65,4	11,3	2,0	3,3	0,4	3,0	18,4	2,1	5,4	0,2	0,25	89,8	42,0	1
02731	76	112	7,1	50,0	90,0	12,4	5,0	0,1	0,6	4,4	5,0	1,9	3,9	1,0	0,03	64,2	55,0	1
02732	161	470	9,2	26,0	342,1	4,0	3,0	0,9	0,5	3,9	107,0	4,6	49,2	3,0	0,03	184,5	194,0	4
02733	162	160	8,3	38,0	154,0	0,4	2,0	0,3	0,7	3,9	35,0	2,5	7,3	0,6	0,03	90,3	109,0	3
02734	100	190	6,3	26,0	185,0	8,7	1,2	0,7	0,0	1,1	11,3	0,4	2,3	0,2	0,07	46,4	38,0	1
02822	102	461	6,1	101,0	285,1	28,5	47,0	0,2	1,1	7,3	5,0	2,0	1,5	0,5	0,03	40,0	40,0	2
02826	86	192	6,5	16,0	156,4	4,4	9,0	0,5	1,5	1,0	42,0	1,8	2,6	0,5	0,03	124,5	110,0	1

Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
02829	225	644	7,1	162,0	425,8	48,9	42,0	2,1	0,9	9,5	84,0	7,9	96,1	0,9	0,03	207,2	177,0	4
02831	180	560	7,8	105,0	441,3	33,7	36,0	2,8	9,0	4,9	90,0	4,8	74,2	0,9	0,03	156,3	165,0	4
02832	265	599	8,4	127,0	423,8	38,1	77,0	0,1	5,2	8,5	96,3	11,7	49,6	1,1	0,03	189,1	155,0	4
02834	116	698	8,2	115,0	191,3	40,6	9,0	1,1	2,5	1,1	15,0	4,2	7,4	0,7	0,03	175,0	144,0	2
02835	217	688	8,4	104,0	417,0	33,0	50,0	0,8	1,7	5,2	94,9	2,6	120,0	2,4	0,03	142,0	135,0	4
02837	242	504	7,9	96,0	327,9	26,5	22,0	1,8	0,6	7,3	66,0	2,9	50,2	1,3	0,03	143,5	155,0	4
02839	162	361	8,3	105,0	330,6	31,7	13,0	0,5	0,4	6,8	42,0	6,0	13,7	0,7	0,03	175,7	152,0	2
02840	228	292	8,4	38,0	227,2	13,5	8,0	1,4	0,6	1,5	55,0	4,1	11,2	0,3	0,03	145,5	136,0	3
02844	145	175	7,2	111,0	140,0	24,0	4,9	0,2	1,2	12,0	7,7	11,2	4,2	0,1	0,16	127,0	104,0	2
02847	108	293	6,9	129,0	195,0	29,0	9,3	0,0	3,4	14,0	7,2	3,5	6,3	0,1	0,17	134,0	109,0	2
02854	142	152	6,6	62,0	141,0	14,8	4,0	0,1	2,2	6,3	2,0	3,8	24,9	0,9	0,03	41,1	63,0	1
02859	102	90	7,0	28,0	248,6	8,9	2,0	2,4	5,4	1,7	4,0	0,9	1,2	0,2	0,15	47,7	27,0	1
02862	124	195	7,4	92,0	159,5	21,0	4,0	0,2	2,1	9,7	5,0	3,7	0,9	0,9	0,03	140,9	84,0	1
02863	88	120	6,3	52,0	122,2	11,1	2,0	1,0	0,9	6,1	4,0	4,3	0,2	0,3	0,10	69,3	51,0	1
02878	164	194	6,4	58,0	155,0	16,0	13,0	2,1	2,8	4,0	8,0	21,2	13,5	0,2	0,33	52,0	43,0	1
02881	72	139	6,2	20,0	86,9	5,2	6,7	0,2	1,9	2,2	16,4	4,6	2,7	0,2	0,20	51,0	23,0	1
02882	90	109	6,0	27,0	96,0	5,0	5,3	0,4	0,3	4,0	8,0	3,6	1,6	0,0	0,18	34,0	28,0	1
02883	98	114	6,2	40,0	145,2	11,6	15,0	1,1	1,4	3,4	16,7	4,1	4,4	0,7	0,03	44,6	50,0	1
02888	142	160	6,9	45,0	98,1	16,2	4,0	0,1	0,8	1,3	21,0	4,9	1,3	0,4	0,03	93,9	77,0	1
02889	150	159	6,4	48,0	153,5	15,8	15,0	2,6	0,8	2,2	17,0	5,2	9,8	0,3	0,03	51,2	42,0	1
02893	169	109	7,0	57,0	151,9	17,6	14,0	1,2	4,8	3,4	10,1	2,0	3,4	0,5	0,07	78,0	64,0	1
02894	166	285	6,8	125,0	146,0	32,0	16,7	1,9	1,3	11,0	13,0	1,3	4,7	0,2	0,32	131,0	108,0	2
02896	42	124	6,8	45,0	127,0	13,0	2,8	1,3	1,7	3,0	10,0	1,2	9,9	0,3	0,03	71,0	58,0	1
02898	-	134	6,7	69,0	182,3	22,0	10,0	1,7	0,5	5,3	12,9	1,4	4,6	0,4	0,10	116,2	73,0	1
02900	80	169	6,7	69,0	134,3	22,0	10,0	0,7	0,5	5,3	18,1	2,3	4,6	0,4	0,10	110,7	73,0	1
02901	84	197	7,9	93,0	137,2	27,7	11,0	0,1	1,5	5,6	11,0	8,2	4,3	0,2	0,35	98,8	81,0	1
02902	181	200	8,0	39,0	131,4	10,9	4,0	3,0	0,7	2,9	10,7	3,6	2,7	1,2	0,03	61,8	63,0	1
02907	79	169	7,8	36,0	102,2	10,5	2,0	0,5	1,8	2,9	2,0	5,3	2,3	0,3	0,11	48,5	50,0	1
02909	120	204	8,0	47,0	191,7	14,6	3,0	0,1	1,2	2,6	14,0	4,7	1,4	0,3	0,03	92,7	87,2	1
02910	143	144	8,2	51,0	125,2	15,2	2,0	0,4	2,1	3,4	6,0	0,3	2,6	0,3	0,05	82,9	67,0	1
02913	96	116	8,1	43,0	138,0	13,0	2,0	2,5	3,3	3,0	8,0	2,9	0,9	1,4	0,03	62,7	57,0	1
02915	-	186	8,0	42,0	180,0	14,0	1,0	2,5	0,2	2,0	30,0	2,6	15,0	0,3	0,05	113,4	102,0	3
02919	200	302	7,1	153,0	220,5	36,5	9,0	2,2	0,8	17,8	3,0	3,9	4,6	0,3	0,03	221,0	145,0	2
02921	190	389	7,2	147,0	298,9	25,0	8,0	0,3	0,4	20,5	25,0	4,9	16,4	0,3	0,03	181,6	171,0	2
02925	139	150	6,7	39,0	115,4	12,0	3,0	2,5	2,5	1,9	15,7	7,1	7,3	0,1	0,15	98,2	48,0	1
02927	85	155	6,5	49,0	167,4	11,6	9,0	0,5	2,6	4,9	7,0	0,1	1,2	0,5	0,08	74,2	42,0	1
02928	140	188	7,2	72,0	160,7	22,6	3,0	1,1	0,9	3,5	16,0	5,7	1,1	0,6	0,03	134,6	94,0	1
02930	120	155	6,8	58,0	139,0	18,2	3,0	1,3	1,7	2,8	5,0	0,8	0,5	0,0	0,07	94,4	66,0	1
02931	102	158	6,9	47,0	123,2	11,6	6,0	1,2	2,9	4,9	11,0	3,0	0,4	0,2	0,03	77,4	51,0	1
02932	115	138	6,8	39,0	127,0	11,0	3,0	2,0	2,0	3,0	10,0	1,1	20,5	0,2	0,07	41,5	53,0	1
02934	-	33	6,1	32,0	125,4	10,0	2,2	1,0	5,1	1,2	14,5	7,0	5,3	0,3	0,10	71,8	20,0	1
02940	112	288	7,1	110,0	194,0	24,6	5,0	0,4	0,9	11,7	10,0	5,0	5,2	0,1	0,03	142,0	131,0	2
02943	156	134	7,1	53,0	122,4	15,2	2,0	0,5	0,3	3,6	10,0	2,8	0,7	0,4	0,10	83,0	68,0	1
02951	-	86	6,7	99,0	188,7	24,5	14,0	0,1	0,1	10,2	31,1	7,1	7,3	0,3	0,03	147,2	114,0	2
02952	120	428	8,3	138,0	302,7	43,7	11,0	3,1	0,5	7,0	43,0	2,5	51,6	0,6	0,03	176,9	166,0	4
02953	201	284	7,0	152,0	297,9	45,9	9,0	2,7	0,7	9,6	36,0	1,6	71,5	0,4	0,03	201,6	140,0	4
02968	190	561	7,2	49,0	338,0	11,6	30,0	1,3	3,0	4,9	87,0	3,8	20,8	0,3	0,07	211,8	204,0	4
02973	68	338	7,2	164,0	247,4	37,4	21,0	0,3	0,8	17,1	20,0	4,8	9,6	0,3	0,03	207,1	175,0	2
02974	159	296	6,9	25,0	75,1	6,4	14,0	1,0	1,5	2,4	6,0	6,8	12,7	0,2	0,07	14,6	5,0	1
02975	-	152	7,5	38,0	166,0	11,6	2,0	1,6	0,8	2,4	19,0	4,5	2,2	1,1	0,03	110,8	89,0	1
02978	160	439	7,6	92,0	303,5	25,2	44,0	0,2	2,0	7,5	63,0	6,2	13,4	0,5	0,07	184,2	151,0	4
02979	226	295	7,6	93,0	289,8	26,4	74,0	0,8	1,2	6,7	63,1	2,9	19,2	0,3	0,03	196,1	130,0	4
02980	232	745	8,2	83,0	403,0	26,0	116,0	2,2	3,9	4,0	112,3	1,3	42,6	0,7	0,28	150,0	123,0	4
02981	180	359	8,4	35,0	342,8	7,9	30,0	0,1	0,6	3,5	83,0	2,7	6,8	0,6	1,40	185,0	168,0	3
02995	72	236	6,0	56,0	104,5	17,2	3,0	1,2	0,7	3,6	15,0	3,8	1,9	0,5	0,03	123,9	86,0	1
02997	159	186	6,8	81,0	132,3	25,3	4,0	5,7	0,8	4,4	18,0	4,7	2,1	0,6	0,03	118,1	88,0	1
02998	98	305	7,2	76,0	168,7	24,4	2,0	1,1	1,1	3,9	12,0	4,3	4,8	0,7	0,03	120,4	97,0	1
02999	124	195	8,3	56,0	147,1	14,4	2,0	0,8	0,1	5,3	22,0	1,6	3,2	1,0	0,03	107,8	99,0	1

Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
06161	133	226	7,7	74,0	122,4	25,0	2,0	1,2	4,1	3,0	14,9	1,6	5,6	0,2	0,15	139,0	114,0	1
06224	120	185	6,9	118,0	213,4	26,0	11,0	0,2	1,0	13,1	8,0	4,3	6,2	0,3	0,03	115,9	95,0	2
06226	185	319	8,1	94,0	198,9	26,3	5,0	2,7	0,7	6,9	32,0	0,7	4,6	0,2	0,03	180,6	148,0	2
06230	118	422	7,8	160,0	269,0	44,5	10,0	0,1	0,4	11,9	22,0	1,2	25,2	1,3	0,07	179,3	147,0	2
06233	82	258	6,8	81,0	147,0	17,0	3,0	0,4	1,0	9,0	6,0	4,6	20,0	0,2	0,03	99,0	81,0	1
06235	78	163	7,0	63,0	201,0	16,0	1,0	1,1	0,6	5,0	13,0	5,2	3,5	0,2	0,03	94,0	77,0	1
06286	72	83	6,3	14,0	119,0	3,0	1,0	8,9	7,0	2,0	6,0	2,8	18,6	0,4	0,50	48,0	53,2	1
06288	120	159	6,8	60,0	164,0	18,0	2,0	0,1	2,9	4,0	10,0	1,2	12,0	0,8	0,15	94,0	77,0	1
06289	106	57	6,0	79,0	148,0	25,0	2,0	0,2	2,3	4,0	7,0	1,1	14,2	1,2	0,05	87,0	93,0	1
06298	114	188	7,4	51,0	130,0	16,0	2,0	0,9	2,7	2,0	12,0	1,6	12,5	0,3	0,07	79,0	65,0	1
06301	102	253	8,3	60,0	184,6	18,0	3,0	0,1	1,1	3,0	37,0	0,5	3,4	0,3	0,20	155,0	127,0	3
06303	84	123	7,6	46,0	74,3	15,0	2,0	0,1	1,5	2,0	8,0	0,6	23,7	0,2	0,03	61,0	50,0	1
06329	50	303	8,1	99,0	180,0	28,0	6,0	3,3	0,4	7,0	26,0	5,0	22,3	0,2	0,03	174,0	143,0	2
06330	34	339	7,5	131,0	235,4	31,0	4,0	2,9	0,6	13,0	14,0	3,7	3,0	0,9	0,03	168,0	138,0	2
06331	81	189	8,2	81,0	220,0	24,0	5,0	1,2	0,5	5,0	28,0	4,4	4,3	0,3	0,03	163,0	134,0	3
06333	102	287	8,5	74,0	188,0	23,0	7,0	2,7	0,4	4,0	31,0	3,1	2,4	0,2	0,03	145,0	119,0	3
06337	119	240	7,6	116,0	130,7	26,0	3,0	0,2	0,5	12,0	14,0	2,3	9,4	0,3	0,03	160,0	131,0	2
06374	130	94	6,4	62,8	177,1	14,0	5,0	0,3	0,8	7,3	10,0	1,7	1,0	0,6	0,21	84,2	69,0	1
06479	168	193	7,1	84,0	136,0	19,0	3,0	0,1	0,9	9,0	9,0	8,3	10,7	0,3	0,03	121,0	99,0	1
06519	180	153	6,4	46,0	125,0	16,0	5,0	1,3	3,3	2,0	8,0	3,6	10,3	0,1	0,13	63,0	52,0	1
06520	126	159	6,7	51,0	157,1	16,0	3,0	0,1	6,6	3,0	9,0	1,4	9,3	0,2	0,03	63,8	56,0	1
06572	80	235	7,5	99,0	173,0	27,0	2,0	1,2	1,9	8,0	10,0	3,7	2,3	0,2	0,01	137,0	112,0	2
06603	168	182	7,5	42,0	149,0	12,0	2,0	0,3	4,1	3,0	11,0	0,8	21,8	0,4	0,16	74,0	61,0	1
06605	204	166	7,2	69,0	114,0	16,0	2,0	2,4	0,8	7,0	16,0	3,8	18,7	0,6	0,03	105,0	86,0	1
06606	154	137	7,1	33,0	142,4	11,6	1,0	0,1	2,7	0,7	10,0	1,9	0,9	0,3	0,38	64,7	53,0	1
06611	158	184	8,5	21,0	158,0	8,0	2,0	0,5	2,6	0,4	36,0	2,2	12,6	0,6	0,33	107,0	98,0	3
06621	118	232	7,5	92,0	168,0	26,0	1,0	0,5	0,7	7,0	13,0	2,9	0,9	0,2	0,03	149,0	138,0	1
06632	90	217	8,2	85,0	153,0	22,0	4,7	2,3	1,8	7,3	5,4	2,4	5,9	1,1	0,19	119,0	97,0	1
06634	93	201	8,3	52,0	1,3	17,0	3,1	1,2	0,4	2,0	27,0	4,3	2,2	0,4	0,03	123,0	101,0	1
06638	130	180	7,0	98,0	184,0	33,2	8,0	2,6	1,0	9,0	8,9	5,8	4,6	0,1	0,11	125,0	103,0	2
06639	142	159	6,9	54,0	121,1	15,2	7,0	0,3	2,7	4,4	17,0	6,7	2,6	0,6	0,03	89,1	73,0	1
06645	156	244	8,2	9,0	177,0	2,0	2,0	2,5	0,5	1,0	49,0	0,2	16,3	0,8	0,03	107,0	124,0	3
06648	96	138	7,0	43,0	144,3	13,4	2,0	1,1	1,3	5,9	14,3	3,4	5,0	0,2	0,07	86,6	71,0	1
06664	110	370	7,6	113,0	270,0	36,7	8,8	1,9	0,7	7,2	33,0	0,2	4,0	0,2	0,03	240,3	184,7	2
06673	70	64	6,7	22,0	101,4	5,3	3,6	0,9	3,0	2,2	3,5	0,4	2,3	0,1	0,07	38,1	23,1	1
06679	78	137	6,9	27,0	106,0	7,0	5,4	3,0	2,0	2,0	6,0	1,8	3,7	0,2	0,05	45,0	37,0	1
06689	105	102	6,7	40,0	121,0	2,3	3,6	2,0	2,7	2,2	13,0	0,5	4,3	0,7	0,60	54,9	45,0	1
06692	116	230	7,6	92,0	142,0	24,0	3,7	0,3	3,0	4,0	22,0	0,2	3,0	0,7	0,02	152,0	125,0	1
06694	126	168	7,1	42,0	129,9	15,6	3,0	0,2	3,5	1,0	9,0	7,8	0,3	0,2	0,03	73,2	60,0	1
06695	102	224	7,2	67,0	144,5	20,8	9,0	0,1	3,6	2,9	13,8	3,8	3,0	1,6	0,70	111,0	91,0	1
06702	58	143	7,9	83,0	150,0	22,0	3,0	0,1	2,3	6,0	8,0	8,2	0,4	0,3	0,07	96,0	79,0	1
06706	156	167	7,2	96,0	161,0	31,0	5,0	0,2	1,8	4,0	17,0	5,0	1,2	0,2	0,08	142,0	116,0	1
06707	131	98	7,1	34,0	99,0	11,0	4,9	0,1	2,0	1,0	7,0	2,0	0,4	0,2	0,03	60,0	49,0	1
06725	82	111	6,7	38,0	107,0	11,0	2,0	0,6	2,3	3,0	6,0	4,3	7,8	0,3	0,66	60,0	49,0	1
06732	78	112	6,9	27,0	100,8	12,0	3,8	1,3	2,0	1,6	12,3	5,5	4,4	0,3	0,39	64,7	55,0	1
06734	150	255	7,0	107,0	159,0	30,0	2,0	0,3	1,2	8,0	17,0	0,1	17,8	1,4	0,06	166,0	136,0	2
06766	70	190	6,5	50,0	20,0	7,2	3,7	0,6	0,8	10,4	1,4	4,1	25,9	0,2	0,11	50,4	50,4	1
06795	114	160	6,7	64,0	178,0	19,0	1,0	0,3	2,3	4,0	8,0	1,9	18,6	0,7	0,13	90,0	74,0	1
06798	132	110	6,7	36,0	256,0	10,0	3,0	4,8	8,4	3,0	5,0	7,8	12,2	0,7	0,35	55,0	45,0	1
06802	156	130	6,2	55,0	176,0	18,0	4,0	0,2	4,0	3,0	8,0	0,8	11,8	0,3	0,05	71,0	58,0	1
06807	120	204	7,3	81,0	196,0	26,0	1,0	0,1	2,1	4,0	10,0	4,0	8,1	0,4	0,03	117,0	96,0	1
06808	150	202	7,3	66,0	172,0	20,0	0,9	0,3	2,2	4,0	15,0	6,6	3,1	0,3	0,15	124,0	102,0	1
06810	87	219	7,0	85,0	197,8	25,4	3,0	0,2	2,6	5,5	11,0	4,0	2,3	0,5	0,07	120,8	99,0	1
06813	104	171	7,0	68,0	188,8	19,6	2,0	0,2	2,3	4,9	10,0	8,2	13,6	0,3	0,15	100,0	82,0	1
06845	144	434	6,8	152,0	308,0	37,0	17,0	0,1	0,4	14,0	33,0	5,7	21,0	0,4	0,19	184,0	151,0	2
06846	66	391	7,3	167,0	294,0	46,0	7,0	0,5	0,2	12,0	19,0	5,1	5,0	0,3	0,16	221,0	181,0	2
06848	99	328	7,9	46,0	179,1	21,8	27,0	0,1	3,1	7,8	30,2	0,6	3,2	0,3	0,05	130,7	99,0	3
06849	66	216	7,8	67,0	163,0	17,0	1,0	0,3	0,4	6,0	17,0	4,3	10,8	0,3	0,03	112,0	92,0	1



Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
06853	102	29	5,5	11,0	16,0	1,0	2,0	1,9	0,6	2,0	1,0	0,2	4,0	0,2	0,03	9,0	7,0	1
06855	100	93	7,0	30,3	64,0	10,1	5,5	0,1	1,3	1,2	20,5	1,5	12,3	0,3	0,10	70,4	54,8	1
06856	100	97	6,9	97,0	215,0	20,0	3,0	0,1	0,4	12,0	8,0	2,2	0,7	0,2	0,05	128,0	105,0	1
06858	54	220	7,3	103,0	230,0	24,0	3,0	0,1	0,1	11,0	10,0	6,7	2,7	0,3	0,03	144,0	118,0	2
06859	150	106	6,7	53,0	162,0	14,0	3,0	0,1	0,2	5,0	12,0	2,3	0,5	0,4	0,05	87,0	71,0	1
06860	100	150	7,0	92,0	163,0	22,4	4,6	0,1	1,3	10,4	8,4	0,9	1,6	0,1	0,09	112,2	92,0	1
06862	89	176	7,2	76,0	130,8	18,7	3,0	2,9	0,3	7,4	9,0	2,9	3,2	0,2	0,05	110,0	90,0	1
06864	114	220	6,8	124,0	264,0	33,0	6,0	0,1	0,2	10,0	19,0	2,5	11,2	0,4	0,35	173,0	129,2	2
06875	80	158	7,1	54,0	177,9	14,3	11,7	0,3	6,3	4,4	17,1	0,2	12,3	0,7	0,10	67,1	55,0	1
06883	148	43	5,7	14,0	31,0	3,2	4,0	0,1	1,0	1,5	2,0	0,9	6,0	0,2	0,01	12,0	9,7	1
06887	118	144	6,8	4,6	188,3	11,5	1,0	2,1	1,6	2,1	12,1	0,2	17,9	0,4	0,07	51,5	87,5	1
06896	100	227	7,1	76,0	130,8	18,7	3,0	0,5	0,3	7,4	9,0	3,5	3,2	0,2	0,24	110,0	90,0	1
06901	126	167	10,0	79,0	221,0	22,0	8,0	0,1	2,5	6,0	36,0	2,2	44,5	0,4	0,03	104,0	101,0	3
06903	194	399	7,6	45,0	269,0	15,0	15,0	3,4	0,7	2,0	61,8	0,7	91,2	1,1	0,16	107,0	88,0	4
06930	140	330	7,8	129,0	190,0	32,0	10,0	0,0	1,0	12,0	18,0	6,7	20,1	0,2	0,33	156,0	128,0	2
06932	150	160	6,1	99,0	171,0	26,0	8,0	0,3	4,7	8,0	16,0	2,7	14,4	0,4	0,19	145,0	119,0	1
06933	210	350	5,4	68,0	188,0	22,0	7,0	1,5	0,3	3,0	27,0	1,7	2,7	0,3	0,11	166,0	136,0	1
06934	150	260	6,1	119,0	215,0	31,0	8,0	3,0	0,1	10,0	13,0	3,2	16,7	0,4	0,15	146,0	120,0	2
06935	160	220	6,6	131,0	180,0	29,0	9,0	1,3	0,2	15,0	13,0	1,4	6,9	0,4	0,03	174,0	143,0	2
06936	156	400	6,8	147,0	199,0	40,0	20,0	1,7	0,2	11,0	37,0	2,8	39,3	0,6	0,29	195,0	160,0	2
06939	174	190	6,5	135,0	220,0	41,0	6,0	1,0	0,1	8,0	10,0	0,3	5,1	0,4	0,03	178,0	146,0	2
06940	200	388	8,1	63,0	232,0	17,0	15,0	2,6	2,6	5,0	56,4	5,2	22,6	0,4	0,39	180,0	148,0	3
06941	84	278	7,4	105,0	208,0	24,0	12,0	1,1	0,8	11,0	18,0	4,0	26,5	0,3	0,04	149,0	122,0	2
06942	120	450	7,9	71,0	371,0	25,0	46,0	3,2	0,3	2,0	84,0	3,2	46,3	0,5	0,03	159,0	142,0	4
06948	198	234	7,2	96,0	184,0	23,0	2,0	2,7	1,3	9,0	11,0	6,8	20,6	0,1	0,24	134,0	110,0	2
06950	102	246	6,8	83,0	143,0	20,0	3,0	2,1	2,2	8,0	12,0	3,7	15,5	0,3	0,07	124,0	102,0	1
06952	180	651	7,4	118,0	204,0	27,0	8,0	1,5	0,2	12,0	11,0	9,9	38,6	0,4	0,05	126,0	103,0	2
06962	228	210	7,3	76,0	148,0	20,0	2,0	1,9	1,5	6,0	11,0	2,6	7,7	0,1	0,14	116,0	103,4	1
06976	152	280	7,9	93,0	180,5	22,5	4,0	1,4	3,6	8,6	10,0	7,2	3,6	0,2	0,03	126,0	103,0	2
06979	132	209	8,0	38,0	166,0	11,6	2,0	0,1	0,8	2,4	19,0	1,0	2,2	1,1	0,03	108,6	89,0	1
06981	40	162	7,2	59,0	152,4	16,1	2,0	1,5	0,5	4,7	7,0	2,8	2,5	0,3	0,03	71,0	58,0	1
07001	200	284	7,1	123,6	134,0	44,7	5,1	0,1	1,0	2,7	24,6	0,2	4,5	0,3	0,10	229,2	188,0	2
07002	200	164	6,9	47,0	140,0	0,2	7,1	0,2	0,8	11,0	20,0	1,6	7,0	0,3	0,02	100,0	82,0	1
07018	173	470	7,8	169,0	466,0	40,0	27,0	0,0	0,4	17,0	70,0	1,1	138,0	1,0	0,68	252,9	228,0	4
07025	-	220	7,1	119,0	136,5	29,0	5,0	0,1	0,3	12,0	3,9	10,4	2,7	0,3	0,03	157,3	124,0	2
07035	150	160	7,3	81,0	155,1	23,0	4,0	0,4	0,4	6,0	8,0	3,8	14,9	0,4	0,03	101,0	83,0	1
07041	190	360	7,3	147,0	217,1	25,0	8,0	0,1	0,4	20,5	25,0	8,7	16,4	0,3	0,03	208,6	171,0	2
07043	179	364	7,4	154,0	223,0	37,0	4,0	0,6	3,3	15,0	21,0	1,6	11,6	0,2	0,21	196,0	161,0	2
07047	207	290	7,0	144,0	247,7	38,0	7,0	1,7	0,3	12,0	15,0	0,0	5,0	0,6	0,03	195,0	160,0	2
07049	233	240	6,8	114,7	202,5	27,9	19,4	0,1	5,5	12,5	32,0	1,8	38,2	0,7	0,02	122,5	63,9	2
07061	249	341	7,6	132,0	228,5	36,0	8,0	0,2	4,6	10,0	15,0	4,5	4,2	0,1	0,41	171,0	140,0	2
07088	90	332	7,1	146,0	216,0	37,1	12,0	0,5	0,2	9,1	14,0	2,0	2,8	0,4	0,51	217,0	178,0	2
07089	81	370	8,1	76,0	240,1	20,7	7,0	0,3	0,6	6,1	49,0	4,6	6,9	0,3	0,28	192,0	157,0	3
07091	135	317	7,9	92,0	166,0	27,0	5,0	0,4	0,1	6,0	13,0	1,6	2,5	0,3	0,03	128,0	105,0	1
07092	64	152	6,8	36,0	94,0	8,0	6,0	0,1	1,6	4,0	8,0	3,0	3,5	0,5	0,03	63,0	52,0	1
07094	150	250	7,2	120,0	176,0	27,0	5,0	0,9	1,2	13,0	12,0	0,8	5,4	0,2	0,01	157,0	129,0	2
07095	104	138	6,7	52,0	130,9	12,8	3,0	0,3	1,8	5,3	8,0	7,6	0,5	0,2	0,25	79,0	65,0	1
07096	170	65	6,4	13,0	66,0	3,0	2,0	3,5	3,8	1,0	5,0	2,3	3,2	0,2	0,01	35,0	29,0	1
07098	122	219	7,1	82,0	141,1	20,7	2,0	0,1	0,5	7,0	9,0	0,2	1,9	0,2	0,28	105,0	86,0	1
07099	126	221	7,0	70,0	158,0	16,0	3,0	0,1	0,5	7,0	8,0	5,4	0,0	0,2	0,03	88,0	72,0	1
07100	130	322	6,9	118,0	195,0	29,0	12,0	1,0	1,4	11,0	10,0	4,3	14,9	0,2	0,13	128,0	105,0	2
07101	82	369	7,7	131,0	183,4	35,6	3,0	3,1	0,3	9,9	9,0	7,3	1,3	0,1	0,03	166,0	136,0	2
07106	160	236	7,0	120,0	169,0	28,0	4,0	2,2	3,3	12,0	9,0	3,0	7,0	0,1	0,20	140,0	115,0	2
07153	150	113	8,7	41,5	58,9	15,4	8,6	0,0	2,2	0,7	18,7	0,4	7,9	0,4	0,02	93,0	76,0	1
07159	168	97	6,7	69,0	177,0	23,0	3,8	1,7	0,4	5,9	18,0	3,5	19,9	0,3	0,04	104,9	87,0	1
07160	130	138	7,4	40,0	100,0	10,0	6,2	1,6	2,5	3,6	9,4	4,9	10,8	0,1	0,02	61,6	34,0	1
07178	276	210	7,2	84,0	170,0	29,0	4,0	0,4	0,4	3,0	19,0	4,7	2,7	0,5	0,07	120,0	98,0	1
07179	66	232	7,1	105,0	149,0	24,0	0,9	0,6	0,3	11,0	11,0	1,2	6,0	0,4	0,03	172,0	141,0	2

Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
07184	250	435	9,7	9,0	256,0	2,0	12,0	0,1	0,2	1,0	93,0	0,4	16,9	0,8	0,02	256,0	320,0	3
07186	154	258	7,3	106,0	196,0	26,0	9,6	0,1	1,2	10,0	11,0	3,1	2,9	0,3	0,03	128,0	105,0	2
07187	114	176	6,9	83,0	158,0	20,0	3,0	0,3	1,5	8,0	7,0	1,8	6,6	0,2	0,05	96,0	79,0	1
07190	144	546	7,6	113,0	395,0	32,0	43,0	1,8	1,2	8,0	75,0	5,2	102,0	0,7	0,33	124,0	102,0	4
07255	145	314	6,9	122,0	270,0	36,6	16,8	0,1	0,7	13,1	7,4	1,3	14,6	0,1	0,02	173,0	152,1	2
07270	90	170	7,7	42,0	183,9	16,4	3,0	0,9	0,6	0,7	24,0	3,4	1,5	0,8	0,03	95,2	78,0	1
07272	150	320	7,8	160,0	272,2	62,0	2,0	4,6	3,1	1,0	40,0	2,4	113,0	1,3	0,14	160,0	131,0	4
07273	140	320	7,6	146,0	165,0	48,4	4,0	1,2	0,5	6,1	18,0	1,9	3,0	0,2	0,25	209,8	172,0	2
07274	126	330	7,6	111,0	222,4	34,0	6,0	0,1	1,0	6,0	36,0	3,8	1,5	0,2	0,03	224,0	184,0	2
07275	100	240	7,3	134,0	151,4	39,0	4,0	1,0	0,8	9,0	21,0	11,7	2,4	0,2	0,03	215,0	176,0	2
07276	96	270	7,4	134,0	207,4	39,0	4,0	2,1	0,8	9,0	21,0	1,9	2,4	0,2	0,03	215,0	176,0	2
07277	126	260	7,4	150,0	241,4	44,0	4,0	1,5	0,9	10,0	14,0	3,6	2,7	0,8	0,03	190,0	156,0	2
07278	154	300	6,8	80,0	244,7	23,6	10,0	1,3	0,5	5,3	41,0	2,5	15,4	0,4	0,03	148,8	122,0	3
07279	180	300	7,5	125,0	191,4	37,2	3,0	0,3	0,6	8,1	21,0	1,0	2,8	0,2	0,25	186,7	153,0	2
07282	100	278	7,4	129,0	140,9	35,0	3,0	0,7	2,8	10,0	14,0	1,1	1,8	0,0	0,01	157,0	129,0	2
07300	100	213	6,3	97,0	150,1	23,6	8,0	0,1	0,8	9,2	10,0	0,4	2,7	0,4	0,13	112,2	92,0	1
07305	196	307	7,7	131,7	255,2	38,9	10,8	3,3	1,6	11,0	30,5	2,8	10,4	0,8	0,01	210,4	157,6	2
07358	142	262	7,5	58,0	187,0	15,0	3,0	0,1	2,6	5,0	35,0	3,9	0,9	0,1	0,03	171,0	140,0	3
07370	84	413	7,9	195,0	289,0	56,0	7,0	0,4	1,2	13,0	15,0	6,4	4,7	0,2	0,30	257,0	211,0	2
07373	55	218	7,5	96,0	66,3	26,0	4,0	2,8	0,2	8,2	0,7	8,0	1,9	0,3	0,65	129,0	106,0	1
07377	80	260	7,3	123,0	159,0	32,0	8,0	2,2	0,5	10,0	11,0	2,0	9,7	1,9	0,03	149,0	122,0	2
07383	118	428	8,3	138,0	284,2	43,7	11,0	0,1	0,5	7,0	43,0	4,5	51,6	0,6	0,03	190,3	166,0	4
07384	61	247	7,4	114,0	140,0	27,0	3,1	0,2	3,5	11,0	10,0	1,4	1,5	0,1	0,06	144,0	118,0	2
07403	124	420	7,1	118,0	208,1	29,6	7,0	3,3	0,1	11,4	13,0	7,2	3,8	0,1	0,12	164,7	135,0	2
07449	66	26	5,2	6,2	3,7	2,3	1,0	0,2	1,3	0,6	1,0	4,3	1,0	1,0	0,15	8,0	7,0	1
07453	150	160	7,2	61,0	140,8	16,8	5,0	1,5	0,3	4,9	8,0	2,7	6,6	0,6	0,05	79,3	65,0	1
07455	180	94	6,7	39,0	75,8	10,5	2,2	0,7	1,7	3,1	5,7	0,8	4,9	0,0	0,08	56,2	46,1	1
07456	50	110	7,1	45,0	142,0	14,0	1,0	0,1	0,8	3,0	8,0	1,8	0,8	0,3	0,03	66,0	54,0	1
07457	-	217	7,6	78,0	202,2	22,0	2,0	1,9	0,2	6,0	17,0	6,0	4,5	0,4	0,03	128,0	105,0	1
07465	-	230	7,2	71,0	144,8	24,1	7,0	0,1	0,1	1,1	6,0	3,2	2,6	0,3	0,20	96,4	79,0	1
07471	165	313	7,7	94,0	169,9	25,4	3,0	0,4	0,4	7,7	7,0	6,6	3,4	0,3	0,05	123,2	101,0	2
07472	140	341	7,5	100,0	212,7	27,0	5,0	0,1	0,3	7,9	30,0	5,5	1,9	1,4	0,03	176,9	145,0	2
07474	65	328	7,7	105,0	191,3	32,9	3,0	0,2	0,7	5,8	17,0	3,6	4,4	0,6	0,03	180,6	148,0	2
07500	216	373	7,7	83,8	264,0	27,0	11,0	1,4	1,8	3,0	52,0	3,0	20,3	0,5	0,27	185,0	152,0	3
07516	136	521	8,3	52,8	329,8	6,8	35,0	0,3	0,5	1,2	118,0	1,0	13,5	1,0	0,03	278,2	228,0	4
07540	135	316	7,2	119,1	189,0	31,0	5,0	1,5	0,4	12,0	11,0	9,0	8,7	0,3	0,03	185,0	152,0	2
07633	70	191	7,3	78,0	167,4	20,5	5,0	0,3	1,5	6,4	10,0	2,3	3,0	0,8	0,03	121,0	99,0	1
07634	84	223	6,9	65,0	156,0	15,2	9,0	0,7	0,6	7,1	5,0	0,4	3,7	0,3	0,15	77,8	56,0	1
07635	95	202	7,4	82,0	206,6	18,0	5,0	0,2	1,0	8,9	9,0	1,9	5,9	0,2	0,08	94,5	81,0	1
07636	178	219	6,9	75,0	166,3	19,2	7,0	1,1	2,1	7,1	8,0	6,0	0,8	0,7	0,03	92,3	65,0	1
07637	140	392	7,1	96,0	191,9	23,5	11,0	0,7	1,5	8,9	13,0	5,8	3,7	0,2	0,03	115,9	95,0	2
07638	122	272	7,8	110,0	198,8	35,6	3,0	1,7	1,0	5,3	12,0	9,2	0,2	0,1	0,51	153,9	124,0	2
07642	121	330	7,5	125,0	348,2	32,8	11,0	0,8	2,8	10,2	30,4	5,1	14,9	0,3	0,07	161,0	175,0	2
07643	150	350	7,1	189,0	359,6	50,9	6,0	1,5	0,2	15,3	20,0	3,9	5,4	0,5	0,03	272,3	205,0	2
07647	162	179	7,6	65,0	118,8	21,6	9,0	0,7	0,2	2,9	15,0	1,1	4,6	0,5	0,03	113,3	71,0	1
07666	84	343	8,4	18,0	231,0	5,0	3,8	0,9	1,8	1,0	79,0	0,2	3,9	0,1	0,11	196,0	167,0	3
07668	74	299	7,1	34,0	268,0	9,0	3,0	0,2	1,2	2,0	73,0	5,0	4,8	0,3	0,16	214,0	175,0	3
07677	59	267	7,5	109,0	157,0	30,0	4,8	2,9	1,1	8,0	10,0	1,9	2,7	0,3	0,60	146,0	117,0	1
07678	77	243	7,1	118,0	139,0	35,0	3,3	0,9	1,2	7,0	12,2	3,4	22,5	0,1	0,45	136,0	112,0	2
07722	120	114	6,1	46,1	44,7	4,9	16,0	0,5	2,3	1,5	16,8	1,3	0,1	0,5	0,02	56,8	56,8	1
07728	340	271	8,4	105,1	411,0	36,1	9,8	2,2	3,3	3,6	21,0	4,5	4,1	1,8	0,13	158,4	189,9	2
07731	84	236	7,2	16,0	156,0	5,0	3,0	2,1	2,4	0,9	46,0	4,3	7,5	0,4	0,03	132,0	118,0	3
07732	198	152	7,4	58,0	118,0	20,0	2,0	1,7	3,7	2,0	6,0	6,2	6,9	0,2	0,49	76,0	62,0	1
07736	132	121	7,4	23,0	99,6	6,4	2,0	0,7	3,7	1,5	3,0	1,1	4,1	0,1	0,35	34,2	28,0	1
07739	190	197	7,2	72,0	165,0	24,0	1,0	1,3	1,1	3,0	11,0	6,2	4,0	0,2	0,47	129,0	106,0	1
07753	65	322	8,2	103,0	202,0	35,0	3,0	0,6	3,8	4,0	26,0	2,3	1,2	0,3	0,07	188,0	154,0	2
07755	72	332	9,4	5,0	183,0	1,0	2,0	0,9	0,5	0,6	56,0	5,3	8,1	0,2	0,03	142,0	160,0	3
07767	125	149	6,8	51,0	130,0	13,6	4,0	1,7	1,5	4,6	12,5	1,4	9,2	0,9	0,15	79,0	65,0	1

Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
07855	122	343	7,6	159,0	214,0	53,0	2,0	0,2	1,0	6,0	9,0	1,4	2,5	0,1	0,03	202,0	166,0	2
07886	72	175	7,3	89,0	123,0	23,0	4,0	2,0	1,2	7,0	9,0	6,6	17,1	0,7	0,03	113,0	93,0	1
07916	120	387	7,5	153,0	215,0	38,0	13,6	1,0	4,3	14,0	11,8	12,8	4,7	1,2	0,39	187,0	153,0	2
07918	90	177	6,7	56,0	150,0	20,0	1,0	0,2	6,8	1,0	5,0	0,9	1,2	0,2	0,03	80,0	66,0	1
07923	114	52	5,8	30,0	118,0	9,0	4,0	0,6	3,6	2,0	7,0	8,7	0,1	0,3	0,35	38,0	31,0	1
07925	120	145	6,8	68,0	168,0	22,0	2,0	0,6	1,0	3,0	15,0	0,1	13,9	0,2	0,01	118,0	97,0	1
07934	200	152	7,9	50,0	120,0	19,0	1,0	3,2	1,1	0,5	15,0	0,3	2,4	0,9	0,03	106,0	87,0	1
08070	106	381	7,0	164,0	230,0	41,0	18,0	1,2	0,6	15,0	17,0	1,6	7,4	0,5	0,03	196,0	161,0	2
08080	70	384	8,0	158,0	223,0	41,0	11,0	1,2	0,5	14,0	20,0	4,0	9,7	0,3	0,12	209,0	171,0	2
08087	157	252	7,2	104,0	161,0	25,0	11,0	0,1	0,7	10,0	11,0	6,2	4,3	0,5	0,03	133,0	109,0	2
08092	142	353	7,8	50,0	196,7	14,6	40,4	2,1	0,7	1,2	58,2	1,1	18,9	0,2	0,25	101,9	98,0	3
08127	78	114	6,4	22,0	59,8	5,2	3,0	0,1	1,0	1,7	4,4	2,3	2,8	0,3	0,07	24,0	20,0	1
08129	74	98	6,2	22,0	86,3	4,8	2,0	0,1	2,7	2,4	5,0	2,2	1,6	0,3	0,03	39,0	32,0	1
08231	250	136	6,1	37,0	150,0	11,0	6,0	0,5	0,1	2,3	18,0	0,1	1,1	0,1	0,48	83,0	68,0	1
08250	204	204	7,0	97,0	212,0	23,0	14,0	7,0	4,6	9,0	39,0	3,2	11,3	1,0	0,11	179,0	147,0	1
08305	189	360	8,0	59,0	238,5	17,2	19,0	0,2	1,2	4,1	54,0	0,2	9,2	0,3	0,03	174,5	143,0	3
08307	126	241	6,7	77,0	171,0	17,0	17,0	0,9	2,1	9,0	16,0	0,6	11,3	1,7	0,01	101,0	83,0	1
08309	126	304	7,1	111,0	192,0	28,0	25,0	1,3	0,9	7,8	26,0	3,5	5,7	0,4	0,03	139,0	114,0	2
08310	140	428	7,4	130,8	277,0	27,0	59,0	0,1	1,2	18,0	28,0	2,8	12,9	0,4	0,08	127,0	104,0	2
08313	27	125	5,9	51,0	131,0	13,0	6,2	4,3	2,3	5,0	12,0	1,9	4,9	1,4	0,35	84,0	69,0	1
08316	200	133	7,1	49,5	132,0	14,9	1,0	0,1	0,5	1,3	28,8	4,0	2,9	0,4	0,01	94,8	72,0	1
08322	90	189	6,7	42,0	134,3	13,1	3,0	0,2	2,9	2,5	11,0	2,2	1,6	0,2	0,27	76,0	62,0	1
08323	75	213	7,8	49,0	160,7	16,0	4,0	0,2	0,2	2,7	26,0	2,5	4,9	0,3	0,03	120,8	99,0	1
08325	174	235	7,1	60,0	147,0	17,0	5,0	1,7	0,7	3,6	11,0	9,7	0,6	0,3	0,03	88,0	72,0	1
08478	115	371	7,5	96,0	326,0	27,0	17,0	1,5	0,9	7,0	45,0	5,5	2,6	1,3	0,03	181,0	148,0	2
08537	32	176	6,9	85,0	107,8	23,6	3,0	0,1	0,9	6,6	9,0	0,7	3,8	0,3	0,05	123,2	101,0	1
08539	56	48	5,9	23,0	84,7	6,0	4,0	0,3	1,7	2,4	11,0	1,5	1,4	0,2	0,03	58,6	48,0	1
08540	101	156	6,9	60,0	98,4	16,6	4,0	0,1	1,8	4,2	17,0	2,5	0,9	0,3	0,07	104,9	86,0	1
08543	150	212	7,2	67,0	157,2	22,0	5,0	0,2	1,4	2,9	23,0	2,4	4,2	0,3	0,03	119,6	98,0	1
08571	253	254	8,0	61,0	159,0	14,0	13,0	0,9	3,2	6,0	31,5	1,5	9,6	0,3	0,23	114,0	93,0	3
08574	202	319	8,3	63,0	154,0	19,0	24,0	0,7	2,4	4,0	38,1	1,4	8,1	1,1	0,19	119,0	102,0	3
08577	210	187	7,8	72,0	123,0	19,0	9,0	1,7	0,4	6,0	15,0	4,3	20,1	0,1	0,03	106,0	87,0	1
08620	115	234	7,3	95,0	160,1	26,4	5,0	0,1	1,2	7,0	10,0	3,9	0,4	0,3	0,22	134,2	110,0	2
08623	114	85	6,4	23,0	119,7	6,2	4,0	0,1	3,7	2,1	9,0	5,2	0,3	0,3	0,07	51,2	42,0	1
08626	104	282	7,4	18,0	224,0	6,0	8,0	0,8	1,9	0,7	60,0	0,7	27,9	2,0	0,25	145,0	119,0	3
08720	115	441	6,6	161,0	302,0	43,0	21,0	0,1	0,6	13,0	28,0	8,0	6,9	0,3	0,05	212,0	174,0	2
08721	160	369	6,9	60,0	323,0	21,0	17,0	2,9	0,7	2,0	84,0	0,5	145,0	1,1	0,03	72,0	59,0	4
08722	106	422	6,5	172,0	272,0	49,0	16,0	0,1	0,9	12,0	23,0	6,2	5,0	0,2	0,03	237,0	194,0	2
08730	156	541	7,6	193,0	409,0	64,0	27,0	0,8	0,1	8,0	36,0	0,9	150,0	0,4	0,03	110,0	90,0	4
08804	220	230	7,9	63,0	176,0	23,0	2,7	1,3	0,5	1,0	28,0	0,4	0,7	0,4	0,07	150,0	123,0	3
08816	-	115	6,9	41,0	140,0	13,0	2,0	1,1	4,0	2,0	6,0	1,2	2,1	0,3	0,03	55,0	45,0	1
08817	180	145	7,5	53,0	160,0	18,0	1,0	0,7	3,6	2,0	8,0	4,4	4,5	0,8	0,03	95,0	78,0	1
08818	148	108	6,6	69,0	183,3	24,5	10,0	1,2	0,1	6,5	2,2	6,6	5,4	0,6	0,70	84,0	69,0	1
08825	95	179	7,3	66,0	172,8	17,4	1,0	0,1	2,9	6,1	9,0	3,0	2,9	0,1	0,55	111,0	91,0	1
08834	195	173	7,2	50,0	152,0	15,0	1,0	0,7	2,4	3,0	15,0	0,4	4,8	0,4	0,03	104,0	85,0	1
08836	140	141	6,2	46,0	145,0	12,0	24,0	9,5	5,6	4,0	5,0	2,6	8,1	0,2	0,90	61,0	50,0	1
08845	156	419	8,5	52,0	402,7	20,0	36,0	1,6	1,1	0,3	93,0	0,8	61,0	0,3	0,03	170,0	147,0	4
09090	200	104	6,1	40,0	223,0	12,0	3,0	1,0	0,9	3,0	58,0	1,3	7,0	0,3	0,22	184,0	157,0	3
09142	110	169	7,1	80,0	108,0	17,3	1,5	0,5	0,9	8,6	7,1	0,9	1,0	0,2	0,09	125,8	74,6	1
09145	56	153	6,5	57,1	116,0	16,3	10,5	0,0	1,4	8,1	9,2	0,6	3,5	0,1	0,05	99,4	64,6	1
09149	77	201	7,0	65,9	135,0	19,0	12,6	0,0	2,7	7,6	17,0	0,5	3,0	0,2	0,02	130,2	86,9	1
09206	126	662	7,6	101,0	443,8	31,7	60,0	0,6	2,4	5,1	92,0	10,0	106,4	0,2	0,03	189,1	155,0	4
09207	112	573	8,1	170,0	339,1	52,7	38,0	0,1	3,5	9,2	49,0	6,3	28,6	0,4	0,05	172,0	141,0	2
09211	134	277	8,2	119,0	192,0	37,0	13,0	3,5	4,3	6,0	13,0	0,3	1,3	0,1	0,21	165,0	135,0	2
09212	126	262	7,5	123,0	153,0	36,0	2,0	0,1	3,0	8,0	14,0	6,1	18,0	0,3	0,03	194,0	159,0	2
09226	97	405	6,8	189,0	256,0	43,5	29,0	0,0	0,8	15,1	9,5	0,8	1,0	0,1	0,02	226,7	153,8	2
09227	56	336	6,9	138,0	232,0	33,7	17,4	2,5	0,7	9,1	19,5	1,6	1,0	0,1	0,03	205,1	153,8	2
09228	58	241	7,0	141,0	176,0	32,1	12,5	0,0	1,3	10,0	7,4	0,1	2,1	0,1	0,08	173,1	144,3	2

Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
09230	64	214	7,1	88,0	161,0	21,8	5,1	3,1	0,5	5,5	6,1	0,1	1,0	0,2	0,72	135,7	112,1	1
09231	65	367	7,2	123,0	86,0	28,2	11,1	0,0	0,7	9,2	6,7	0,0	1,2	0,2	0,22	162,5	123,7	2
09232	61	269	6,9	123,0	208,0	40,6	11,1	0,0	0,6	5,5	9,7	1,2	1,0	0,1	0,11	192,3	127,8	2
09233	64	356	7,0	138,0	232,0	33,7	17,4	1,2	0,7	8,2	19,5	1,6	1,0	0,1	0,03	172,9	153,8	2
09245	141	455	7,0	140,7	222,7	36,8	18,3	0,6	1,3	12,7	26,7	1,7	1,0	0,1	0,25	242,2	174,5	2
09248	57	288	6,9	130,0	180,0	30,9	12,5	0,0	0,7	6,7	15,6	0,8	2,2	1,3	0,32	159,6	138,1	2
09249	156	223	6,6	71,0	149,4	19,2	2,0	0,1	0,9	6,1	5,0	5,1	0,7	0,1	0,03	93,9	77,0	1
09254	131	117	6,1	39,0	72,1	9,1	3,0	0,3	2,6	4,2	7,0	2,2	0,5	0,6	0,03	63,0	52,0	1
09257	130	248	7,2	107,0	189,0	27,0	10,0	2,3	0,9	9,6	11,0	5,4	3,1	0,1	0,25	133,8	107,0	2
09264	42	305	6,8	119,5	220,0	36,4	23,5	0,2	1,1	14,6	9,5	1,3	1,0	0,0	0,38	201,0	134,0	2
09352	196	278	7,9	155,0	197,0	44,0	11,7	1,7	0,4	11,0	11,0	0,2	0,5	0,2	0,46	202,0	166,0	2
09359	174	257	7,9	107,0	205,7	28,0	1,0	0,5	1,6	9,0	16,0	3,1	15,1	0,4	0,07	163,0	134,0	2
09365	100	262	7,1	89,0	272,0	18,0	7,9	0,0	1,4	8,1	12,6	0,6	1,0	0,2	0,22	113,9	86,3	1
09366	39	106	6,2	57,5	50,0	13,5	13,7	0,7	1,0	5,0	8,0	2,0	8,3	0,1	0,13	49,9	53,6	1
09377	116	265	6,5	100,0	208,0	19,1	19,8	0,2	3,0	6,0	7,7	0,1	2,7	0,1	0,40	90,9	71,6	1
09382	143	186	6,1	47,0	98,0	44,2	11,7	0,2	0,4	0,9	8,0	4,4	1,0	0,2	0,01	145,9	69,0	1
09383	150	329	7,0	130,0	197,6	36,8	13,8	2,3	2,7	9,4	1,0	1,2	1,0	0,0	0,08	173,8	125,3	2
09385	80	246	6,8	128,0	117,0	23,7	7,8	0,2	1,2	12,5	10,8	1,3	1,0	0,1	0,31	171,3	120,0	2
09386	129	278	8,3	41,0	194,0	15,3	10,4	0,1	0,6	4,6	38,5	0,9	2,7	0,0	0,36	179,1	136,1	3
09389	190	401	9,4	8,5	286,0	0,8	1,0	0,2	0,3	2,1	53,8	5,3	36,1	1,3	0,01	114,8	208,0	3
09400	90	211	6,5	87,0	176,0	21,6	13,1	0,0	0,6	7,1	10,1	0,0	1,0	0,1	0,32	93,4	81,3	1
09401	110	108	6,9	45,0	128,0	10,0	6,3	3,1	1,9	5,2	5,1	0,4	1,0	0,3	0,32	59,0	55,7	1
09408	124	83	6,7	39,1	120,0	8,0	2,9	0,3	2,9	2,2	6,7	1,1	17,2	0,2	0,73	37,0	4,2	1
09425	-	192	6,8	65,0	125,0	19,8	12,6	0,8	1,3	10,7	8,1	4,7	4,7	0,1	0,36	97,3	53,5	1
09426	-	220	6,9	135,6	147,3	20,6	15,5	3,0	3,0	19,6	19,0	0,3	12,5	0,2	0,06	140,0	113,0	2
09443	98	113	6,6	40,0	173,0	28,0	1,1	0,2	3,3	10,1	13,3	0,7	1,0	0,7	0,03	145,9	25,6	1
09452	180	165	8,2	36,1	245,5	15,2	4,3	0,3	0,6	1,4	42,0	18,0	12,1	0,5	0,09	129,6	133,9	1
09501	57	437	7,2	60,0	122,0	15,0	10,6	1,2	2,7	5,0	7,0	0,9	0,4	0,4	0,03	92,0	75,0	1
09590	-	265	8,2	96,0	215,5	22,0	2,0	2,0	5,7	10,0	21,0	2,5	10,3	0,1	0,58	156,0	128,0	1
09591	-	246	8,3	40,0	187,0	10,0	2,0	2,3	0,0	4,0	41,0	0,3	6,5	0,3	0,02	129,0	114,0	3
09686	-	163	7,7	54,0	129,0	19,0	2,0	0,2	4,0	2,0	10,0	4,4	9,7	0,3	0,06	96,0	79,0	1
09846	138	362	8,4	98,0	219,0	26,0	2,0	0,8	0,6	8,0	35,0	2,6	2,5	0,4	0,35	209,0	171,0	2
09854	168	277	8,7	143,0	231,0	39,0	2,0	2,5	3,1	11,0	21,0	4,7	2,1	0,2	0,11	221,0	181,0	2
09881	128	214	8,5	61,0	176,0	21,6	1,1	0,2	0,3	2,0	21,0	3,0	1,6	0,4	0,02	111,0	91,0	1
09939	140	387	8,1	95,6	242,0	23,2	20,0	1,0	0,7	9,2	60,0	0,1	20,5	1,3	0,03	197,8	165,0	4
09956	206	451	7,8	38,0	351,1	10,2	22,0	0,4	1,5	3,3	90,0	1,5	18,8	0,3	0,03	214,7	176,0	3
09957	106	451	7,8	38,0	348,1	10,2	22,0	0,4	1,5	3,3	90,0	11,4	18,8	0,3	0,03	214,7	176,0	3
09959	280	604	7,7	155,0	401,0	45,0	28,0	0,1	2,0	11,0	80,0	4,5	24,7	0,5	0,03	318,0	261,0	2
09960	212	312	7,1	81,0	282,5	25,6	13,0	0,2	0,9	4,1	40,0	6,4	20,5	0,4	0,03	161,0	132,0	2
09964	-	196	6,5	95,0	165,2	25,1	2,0	0,1	1,0	7,5	11,0	1,7	3,3	0,4	0,18	112,0	92,0	1
09976	128	196	7,1	36,0	161,5	11,8	3,0	0,4	0,3	1,6	24,0	2,0	0,9	0,3	0,03	108,6	89,0	1
09977	150	86	6,1	18,9	125,9	5,2	4,0	0,7	2,3	3,4	2,0	1,8	0,8	0,0	0,03	29,3	24,0	1
09978	108	124	6,4	34,0	139,0	8,6	6,0	1,0	3,3	2,8	10,0	3,4	2,2	0,2	0,03	47,6	39,0	1
09981	138	137	7,3	39,0	122,2	10,4	3,0	0,1	0,9	2,9	8,0	9,3	2,2	1,4	0,03	58,6	48,0	1
10010	108	328	7,2	151,0	206,0	44,0	4,0	1,7	1,4	14,5	16,0	2,7	8,4	0,1	0,03	194,0	159,0	2
10017	134	133	6,8	51,8	63,0	14,8	5,1	2,6	3,5	3,5	5,4	1,8	6,7	0,3	0,36	69,1	56,7	1
10079	121	246	7,8	154,0	312,0	47,0	23,0	0,2	0,2	9,0	25,0	4,0	71,4	0,4	0,03	133,0	109,0	4
10105	161	315	7,4	132,0	248,1	34,7	7,0	0,1	3,3	10,9	32,4	9,0	21,6	0,2	0,03	184,2	151,0	2
10112	155	284	7,5	136,0	264,0	39,3	4,0	0,1	0,6	10,0	16,0	0,9	2,5	0,3	0,03	191,5	157,0	2
10113	56	304	8,0	147,0	270,3	43,7	6,0	0,2	0,3	9,0	17,0	2,8	32,0	0,3	0,11	156,2	128,0	2
10114	82	774	7,5	146,0	508,6	50,3	114,0	0,6	3,5	5,0	120,6	4,3	121,9	0,7	0,03	189,1	155,0	4
10134	210	360	6,0	84,0	272,0	20,8	24,1	0,4	4,5	9,2	31,2	2,6	21,0	1,3	0,10	158,6	130,0	2
10178	-	164	7,3	84,8	148,1	18,2	7,0	1,1	0,8	2,4	7,4	0,2	4,0	0,1	0,31	72,0	77,2	1
10197	228	939	8,3	38,0	227,2	13,5	8,0	1,4	0,6	1,5	55,0	4,2	11,2	0,3	0,03	151,0	136,0	3
10199	150	725	7,9	98,0	396,0	32,0	32,0	0,1	0,5	4,0	91,0	5,7	40,9	0,5	0,05	253,0	207,0	4
10395	90	181	8,6	69,0	161,0	20,0	3,0	1,7	1,4	4,0	18,0	8,1	18,4	0,2	0,02	126,0	103,0	1
10402	96	147	8,1	42,0	110,0	15,0	9,7	2,7	1,8	0,5	12,0	0,9	7,6	0,3	0,03	77,0	63,0	1
10407	144	165	7,0	64,0	134,0	19,0	1,0	0,9	0,9	4,0	11,0	0,2	13,3	0,2	0,35	109,0	89,0	1

Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
10425	186	204	7,0	74,0	156,0	20,0	8,7	0,5	3,2	6,0	12,1	6,6	1,8	0,1	0,49	97,0	79,0	1
10430	156	213	6,3	87,0	169,1	19,8	8,0	0,1	1,5	8,9	5,0	4,0	1,6	0,3	0,03	102,5	84,0	1
10431	136	114	7,0	34,0	97,0	11,0	4,5	2,2	2,0	2,0	10,6	8,1	1,0	0,2	0,27	48,0	40,0	1
10436	198	286	7,6	126,0	162,0	33,0	5,8	2,4	5,1	11,0	14,8	7,2	1,1	0,6	0,04	164,0	134,0	2
10437	168	226	7,0	92,0	209,3	23,0	2,0	1,0	0,5	8,0	8,0	2,9	13,3	0,6	0,03	123,0	101,0	1
10438	181	307	7,5	133,0	200,5	42,9	2,0	2,0	0,2	6,3	11,0	3,3	4,0	0,3	0,03	184,2	151,0	2
10441	200	209	6,6	96,0	173,1	25,1	4,0	0,2	0,3	9,6	9,0	0,0	7,1	0,3	0,10	115,9	95,0	1
10443	180	356	7,6	151,0	297,6	37,0	12,0	0,1	0,5	14,0	12,0	6,5	3,4	0,2	0,07	166,0	136,0	2
10457	235	267	8,0	102,0	176,9	36,9	3,6	0,3	0,9	2,8	18,9	5,5	11,8	0,2	0,04	158,6	130,0	2
10529	-	111	6,7	41,0	113,6	11,2	5,0	0,2	1,6	3,2	10,5	4,2	6,0	0,3	0,03	58,0	48,0	1
10532	-	170	9,4	18,0	142,0	6,0	1,0	0,1	0,5	0,9	37,0	2,1	0,3	0,4	0,22	111,0	93,0	3
10535	211	134	8,3	67,0	138,0	17,0	0,8	3,4	0,5	6,0	17,0	0,5	15,2	0,3	0,03	113,0	93,0	1
10536	196	196	7,7	69,0	184,0	21,0	13,0	0,3	3,7	4,0	15,0	12,6	4,2	1,0	0,01	98,0	80,0	1
10555	94	121	8,8	60,0	155,0	20,0	3,1	2,3	1,1	3,0	15,0	3,7	4,3	0,2	0,03	109,0	89,0	1
10557	160	188	6,4	89,5	99,1	17,5	6,0	3,5	4,0	10,7	19,0	0,4	78,7	0,3	0,39	67,7	54,2	1
10559	90	110	6,6	41,0	133,4	11,4	5,0	0,1	2,9	3,3	7,0	6,6	1,2	0,0	0,03	61,0	50,0	1
10560	81	130	6,8	46,0	125,0	4,0	2,0	0,1	2,5	8,0	8,0	5,7	4,1	0,4	0,03	77,0	63,0	1
10561	150	181	7,0	100,0	200,0	31,0	11,0	3,3	3,7	6,0	15,0	2,0	15,6	0,2	0,03	126,0	103,0	2
10562	148	190	7,8	29,0	161,0	10,0	2,0	0,4	0,8	1,0	30,0	3,0	20,1	0,2	0,03	101,0	83,0	1
10678	133	65	5,2	36,0	115,9	4,0	8,5	0,5	4,1	7,5	4,7	1,8	1,0	0,4	0,05	40,3	33,0	1
10684	100	200	6,1	110,0	106,7	28,0	24,1	0,3	1,0	11,5	1,7	0,5	2,2	0,4	0,80	135,7	108,0	1
10685	180	204	7,6	62,0	154,4	22,4	6,4	0,1	3,0	1,7	20,9	0,8	17,8	0,4	0,11	93,9	77,0	1
10699	66	265	7,5	96,0	156,0	26,7	6,0	0,3	2,7	7,2	9,0	10,8	2,2	0,3	0,03	124,4	102,0	2
10717	35	297	7,2	145,0	138,3	38,8	9,0	0,7	0,5	11,7	16,0	5,3	9,3	0,3	0,20	194,0	159,0	2
10727	60	212	7,4	91,0	170,8	21,0	3,0	0,9	0,4	10,0	9,0	2,1	16,6	0,2	0,03	113,0	93,0	1
10740	138	155	6,7	45,0	128,0	10,0	2,0	1,4	1,8	5,0	8,0	5,9	16,2	0,2	0,03	67,0	55,0	1
10741	139	118	6,4	65,0	157,7	14,0	5,0	0,2	1,9	7,1	5,0	4,8	1,9	0,2	0,03	83,0	68,0	1
10744	173	413	7,1	124,0	330,0	41,0	19,0	0,7	0,7	5,0	57,0	6,9	43,5	0,3	0,14	195,0	160,0	4
10771	60	97	6,6	34,0	250,1	10,0	2,0	0,2	2,4	2,0	6,0	1,6	1,5	0,2	0,03	63,0	52,0	1
10781	74	407	7,3	78,0	348,3	23,6	16,0	0,4	0,4	4,6	57,0	0,2	44,3	1,2	0,06	148,8	122,0	4
10785	60	128	6,9	39,0	134,0	11,0	2,0	0,2	2,6	3,0	9,0	0,5	0,2	0,2	0,03	66,0	54,0	1
10787	112	222	7,5	72,0	210,0	9,0	4,0	2,6	1,0	12,0	14,0	6,0	21,2	0,4	0,15	107,0	88,0	1
10788	115	207	7,4	91,0	147,0	24,0	2,0	1,6	1,0	7,0	10,0	3,2	2,3	0,6	0,11	124,0	102,0	1
10790	136	158	6,9	80,0	153,0	24,0	3,0	0,1	1,4	5,0	16,0	0,0	3,1	0,2	0,20	127,0	104,0	1
10791	80	239	7,8	79,0	206,0	26,0	4,0	0,4	7,8	3,0	26,0	7,5	5,6	0,3	0,03	146,0	120,0	1
10792	156	238	8,1	74,0	164,0	23,0	2,0	4,0	1,8	4,0	13,0	2,7	0,9	0,2	0,30	145,0	119,0	1
10830	84	113	6,8	42,0	130,0	13,0	1,0	3,4	2,6	2,0	6,0	2,7	20,0	0,6	0,03	60,0	49,0	1
10832	150	109	7,6	41,0	88,0	9,0	2,2	0,1	2,8	5,0	5,0	0,4	0,5	0,1	0,18	61,0	50,0	1
10833	164	215	7,6	27,0	178,0	10,0	3,0	1,6	0,4	0,4	42,0	1,0	23,6	0,1	0,05	127,0	104,0	3
10855	88	71	6,7	23,6	140,0	6,8	0,6	0,1	1,6	1,6	11,9	2,2	14,0	0,2	0,18	43,6	69,0	1
10861	210	83	6,7	30,0	94,0	9,0	0,4	1,6	4,3	2,0	7,0	0,3	0,1	0,1	0,55	54,0	45,0	1
10866	90	149	7,1	55,0	110,0	17,0	9,6	0,3	1,3	3,0	22,0	6,0	0,4	0,1	0,39	84,0	69,0	1
10919	69	216	7,3	80,0	186,8	21,8	5,0	0,3	1,3	6,4	3,0	2,9	1,1	0,2	0,03	100,0	82,0	1
11064	102	55	6,7	36,7	46,0	6,0	0,8	0,1	0,4	2,0	1,0	3,7	0,3	0,2	0,03	32,0	8,9	1
11066	84	147	6,8	48,0	110,0	13,0	2,0	1,7	5,2	4,0	6,0	1,6	10,0	0,1	0,33	73,0	60,0	1
11067	108	149	7,0	60,0	117,0	18,0	2,0	1,2	2,9	4,0	7,0	7,4	3,6	0,1	0,24	89,0	73,0	1
11069	186	119	8,6	32,0	104,0	11,0	2,0	0,1	3,1	1,0	14,0	4,7	1,0	0,3	0,08	70,0	63,0	1
11072	60	112	6,6	48,0	132,0	13,0	6,7	0,2	4,0	4,0	7,0	0,0	0,2	0,1	0,17	76,0	63,0	1
11363	96	99	6,0	46,0	116,0	10,0	2,0	0,7	3,1	5,0	4,0	1,7	12,6	0,3	0,03	56,0	46,0	1
11370	72	132	6,0	49,0	39,5	11,5	0,8	0,0	2,5	2,4	5,6	1,5	0,2	0,1	0,06	64,8	61,4	1
11378	93	69	5,8	21,0	27,4	5,2	3,0	0,1	3,2	2,4	3,0	1,6	0,7	0,1	0,03	29,3	24,0	1
11385	150	138	7,1	48,0	70,6	14,2	3,0	0,1	1,2	2,8	9,0	0,4	1,6	1,2	0,03	78,1	64,0	1
11387	84	111	5,9	36,0	110,0	10,4	2,0	0,9	1,2	2,2	11,0	9,0	2,3	0,3	0,03	48,8	40,0	1
11390	180	132	6,0	52,0	69,1	14,0	5,0	0,1	2,0	3,9	2,0	1,8	1,4	0,6	0,03	45,1	37,0	1
11393	120	124	5,5	42,0	132,4	12,0	6,0	0,1	2,9	2,9	7,0	1,2	1,1	0,3	0,03	51,2	42,0	1
11394	150	196	6,7	51,0	95,0	14,0	1,0	3,5	0,1	4,0	9,0	5,4	3,2	0,2	0,03	89,0	73,0	1
11399	180	268	6,5	79,0	157,0	22,0	2,0	0,2	1,2	6,0	13,0	6,7	4,8	0,6	0,08	129,0	106,0	1
11448	140	274	7,8	91,4	180,0	27,0	6,0	1,3	1,5	9,0	22,0	8,9	20,1	0,2	0,03	170,0	139,0	2

Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
11475	102	207	8,2	109,0	166,0	27,0	1,0	1,4	0,7	10,0	15,0	0,9	6,9	0,3	0,03	154,0	126,0	2
11480	89	223	8,2	63,0	188,4	15,2	6,0	0,1	0,9	6,3	28,0	3,3	5,3	0,4	0,03	129,3	114,0	3
11490	168	154	7,6	62,0	132,0	15,0	14,7	0,1	0,8	6,0	17,0	4,0	4,0	0,2	0,07	107,0	88,0	1
11532	78	111	6,8	39,0	186,6	10,5	5,9	1,8	3,3	6,2	6,6	1,1	1,0	0,1	0,06	67,6	42,0	1
11537	126	152	6,4	57,0	174,4	19,0	5,0	0,2	1,4	1,0	9,3	0,4	1,0	0,3	0,10	97,7	68,3	1
11543	126	137	6,9	33,0	126,0	10,0	1,0	0,4	1,3	2,0	20,0	0,6	5,0	0,3	0,03	85,0	70,0	1
11560	180	100	6,9	46,0	138,0	12,1	1,4	0,1	0,7	3,9	8,3	1,8	19,9	0,1	0,30	45,1	39,9	1
11562	76	171	7,7	39,0	161,9	14,0	3,0	0,2	0,0	0,7	23,0	2,5	1,6	0,4	0,03	102,5	84,0	1
11569	200	133	7,7	45,0	140,0	12,0	2,4	0,2	1,1	3,7	15,5	9,0	4,6	0,2	0,03	69,0	56,0	1
11585	168	153	7,1	49,6	148,0	17,8	8,0	0,2	0,6	4,9	8,2	0,2	2,0	0,3	0,11	78,1	67,2	1
11588	150	253	7,9	35,0	218,2	6,9	2,6	3,8	1,0	3,8	42,0	2,2	3,0	0,4	0,19	151,9	133,0	3
11618	110	158	6,8	61,0	125,7	17,8	11,1	0,6	1,2	2,6	6,7	0,8	1,0	0,2	0,29	61,3	62,0	1
11667	126	157	8,1	61,0	128,0	18,0	10,1	4,3	1,1	4,0	19,0	7,7	9,7	0,1	0,03	113,0	93,0	1
11668	78	211	8,1	69,0	132,0	20,0	3,0	0,8	1,9	4,0	19,0	6,1	11,6	0,2	0,03	128,0	105,0	1
11675	90	149	8,3	41,0	121,0	14,0	2,0	0,2	1,7	2,0	16,0	3,0	4,0	0,1	0,14	85,0	74,0	1
11688	120	146	6,4	47,6	123,0	17,0	10,6	1,6	1,2	4,0	8,0	0,8	0,2	0,2	0,25	86,0	70,0	1
11689	83	126	7,3	54,0	83,0	15,0	7,9	0,9	4,3	4,0	8,0	0,6	0,2	0,1	0,19	86,0	71,0	1
11697	47	159	7,3	43,5	166,9	17,4	1,0	1,0	0,9	3,5	10,0	3,8	1,0	0,3	0,03	95,2	78,0	1
11713	52	121	7,6	80,0	140,9	20,0	2,0	0,1	1,5	7,1	6,0	0,3	1,6	0,2	0,25	104,9	86,0	1
11738	65	105	6,6	44,0	134,0	12,1	1,3	0,2	1,6	5,5	8,5	2,4	13,9	0,4	0,20	84,6	56,7	1
11746	190	127	6,9	62,0	140,0	16,6	0,4	0,3	1,5	9,9	0,8	0,1	2,0	0,4	0,60	126,3	1,2	1
11748	138	181	8,9	5,0	166,0	2,0	3,7	0,1	0,1	0,1	45,0	0,8	24,5	0,5	0,20	113,0	123,0	3
11749	52	137	6,8	64,0	170,0	15,7	1,3	0,3	0,4	5,3	14,1	0,4	1,0	0,3	0,32	102,0	72,5	1
11752	60	146	7,1	54,0	123,0	16,0	1,0	0,1	1,6	3,0	8,0	0,4	4,1	0,2	0,32	87,0	71,0	1
11755	72	124	7,1	52,0	131,0	14,0	3,6	0,1	2,1	3,0	6,0	3,3	7,4	0,4	0,03	74,0	61,0	1
11757	86	173	7,6	76,0	156,0	19,0	2,6	1,6	0,9	5,9	14,2	1,8	1,0	0,3	0,17	112,9	86,1	1
11758	86	123	6,5	54,0	150,0	12,1	3,0	1,3	1,4	5,5	9,8	1,0	1,0	0,3	0,19	98,1	59,9	1
11770	66	189	6,1	68,0	190,0	19,0	13,0	0,2	4,4	5,0	7,0	0,6	32,8	0,2	0,03	57,0	47,0	1
11776	108	149	7,8	42,0	148,0	13,0	1,0	0,7	1,8	2,0	20,0	1,3	7,9	0,5	0,45	106,0	87,0	1
11881	112	224	7,9	104,0	125,0	27,0	1,2	0,4	0,8	9,0	5,0	5,9	0,3	0,0	0,03	124,0	102,0	2
11981	120	189	6,8	74,0	172,0	18,0	3,0	0,4	0,3	7,0	23,0	2,4	0,3	0,3	0,03	129,0	106,0	1
11990	144	102	6,9	61,0	148,0	19,3	6,6	1,3	0,5	3,4	10,0	3,5	1,0	0,2	0,03	107,4	94,0	1
11991	150	164	7,8	65,0	128,1	16,8	6,0	0,1	0,9	5,6	12,0	5,6	1,6	0,4	0,33	90,3	74,0	1
11994	86	129	6,8	73,0	87,6	17,0	2,0	1,6	0,9	7,0	4,0	3,6	2,4	0,1	0,08	95,0	78,0	1
11999	84	127	6,9	51,0	123,0	16,0	9,6	0,9	0,8	3,0	16,0	0,4	9,4	0,2	0,03	95,0	82,0	1
12002	107	85	6,9	40,0	142,0	13,0	2,0	1,8	0,9	2,0	17,0	5,2	5,4	0,2	0,01	96,0	79,0	1
12007	90	116	7,1	67,0	66,5	16,0	8,3	2,0	1,0	6,0	6,0	0,9	3,2	0,1	0,05	90,0	74,0	1
12012	132	120	6,7	56,0	117,1	14,4	10,0	0,1	3,0	4,9	25,4	0,5	1,5	0,3	0,03	100,8	56,0	1
12016	178	221	7,3	74,0	192,8	19,0	16,4	0,1	0,4	6,0	20,0	1,6	24,4	0,3	0,03	99,0	81,0	1
12023	55	103	6,6	37,0	134,7	9,0	2,8	1,7	2,3	3,0	4,0	2,7	0,9	0,2	0,16	48,0	40,0	1
12037	100	182	7,6	72,0	158,1	18,4	11,0	0,1	4,6	5,6	12,4	2,7	5,7	0,2	0,15	102,5	84,0	1
12048	120	202	7,1	100,0	148,0	23,4	8,8	2,1	0,5	10,2	3,7	7,1	1,0	0,4	0,35	92,7	82,7	2
12049	81	119	7,1	67,0	150,0	15,7	7,5	1,3	0,7	6,8	10,5	3,9	11,0	0,2	0,55	71,9	33,1	1
12052	54	183	8,3	51,0	134,6	15,0	1,0	0,2	0,7	4,0	22,0	2,0	27,5	0,4	0,07	111,0	91,0	1
12053	60	228	7,7	52,0	175,2	15,0	1,0	0,2	0,7	4,0	21,0	1,2	25,9	0,4	0,08	93,0	86,0	1
12055	84	208	7,6	98,0	147,2	27,0	2,0	0,1	1,6	8,0	7,0	2,3	4,5	0,2	0,15	124,0	102,0	1
12059	132	274	7,4	72,0	174,1	21,0	1,0	0,2	0,6	5,0	18,0	3,6	0,4	0,1	0,15	122,0	100,0	1
12060	102	178	7,2	79,0	122,0	18,0	5,3	1,0	4,9	8,0	6,0	0,1	0,7	0,1	1,80	107,0	88,0	1
12077	108	169	8,9	40,0	133,5	10,8	8,0	0,1	0,9	3,2	25,0	0,9	2,7	0,7	0,03	100,0	86,0	1
12084	176	188	9,1	12,0	123,7	3,0	4,0	3,0	0,1	1,0	37,0	0,1	11,6	0,4	0,03	90,0	98,0	3
12153	60	61	7,4	35,0	89,0	10,0	4,1	0,2	2,5	3,0	4,0	5,7	2,0	0,2	0,03	52,0	43,0	1
12182	165	210	9,0	5,0	224,4	2,4	4,6	2,5	0,6	0,2	51,2	1,1	10,2	1,6	0,07	120,0	98,0	3
12467	-	117	6,0	126,0	91,7	5,1	0,5	0,1	0,7	12,7	21,8	0,2	4,0	0,1	0,04	119,3	70,0	1
12469	-	227	7,6	30,8	134,8	22,3	4,0	0,1	0,6	5,2	3,3	3,6	4,0	0,1	0,15	104,2	97,6	1
12479	145	81	8,2	114,0	98,0	20,5	27,0	4,8	0,3	0,4	28,5	4,5	6,8	0,0	0,29	104,6	92,0	1
12484	142	378	6,6	112,3	192,0	27,6	9,7	0,0	1,1	8,9	12,9	3,5	13,1	0,1	0,30	150,5	129,0	2
12486	-	73	5,8	22,2	67,0	5,6	4,3	0,4	5,6	0,9	7,5	6,5	9,2	0,6	0,06	15,7	22,2	1
12487	96	259	7,3	113,0	192,0	35,5	12,0	1,3	1,2	8,3	9,2	3,5	1,7	0,1	0,10	118,9	100,0	2

Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
12673	72	135	8,1	65,0	105,0	16,0	12,5	2,6	1,8	6,0	7,0	3,9	2,9	0,2	0,07	89,0	81,0	1
13362	60	128	7,0	68,0	88,0	17,0	5,9	0,3	2,9	6,0	6,0	1,6	1,8	0,0	0,03	96,0	79,0	1
13439	48	180	8,1	65,0	154,0	21,0	3,0	0,8	0,9	0,8	20,0	7,8	13,8	0,4	0,14	106,0	97,0	1
13455	132	125	6,8	45,5	149,5	12,2	4,2	0,1	2,7	3,7	11,2	2,5	0,1	0,2	0,02	72,8	78,1	1
13467	75	173	7,2	59,0	191,1	18,8	4,0	0,1	0,2	3,4	25,0	3,9	2,0	0,6	0,03	125,7	103,0	1
13468	76	197	7,3	78,0	241,2	23,7	37,8	2,7	1,9	3,1	36,4	4,5	1,2	1,2	0,10	113,4	93,0	3
13473	90	143	7,5	48,0	76,1	15,0	1,0	0,8	1,4	2,0	10,0	5,3	0,4	0,2	0,05	82,0	67,0	1
13644	206	206	7,5	21,0	178,0	7,0	2,0	0,4	3,1	1,0	39,0	7,4	9,9	0,7	0,63	122,0	100,0	1
13737	120	133	7,3	65,0	140,0	22,0	5,7	0,0	0,3	2,0	19,0	1,8	2,3	0,2	0,11	118,0	97,0	1
13824	216	248	9,1	30,0	247,1	7,0	11,8	1,1	0,5	3,0	41,3	0,8	13,2	0,4	0,05	101,0	125,0	3
13833	258	54	9,8	9,3	284,7	0,3	0,4	3,4	1,1	0,4	78,9	0,3	3,5	1,1	0,13	215,0	331,0	3
13845	162	284	8,4	78,1	185,5	17,0	7,0	0,1	0,3	2,0	23,0	0,9	15,1	0,2	0,03	117,0	96,0	3
13846	96	207	7,2	69,0	138,0	23,0	4,4	0,2	0,3	3,0	12,0	1,4	1,3	0,2	0,40	102,0	84,0	1
13858	80	181	7,6	99,1	158,0	20,0	1,1	2,1	1,1	5,0	15,0	0,9	0,6	0,1	0,00	111,0	91,0	1
13880	90	268	7,4	6,1	141,5	9,2	3,0	0,1	1,8	0,2	30,4	2,6	2,4	0,5	0,11	89,0	73,0	1
13882	98	283	8,8	93,0	177,7	23,7	2,0	0,1	0,5	8,0	8,0	4,3	1,1	1,0	0,03	134,2	110,0	1
13883	126	213	7,4	90,0	158,8	24,8	4,0	0,1	0,6	6,8	12,0	3,5	8,2	0,2	0,19	117,1	96,0	1
13884	160	351	8,1	61,0	188,0	16,0	5,0	2,4	0,3	5,0	40,0	2,4	9,2	0,5	0,03	170,0	139,0	3
13885	130	176	7,1	66,0	118,0	18,0	2,2	2,5	0,4	5,0	9,0	1,8	1,0	0,1	0,03	87,0	71,0	1
13886	106	158	6,6	64,0	147,0	16,0	2,0	0,1	3,4	6,0	9,0	1,7	12,6	0,1	0,07	96,0	79,0	1
13919	96	231	7,2	68,0	156,0	19,0	2,0	0,7	1,6	5,0	6,0	3,2	9,0	0,5	0,02	90,0	74,0	1
13920	132	222	8,5	44,0	152,0	14,0	2,0	1,0	1,9	2,0	21,0	4,7	10,6	1,1	0,35	112,0	98,0	3
13938	147	180	6,7	70,0	129,0	18,0	2,0	2,4	2,4	6,0	11,0	2,7	0,9	1,0	0,03	113,0	93,0	1
14000	122	171	7,2	60,0	138,8	18,6	3,0	0,2	0,8	3,0	12,0	1,4	1,1	0,3	0,03	100,0	82,0	1
14002	56	209	7,6	81,0	163,6	25,2	4,0	0,1	1,0	4,1	16,0	3,0	1,2	0,1	0,03	123,2	101,0	1
14003	90	168	7,1	75,0	151,1	20,0	15,0	0,4	0,6	6,1	8,0	3,0	5,8	0,5	0,07	103,7	85,0	1
14004	152	259	7,1	90,0	196,6	27,2	10,0	1,1	1,1	5,1	19,0	4,1	4,1	0,4	0,07	135,4	111,0	2
14006	84	221	7,1	89,0	158,4	25,9	13,0	0,6	1,0	5,5	11,0	2,0	5,8	1,0	0,15	119,6	98,0	1
14010	134	244	6,3	61,0	183,8	17,4	6,0	0,8	2,3	4,0	28,0	5,4	2,6	0,3	0,45	139,1	114,0	1
14046	157	117	6,3	57,3	55,0	14,9	12,1	0,1	1,5	4,7	12,0	7,1	14,7	0,2	0,24	74,3	61,0	1
14580	312	133	7,3	43,0	120,0	14,0	3,0	2,8	2,8	2,0	12,0	5,3	8,4	0,2	0,03	85,0	70,0	1
14602	142	183	6,9	63,4	146,8	22,8	2,0	0,2	1,8	2,4	11,0	1,0	1,3	0,0	0,30	107,4	88,0	1
14603	62	179	7,8	75,0	175,0	25,0	2,0	0,1	1,6	3,0	6,0	4,5	2,5	0,3	0,03	95,0	78,0	1
14605	200	284	7,9	23,0	228,0	8,0	1,0	2,7	0,5	0,8	53,0	4,8	4,1	0,3	0,03	155,0	165,0	3
14911	-	170	7,5	43,0	146,0	14,0	1,6	0,8	1,8	3,8	23,0	4,0	11,0	0,3	0,03	105,0	86,0	1
14931	-	184	9,2	32,0	134,0	8,0	2,0	3,1	0,7	3,0	28,0	1,0	0,2	0,1	0,13	98,0	84,0	1
14985	192	230	7,5	100,0	230,0	30,0	11,0	2,0	2,3	6,0	38,0	6,4	48,0	1,7	0,01	122,0	110,0	4
14988	102	200	6,8	144,0	149,0	33,0	2,0	1,8	0,2	15,0	11,0	3,4	35,9	0,1	0,03	154,0	126,0	2
14990	108	121	6,3	97,0	176,0	24,0	5,0	0,1	0,4	9,0	12,0	2,9	1,9	0,2	0,03	143,0	117,0	1
15015	150	138	7,1	46,0	123,0	17,0	9,1	0,2	2,2	1,0	11,0	1,7	0,1	0,8	0,03	83,0	68,0	1
15037	102	163	7,4	54,0	170,0	15,0	1,0	1,1	0,9	4,0	13,0	2,3	21,2	0,3	0,03	85,0	70,0	1
15038	150	175	7,3	61,0	136,0	24,8	2,0	1,0	1,5	5,0	11,0	4,5	12,9	0,4	0,34	90,0	74,0	1
15100	75	204	7,2	54,0	125,5	13,4	1,1	0,2	1,0	4,8	9,0	1,0	1,0	0,5	0,07	88,0	72,0	1
15101	50	181	7,6	71,0	150,1	20,2	4,0	0,2	1,5	5,5	5,0	6,7	0,7	0,3	0,03	96,4	79,0	1
15103	70	236	7,1	77,0	152,0	20,8	7,0	0,6	1,0	6,1	10,0	5,9	2,5	0,5	0,03	86,6	54,1	1
15156	124	222	7,6	56,0	147,1	14,4	2,0	0,1	0,1	5,3	22,0	1,2	3,2	0,4	0,03	120,8	99,0	1
15166	200	246	7,1	15,0	146,0	3,0	1,6	0,2	3,9	2,0	37,0	1,8	0,5	0,2	0,17	101,0	88,0	1
15169	210	194	7,7	46,0	158,0	11,0	3,7	0,6	1,3	4,0	23,0	15,3	0,6	0,1	0,07	103,0	85,0	1
15174	-	246	8,9	21,0	182,0	5,0	2,9	1,6	1,2	2,0	50,0	2,7	0,7	0,2	0,44	130,0	122,0	3
15267	29	149	7,0	46,0	119,0	13,0	1,2	1,8	1,1	3,0	3,0	0,3	1,7	0,1	0,41	65,0	53,0	1
15276	177	349	7,6	129,0	233,0	35,0	7,2	2,0	2,8	10,0	13,9	2,3	12,0	0,6	0,17	174,0	143,0	2
15320	141	187	7,8	83,0	169,3	19,6	5,0	0,1	2,5	9,7	7,1	6,7	1,6	0,1	0,03	112,0	92,0	1
15322	68	355	7,8	70,0	293,4	19,7	40,0	0,1	0,6	6,3	53,2	3,4	28,0	0,7	0,03	167,0	137,0	4
15323	120	343	7,6	79,0	210,5	20,2	21,2	0,2	0,2	6,4	50,0	4,7	29,2	0,3	0,15	146,4	120,0	4
15358	135	138	7,0	46,0	191,0	21,2	3,5	0,1	2,2	1,6	8,5	0,1	4,9	0,3	0,34	104,9	50,4	1
15369	90	97	7,1	50,0	138,0	13,0	2,0	0,1	1,5	4,0	8,0	1,0	1,7	0,2	0,05	77,0	63,0	1
15372	56	151	7,5	54,0	146,0	15,0	2,0	0,4	2,0	4,0	10,0	1,9	3,2	0,2	0,07	83,0	68,0	1
15405	234	178	7,7	28,0	155,0	8,0	2,0	3,6	0,7	2,0	36,0	0,0	3,4	1,2	0,03	126,0	113,0	3

Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
15410	138	152	8,1	41,0	156,0	8,0	12,1	2,6	1,8	5,0	31,0	0,6	3,2	0,5	0,16	104,0	85,0	1
15411	84	357	8,9	20,0	280,0	5,0	14,0	2,3	3,6	2,0	78,0	0,0	53,1	1,1	0,25	124,0	114,0	4
15414	220	272	9,1	1,8	265,0	0,3	13,8	0,1	1,8	0,2	68,0	6,8	3,9	1,6	0,23	139,0	176,0	3
15510	108	126	6,5	53,0	129,0	13,0	1,0	0,7	2,6	5,0	8,0	1,8	2,9	0,4	0,30	73,0	60,0	1
15561	76	215	6,3	86,0	168,1	23,2	7,0	0,1	3,9	7,3	9,0	4,4	1,1	0,3	0,24	100,0	82,0	1
15568	132	225	7,1	86,0	157,0	26,0	2,0	0,9	1,3	5,0	11,0	0,7	5,4	0,5	0,03	137,0	112,0	1
15572	84	127	7,2	48,0	115,0	15,0	1,6	0,3	1,5	2,0	9,0	0,1	1,0	0,3	0,10	88,0	72,0	1
15577	83	111	7,4	33,0	107,4	9,0	4,0	0,1	3,1	3,0	7,0	5,1	9,9	0,4	0,07	55,0	45,0	1
15672	76	72	6,8	13,0	93,2	3,1	3,0	0,6	5,6	1,2	4,0	1,8	1,4	0,1	0,03	23,0	19,0	1
15709	96	201	7,1	87,0	175,0	23,0	7,2	2,6	2,6	7,2	9,4	3,3	7,8	1,8	0,54	85,0	70,0	1
15712	-	175	6,9	59,8	127,0	17,6	7,0	0,3	2,1	8,5	7,0	3,5	5,5	0,1	0,15	99,0	81,0	1
15784	112	179	7,4	51,0	241,8	17,0	1,0	0,1	1,0	2,0	22,0	0,3	7,4	0,2	0,00	118,2	88,0	1
15793	126	202	8,8	46,0	198,0	12,0	1,0	2,6	1,8	4,0	27,0	0,8	13,1	0,2	0,11	99,0	101,0	3
15814	190	73	6,2	13,0	139,0	1,0	0,4	0,2	1,8	0,9	21,5	2,8	0,1	0,1	0,12	78,0	69,0	1
15816	105	75	6,5	30,0	58,0	7,0	2,0	3,4	2,0	3,0	2,0	2,8	0,8	0,1	0,03	44,0	36,0	1
15863	178	143	9,1	3,0	197,2	0,5	0,4	4,9	0,6	0,2	16,4	0,3	0,5	0,1	0,28	70,0	79,0	1
15867	118	137	6,4	23,0	158,2	5,0	0,4	1,7	2,2	3,0	37,8	0,1	0,4	1,2	0,59	112,0	91,0	1
15869	72	118	6,7	53,0	147,0	18,3	1,0	0,3	3,4	1,4	8,0	0,4	4,2	0,2	0,07	79,0	65,0	1
15872	90	81	6,4	24,0	82,8	8,0	1,3	0,3	4,0	1,0	17,0	2,2	5,1	0,2	0,07	84,0	69,0	1
16002	138	113	6,5	62,0	154,9	19,0	2,0	0,6	0,9	3,0	7,0	5,3	8,4	0,1	0,03	83,0	68,0	1
16003	33	99	6,4	67,0	94,8	15,0	2,0	3,6	1,6	7,0	3,0	4,9	4,0	0,3	0,25	87,0	71,0	1
16004	72	144	6,9	76,0	136,6	19,0	2,0	1,5	2,3	7,0	4,0	3,1	11,5	1,0	0,03	107,0	88,0	1
16005	84	50	6,3	57,0	74,0	13,0	0,7	0,3	1,3	6,0	2,0	5,2	0,8	0,3	0,03	62,0	51,0	1
16006	48	53	6,1	80,0	113,8	19,0	6,0	1,3	1,4	8,0	4,0	7,1	8,3	0,3	0,03	105,0	86,0	1
16008	90	108	6,2	61,0	100,0	16,0	1,0	0,1	1,2	5,0	4,0	4,4	6,5	0,1	0,03	77,0	63,0	1
16010	86	139	7,3	50,0	131,0	15,0	4,0	2,8	0,6	3,0	21,0	5,3	5,0	1,0	0,03	111,0	91,0	1
16014	67	132	6,9	58,9	86,3	15,4	3,0	0,3	0,9	5,0	4,0	1,4	1,1	0,2	0,03	81,7	67,0	1
16064	84	172	6,9	63,0	200,9	17,6	0,4	0,5	1,8	4,8	2,0	6,1	0,7	0,1	0,25	74,4	61,0	1
16067	103	79	6,4	60,0	116,3	17,2	3,0	0,1	2,6	3,9	9,0	4,4	0,6	0,4	0,03	93,9	77,0	1
16069	123	66	6,3	26,0	27,7	6,4	2,0	0,1	1,1	2,9	2,0	2,1	0,2	1,0	0,03	37,8	31,0	1
16073	74	129	6,4	56,0	105,4	14,0	3,0	0,1	5,2	6,6	6,0	3,5	5,6	0,3	0,03	87,8	72,0	1
16081	154	130	6,9	45,0	161,9	14,0	3,0	2,3	2,3	3,0	20,0	4,2	2,7	0,1	0,03	101,3	83,0	1
16082	76	135	7,1	65,0	114,1	16,8	4,0	0,1	2,8	5,4	4,0	1,4	0,6	0,3	0,03	81,7	67,0	1
16191	134	85	6,5	29,0	112,1	9,8	2,0	0,3	3,6	1,3	7,0	3,6	0,3	0,3	0,05	51,2	42,0	1
16193	64	98	6,2	41,0	15,4	8,6	2,0	0,1	1,8	4,7	3,0	3,2	0,5	0,7	0,03	50,0	41,0	1
16198	72	133	6,6	19,0	204,0	6,0	1,0	1,5	2,7	0,9	29,0	1,9	5,0	0,3	0,03	94,0	77,0	1
16210	68	172	7,1	71,0	174,0	22,0	1,7	0,5	4,0	3,8	8,0	0,9	2,7	0,3	0,15	103,0	84,0	1
16214	60	116	6,4	28,0	98,0	8,0	3,0	1,6	2,3	2,0	10,0	3,2	1,6	0,3	0,40	68,0	56,0	1
16215	53	143	7,2	53,0	133,0	18,0	2,0	0,2	1,9	2,0	10,0	4,0	10,8	0,3	0,07	92,0	75,0	1
16352	-	159	7,0	65,0	144,0	25,3	5,6	3,5	1,3	2,9	18,7	0,8	5,0	0,2	0,04	143,0	75,2	1
16366	115	285	7,0	147,0	217,0	30,9	11,3	3,2	0,4	11,9	11,9	0,0	4,0	0,1	0,37	190,9	132,0	2
16371	96	212	6,8	76,8	208,0	10,5	0,5	0,1	4,3	8,5	24,7	2,9	3,1	0,0	0,04	152,9	101,0	1
16374	65	239	6,7	26,0	216,0	11,1	2,3	1,9	1,4	3,9	25,8	0,2	22,3	0,9	0,02	101,9	107,0	3
16375	119	97	6,4	44,5	98,0	11,0	2,4	0,0	6,4	3,6	4,0	4,1	0,4	0,2	0,68	62,8	36,0	1
16383	137	341	8,0	47,0	241,0	7,0	18,0	0,2	1,6	8,0	58,0	3,1	8,8	0,1	0,30	176,0	144,0	3
16445	186	151	7,6	14,0	191,0	5,0	2,0	0,3	1,4	0,7	48,0	4,3	13,3	0,3	0,11	130,0	107,0	3
16465	150	132	7,1	85,0	106,4	13,6	4,0	0,9	0,9	12,4	6,0	1,0	0,8	0,4	0,03	123,2	101,0	1
16528	198	169	9,0	17,0	165,0	3,0	2,0	1,0	1,1	2,0	33,0	2,6	5,6	0,5	0,01	80,0	80,0	3
16547	72	197	7,3	94,0	133,7	24,4	5,0	0,3	1,1	8,0	6,0	0,5	3,0	0,3	0,11	118,3	97,0	1
16550	78	73	6,0	30,0	62,2	7,2	7,0	0,8	0,6	2,9	1,0	4,5	0,6	0,3	0,03	24,4	20,0	1
16643	67	50	6,0	91,0	191,0	26,0	2,0	1,3	0,6	6,0	7,0	7,2	0,6	0,2	0,03	112,0	92,0	1
16646	99	120	7,8	79,0	108,0	25,0	2,0	1,3	1,1	4,0	4,0	3,1	15,6	0,3	0,03	100,0	82,0	1
16647	82	195	7,5	77,0	94,0	21,0	5,0	2,2	1,3	6,0	4,0	5,2	29,0	0,3	0,03	84,0	75,0	1
16712	72	136	7,4	60,0	116,0	16,0	2,0	3,1	2,9	5,0	8,0	3,9	13,0	0,4	0,21	85,0	70,0	1
16719	-	107	7,5	51,8	87,0	15,0	8,6	1,0	1,0	3,4	13,0	6,8	3,0	0,3	0,15	74,3	54,2	1
16720	-	180	6,9	89,5	99,1	17,5	6,0	3,5	4,0	10,7	19,0	1,9	78,7	0,3	0,39	76,7	54,2	1
16747	84	130	8,1	59,0	114,0	17,0	1,0	0,4	1,0	4,0	7,0	2,6	7,0	0,3	0,03	87,0	71,0	1
16748	71	106	7,1	44,0	67,0	10,0	2,0	0,1	0,4	4,4	4,0	2,0	0,1	0,5	0,03	57,3	47,0	1



Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
16750	72	51	8,8	40,0	105,0	10,0	1,0	0,6	0,9	4,0	11,0	5,3	2,4	0,1	0,15	67,0	55,0	1
16751	82	149	8,0	85,0	109,5	23,3	10,2	0,1	1,0	6,6	11,1	5,5	1,1	0,2	0,03	109,8	90,0	1
16753	58	104	7,3	61,0	96,9	15,0	2,0	0,8	1,1	6,0	3,0	6,9	0,7	0,6	0,03	85,4	70,0	1
16791	110	183	6,7	69,3	177,0	30,6	2,5	1,2	1,3	1,8	11,8	2,6	2,2	0,0	0,32	125,9	75,0	1
17034	-	136	9,5	4,6	85,0	3,6	7,7	0,1	0,5	0,0	19,0	0,9	10,2	0,3	0,72	37,0	80,1	1
17036	-	231	7,5	110,5	198,0	30,9	9,9	0,2	1,5	20,0	7,0	7,9	15,9	0,3	0,19	191,4	119,0	2
17055	-	346	8,6	42,3	273,0	7,6	21,7	0,0	0,6	8,6	65,0	9,0	2,2	0,3	0,01	170,6	157,7	3
17056	-	353	7,2	117,3	441,0	32,0	37,9	3,8	1,0	13,6	30,0	3,7	14,4	0,1	0,01	220,4	133,6	2
17113	90	331	7,6	164,1	226,7	44,9	9,4	0,6	1,0	12,1	7,0	0,3	2,9	0,3	0,17	183,3	186,1	2
17122	130	271	9,5	14,4	201,7	3,8	4,2	0,2	1,0	1,1	29,0	1,7	3,5	0,5	0,07	89,7	151,9	3
17130	90	479	7,4	184,0	670,0	51,5	21,3	2,6	0,2	12,7	34,3	0,2	13,5	0,4	0,09	254,0	184,8	2
17163	55	117	6,2	53,0	167,0	11,3	34,0	0,3	8,3	7,5	9,6	1,1	5,0	0,2	0,49	54,8	26,0	1
17247	260	130	6,7	50,0	132,0	12,1	6,9	1,0	1,8	4,9	9,6	1,4	13,4	0,1	0,16	63,4	44,0	1
17248	250	97	6,5	35,0	108,0	8,9	9,0	0,1	1,8	3,2	6,8	1,7	2,7	0,2	0,31	47,6	46,1	1
17264	-	267	6,6	134,0	140,1	33,3	18,7	0,2	0,5	11,8	2,0	20,6	21,6	0,2	0,09	122,2	70,2	2
17265	-	103	7,0	57,4	86,0	14,0	6,1	1,9	0,6	5,2	1,1	5,3	7,3	0,2	0,39	38,0	50,3	1
17266	-	201	8,0	90,1	159,2	20,7	11,4	0,1	2,0	8,9	6,0	11,7	6,6	0,3	0,10	93,9	78,8	1
17273	70	199	7,0	86,5	176,9	20,9	18,9	0,3	3,0	8,0	9,0	11,4	6,6	0,3	0,39	76,9	73,2	1
17311	-	104	6,9	52,0	158,0	11,3	13,2	0,2	1,2	5,8	18,0	0,1	7,8	0,2	0,03	61,0	50,0	1
17312	-	172	7,5	58,0	66,0	15,9	6,8	0,1	2,8	6,8	13,7	0,2	0,5	0,1	0,33	103,6	79,0	1
17313	63	396	7,2	158,0	241,9	38,6	28,4	0,1	0,3	19,0	11,4	0,2	5,0	0,7	0,20	189,3	149,5	2
17314	-	282	6,1	26,0	284,0	8,5	6,1	1,3	0,3	0,7	56,4	0,1	11,6	0,5	0,06	172,0	148,0	3
17315	-	127	6,5	58,0	128,0	13,7	5,3	0,2	3,0	5,8	6,4	1,5	16,5	0,1	0,29	52,5	43,0	1
17327	200	108	7,1	44,3	99,9	10,4	12,7	0,2	2,5	4,3	22,0	2,7	2,0	0,2	0,04	70,2	57,6	1
17343	98	171	8,4	76,2	131,0	31,2	5,8	0,3	1,0	6,4	8,0	9,1	2,1	0,3	0,33	130,7	87,5	1
17346	82	292	8,3	103,3	158,2	25,4	10,4	0,0	1,0	9,3	7,0	0,4	4,1	0,1	0,01	110,3	120,9	1
17352	74	343	7,6	172,8	253,9	44,0	20,5	0,0	0,5	14,6	8,5	0,6	7,0	0,2	0,29	198,2	178,5	2
17353	-	132	7,5	23,1	50,0	0,9	0,5	0,1	0,3	0,0	38,2	0,2	4,0	0,2	0,05	78,6	85,2	1
17363	61	280	7,3	125,6	190,1	29,5	11,0	0,0	1,0	23,0	10,0	1,7	3,0	0,4	0,07	173,4	155,6	2
17374	76	121	9,1	20,0	102,0	4,6	3,8	0,3	0,5	2,0	18,0	0,1	7,5	0,3	0,27	59,7	81,9	1
17375	67	265	8,2	128,8	140,1	40,8	21,4	0,1	0,6	6,3	6,0	2,1	2,0	0,2	0,34	168,4	130,2	2
17380	-	469	8,4	1,0	296,0	0,1	8,0	0,1	0,2	0,0	97,6	3,3	10,8	0,1	0,04	193,4	248,0	3
17381	-	509	8,4	57,2	346,0	7,2	15,0	0,2	0,4	3,6	94,3	5,0	15,8	0,1	0,07	230,3	234,0	3
17393	27	425	7,4	234,2	251,0	62,6	15,7	0,0	4,0	18,2	60,0	0,9	10,4	0,6	0,06	347,6	303,8	2
17395	110	159	7,7	132,3	114,1	25,3	5,3	0,1	1,2	8,3	1,5	3,5	9,3	0,2	0,41	127,3	84,9	2
17396	106	50	6,4	38,5	84,0	4,2	0,5	0,1	1,0	0,8	2,9	4,1	4,0	0,1	0,04	18,6	27,0	1
17397	120	255	7,7	138,2	184,3	31,6	14,1	0,2	0,5	13,8	10,0	4,1	4,5	0,2	0,04	149,5	135,6	2
17402	110	203	7,1	130,9	144,1	29,1	9,4	0,1	5,6	13,9	2,0	12,9	4,0	0,2	0,67	114,3	88,6	2
17407	90	220	6,9	131,4	151,0	35,3	16,1	0,2	3,0	10,1	11,0	9,1	5,9	0,2	0,05	114,3	80,0	2
17408	-	195	7,8	61,4	294,0	2,6	0,5	0,1	0,8	3,5	36,2	0,2	6,7	0,6	0,07	104,3	112,0	3
17436	160	241	8,5	35,0	152,1	8,8	8,0	0,1	0,5	3,0	21,0	2,3	6,6	0,2	0,44	94,9	118,2	1
17442	186	227	7,2	82,0	160,0	23,0	9,1	3,3	1,1	6,0	11,0	7,0	1,9	0,4	0,04	108,0	89,0	1
17443	-	338	7,9	108,7	161,0	34,2	28,4	0,0	2,5	5,4	60,0	0,0	11,7	0,3	0,49	192,8	153,4	3
17520	-	353	7,5	138,8	168,0	44,2	36,4	0,0	1,5	6,6	33,0	1,1	14,0	0,2	0,17	202,6	135,4	2
17521	132	165	7,0	76,5	160,0	12,0	2,5	0,0	0,9	8,3	7,7	2,3	3,7	0,1	0,11	74,9	72,0	1
17522	150	160	7,0	74,6	180,0	14,0	2,1	0,0	0,9	7,8	6,9	2,0	2,5	0,5	0,25	75,9	75,0	1
17524	-	262	6,5	98,0	252,0	29,4	19,9	0,1	1,5	6,1	8,4	7,0	6,0	0,4	0,14	125,0	50,0	2
17525	-	102	6,6	52,0	78,0	16,0	1,5	0,2	1,8	2,9	9,4	2,7	2,7	0,3	0,40	93,0	79,8	1
17529	80	351	6,7	134,0	190,7	37,7	13,6	2,8	1,7	10,7	13,6	8,3	7,7	0,2	0,09	192,1	119,8	2
18270	170	198	7,0	70,0	161,0	20,0	11,9	1,2	2,3	5,0	28,0	0,4	0,3	0,1	0,23	157,9	127,0	3
20137	150	191	8,5	37,0	155,0	10,0	1,0	6,0	0,3	3,0	27,0	2,8	4,0	0,2	0,05	110,0	96,0	1
20139	150	109	7,5	103,0	174,0	29,0	11,0	2,6	0,9	7,0	15,0	1,4	11,3	0,3	0,07	129,0	106,0	1
20143	60	293	7,5	85,0	173,0	19,0	5,0	1,7	1,1	9,0	11,0	5,5	7,8	0,2	0,13	125,0	103,0	2
20144	210	204	7,6	86,0	119,0	21,0	2,8	0,3	0,6	8,0	11,0	3,1	16,3	0,2	0,22	119,2	95,0	1
20271	192	122	7,2	58,0	136,0	16,0	0,5	0,9	0,8	4,0	13,0	0,3	22,0	0,1	0,20	102,0	84,0	1
20325	85	156	6,6	66,0	151,8	17,4	5,0	0,1	1,0	5,5	5,0	7,1	1,2	0,4	0,07	74,4	61,0	1
20388	156	114	6,7	65,0	127,0	16,0	2,0	0,3	0,6	2,4	12,0	1,4	8,5	0,2	0,03	99,0	81,0	1
20407	174	177	8,6	37,0	126,0	12,0	0,4	0,7	2,2	2,0	26,0	0,2	3,9	0,2	0,26	106,0	87,0	1

Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
20409	84	151	9,8	88,0	118,0	18,0	4,2	1,0	1,4	10,0	7,0	0,6	1,0	0,1	0,03	97,0	79,0	1
20410	214	77	6,8	83,0	100,0	25,0	1,0	0,7	0,8	5,0	5,0	0,8	14,0	0,1	0,13	110,0	90,0	1
20413	127	60	6,2	30,0	60,6	6,4	1,0	0,2	1,3	3,2	3,0	2,1	1,1	0,5	0,05	37,8	31,0	1
20431	174	158	8,9	30,0	119,0	7,0	0,7	0,6	1,0	3,0	21,0	2,4	15,5	0,3	0,03	80,2	85,0	1
20454	96	138	7,9	48,0	99,0	16,0	3,0	1,8	0,6	2,0	8,0	0,1	13,1	0,2	0,03	48,1	68,0	1
20477	120	68	5,7	30,0	98,6	7,2	2,0	0,1	1,2	3,2	1,0	3,8	2,6	0,2	0,03	31,7	26,0	1
20478	82	154	7,4	62,0	105,0	15,0	5,0	0,5	1,7	6,0	4,0	4,0	5,1	0,1	0,03	89,0	73,0	1
20488	48	31	7,3	17,0	40,1	5,6	9,1	0,2	1,0	0,7	11,7	0,4	1,2	0,4	0,38	26,8	22,0	1
20490	170	124	7,8	50,0	105,5	12,4	4,0	0,3	3,8	5,1	6,0	2,4	1,3	0,2	0,15	58,6	48,0	1
20509	146	166	7,5	102,0	233,0	34,0	10,0	0,3	0,6	4,0	23,0	4,6	83,3	0,3	0,03	54,0	44,0	4
20513	48	244	8,0	109,0	196,6	26,8	7,4	0,1	0,5	10,2	12,0	6,8	1,4	0,2	0,05	147,6	121,0	2
20515	90	253	8,8	25,0	194,0	7,0	1,0	2,5	0,4	2,0	53,0	4,3	9,4	0,6	0,03	151,0	136,0	3
20533	96	36	6,4	38,5	126,8	5,1	0,5	0,0	2,1	2,3	1,9	0,5	0,3	0,2	0,01	28,8	23,6	1
20550	82	116	7,4	36,1	81,1	20,1	3,1	0,1	7,5	2,3	4,9	0,9	1,0	0,3	0,02	79,4	93,1	1
20599	91	128	8,1	52,0	86,0	17,0	12,2	1,5	0,8	2,0	7,0	3,4	0,9	0,1	0,03	78,0	64,0	1
20651	156	294	7,3	50,0	110,1	4,3	5,0	0,1	1,5	0,1	35,0	3,7	2,9	0,7	0,05	100,0	82,0	1
20652	176	212	6,9	78,0	134,1	17,6	7,0	0,3	4,5	8,5	14,1	3,5	5,5	0,1	0,15	99,0	81,0	1
20656	186	93	7,3	38,0	112,9	18,2	2,0	0,1	3,2	0,9	5,0	3,4	8,4	0,2	0,03	53,9	44,0	1
20658	150	240	8,9	29,0	193,8	11,2	5,0	0,1	0,3	0,6	50,0	0,3	1,0	0,5	0,03	130,5	115,0	3
20661	72	142	7,5	68,0	150,9	17,3	7,2	0,1	4,5	4,9	14,0	2,1	7,0	1,5	0,14	107,3	88,0	1
20662	76	96	7,9	62,0	136,6	18,4	8,0	0,1	3,2	0,0	23,7	4,6	8,2	0,3	0,03	117,1	96,0	1
20664	120	159	7,8	55,0	138,0	16,0	3,0	0,1	0,7	3,2	18,0	2,0	3,2	0,2	0,03	101,3	83,0	1
20667	108	206	7,7	107,1	165,6	24,0	3,0	0,1	0,6	4,9	15,0	3,7	2,5	0,3	0,15	157,4	129,0	1
20713	130	68	6,4	28,2	35,6	5,2	7,3	0,0	4,8	1,1	8,6	0,4	3,4	0,7	0,39	25,7	25,7	1
20737	196	113	7,4	35,0	101,0	9,0	1,5	1,9	0,9	3,0	8,0	0,2	0,4	0,1	0,07	64,0	80,6	1
20775	158	75	5,7	22,0	88,9	5,6	7,0	0,1	2,4	1,9	5,0	5,9	2,3	0,3	0,03	24,4	20,0	1
20776	120	92	7,1	54,0	118,7	16,4	3,0	1,9	0,3	3,2	10,0	9,9	1,8	0,6	0,03	90,3	74,0	1
20777	72	89	6,5	29,0	44,4	9,0	3,0	0,1	2,9	2,0	6,0	2,9	1,0	0,3	0,03	40,0	33,0	1
20811	174	398	6,7	174,0	272,9	40,7	21,0	0,1	0,2	17,9	15,0	2,4	17,6	0,3	0,03	145,2	119,0	2
20813	156	218	6,4	87,0	169,1	19,8	8,0	0,1	1,5	8,9	5,0	2,2	1,6	0,3	0,03	102,5	84,0	1
20819	131	226	6,7	62,0	226,0	20,0	27,0	0,4	4,0	3,0	15,0	0,9	35,3	0,2	0,03	41,0	34,0	1
20890	98	202	7,2	93,0	177,7	23,7	2,0	0,1	0,5	8,0	8,0	0,2	1,1	1,2	0,03	134,2	110,0	1
20891	126	213	7,4	90,0	158,8	24,8	4,0	5,4	0,6	6,8	12,0	5,7	8,2	0,2	0,08	117,1	96,0	1
20910	130	160	7,5	61,0	122,0	15,0	3,0	0,5	4,0	6,0	10,0	1,5	2,5	0,3	0,01	96,0	79,0	1
20972	111	272	7,8	5,0	189,0	2,0	21,8	0,5	0,3	1,9	55,0	0,7	0,7	0,3	0,30	134,0	120,0	3
20983	225	743	8,7	88,2	650,0	27,8	79,4	7,0	1,5	4,5	117,0	1,1	77,5	6,0	0,42	148,8	211,6	4
20985	180	255	7,6	74,5	215,0	20,3	10,1	0,0	5,4	5,4	5,3	0,3	1,2	0,3	0,21	88,5	81,6	1
20995	118	162	7,2	50,0	141,7	14,4	2,0	0,1	0,1	3,4	14,0	4,9	0,4	0,4	0,03	100,0	82,0	1
20996	156	164	8,1	44,0	117,0	11,0	2,0	1,1	0,6	3,9	20,0	0,3	6,1	0,2	0,14	110,0	90,0	1
21007	150	153	7,8	61,0	136,0	17,0	2,0	1,5	1,3	5,0	11,0	3,7	3,2	0,3	0,40	98,0	80,0	1
21027	64	164	7,8	70,0	112,0	19,0	2,0	0,4	1,0	6,0	8,0	0,5	6,1	0,4	0,01	105,0	86,0	1
21045	31	170	7,0	58,0	114,7	20,0	2,0	0,2	1,1	1,9	6,0	0,7	1,1	0,1	0,03	74,4	55,0	1
21046	51	116	6,4	31,0	78,0	8,0	2,1	2,0	1,0	3,0	3,0	0,2	14,6	0,2	0,03	41,0	34,0	1
21064	182	131	6,8	59,0	103,0	17,0	1,8	1,5	0,6	4,0	8,1	7,1	0,2	0,8	0,17	75,0	61,0	1
21065	104	242	7,5	108,0	155,0	28,0	2,0	3,6	0,7	9,0	5,0	9,3	0,5	0,8	0,01	137,0	112,0	2
21066	282	221	7,5	84,0	171,0	20,0	4,6	0,6	2,1	8,3	14,0	14,5	17,6	0,8	0,03	106,0	87,0	2
21067	190	144	7,6	23,0	113,0	8,0	3,0	2,9	1,7	0,8	22,0	0,3	1,5	0,2	0,02	88,0	72,0	1
21075	135	126	6,7	52,0	104,2	13,4	1,0	0,1	2,2	4,6	7,0	2,6	0,2	0,1	0,03	85,0	70,0	1
21076	134	177	7,2	72,0	192,0	19,0	3,0	0,5	1,6	6,0	11,0	0,5	0,9	0,4	0,03	106,0	87,0	1
21085	90	139	7,2	68,0	124,9	15,8	3,0	0,2	1,3	6,9	1,0	1,0	0,7	0,3	0,03	89,1	73,0	1
21086	102	312	9,2	19,0	221,0	6,0	27,8	0,1	1,0	1,0	53,1	2,7	1,4	0,5	0,05	131,0	159,0	3
21087	150	121	8,2	39,0	93,0	11,0	1,8	0,7	0,7	3,0	11,0	2,6	5,7	0,2	0,03	77,0	65,0	1
21092	198	156	8,6	32,0	133,0	12,0	1,0	1,2	1,8	0,6	26,0	0,7	0,8	0,1	0,15	94,0	85,0	1
21093	286	154	7,3	44,0	113,0	10,0	13,0	0,8	1,0	5,0	11,0	8,0	1,7	0,6	0,01	49,0	40,0	1
21096	190	198	7,0	90,0	122,0	23,0	6,0	2,1	2,8	8,0	4,0	16,8	1,2	1,0	0,03	98,0	80,0	2
21097	168	126	6,6	50,0	105,0	15,0	2,0	1,5	0,6	3,0	8,0	3,0	10,6	0,3	0,03	81,0	66,0	1
21098	148	196	7,1	89,0	137,0	25,0	6,0	2,7	0,5	3,0	15,0	2,3	16,3	0,3	0,29	124,0	102,0	1
21100	261	569	8,4	24,0	393,0	5,0	13,0	3,4	3,0	3,0	121,2	4,7	7,4	0,6	0,42	318,0	299,0	3

Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
21113	82	169	6,9	122,0	174,5	21,8	23,2	0,1	0,4	6,9	12,0	2,4	2,8	0,2	0,09	116,0	64,0	1
21123	140	284	6,6	71,0	119,0	17,0	0,5	0,6	2,2	6,9	8,9	1,1	0,8	0,1	0,04	93,0	76,0	1
21128	40	302	7,6	82,0	208,0	23,0	1,0	0,1	0,5	6,0	31,0	2,3	15,0	0,1	0,03	149,1	143,0	3
21145	85	376	7,4	116,0	231,0	28,0	12,2	2,7	0,6	11,0	34,0	20,2	7,0	0,2	0,21	173,0	142,0	2
21148	180	217	7,4	116,0	201,6	39,9	5,0	0,3	1,3	3,8	2,0	6,0	0,9	0,3	0,03	135,4	111,0	2
21150	161	180	8,2	34,0	146,0	11,0	3,5	0,2	3,2	2,0	16,0	1,1	1,9	0,2	0,56	94,0	77,0	1
21154	232	249	7,1	105,0	169,0	26,0	7,4	0,7	1,4	9,7	0,9	1,2	4,7	0,2	0,12	140,0	114,0	2
21170	170	391	7,7	115,0	252,0	33,0	14,0	2,7	1,9	8,0	48,0	6,0	2,6	0,5	0,05	239,0	196,0	2
21175	234	244	7,1	11,0	172,0	17,0	9,8	0,2	5,0	0,0	30,7	6,8	2,6	0,1	0,00	119,0	98,0	1
21177	246	234	8,5	19,0	183,0	7,0	4,6	2,0	0,3	0,4	49,0	0,3	0,4	0,3	0,26	133,0	121,0	3
21179	211	214	7,5	61,0	122,0	18,0	1,5	1,5	0,2	4,0	3,0	0,4	1,1	0,0	0,33	99,0	81,0	1
21180	160	190	8,0	71,0	155,0	21,0	3,8	0,5	0,9	4,0	10,1	0,3	2,3	0,3	0,41	113,0	92,0	1
21181	192	184	7,4	48,0	135,0	17,0	2,1	0,6	1,0	1,0	17,0	1,0	0,6	0,2	0,65	95,0	78,0	1
21191	174	178	7,8	16,0	135,0	5,0	2,1	1,8	0,6	0,8	30,0	0,4	0,6	0,1	0,21	101,0	83,0	1
21192	200	225	7,2	87,0	164,0	25,0	4,3	0,3	1,2	6,0	6,0	19,7	0,5	0,1	0,08	119,0	97,0	2
21196	120	58	6,6	14,0	90,0	4,0	2,7	0,4	3,1	1,0	6,0	0,2	0,3	0,2	0,23	30,0	24,0	1
21197	144	152	7,4	61,0	148,0	19,3	0,9	1,9	0,5	3,4	10,0	4,7	1,0	0,2	0,03	107,4	94,0	1
21200	106	423	7,5	140,0	263,0	36,0	7,0	0,8	5,2	12,0	43,6	2,7	2,8	0,4	0,05	262,0	215,0	2
21203	202	169	7,8	69,0	110,0	17,0	3,0	2,7	3,0	6,4	5,0	11,0	18,6	0,8	0,25	79,0	64,0	1
21210	232	181	7,4	66,0	119,0	24,0	3,3	2,1	2,6	1,0	6,0	1,4	9,5	0,1	0,44	92,0	75,0	1
21212	72	210	7,5	89,0	225,6	23,0	3,0	1,9	1,4	7,9	23,0	2,2	2,3	0,5	0,03	134,2	110,0	2
21219	250	152	7,7	89,0	165,0	35,5	8,3	0,5	1,0	0,9	21,6	1,5	5,1	1,0	0,14	143,4	73,2	1
21226	220	214	7,1	42,0	143,2	17,6	10,0	2,9	2,0	0,5	18,0	0,4	4,8	0,2	0,06	93,4	87,0	1
21227	220	46	7,1	102,0	152,5	32,0	23,0	4,0	2,0	3,4	26,0	0,9	11,4	0,2	0,02	142,8	89,0	1
21230	125	86	6,1	27,0	101,8	7,3	3,2	2,0	3,2	2,2	4,4	2,0	15,5	0,1	0,04	30,5	26,3	1
21231	120	129	7,0	47,0	21,3	13,7	0,9	0,3	1,3	3,2	9,6	0,6	12,5	0,3	0,05	62,2	53,6	1
21236	40	210	6,8	128,0	175,9	30,3	1,7	3,7	2,2	9,9	8,8	0,1	1,0	0,4	0,84	197,2	135,0	1
21238	90	147	6,9	57,0	148,1	14,9	1,8	2,0	1,7	1,7	9,4	1,8	2,0	0,2	0,04	81,9	60,9	1
21264	240	171	6,8	96,0	14,0	0,3	5,4	0,2	1,6	1,4	28,8	0,3	2,8	0,7	0,11	63,1	79,0	1
21271	150	130	8,0	16,3	141,4	4,2	4,0	0,3	0,5	0,4	25,0	0,9	2,1	0,6	0,03	65,8	54,0	1
21272	102	120	6,7	45,0	100,0	13,0	1,0	0,3	1,8	3,0	7,0	1,3	0,2	0,3	0,03	90,0	74,0	1
21282	94	140	6,8	66,0	128,0	17,8	5,0	0,6	0,7	5,4	9,5	3,2	23,8	0,2	0,31	64,6	55,7	1
21286	202	221	6,8	65,0	165,0	20,0	7,1	1,8	1,5	4,0	19,0	6,2	1,2	0,2	0,10	112,0	92,0	1
21287	210	108	6,8	37,0	107,0	10,0	14,1	0,0	2,3	3,0	14,6	4,5	0,4	0,2	0,16	60,0	49,0	1
21290	123	138	7,8	58,0	199,1	20,8	8,0	0,1	3,2	1,7	22,0	1,5	4,1	0,6	0,07	111,0	91,0	1
21291	59	190	7,1	92,5	96,7	13,9	2,3	0,0	1,0	6,5	9,8	0,0	5,3	0,2	0,07	82,2	82,2	1
21292	84	102	6,6	37,2	58,0	8,6	4,5	0,9	3,9	3,8	14,0	0,3	5,7	0,3	0,11	74,9	46,0	1
21297	30	346	6,8	166,0	247,1	31,3	13,0	0,8	1,2	17,9	6,6	11,5	5,3	0,1	0,08	146,0	112,0	2
21303	110	200	6,5	70,0	208,0	23,0	7,0	1,8	2,5	6,3	12,3	5,7	6,0	0,2	0,22	96,9	64,1	1
21304	115	182	7,1	77,0	120,0	22,2	0,4	0,6	0,5	4,9	17,6	0,6	1,0	0,2	0,14	151,0	94,5	1
21305	72	178	7,6	64,0	125,0	16,0	2,0	0,1	3,2	0,9	15,0	0,6	1,4	0,2	0,23	111,5	79,0	1
21313	89	150	7,8	62,0	141,9	15,2	3,0	0,1	0,3	5,8	17,0	2,3	3,1	0,3	0,03	117,1	96,0	1
21314	181	190	8,2	68,0	213,5	16,0	6,0	0,1	2,2	7,3	28,9	2,1	5,1	0,3	0,02	117,0	96,0	1
21315	56	195	8,3	43,0	150,0	11,2	5,0	0,1	0,4	3,6	28,0	8,2	7,1	0,2	0,03	109,0	90,0	1
21326	76	215	8,7	23,6	163,6	9,6	2,0	0,1	0,2	2,9	45,0	8,4	4,0	0,3	0,06	122,0	108,0	3
21340	90	283	7,8	92,0	223,5	30,5	17,0	0,3	0,5	4,1	33,0	8,6	2,7	0,2	0,03	125,7	103,0	2
21342	156	284	7,6	79,0	171,0	18,0	3,0	0,2	2,8	8,0	16,0	4,1	4,0	0,1	0,24	130,0	106,0	1
21345	79	169	7,8	34,0	155,0	10,0	1,3	0,8	1,8	2,2	25,0	2,6	19,8	0,1	0,24	88,0	82,0	1
21347	120	368	7,4	85,0	250,0	21,0	11,0	0,9	0,5	8,0	42,0	3,7	0,1	0,8	0,03	194,0	165,0	3
21348	288	262	7,1	12,0	232,0	36,0	24,5	0,8	4,2	8,0	31,0	1,2	18,9	0,2	0,36	215,0	176,0	3
21349	216	177	7,5	70,0	120,0	17,0	4,9	2,4	1,9	7,0	5,0	5,2	0,7	0,2	0,19	89,0	73,0	1
21350	131	259	8,1	29,0	225,0	6,0	4,0	1,2	0,9	4,0	51,0	2,4	14,4	0,3	0,20	146,0	128,0	3
21351	150	247	7,7	116,0	178,0	27,0	3,6	0,1	1,5	12,0	9,0	1,2	1,5	0,2	0,11	142,0	122,0	2
21357	240	204	9,3	103,0	450,0	38,0	113,0	5,5	2,4	2,0	107,0	0,0	94,0	10,6	0,39	49,0	40,0	4
21359	42	187	7,4	68,0	239,0	19,0	2,0	0,1	0,5	5,0	19,0	1,8	0,7	0,3	0,05	123,0	101,0	1
21374	168	200	7,9	68,0	128,0	17,0	2,4	1,1	0,8	6,0	16,0	1,7	2,3	0,2	0,24	103,0	85,0	1
21379	220	241	7,1	98,9	167,3	26,4	9,7	0,2	1,6	11,7	7,5	8,3	0,3	0,1	0,01	126,5	88,7	2
21386	150	198	7,8	53,0	145,0	18,0	4,1	3,2	0,3	2,0	20,0	1,0	5,0	0,2	0,34	111,0	91,0	1

Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
21390	120	263	7,5	122,0	183,2	33,6	4,0	1,1	0,5	9,1	11,0	3,7	0,6	0,2	0,03	166,0	136,0	2
21392	126	242	7,5	97,0	168,0	31,0	4,0	0,1	2,0	5,0	14,0	0,3	1,5	0,6	0,23	137,0	112,0	2
21413	84	38	6,0	44,0	51,0	9,0	11,2	0,2	1,7	5,0	2,0	0,8	0,1	0,1	0,04	30,0	25,0	1
21421	150	233	8,7	13,0	196,0	5,0	1,6	2,1	5,5	0,5	33,0	0,5	4,6	0,2	0,01	113,0	122,0	3
21423	114	446	8,4	192,0	257,0	44,0	12,0	0,4	2,4	20,0	27,0	2,3	18,8	0,7	0,02	227,0	202,0	2
21458	276	222	7,2	103,7	134,0	27,0	4,7	1,3	0,8	6,0	9,0	1,3	8,1	0,1	0,06	123,0	101,0	1
21469	97	341	7,3	144,0	172,3	33,1	2,1	0,0	0,9	9,2	32,9	1,9	5,0	0,1	0,32	218,8	213,4	2
21471	160	662	7,2	84,0	557,7	46,0	168,0	0,2	3,0	5,4	140,0	6,9	108,6	0,0	0,19	167,2	107,0	4
21472	128	91	6,6	64,8	47,9	9,3	10,2	0,1	1,9	5,9	4,2	0,5	3,5	0,1	0,41	38,9	5,5	1
21475	170	310	7,6	135,6	209,1	36,9	4,0	0,1	0,5	11,2	23,0	0,1	10,3	0,2	0,25	171,9	151,5	2
21509	174	147	7,0	48,0	147,0	12,0	3,0	2,4	4,8	4,0	9,0	4,3	14,4	0,7	0,21	83,0	68,0	1
21510	180	129	6,5	39,0	107,0	14,0	1,0	1,2	1,9	1,0	15,0	1,0	4,3	0,5	0,03	87,0	71,0	1
21516	78	203	7,3	40,0	185,1	18,2	2,7	0,1	1,4	0,6	16,1	0,6	5,0	1,3	0,01	97,8	73,8	1
21517	120	160	10,0	86,0	150,0	0,8	2,5	0,1	0,8	20,4	2,0	0,5	25,0	0,3	0,01	79,5	120,4	1
21524	52	315	7,2	130,0	163,2	34,0	1,5	0,1	6,2	12,1	11,6	1,2	15,5	0,4	0,28	155,7	146,0	2
21544	420	250	6,7	75,5	87,7	20,3	5,7	2,0	0,2	2,8	20,6	0,9	2,6	0,4	0,42	136,7	118,0	1
21548	124	157	6,6	199,0	219,0	7,7	4,6	0,1	0,9	20,0	15,6	0,2	1,6	0,3	0,02	159,7	99,0	2
21561	110	202	7,3	87,0	165,0	26,3	0,4	0,6	0,3	4,4	16,6	1,8	1,0	0,2	0,38	147,3	104,0	1
21566	412	397	7,9	35,7	242,0	8,6	4,4	1,4	0,0	2,4	49,8	0,3	5,7	0,4	0,26	191,2	205,0	3
21583	150	274	7,8	104,0	180,0	27,0	6,0	2,5	1,5	9,0	22,0	0,4	3,2	0,2	0,03	170,0	139,0	2
21584	122	154	7,8	120,0	139,0	36,0	5,0	0,6	2,1	7,0	8,0	1,2	1,7	0,2	0,22	161,0	132,0	2
21592	84	341	7,5	96,0	244,0	28,0	3,0	0,9	1,4	6,0	35,0	6,1	70,0	0,3	0,10	112,0	92,0	4
21619	120	241	7,0	83,6	179,0	27,2	11,6	0,2	1,0	3,7	31,0	0,0	23,3	0,8	0,58	142,3	116,8	1
21625	186	194	7,8	54,9	150,0	15,9	0,5	0,3	0,0	3,7	26,0	0,6	1,3	0,1	0,10	108,2	89,0	1
21636	160	348	7,8	210,7	244,4	54,4	8,6	0,1	2,7	17,4	7,5	5,5	4,7	0,2	0,20	285,4	234,2	2
21687	187	240	8,8	12,1	208,5	3,4	5,5	0,3	0,3	0,9	52,0	2,2	5,2	1,2	0,06	129,0	106,0	3
21704	165	205	7,5	96,6	86,0	24,7	4,4	0,3	0,5	8,1	13,5	0,7	21,3	0,4	0,09	128,9	105,8	1
21732	95	312	7,4	148,5	147,0	42,7	12,0	0,0	1,5	9,8	25,0	2,1	10,5	0,2	0,06	230,0	169,0	2
21742	162	200	7,2	78,8	195,0	24,3	7,9	0,4	0,0	4,4	23,0	3,6	5,1	0,1	0,02	124,7	102,3	1
21748	105	404	7,1	111,8	192,0	22,0	44,2	1,5	0,0	13,8	36,0	0,2	15,6	0,2	0,27	160,6	122,0	2
21766	120	159	7,6	98,4	167,0	21,7	15,2	0,3	1,0	10,3	23,0	1,3	5,7	0,7	0,12	114,2	93,7	1
21818	184	370	9,3	11,0	282,0	3,0	3,1	2,8	1,2	0,9	75,0	0,1	1,3	0,3	0,05	176,0	188,0	3
21830	48	203	8,4	64,0	139,0	19,0	2,0	2,1	0,3	4,0	20,0	4,4	4,6	0,4	0,03	128,0	113,0	3
21835	59	140	7,4	63,0	123,4	15,2	3,0	0,1	1,4	6,1	11,0	5,7	4,1	0,1	0,07	89,1	73,0	1
21843	68	261	8,4	147,0	225,0	35,1	4,0	0,3	1,2	15,0	10,0	2,7	1,8	0,1	0,03	189,1	155,0	2
21844	228	286	10,0	8,0	240,9	2,0	1,0	0,3	0,2	0,7	50,0	4,0	4,5	0,7	0,03	131,8	148,0	3
21848	90	141	8,8	54,0	135,0	16,0	1,0	0,1	1,4	4,0	27,0	5,9	17,1	1,1	0,03	123,0	104,0	3
21849	155	130	7,7	78,0	159,3	19,2	1,0	0,3	0,8	6,5	8,0	3,3	1,1	0,2	0,02	104,9	86,0	1
21853	198	153	7,2	74,0	206,0	18,0	4,6	0,9	0,6	4,3	19,0	1,8	2,6	0,1	0,17	126,0	104,0	1
21855	31	220	7,2	104,0	186,0	23,0	2,0	0,0	1,0	11,0	8,0	5,9	6,2	0,2	0,07	132,0	108,0	2
21856	83	289	7,5	92,0	196,6	20,8	4,0	0,1	0,4	9,5	28,0	2,7	1,6	0,5	0,08	173,2	142,0	2
21857	90	372	8,7	61,0	202,0	21,4	3,8	2,7	0,8	5,0	43,0	1,4	27,6	0,4	0,28	152,0	132,0	3
21860	68	195	9,2	30,0	143,2	8,0	2,4	0,5	0,3	2,0	39,0	2,5	21,1	0,5	0,03	90,0	94,0	3
21862	171	208	8,8	63,0	125,0	18,0	2,0	0,9	0,0	4,0	10,0	2,1	4,1	0,2	0,09	92,0	75,0	1
21869	58	366	8,0	53,0	310,0	13,4	18,0	0,2	0,7	5,0	62,0	7,5	6,2	0,4	0,03	225,7	185,0	3
21873	240	33	6,2	17,8	24,0	3,2	4,9	0,7	0,0	2,4	1,0	0,3	1,0	0,1	0,10	17,9	14,7	1
21874	225	33	6,2	11,9	30,0	4,0	0,5	0,4	0,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,1	0,39	16,7	13,7	1
21886	300	77	6,0	13,9	36,0	3,0	8,8	1,5	7,5	1,5	9,5	2,0	6,9	0,2	0,70	30,3	24,9	1
21887	180	94	6,7	39,0	102,4	10,5	2,2	0,7	1,7	3,1	5,7	0,8	4,9	0,4	0,08	56,2	46,1	1
21896	190	258	8,1	177,8	124,0	49,9	6,7	0,3	0,5	12,4	27,0	0,1	94,1	0,3	0,10	110,5	83,8	4
21897	250	285	7,8	152,1	135,0	44,4	6,5	1,8	0,3	9,6	10,5	0,1	30,7	0,4	0,16	128,1	105,1	2
21901	200	105	6,6	68,5	50,0	12,8	1,4	1,1	1,8	8,5	10,5	1,1	9,2	0,2	0,19	81,8	67,1	1
21918	181	37	8,0	95,9	17,0	28,1	10,7	0,3	0,5	6,0	30,5	0,7	10,5	0,3	0,12	153,3	131,1	1
21919	200	246	7,7	122,0	177,5	29,3	10,2	0,3	1,0	11,4	32,0	1,4	10,1	0,3	0,01	172,5	141,5	2
21937	120	175	7,4	71,0	142,0	17,0	4,4	0,2	1,6	7,0	12,0	1,1	14,2	0,0	0,20	111,0	91,0	1
21964	160	187	8,6	41,2	126,0	26,1	1,5	0,1	2,2	2,7	3,0	0,9	10,7	0,6	0,25	91,4	93,0	1
21965	240	367	8,5	31,1	203,0	3,9	22,0	0,1	1,0	5,2	53,0	0,2	2,8	0,3	0,02	117,9	156,1	3
22004	168	733	9,3	192,0	293,0	54,0	2,4	0,1	1,2	14,0	18,0	0,1	74,0	0,3	0,06	163,0	134,0	4

Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
22007	204	381	8,3	119,0	217,0	26,0	10,0	0,7	0,3	13,0	39,0	12,4	6,3	0,0	0,07	202,0	181,0	2
22012	150	183	7,2	113,0	122,0	21,0	3,2	3,0	4,3	15,0	6,0	1,4	6,1	0,1	0,14	147,0	113,0	2
22013	114	248	7,1	117,0	163,0	28,0	3,7	0,4	0,0	11,0	10,0	2,7	2,5	0,3	0,26	155,0	127,0	2
22014	234	278	6,9	122,0	208,0	34,0	3,4	2,8	1,7	9,0	12,0	6,0	18,4	0,1	0,07	157,0	129,0	2
22020	160	276	7,5	157,0	199,0	44,0	5,4	2,6	3,4	11,0	14,0	3,2	13,6	0,1	0,35	190,0	155,0	2
22029	126	137	7,2	67,0	104,0	14,5	1,7	0,1	2,0	7,5	4,7	1,1	11,4	0,3	0,02	71,9	64,9	1
22030	105	232	7,8	63,0	146,0	21,8	4,4	2,3	0,2	2,2	18,2	0,1	3,0	1,1	0,07	118,0	102,0	3
22032	210	120	7,7	49,0	140,0	15,4	8,8	0,4	0,3	2,7	9,5	0,4	2,0	0,5	0,04	72,3	66,0	1
22033	172	170	8,6	23,0	140,0	7,7	8,9	0,5	0,4	1,0	22,4	0,1	1,0	0,5	0,35	84,2	74,6	1
22043	300	274	7,5	135,2	153,0	41,5	14,9	1,3	0,5	7,3	9,0	0,9	41,6	0,4	0,02	137,5	112,8	2
22054	120	177	7,3	118,8	161,8	27,0	11,2	0,1	0,5	12,0	26,0	0,8	0,3	0,3	0,56	154,0	123,4	2
22067	100	109	7,0	34,0	179,2	7,9	0,7	0,1	2,3	3,5	6,4	1,9	5,9	0,4	0,02	61,0	50,0	1
22069	100	187	7,0	65,0	141,6	17,5	0,2	1,0	1,9	5,2	11,0	0,2	4,3	0,4	0,18	102,0	84,0	1
22075	84	349	7,1	130,0	166,0	24,9	34,5	0,1	3,3	16,5	16,0	3,0	5,9	0,2	0,03	135,7	111,3	2
22102	109	217	7,4	45,7	131,0	13,1	12,1	0,3	1,0	7,9	20,0	1,0	20,1	0,2	0,01	94,1	77,2	1
22105	140	89	8,5	8,9	63,2	13,4	4,2	0,1	3,6	0,5	20,5	4,2	11,4	0,2	0,02	58,9	48,3	1
22151	72	94	6,7	34,0	137,7	10,4	4,0	1,5	1,6	1,9	10,0	4,2	1,5	0,5	0,03	61,0	50,0	1
22156	150	229	7,5	88,0	178,6	24,4	6,0	1,2	6,0	6,8	15,0	1,6	1,7	0,1	0,03	140,3	115,0	1
22166	54	360	7,9	148,0	249,0	33,0	16,0	0,3	0,9	16,0	41,0	5,6	40,0	0,3	0,15	206,0	169,0	2
22171	120	401	7,1	139,0	228,0	32,0	21,0	0,0	4,0	14,0	33,0	1,3	7,4	0,2	0,07	206,0	169,0	2
22174	27	80	6,4	29,0	85,0	6,0	3,2	1,5	4,0	3,0	4,0	0,8	2,3	0,8	0,23	46,0	37,0	1
22185	116	351	7,8	163,0	214,0	38,0	10,5	0,7	0,2	17,0	11,0	6,5	3,9	0,1	0,07	240,0	197,0	2
22187	160	254	7,2	127,0	194,0	26,0	8,0	6,2	0,2	15,0	13,0	5,1	20,1	0,1	0,03	172,0	141,0	2
22189	110	336	7,9	112,0	197,0	21,0	11,2	0,7	1,1	14,0	36,0	0,8	3,1	0,1	0,24	186,0	152,0	2
22191	216	520	7,8	54,0	315,9	11,8	24,0	1,0	1,1	6,2	85,0	4,2	17,0	0,3	0,03	241,6	198,0	3
22195	90	297	7,8	114,0	179,0	32,0	8,3	1,4	2,3	8,0	20,0	6,4	3,4	0,3	0,20	164,0	134,0	2
22196	51	301	7,8	119,0	189,1	39,7	11,0	0,2	2,0	4,6	19,0	12,0	3,7	1,1	0,07	148,8	122,0	2
22197	52	323	7,5	150,0	218,0	38,0	9,5	0,4	1,9	13,0	12,0	8,2	3,6	0,0	0,29	168,0	138,0	2
22198	168	280	7,8	103,0	218,0	34,0	4,8	0,9	0,4	4,0	25,0	5,4	2,9	0,2	0,32	153,0	125,0	2
22285	102	148	6,8	22,0	243,0	10,9	8,1	3,0	3,8	1,3	8,5	0,2	5,0	0,3	0,16	52,8	45,7	1
22302	881	441	8,0	47,4	351,1	16,9	18,7	0,4	1,1	1,3	95,0	0,1	65,0	1,4	0,19	141,3	115,8	4
22314	325	739	7,2	11,0	394,0	6,4	78,5	4,7	1,1	1,1	111,3	0,2	118,9	0,5	0,06	51,1	95,4	4
22316	900	253	7,7	145,9	270,0	56,0	75,0	0,2	1,5	1,4	45,9	0,1	57,7	2,6	0,01	37,6	30,8	4
22356	120	279	7,2	95,0	174,0	20,0	6,0	1,6	0,5	11,0	7,0	3,0	20,4	0,2	0,03	123,0	101,0	2
22358	112	200	8,3	62,0	148,0	23,0	7,7	0,5	1,4	1,0	15,0	1,9	9,8	0,1	0,22	89,0	73,0	1
22359	168	221	7,2	113,0	204,0	32,0	5,4	0,8	3,1	8,0	23,0	3,8	30,6	0,1	0,05	137,0	112,0	2
22360	72	197	7,2	68,0	141,0	17,0	9,6	1,4	1,4	6,0	11,0	2,6	3,0	0,1	0,20	95,0	61,7	1
22361	132	508	8,5	62,0	289,0	24,0	25,0	0,3	1,3	0,5	76,0	0,5	99,0	0,4	0,32	109,0	89,0	4
22366	180	178	6,9	58,0	127,0	13,0	4,8	0,2	3,1	6,0	10,0	2,6	1,8	0,1	0,53	74,0	60,0	1
22368	84	159	7,8	66,0	143,0	18,0	4,0	1,6	1,5	5,1	5,0	10,6	3,4	0,2	0,10	71,0	58,0	1
22369	104	95	7,1	137,0	160,0	46,3	6,0	0,1	1,9	5,0	28,0	5,2	79,2	0,3	0,07	119,6	98,0	4
22378	79	276	6,8	96,4	131,0	20,9	3,4	0,1	0,8	11,3	2,1	3,4	8,1	0,1	0,38	113,3	88,7	2
22382	140	124	7,9	23,2	63,0	7,7	1,9	0,1	1,3	1,0	11,0	3,5	6,7	0,5	0,51	35,2	35,2	1
22388	100	64	6,9	26,7	72,0	5,5	8,6	4,8	0,7	3,7	4,6	0,5	2,5	0,0	0,46	33,5	33,5	1
22392	67	215	6,9	82,0	216,0	28,0	5,0	1,9	3,7	3,0	14,0	4,2	2,7	0,2	0,48	131,0	107,0	1
22393	84	200	7,1	79,0	162,9	27,3	6,0	0,1	5,1	2,4	13,0	4,1	4,5	0,1	0,07	112,2	92,0	1
22421	126	243	7,2	106,0	178,0	33,0	3,0	3,1	2,1	6,0	12,0	0,1	5,2	0,3	0,41	154,0	126,0	2
22448	160	113	6,6	76,6	75,0	18,6	2,5	0,1	0,9	7,3	3,2	2,0	5,1	0,0	0,13	78,2	78,4	1
22457	96	344	7,5	105,7	211,6	28,5	2,5	0,1	1,7	7,3	7,5	3,1	7,0	0,0	0,41	115,5	116,2	2
22459	120	620	7,8	182,2	414,0	31,7	49,5	0,0	0,0	25,0	65,0	0,8	77,9	1,4	0,02	155,4	164,5	4
22461	174	180	7,8	88,0	120,0	25,1	3,6	1,7	0,8	0,3	22,5	0,1	7,0	0,3	0,03	117,1	124,8	1
22467	530	166	6,6	76,6	104,1	22,2	5,4	0,1	0,4	3,4	14,7	4,3	16,1	0,5	0,33	85,6	82,9	1
22470	200	61	6,2	21,6	40,0	2,4	6,6	1,0	3,0	3,8	4,0	1,8	0,9	0,1	0,02	37,3	10,6	1
22473	48	49	6,3	16,9	98,9	4,8	5,3	0,0	10,4	7,6	4,3	2,2	22,0	0,1	0,25	30,7	2,7	1
22475	116	195	8,5	47,2	123,0	13,8	4,5	0,0	0,5	1,0	40,4	0,3	12,5	0,1	0,03	131,9	136,2	3
22476	238	227	7,7	124,5	193,5	36,1	5,9	0,4	1,8	9,2	12,3	0,8	19,0	0,1	0,08	176,7	153,5	2
22487	150	233	7,3	15,0	97,6	25,4	6,9	3,0	1,1	1,0	19,7	2,1	5,0	0,5	0,55	120,0	88,2	1
22493	120	285	8,1	86,0	184,5	25,6	7,3	2,5	2,4	3,6	29,0	3,8	6,5	0,1	0,41	135,4	110,3	3

Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
22494	124	140	6,5	53,0	135,0	1,0	0,7	0,1	1,5	12,9	15,1	1,5	2,6	0,3	0,62	88,2	64,8	1
22495	72	120	7,5	50,0	114,4	9,0	7,2	0,1	3,2	7,3	3,9	1,3	5,0	0,1	0,26	58,9	50,6	1
22499	190	113	6,0	51,5	78,0	13,4	0,8	0,0	1,1	4,4	3,6	0,2	0,3	0,0	0,35	82,6	62,1	1
22507	180	360	8,0	62,0	180,0	43,4	31,8	3,7	4,8	4,5	40,0	2,0	13,6	0,7	0,15	151,3	107,1	2
22508	98	175	7,4	94,9	130,0	23,3	2,9	1,5	8,4	8,9	18,0	1,5	14,8	0,3	0,08	121,6	108,1	1
22509	150	388	6,6	178,0	293,0	47,9	6,3	8,0	0,7	14,1	5,5	1,2	31,0	0,1	0,57	254,2	187,5	2
22541	104	251	8,7	39,6	136,9	1,6	7,0	0,1	0,3	0,3	57,0	2,0	1,7	0,5	0,03	122,0	130,0	3
22552	89	149	7,0	55,0	162,4	14,6	3,0	0,2	1,1	4,5	12,0	1,1	1,8	0,3	0,05	98,8	81,0	1
22580	96	45	6,0	9,7	52,0	2,0	1,8	0,4	2,1	1,0	6,0	0,3	0,8	0,7	0,24	22,0	18,0	1
22590	114	204	9,4	4,0	151,0	1,0	1,0	0,5	0,1	0,3	41,0	0,9	21,2	0,1	0,03	63,0	98,0	3
22594	198	211	8,0	54,0	150,0	15,0	6,6	4,9	0,6	4,0	21,0	2,3	2,7	0,6	0,03	117,0	96,0	1
22618	128	256	7,7	109,0	156,0	27,0	2,0	0,1	2,9	10,0	14,0	0,7	14,5	0,1	0,06	157,0	129,0	2
22620	186	264	8,1	94,0	199,0	26,0	1,0	1,5	0,5	7,0	19,0	1,8	18,2	1,0	0,03	151,0	124,0	2
22627	77	192	7,8	87,0	133,0	25,0	2,0	1,5	0,1	6,0	6,0	1,6	5,1	0,1	0,17	120,0	98,0	1
22647	130	375	8,2	65,0	190,0	5,5	6,4	0,1	1,1	2,0	74,0	1,0	14,0	0,3	0,13	212,0	174,0	3
22650	192	456	7,8	172,0	256,0	46,0	11,0	2,0	1,9	14,0	26,0	1,6	15,7	0,7	0,05	277,0	227,0	2
22652	205	144	7,8	118,0	162,0	30,0	6,8	1,5	1,5	10,0	13,3	16,4	2,3	0,1	0,01	130,0	106,0	2
22656	150	252	7,9	112,0	181,0	35,0	7,0	1,3	1,8	6,0	8,2	3,5	30,2	0,2	0,19	138,0	113,0	2
22657	108	192	7,9	52,0	166,0	14,0	1,6	0,6	3,0	4,0	26,0	0,2	1,3	0,2	0,05	140,0	115,0	3
22683	124	181	5,8	77,8	104,0	10,6	11,9	0,9	2,5	4,1	32,6	1,7	2,0	0,2	0,11	105,9	64,1	1
22692	86	426	8,3	5,0	323,5	1,2	3,0	0,3	0,6	1,0	108,0	1,3	4,9	0,4	0,03	245,2	217,0	3
22700	306	480	9,4	8,0	254,0	2,4	1,4	1,1	1,7	0,5	64,0	0,1	24,5	0,3	0,15	146,6	220,5	3
22704	150	144	7,0	53,5	148,0	18,5	2,1	5,3	0,4	3,8	14,4	1,9	1,3	0,2	0,12	113,6	87,8	1
22714	54	356	7,5	171,0	239,0	42,0	4,0	1,1	0,4	16,0	15,0	0,9	2,3	0,2	0,03	240,0	197,0	2
22726	150	108	7,1	44,0	173,1	11,0	1,0	0,3	0,8	4,0	4,0	1,2	12,0	0,1	0,03	52,0	43,0	1
22736	100	223	7,8	56,0	182,0	14,0	2,0	0,5	2,7	5,0	30,0	4,7	10,5	0,2	0,40	144,0	118,0	3
22737	112	113	7,2	43,0	116,6	11,6	1,0	0,2	1,0	3,6	12,0	2,4	0,4	0,2	0,03	84,2	69,0	1
22776	52	186	7,6	81,0	100,5	20,0	2,0	0,1	0,7	8,0	7,0	1,7	0,5	0,2	0,14	105,0	86,0	1
22780	240	212	7,6	96,0	107,0	23,0	3,0	0,4	4,0	9,0	4,0	5,7	6,1	0,1	0,18	117,0	96,0	1
22785	204	183	7,2	72,0	137,0	21,0	9,4	0,6	2,5	5,0	13,0	4,4	1,3	0,1	0,14	116,0	95,0	1
22789	100	236	7,7	125,0	227,2	34,4	2,5	1,7	0,9	9,5	15,0	3,8	8,3	0,1	0,02	190,0	156,0	2
22790	86	258	8,1	12,0	177,0	2,2	11,6	0,2	1,3	1,7	48,0	0,2	13,8	0,1	0,04	139,0	114,0	3
22874	46	257	8,3	46,0	249,8	10,0	4,0	0,3	0,5	5,1	43,0	1,1	1,6	0,2	0,03	158,6	130,0	3
22918	141	173	7,6	75,0	152,0	17,0	2,0	0,7	4,4	8,0	10,0	0,9	9,3	0,2	0,03	95,0	78,0	1
22919	106	265	8,2	96,0	169,0	22,0	3,3	3,0	1,9	10,0	21,0	0,8	18,2	1,0	0,53	156,0	128,0	2
22920	62	234	8,5	32,0	170,0	8,0	2,0	1,4	1,7	3,0	44,0	4,2	10,3	0,8	0,22	132,0	118,0	3
22924	68	278	7,6	119,0	167,0	31,0	2,0	0,7	2,5	10,0	14,0	8,4	9,0	1,2	0,20	154,0	126,0	2
22932	92	270	7,6	66,0	238,5	18,6	4,0	0,8	0,5	5,0	38,0	0,8	1,0	0,2	0,03	163,5	134,0	3
22933	57	176	7,7	57,0	140,1	16,4	3,0	0,7	0,5	3,6	20,0	5,6	1,9	0,6	0,03	103,7	85,0	1
22954	89	150	7,5	49,0	115,4	16,2	4,0	2,3	0,9	1,8	11,0	4,0	1,1	0,1	0,03	95,2	78,0	1
22960	200	214	7,7	79,6	101,0	21,5	10,1	0,1	7,0	6,0	31,0	2,5	6,1	0,3	0,02	130,8	107,3	1
22969	121	190	9,0	44,3	294,9	10,0	5,4	13,0	0,9	4,7	38,0	2,0	9,2	3,2	0,03	170,0	139,0	1
22984	80	188	6,8	59,0	70,7	18,6	2,5	0,0	0,7	3,1	11,0	10,2	22,5	0,4	0,05	76,0	62,0	1
23004	60	133	7,2	57,4	136,0	13,6	2,7	2,5	1,7	5,2	7,7	1,3	0,4	0,2	0,34	91,5	63,2	1
23005	132	169	7,2	15,5	100,0	4,4	1,9	0,4	0,4	1,0	35,2	0,7	21,7	0,1	0,17	105,8	84,8	1
23007	60	106	7,1	41,0	62,0	15,0	3,0	4,2	3,5	0,9	3,0	1,0	10,3	0,3	0,08	62,0	51,0	1
23008	250	222	7,9	98,0	105,0	27,0	7,8	0,1	4,9	7,0	6,0	0,8	1,7	0,2	0,43	128,0	105,0	1
23009	99	126	8,3	34,0	74,0	12,0	6,3	0,5	0,6	0,7	13,0	0,0	0,3	0,5	0,20	55,0	69,0	1
23010	81	57	6,5	25,0	49,0	5,0	16,7	4,9	2,4	3,0	9,0	0,5	0,2	0,4	0,02	37,0	30,0	1
23011	94	95	6,7	34,0	98,7	10,0	4,0	0,2	4,6	2,4	5,0	1,0	0,3	0,7	0,03	61,0	50,0	1
23012	100	68	6,9	22,0	71,2	6,4	2,0	0,1	5,0	1,4	3,0	1,7	0,2	0,1	0,03	39,0	32,0	1
23014	90	129	7,1	49,0	82,3	14,6	1,0	0,2	1,1	3,0	5,0	6,4	0,9	0,2	0,03	65,9	54,0	1
23033	220	126	6,9	28,0	159,1	6,0	4,0	0,1	4,3	3,0	16,0	1,3	1,1	0,2	0,07	73,0	60,0	1
23037	150	208	6,7	86,0	128,3	21,0	14,0	3,7	2,4	8,4	9,0	5,1	2,8	0,3	0,25	95,2	78,0	1
23038	85	271	7,2	92,0	177,4	23,8	11,0	0,1	2,5	7,9	18,0	4,5	3,5	0,3	0,03	128,1	105,0	2
23039	196	518	8,4	35,0	377,9	7,6	26,0	0,5	1,0	4,1	119,0	1,9	6,2	0,7	0,03	289,1	237,0	3
23040	203	414	7,2	135,0	303,0	34,1	45,0	0,5	2,8	12,4	42,0	2,4	17,0	0,2	0,07	197,6	162,0	2
23043	49	186	7,1	77,0	111,8	20,8	7,0	0,3	1,0	6,1	10,0	2,8	2,5	0,5	0,03	86,6	71,0	1

Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
23049	115	227	6,8	115,0	159,0	23,0	4,0	0,1	0,7	14,0	3,0	3,1	5,8	0,9	0,03	113,0	93,0	2
23052	104	188	7,8	33,2	103,0	19,0	1,5	0,3	1,7	4,0	6,6	8,9	1,4	0,2	0,17	82,0	67,0	1
23069	225	680	9,8	88,2	650,0	27,8	79,4	4,6	1,5	4,5	117,0	1,1	77,5	6,0	0,42	209,6	174,8	4
23072	140	231	7,2	23,2	63,0	7,7	1,9	0,1	1,3	1,0	11,0	3,4	6,7	0,1	0,08	35,2	35,2	1
23076	150	54	5,9	11,0	53,4	4,0	4,0	0,2	3,6	0,5	4,0	2,1	1,3	0,5	0,07	13,4	11,0	1
23155	100	75	6,9	32,0	70,9	6,8	4,0	0,3	0,6	3,6	3,0	0,8	0,2	0,5	0,03	45,1	37,0	1
23157	71	340	6,8	134,0	224,3	70,0	26,2	1,7	5,9	5,0	1,1	6,9	2,5	0,5	0,22	150,0	123,0	2
23158	75	148	8,4	33,8	70,0	15,8	11,7	0,2	1,3	4,2	22,0	1,7	5,2	0,4	0,63	92,7	80,6	1
23160	120	67	6,0	31,3	32,0	5,1	10,9	0,2	1,5	4,4	8,5	2,6	6,5	0,3	0,23	28,6	21,0	1
23164	88	227	8,0	55,0	183,0	12,0	2,0	3,3	0,7	6,0	33,0	0,2	14,2	0,3	0,01	132,0	108,0	3
23166	172	232	8,8	44,0	170,0	10,0	2,2	0,9	1,3	5,0	33,0	1,8	7,6	0,1	0,19	105,0	105,0	3
23191	167	181	6,7	96,0	123,7	26,2	6,5	0,1	0,5	8,2	10,0	0,9	2,0	0,1	0,05	119,0	98,0	1
23228	130	217	7,6	78,0	156,9	22,0	2,0	2,7	1,2	6,0	17,0	1,7	6,2	0,4	0,03	128,0	105,0	1
23303	68	338	7,2	164,0	247,4	37,4	21,0	1,8	0,8	17,1	20,0	7,9	9,6	0,3	0,03	214,7	175,0	2
23306	160	236	7,0	120,0	169,0	28,0	4,0	1,9	0,6	12,0	9,0	0,8	13,0	0,1	0,50	140,0	115,0	2
23311	-	268	6,6	72,8	87,0	37,8	19,2	0,4	4,7	5,6	8,2	0,4	1,4	0,3	0,10	104,6	86,0	1
23323	131	108	6,5	45,7	106,1	9,1	3,0	0,3	2,6	4,2	7,0	0,0	0,5	0,1	0,03	63,0	52,0	1
23327	152	277	7,4	32,0	222,0	9,0	3,0	0,7	1,0	3,0	49,0	3,8	13,6	0,4	0,01	123,0	101,0	3
23330	210	367	7,6	148,0	266,8	38,9	8,0	0,1	0,7	12,4	30,0	1,7	5,2	0,1	0,03	240,3	197,0	2
23332	161	299	7,4	75,0	193,1	16,8	4,0	0,1	0,7	6,5	6,3	1,3	9,5	0,3	0,03	96,0	79,0	1
23334	144	120	7,7	45,0	140,0	12,2	3,0	0,1	0,7	3,5	10,0	6,6	1,3	0,2	0,05	70,8	58,0	1
23341	85	94	6,8	39,8	144,3	10,7	6,7	0,0	0,7	2,2	5,8	0,8	2,3	0,2	0,29	35,3	3,2	1
23346	250	222	7,9	98,0	105,0	27,0	16,3	0,1	1,4	7,0	6,0	0,8	1,7	0,2	0,60	128,0	105,0	1
23356	84	32	5,7	9,0	14,0	0,9	1,0	0,1	1,6	2,0	2,0	6,0	0,3	0,2	0,03	13,0	11,0	1
23361	84	178	7,2	72,0	133,0	23,0	6,5	0,1	2,7	4,0	16,0	0,0	0,1	0,2	0,04	110,0	90,0	1
23362	43	166	7,1	66,0	93,7	15,0	6,0	0,6	1,4	6,8	5,0	4,6	2,9	0,1	0,25	75,6	62,0	1
23367	170	209	8,8	37,0	177,0	13,0	1,0	1,5	1,0	1,0	35,0	4,5	9,4	0,3	0,03	110,0	134,0	3
23370	100	193	7,0	53,0	112,1	17,2	6,0	0,2	3,7	2,4	5,0	3,8	0,7	0,2	0,03	80,5	66,0	1
23371	120	111	7,1	42,0	111,3	12,4	5,0	0,3	5,3	2,4	4,0	4,6	0,5	0,3	0,03	64,7	53,0	1
23374	116	103	6,9	48,0	161,3	9,2	5,0	0,3	0,2	5,8	11,2	3,3	1,0	0,3	0,03	58,6	48,0	1
23386	118	167	6,8	34,0	113,0	14,0	12,2	1,4	0,3	1,6	23,0	1,0	17,7	0,3	0,05	58,1	84,0	1
23397	198	175	7,2	111,0	140,0	24,0	4,9	0,8	1,5	12,0	8,0	2,5	4,2	0,1	0,44	127,0	104,0	2
23399	212	403	7,6	140,0	277,1	24,6	20,0	0,1	1,5	19,8	41,0	3,7	5,3	0,3	0,03	224,5	184,0	2
23401	120	116	7,1	49,0	101,0	13,0	2,0	0,9	0,7	4,0	5,0	0,7	1,2	0,1	0,14	72,0	59,0	1
23426	216	203	7,5	76,0	138,0	24,0	1,9	2,8	3,6	3,9	11,0	2,5	2,6	0,2	0,14	114,0	93,0	1
23429	150	231	8,4	2,8	159,0	8,0	2,0	0,7	0,7	2,0	43,0	1,4	22,4	0,3	0,03	142,0	126,0	3
23431	150	125	6,9	43,0	31,0	14,8	3,0	0,1	4,3	1,0	6,0	5,6	0,9	0,3	0,03	72,0	59,0	1
23432	276	203	7,4	68,0	158,0	20,0	1,2	3,1	0,5	4,1	17,0	1,0	21,3	0,2	0,02	126,0	104,0	1
23444	90	253	8,8	25,0	165,5	7,0	1,0	2,3	0,4	2,0	53,0	3,3	5,4	0,6	0,03	151,0	136,0	3
23446	204	39	7,3	43,0	73,0	10,0	7,3	0,3	5,2	4,0	4,0	0,3	0,1	0,0	0,05	57,0	46,0	1
23447	72	104	7,1	51,0	83,0	12,0	2,0	1,0	1,1	5,0	3,0	0,3	4,0	0,2	0,03	65,0	53,0	1
23461	65	270	7,2	78,0	171,0	25,0	2,6	2,2	2,2	3,8	30,0	0,6	3,7	0,1	0,12	164,0	134,0	3
23466	100	250	8,3	29,0	186,0	6,0	1,4	3,3	1,4	3,0	45,0	0,5	3,7	0,3	0,29	143,0	121,0	3
23472	84	208	8,1	77,0	141,0	21,0	3,1	0,3	1,4	6,0	12,0	1,7	1,2	0,1	0,26	123,0	101,0	1
23476	248	350	9,6	15,0	253,0	3,0	19,5	2,0	5,2	2,0	75,0	0,5	49,0	1,4	0,18	98,0	125,0	4
23478	144	178	8,3	2,0	160,0	0,4	0,4	3,2	6,5	0,2	40,0	0,3	15,9	0,3	0,39	84,4	94,0	1
23480	214	197	8,2	29,0	157,0	10,0	7,7	3,8	0,6	0,8	35,0	0,1	3,4	0,2	0,09	120,0	102,0	3
23482	212	319	8,9	43,0	234,0	12,0	7,0	0,3	0,9	3,0	54,0	2,5	3,5	0,4	0,16	163,0	144,0	3
23485	150	223	6,8	92,0	151,0	22,0	8,4	6,5	1,1	9,0	5,0	0,2	4,9	0,1	1,40	103,0	85,0	1
23486	150	181	8,1	46,0	180,0	13,0	4,5	0,6	0,6	3,3	50,0	3,6	6,2	0,2	0,17	158,0	129,0	3
23505	180	213	7,8	66,0	135,0	18,0	3,0	1,5	1,7	5,0	24,0	0,1	16,7	0,7	0,03	128,0	105,0	3
23506	156	411	8,4	33,0	283,0	10,0	6,0	0,2	1,2	2,0	82,0	0,1	74,6	0,3	0,05	145,0	133,0	4
23519	156	164	8,8	22,0	104,3	5,0	1,0	0,3	0,3	2,0	30,0	1,2	2,8	0,3	0,03	83,0	76,0	1
23525	160	160	8,1	55,0	116,4	21,4	8,0	0,2	1,3	0,4	16,0	9,9	0,3	0,1	0,03	95,2	78,0	1
23531	137	195	8,7	27,0	149,6	7,0	10,0	1,0	0,5	2,0	35,0	4,1	2,1	0,2	0,03	100,0	96,0	3
23532	150	199	7,9	38,0	154,2	10,0	2,8	0,1	1,1	3,0	31,0	1,5	4,0	0,3	0,03	120,0	98,0	1
23538	150	139	8,1	53,0	132,4	15,0	11,5	0,1	0,8	4,0	8,0	4,4	0,9	0,2	0,03	83,0	68,0	1
23547	169	379	9,3	14,0	410,7	7,2	15,0	15,4	2,0	0,6	80,7	3,9	79,0	2,4	0,08	167,0	145,0	4

Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
23565	150	59	6,4	21,0	46,3	6,8	1,0	0,1	0,6	1,2	3,0	5,2	0,9	0,1	0,18	35,4	29,0	1
23568	204	246	6,9	101,0	193,0	37,0	3,3	0,7	0,7	2,0	4,0	3,4	30,6	0,2	0,30	89,0	73,0	1
23571	112	217	7,3	65,0	126,0	22,0	9,4	0,1	2,2	2,4	4,9	0,1	3,9	0,1	0,34	94,0	77,0	1
23573	154	271	8,1	21,0	170,0	5,7	0,3	1,4	2,3	1,5	41,0	0,1	1,2	0,2	0,13	126,0	103,0	3
23588	150	171	7,7	55,0	60,9	18,0	2,7	0,4	0,7	2,2	18,0	0,6	0,2	0,4	0,07	106,0	88,0	1
23592	150	39	8,2	8,0	42,0	1,0	0,4	1,7	1,2	1,3	9,1	0,5	13,7	0,1	0,04	23,0	19,0	1
23596	51	658	8,5	23,0	454,3	16,0	110,0	0,5	3,9	0,6	113,0	3,8	77,2	1,9	0,04	140,3	115,0	4
23614	186	289	7,6	114,0	189,0	29,0	7,9	1,4	0,5	10,0	15,0	2,8	4,4	0,2	0,51	154,0	126,0	2
23615	41	176	7,0	75,0	121,0	19,0	6,5	4,4	1,1	6,7	10,0	3,2	29,5	0,6	0,24	106,0	87,0	1
23617	71	190	6,0	85,0	182,7	20,0	3,0	1,2	0,1	9,7	10,0	2,2	2,6	0,3	0,03	120,8	99,0	1
23651	88	199	6,8	85,0	131,0	26,0	3,0	0,7	3,1	5,0	8,0	0,5	2,7	0,2	0,06	116,0	95,0	1
23667	156	213	8,1	11,0	179,5	2,4	1,0	0,1	0,4	0,7	43,0	1,7	9,9	0,4	0,03	111,0	107,0	3
23668	174	193	8,4	28,0	155,0	8,0	2,0	1,1	0,7	2,0	36,0	1,5	5,2	1,2	0,03	126,0	113,0	3
23671	54	220	7,9	53,0	203,3	16,4	3,0	2,2	0,8	2,7	29,0	1,6	1,4	0,4	0,03	140,3	115,0	3
23672	64	285	8,1	120,0	214,0	36,9	3,0	0,3	1,5	6,8	21,0	0,8	8,4	0,5	0,03	181,8	149,0	2
23673	132	314	7,4	146,0	189,0	38,0	7,1	2,4	1,7	12,0	12,4	2,5	4,6	0,1	0,39	167,0	137,0	2
23674	114	364	7,7	172,0	216,0	40,0	4,7	2,7	0,3	17,0	18,0	0,4	3,0	0,3	0,83	238,0	195,0	2
23680	210	181	7,6	72,0	121,0	22,0	2,5	1,5	2,4	4,2	13,0	0,6	19,8	0,7	0,27	104,0	85,0	1
23775	60	173	8,0	61,0	146,0	13,0	0,7	1,2	3,0	6,9	14,0	0,1	4,8	0,3	0,18	101,0	83,0	1
23783	240	315	7,9	119,0	199,0	34,0	3,7	0,7	1,9	8,2	25,0	1,6	45,4	0,5	0,05	143,0	117,0	2
23791	58	142	7,0	49,0	55,7	15,4	3,0	0,1	0,9	2,9	9,0	4,3	1,2	0,3	0,03	83,0	68,0	1
23792	210	367	7,6	148,0	266,8	38,9	8,0	0,1	0,7	12,4	30,0	4,0	5,2	0,1	0,03	240,3	197,0	2
23793	250	327	7,4	161,0	241,5	46,1	8,0	1,7	0,9	11,2	14,0	6,8	6,5	0,2	0,03	207,4	170,0	2
23864	198	175	7,2	111,0	140,0	24,0	4,9	0,2	1,5	12,0	8,0	2,5	4,2	0,1	0,14	127,0	104,0	2
23865	134	277	8,2	119,0	192,0	37,0	13,4	1,2	0,2	6,0	17,0	1,1	1,3	0,1	0,24	165,0	135,0	2
23868	114	135	7,1	40,0	181,9	15,0	2,0	2,7	2,6	0,3	12,0	2,3	9,9	0,4	0,03	80,0	66,0	1
23902	78	69	6,6	30,0	60,0	7,0	2,9	2,0	0,6	3,0	3,0	5,2	6,1	0,1	0,03	43,0	35,0	1
23904	258	262	7,7	89,0	148,0	28,0	4,6	1,7	0,5	5,0	22,0	0,9	2,0	0,4	0,12	171,0	140,0	2
23905	174	220	7,8	82,0	150,0	29,0	2,0	1,4	0,5	2,2	14,0	0,6	8,5	0,2	0,39	130,0	107,0	1
23906	180	276	8,4	47,0	205,0	14,0	8,0	0,3	3,3	3,0	45,0	2,3	16,9	0,7	0,01	150,0	133,0	3
23909	234	164	7,8	51,0	131,0	19,0	1,4	0,3	1,0	0,9	17,0	0,3	1,1	0,6	0,16	102,0	84,0	1
23919	90	159	7,7	63,6	127,0	22,6	8,2	0,1	7,1	2,0	21,7	2,7	16,1	0,2	0,32	83,7	83,7	1
23935	234	187	8,1	68,0	131,0	24,0	1,5	0,1	1,8	2,0	17,0	0,3	1,4	0,3	0,22	115,0	94,0	1
23973	140	284	8,3	76,0	256,3	20,0	4,0	0,1	3,7	6,0	42,0	3,5	25,5	0,1	0,07	153,9	145,0	3
24004	210	313	7,8	62,0	189,0	21,0	1,9	2,3	2,0	2,3	26,0	1,8	3,7	0,2	0,13	121,0	100,0	3
24005	120	179	7,0	75,0	131,0	20,0	1,0	0,1	1,3	6,0	11,0	6,2	13,7	0,2	0,03	124,0	102,0	1
24006	84	242	8,9	12,0	243,5	4,0	1,0	2,3	2,5	0,6	58,0	4,5	9,6	1,4	0,03	140,0	135,0	3
24019	150	164	7,9	40,0	146,2	14,8	1,0	0,1	1,0	0,4	24,0	7,3	0,2	0,6	0,03	103,7	85,0	1
24023	192	453	7,9	117,0	328,0	42,0	8,0	0,1	3,6	3,0	52,0	1,6	101,0	0,3	0,03	155,0	127,0	4
24024	186	163	7,4	74,0	172,1	20,0	2,0	0,8	0,9	6,0	7,0	2,3	14,3	0,7	0,03	109,0	89,0	1
24038	126	347	7,3	154,0	271,6	34,2	22,0	0,2	1,2	17,1	14,0	2,7	8,6	0,2	0,03	170,8	140,0	2
24040	156	216	7,4	96,0	158,0	22,0	3,0	0,1	1,5	10,0	5,0	5,1	14,5	0,2	0,03	133,0	109,0	2
24041	86	228	8,2	44,0	150,0	12,0	1,2	2,3	0,9	3,4	36,0	0,2	5,3	0,1	0,49	129,0	119,0	1
24043	204	277	7,7	59,0	195,0	15,0	4,0	4,1	2,0	5,0	41,0	0,2	22,9	0,2	0,25	168,0	138,0	3
24107	144	153	8,5	21,0	95,0	7,0	8,6	0,1	0,2	0,7	28,0	4,4	1,4	0,3	0,03	62,0	79,0	1
24109	204	220	8,0	87,0	205,0	22,0	4,0	0,1	0,7	8,0	17,0	2,5	20,4	0,2	0,03	124,0	102,0	1
24110	46	175	8,1	70,0	125,0	18,0	1,0	3,6	0,4	6,0	13,0	6,3	23,4	0,1	0,03	115,0	94,0	1
24112	126	223	8,0	77,0	154,4	18,8	3,0	0,1	0,7	7,1	25,0	4,2	1,8	0,2	0,07	142,7	117,0	1
24113	172	299	9,0	22,0	270,5	5,8	12,0	0,7	0,4	2,1	64,2	2,6	12,0	2,0	0,03	118,0	129,0	3
24116	130	276	7,4	136,0	204,0	35,0	8,4	0,9	2,8	12,0	21,0	0,0	11,9	0,5	0,32	181,0	148,0	2
24130	90	131	6,7	56,0	105,6	14,4	2,0	0,2	0,9	4,9	7,0	1,8	0,6	0,3	0,03	76,9	63,0	1
24141	162	187	7,8	21,0	150,0	6,0	5,6	0,4	0,7	1,0	33,0	0,2	0,7	0,2	0,03	107,0	88,0	1
24142	258	186	8,0	64,0	126,0	23,0	0,7	3,2	1,5	1,6	16,0	0,1	2,9	0,7	0,26	124,0	101,0	1
24143	80	166	8,0	52,0	135,3	18,8	3,0	0,2	0,6	1,0	15,0	0,2	3,4	0,7	0,03	102,5	84,0	1
24151	150	254	8,1	89,0	137,0	17,7	1,4	0,8	0,5	6,8	18,0	3,0	16,7	0,2	0,27	116,0	109,0	1
24153	282	136	7,9	29,0	96,0	9,1	1,1	1,8	0,7	1,6	18,0	1,6	2,0	0,1	0,03	74,0	61,0	1
24156	42	460	7,2	208,0	260,4	41,0	16,0	0,9	0,3	25,0	18,0	9,0	11,9	0,2	0,35	264,0	216,0	2
24157	180	418	7,7	127,0	308,7	33,6	16,0	0,8	0,4	10,7	55,0	4,6	10,8	0,4	0,15	233,0	191,0	2



Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
24165	164	386	6,9	3,0	281,4	4,3	14,0	1,7	0,1	0,7	90,0	2,0	2,5	1,3	0,03	233,0	191,0	3
24166	78	348	7,8	169,0	205,0	55,0	8,4	2,0	1,1	8,0	12,0	1,1	3,5	0,1	0,26	233,0	191,0	2
24169	180	424	8,1	199,0	271,0	54,0	6,2	1,6	3,8	16,0	19,0	0,5	5,7	0,1	0,80	242,0	205,0	2
24172	84	86	6,6	30,0	72,0	6,0	0,2	0,6	1,4	4,0	2,0	0,2	5,6	0,1	0,14	50,0	41,0	1
24182	120	219	7,3	93,0	168,0	29,0	2,0	1,5	1,8	5,0	14,0	0,6	16,5	0,4	0,13	137,0	112,0	2
24183	150	166	7,0	44,0	188,8	12,8	2,0	1,7	1,5	3,2	21,0	2,5	0,5	0,4	0,25	102,5	84,0	1
24184	260	332	7,6	162,0	193,0	50,0	2,0	3,0	1,3	9,0	15,0	3,9	1,4	0,1	0,07	223,0	183,0	2
24187	102	122	7,7	47,0	86,0	12,0	2,0	2,1	2,0	4,1	13,5	0,1	26,0	0,2	0,22	83,0	68,0	1
24190	168	501	8,1	205,0	348,0	55,0	32,2	1,9	1,8	17,0	26,0	1,9	68,0	0,2	0,21	152,0	125,0	4
24191	68	268	8,2	115,0	67,0	32,0	3,2	0,2	2,6	8,4	15,0	0,6	2,9	0,2	0,08	167,0	137,0	2
24192	192	154	7,4	57,0	115,0	15,0	1,0	0,1	0,8	4,0	15,0	0,5	2,6	0,3	0,04	94,0	77,0	1
24194	252	142	8,3	45,0	136,0	12,0	5,5	0,2	0,8	4,0	21,0	0,3	0,2	0,4	0,55	107,0	101,0	1
24195	120	231	8,6	113,0	168,0	28,0	1,2	2,9	0,1	10,0	8,0	1,0	3,7	0,1	0,25	155,0	135,0	2
24197	91	176	6,9	60,0	139,0	20,0	5,9	1,2	0,8	2,0	14,0	2,3	1,4	0,1	0,14	92,0	75,0	1
24198	160	233	8,2	95,0	165,0	30,0	3,5	0,1	1,5	5,0	14,0	0,5	2,3	0,0	0,05	124,0	102,0	1
24202	162	310	8,1	67,0	216,0	20,0	3,5	0,1	3,2	2,9	48,0	0,4	6,4	0,2	0,61	171,0	150,0	3
24208	102	222	7,9	98,0	138,0	30,0	2,3	1,6	2,6	5,6	8,0	3,2	19,1	0,1	0,41	123,0	101,0	2
24209	52	103	5,8	39,0	82,0	9,0	1,7	0,8	1,1	4,0	3,0	8,3	11,6	0,5	0,16	43,0	35,0	1
24241	204	277	7,2	114,0	189,0	28,0	4,0	4,3	4,2	10,0	17,0	0,7	1,7	0,5	0,40	152,0	125,0	2
24243	60	224	7,1	94,0	177,1	22,0	4,0	1,3	1,5	9,0	13,0	0,9	22,1	0,2	0,03	134,0	110,0	2
24246	75	336	8,2	141,0	257,8	38,0	7,0	0,4	0,4	11,0	21,0	5,7	2,8	1,1	0,03	196,0	161,0	2
24248	72	178	7,5	70,0	134,5	21,0	3,0	3,5	1,3	4,2	9,0	5,9	0,7	0,3	0,05	109,8	90,0	1
24249	204	189	7,1	87,0	134,0	17,0	2,6	1,1	3,3	10,0	6,0	0,6	2,3	0,2	0,55	104,0	86,0	1
24251	126	375	7,4	180,0	213,8	43,0	4,0	0,1	0,7	18,0	14,0	8,8	2,4	0,5	0,03	239,0	196,0	2
24255	114	133	7,1	53,0	94,0	13,0	7,2	4,3	2,5	5,0	4,4	0,1	1,6	0,3	0,26	80,0	66,0	1
24256	102	238	7,5	107,0	179,0	28,0	1,0	0,5	2,0	9,0	15,0	5,9	4,3	0,2	0,15	163,0	134,0	2
24260	126	185	6,8	102,0	211,0	25,0	32,0	1,0	5,7	10,0	13,0	5,5	1,1	0,1	0,22	81,0	67,0	1
24261	146	119	7,8	23,0	95,0	5,0	8,7	0,9	1,0	2,6	20,0	0,1	1,4	0,1	0,39	71,0	58,0	1
24263	150	443	8,3	32,0	510,5	7,0	27,1	24,0	12,0	4,0	96,0	0,1	56,0	2,8	0,40	265,0	250,0	4
24278	60	158	6,9	49,0	111,0	14,0	2,0	0,6	3,1	4,0	13,0	0,9	30,3	0,5	0,03	83,0	68,0	1
24280	154	190	7,4	60,0	173,4	16,8	1,0	0,1	0,7	4,6	20,0	2,4	1,6	0,3	0,02	109,8	90,0	1
24284	91	245	8,1	85,0	152,2	30,0	3,0	0,1	1,5	2,1	33,2	3,6	45,0	0,1	0,03	145,0	119,0	2
24285	72	162	8,1	68,0	106,0	14,0	2,0	4,4	4,2	8,0	8,0	1,0	2,1	0,2	0,05	94,0	77,0	1
24291	59	184	7,9	79,0	224,1	23,6	4,0	0,1	0,8	4,4	6,0	0,9	1,6	0,1	0,03	108,6	89,0	1
24299	260	349	7,2	146,0	200,0	44,0	12,2	0,3	2,3	8,0	16,0	4,1	18,3	0,3	0,03	198,0	162,0	2
24300	52	252	8,7	13,0	230,2	4,4	2,0	0,4	1,1	0,2	62,0	0,5	2,8	1,1	0,03	140,3	135,0	3
24301	80	142	7,7	24,0	158,0	7,0	2,0	0,9	2,1	1,0	22,0	0,1	2,6	0,4	0,03	78,0	64,0	1
24302	238	210	7,4	75,0	134,0	22,0	1,7	2,1	1,8	5,0	14,0	1,6	2,0	0,2	0,28	116,0	95,0	1
24305	276	217	7,9	86,0	156,0	25,0	0,9	0,8	2,9	5,7	13,0	1,8	21,2	0,2	0,14	121,0	99,0	1
24306	228	237	8,0	76,0	175,0	23,0	6,2	4,0	3,1	4,0	25,0	2,2	5,1	1,0	0,09	132,0	108,0	1
24349	346	197	7,9	51,0	160,0	13,0	1,2	1,2	3,7	5,0	23,0	0,3	4,8	0,2	0,05	100,0	82,0	1
24352	234	174	7,9	72,0	134,0	18,0	1,2	3,9	0,1	6,6	8,1	0,7	20,0	0,2	0,18	99,0	81,0	1
24353	90	172	7,7	73,0	121,0	18,0	2,3	2,4	5,5	6,8	7,1	1,6	20,0	0,1	0,49	88,0	72,0	1
24354	190	186	7,8	8,3	187,0	2,0	0,6	1,8	1,8	0,7	48,0	0,3	21,8	0,3	0,46	127,0	104,0	3
24384	286	402	8,3	97,0	235,0	33,0	51,0	2,0	5,3	4,0	38,0	10,2	51,3	4,3	0,14	92,0	82,0	4
24385	120	365	7,6	146,0	234,0	36,0	8,9	0,5	3,3	14,0	14,0	6,8	5,8	0,2	0,25	212,0	174,0	2
24386	102	392	7,9	163,0	233,0	44,0	3,3	4,2	0,8	13,0	18,0	0,4	2,1	0,3	0,47	235,0	192,0	2
24387	102	476	7,6	177,0	234,0	51,0	2,8	0,1	2,4	12,0	16,0	0,5	2,8	0,1	0,11	227,0	186,0	2
24388	60	338	7,5	129,0	265,0	37,0	3,0	0,6	0,5	9,0	29,0	4,1	2,1	0,6	0,03	227,0	186,0	2
24389	150	170	8,2	44,0	130,0	12,0	1,3	1,3	0,7	3,0	17,0	1,2	1,8	0,3	0,12	93,0	76,0	1
24390	106	109	6,9	58,0	115,0	13,0	0,4	0,2	5,5	6,0	2,0	1,5	17,4	0,1	0,22	67,0	55,0	1
24400	220	149	7,6	61,0	124,0	20,0	1,5	0,1	5,0	3,0	11,0	0,4	13,8	0,3	0,21	104,0	85,0	1
24405	66	205	7,5	131,0	185,0	32,0	3,8	1,5	1,6	12,0	8,0	1,1	3,4	0,1	0,18	172,0	141,0	2
24425	180	398	7,3	188,0	261,0	60,0	8,0	2,1	0,1	10,0	18,0	6,5	6,7	0,2	0,03	238,0	195,0	2
24427	150	246	8,6	27,0	236,0	9,0	12,0	1,0	0,3	1,0	72,0	3,7	23,9	0,5	0,03	172,0	159,0	3
24441	144	152	7,4	61,0	148,0	19,3	1,8	0,1	0,5	3,4	10,0	2,0	1,0	0,2	0,03	107,4	94,0	1
24492	64	77	5,7	17,0	63,0	3,0	2,0	0,1	2,3	2,0	4,0	4,0	2,0	0,4	0,04	17,0	14,0	1
24493	90	176	7,4	73,0	163,6	17,0	5,0	0,9	1,7	7,0	8,0	0,3	13,6	0,2	0,03	96,0	79,0	1


Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
24496	204	97	7,6	41,0	98,0	10,0	0,2	0,4	2,8	3,9	3,3	0,1	9,3	0,7	0,21	57,0	46,0	1
24497	230	91	7,6	42,0	107,0	8,4	0,2	2,4	1,9	5,4	4,4	0,2	8,0	0,1	0,24	52,0	43,0	1
24498	78	218	6,9	80,0	175,0	26,0	2,3	1,8	2,7	3,7	17,0	1,6	19,9	0,2	0,10	118,0	97,0	1
24499	120	299	7,4	88,0	194,0	27,0	3,0	1,7	1,5	5,0	17,0	3,8	1,6	0,2	0,03	179,0	147,0	2
24503	150	280	7,7	68,0	229,3	19,0	5,0	1,4	0,8	5,0	38,0	2,0	11,0	0,3	0,03	181,0	148,0	3
24504	264	307	8,2	80,0	220,0	22,0	2,8	0,4	1,8	6,0	40,0	0,3	2,0	0,2	0,46	239,0	196,0	3
24522	48	110	6,8	41,0	134,0	13,0	2,0	1,3	2,2	2,0	7,0	4,2	3,3	0,3	0,05	66,0	54,0	1
24523	150	76	6,7	38,0	96,0	7,0	2,0	0,1	3,7	5,0	4,0	1,0	6,6	0,5	0,03	59,0	48,0	1
24526	90	233	7,4	60,0	169,0	14,0	3,0	0,3	2,4	6,0	25,0	3,7	1,7	0,4	0,31	132,0	108,0	1
24528	108	235	8,0	89,0	155,0	25,0	2,6	0,1	1,1	6,3	16,0	1,4	3,0	0,2	0,07	137,0	112,0	1
24546	162	234	7,7	89,0	138,0	22,8	2,0	3,1	1,1	6,3	14,0	2,4	2,6	0,1	0,40	121,0	99,0	1
24555	240	248	8,6	16,0	169,0	5,0	2,1	1,8	0,7	0,8	44,0	0,3	0,7	0,7	0,46	145,0	125,0	3
24558	133	285	7,4	175,1	273,6	47,6	21,9	0,1	3,5	13,1	14,5	14,7	8,9	0,2	0,24	154,8	127,0	2
24560	110	329	6,7	20,0	220,8	14,1	11,9	0,3	4,5	3,8	45,0	14,2	2,8	0,2	0,03	152,0	125,0	1
24566	160	245	6,9	110,0	204,9	12,0	6,0	0,1	1,4	9,0	30,1	3,6	1,2	0,2	0,03	141,5	116,0	2
24568	122	288	7,7	109,0	191,5	28,4	4,0	0,2	1,5	9,2	23,0	4,1	2,4	0,1	0,29	176,9	145,0	2
24581	107	140	7,6	12,0	124,8	3,2	3,5	0,4	1,7	1,1	39,2	0,3	3,7	0,3	0,10	119,6	98,0	1
24588	90	294	7,4	100,0	194,0	27,0	3,0	1,8	0,4	8,0	14,0	0,9	11,2	0,2	0,03	171,0	140,0	2
24591	84	220	7,2	108,0	163,0	25,0	4,0	0,7	0,9	11,0	5,0	5,7	7,0	0,1	0,03	145,0	119,0	2
24592	66	177	7,2	71,0	131,0	16,0	2,0	3,3	2,0	8,0	8,0	3,2	6,9	0,4	0,30	106,0	87,0	1
24596	230	180	7,9	32,0	124,0	12,0	3,2	0,4	1,7	0,6	28,0	1,1	2,3	0,6	0,09	114,0	93,0	1
24599	100	1	6,4	32,0	47,8	8,0	3,0	0,1	0,8	3,6	2,0	1,0	2,5	0,3	0,03	39,0	32,0	1
24608	172	110	7,3	48,0	180,9	16,0	3,9	0,8	5,9	2,3	10,7	1,8	25,9	0,1	0,50	74,4	61,0	1
24609	72	120	7,0	50,0	109,8	8,4	2,8	0,7	2,9	8,4	16,7	0,4	0,5	0,6	0,24	100,0	82,0	1
24625	168	363	7,9	170,8	257,4	50,6	8,8	1,3	1,0	10,4	10,0	0,4	5,3	0,2	0,03	244,7	200,8	2
24652	205	137	7,0	40,0	117,0	11,0	4,0	1,5	3,3	3,0	12,0	0,5	10,0	0,1	0,03	77,0	63,0	1
24655	194	195	7,0	88,0	159,0	19,0	5,0	0,7	4,6	10,0	5,0	3,7	19,9	0,1	0,40	96,0	79,0	1
24660	180	235	7,0	100,0	163,7	31,5	6,0	0,2	1,3	5,7	12,0	3,0	2,0	0,5	0,03	141,5	116,0	2
24689	98	222	7,9	82,0	118,0	25,0	18,2	0,2	2,4	5,0	23,0	0,7	0,2	0,1	0,15	135,0	111,0	1
24690	150	163	8,0	54,0	116,0	16,0	9,7	1,7	3,9	3,0	16,0	0,0	0,8	0,1	0,06	105,0	86,0	1
24693	92	112	7,4	45,0	95,0	13,0	2,5	0,5	1,2	3,0	4,0	0,1	0,3	0,1	0,40	67,0	55,0	1
24702	96	182	7,4	63,0	151,0	20,0	2,2	1,9	1,5	3,0	13,0	0,9	0,3	0,6	0,38	104,0	85,0	1
24703	94	123	7,1	56,0	138,0	13,0	0,8	0,7	1,1	5,5	6,2	0,1	5,6	0,1	0,21	69,0	56,0	1
24712	92	191	7,6	54,0	183,3	18,4	4,0	0,1	0,3	1,8	19,0	2,2	2,3	0,1	0,03	119,6	98,0	1
24714	24	108	6,7	42,0	126,0	15,0	0,6	2,4	3,9	1,1	5,0	0,2	20,2	0,1	0,06	63,0	52,0	1
24715	132	409	8,0	142,0	225,0	44,0	11,0	0,9	0,6	8,0	27,0	9,8	0,7	0,1	0,06	181,0	148,0	2
24721	78	151	7,6	68,0	120,0	19,0	3,0	2,0	0,6	5,0	16,0	1,5	10,2	0,2	0,03	89,0	73,0	1
24723	144	149	8,5	22,0	128,0	7,0	1,3	1,7	2,8	1,0	12,0	0,4	1,2	0,2	0,14	67,0	71,0	1
24724	90	153	7,9	64,0	91,0	17,0	2,4	3,4	0,7	5,0	2,0	0,4	1,1	0,1	0,06	90,0	73,0	1
24727	156	133	7,3	53,0	85,0	14,0	1,1	1,2	0,5	4,0	4,0	0,7	4,0	0,1	0,11	71,0	58,0	1
24728	78	170	8,2	78,0	134,0	21,0	6,8	1,2	2,0	6,2	9,0	0,1	9,2	0,4	0,32	79,0	79,0	1
24759	60	185	8,3	76,7	136,0	19,0	1,0	0,1	0,3	6,0	13,0	5,9	10,9	0,5	0,07	101,0	89,0	1
24789	152	114	7,2	51,0	120,8	13,0	1,0	0,2	1,7	4,0	4,0	0,7	0,1	0,1	0,30	73,0	60,0	1
24790	150	268	7,4	98,0	229,8	28,0	10,0	3,2	0,4	6,0	21,0	1,7	13,3	0,3	0,18	154,0	126,0	2
24791	156	172	7,7	21,0	92,3	6,8	8,0	0,5	1,3	0,5	25,0	3,2	21,5	1,3	0,03	54,9	45,0	1
24795	220	288	7,3	107,0	280,7	26,0	4,0	0,1	0,7	10,0	22,0	11,4	3,2	0,1	0,05	174,0	142,0	2
24796	122	50	7,1	23,0	191,1	4,6	6,0	0,1	2,4	3,1	7,1	2,6	3,0	0,5	0,20	31,0	26,0	1
24802	198	124	6,4	44,0	147,0	12,0	2,0	1,9	0,9	3,0	7,0	0,9	1,3	0,8	0,16	71,0	58,0	1
24829	150	215	7,5	89,0	119,2	27,7	3,0	0,3	3,1	4,9	10,0	4,2	1,0	0,4	0,03	113,5	93,0	1
24839	95	439	7,3	130,0	262,8	43,0	26,0	0,4	1,0	9,9	12,4	4,4	9,3	0,1	0,35	177,0	145,0	2
24853	354	100	7,4	39,0	118,0	14,0	1,4	2,2	2,7	1,0	10,0	0,1	4,6	0,3	0,07	72,0	59,0	1
24864	150	128	7,6	52,0	111,0	15,0	5,9	0,5	3,8	4,0	10,0	0,3	0,3	0,1	0,37	76,0	62,0	1
24879	162	296	8,0	69,0	184,3	17,6	1,0	0,1	0,9	5,8	43,0	1,4	2,3	0,4	0,01	169,6	139,0	3
24888	180	184	6,1	88,0	135,3	22,0	6,7	0,1	4,0	7,5	8,4	3,5	0,9	0,5	0,03	117,1	96,0	1
24906	287	385	8,0	111,7	182,0	38,5	11,0	3,4	0,5	3,8	32,0	0,7	5,7	0,1	0,38	195,0	160,0	2
24909	115	164	7,3	58,0	116,0	14,0	0,6	3,4	0,5	5,2	10,0	3,5	1,4	0,2	0,11	94,0	77,0	1
24963	162	117	6,6	41,0	66,0	11,0	3,2	1,0	5,8	3,0	3,0	0,7	0,7	0,0	0,09	59,0	48,0	1
24965	66	157	8,0	53,0	157,0	15,0	2,7	3,0	1,3	4,0	25,0	0,5	5,0	0,1	0,03	116,0	95,0	1

Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
24973	203	81	6,9	25,0	131,7	9,4	2,0	2,0	0,7	0,8	13,4	5,5	3,5	0,4	0,03	47,5	41,0	1
24993	242	154	7,0	59,0	137,0	16,0	2,6	0,1	3,3	5,0	9,0	1,4	1,3	0,1	0,11	83,0	68,0	1
24994	204	202	9,1	5,8	177,0	1,0	1,7	0,4	2,0	0,8	48,0	1,2	0,7	0,9	0,21	108,0	99,0	3
24995	138	181	8,2	26,0	132,0	9,0	3,1	0,5	2,7	0,9	31,0	0,6	1,0	0,4	0,34	110,0	91,0	1
25002	180	130	6,9	40,0	118,0	12,0	2,0	3,9	2,7	2,0	10,0	1,5	4,4	0,3	0,03	73,0	60,0	1
25004	210	107	6,8	37,0	61,6	9,6	6,0	0,1	2,0	3,2	10,0	2,5	3,1	0,3	0,15	63,4	52,0	1
25026	138	164	6,8	60,8	157,0	15,8	8,9	0,1	2,3	5,0	21,5	0,3	1,2	0,3	0,16	92,4	75,8	1
25048	176	233	7,5	103,0	154,0	24,0	3,0	3,5	0,1	11,0	17,0	1,2	2,0	0,2	0,31	211,0	173,0	2
25050	186	213	8,3	47,0	154,0	12,0	3,0	0,8	2,0	4,0	37,3	1,6	32,4	0,2	0,17	95,0	104,0	3
25063	171	95	6,6	44,0	86,8	9,2	1,0	2,6	1,6	5,3	5,0	3,3	5,0	0,3	0,03	61,0	50,0	1
25069	166	159	8,0	25,0	172,0	7,6	3,0	0,2	0,3	1,7	29,0	1,5	3,9	0,2	0,03	108,6	89,0	1
25075	125	157	6,8	46,0	44,8	12,0	6,0	0,7	3,5	4,3	15,0	2,9	2,4	0,5	0,15	69,0	57,0	1
25083	136	289	7,8	98,0	215,3	30,5	6,0	1,5	0,2	5,6	29,0	3,1	4,2	0,7	0,03	181,8	149,0	2
25098	152	98	6,8	46,0	91,0	10,0	5,3	1,9	1,1	5,0	2,0	2,1	2,2	0,5	0,03	54,0	44,0	1
25102	196	181	8,3	59,0	152,0	12,0	6,6	0,2	0,5	7,0	20,0	0,4	10,6	2,0	0,03	89,0	91,0	1
25122	180	327	7,5	160,0	216,0	37,0	5,8	0,3	0,8	17,0	14,0	1,9	2,8	0,1	0,13	215,0	176,0	2
25127	68	63	6,4	16,0	40,0	6,0	0,4	1,2	0,4	0,3	5,0	1,4	5,8	0,1	0,02	28,0	23,0	1
25129	140	106	6,6	50,0	80,3	12,6	4,0	0,1	0,7	5,0	3,0	6,1	0,1	0,0	0,07	63,4	52,0	1
25164	150	107	6,9	47,0	106,8	12,4	2,0	0,3	1,6	3,9	2,0	3,1	1,3	0,9	0,03	59,8	49,0	1
25172	222	144	8,2	42,0	108,0	16,0	0,5	1,4	0,8	0,8	16,0	0,2	7,7	0,1	0,29	93,0	84,0	1
25179	293	389	8,4	147,0	223,0	38,0	10,4	1,7	3,1	13,0	32,0	6,0	14,7	0,5	0,03	189,0	155,0	2
25187	168	185	8,2	73,0	132,0	20,0	23,3	3,0	1,8	6,0	12,0	4,4	6,3	0,2	0,72	103,0	85,0	1
25218	604	412	9,3	2,0	261,8	4,0	19,0	0,7	0,4	2,1	100,0	2,0	7,5	0,7	0,19	280,0	230,0	3
25220	150	261	7,6	103,0	117,7	27,3	3,0	0,1	0,5	8,5	20,0	5,4	2,4	0,2	0,03	156,0	128,0	2
25244	200	171	8,4	37,0	112,0	10,0	1,3	0,2	0,9	3,0	20,0	0,7	0,4	0,1	0,04	88,0	85,0	1
25245	80	166	7,7	72,0	100,0	19,0	1,5	3,4	1,8	6,0	5,0	1,9	4,9	0,1	0,31	94,0	77,0	1
25246	132	265	7,8	118,0	127,0	30,0	4,8	0,3	2,5	10,0	8,0	0,2	3,0	0,2	0,35	161,0	132,0	2
25247	90	155	7,5	65,0	105,0	18,0	8,5	2,0	2,5	5,0	5,0	1,9	1,1	0,1	0,03	84,0	69,0	1
25248	100	233	7,8	65,0	151,0	17,0	2,8	1,0	2,7	5,6	26,0	2,6	29,8	0,2	0,18	132,0	109,0	3
25252	144	441	8,1	63,0	255,0	22,0	10,0	0,1	2,0	2,0	58,0	1,6	33,4	0,3	0,03	179,0	147,0	3
25259	235	99	7,0	39,0	96,0	10,2	13,2	2,2	2,3	4,2	7,0	0,9	8,2	0,6	0,39	46,3	47,8	1
25265	192	153	8,1	60,0	114,0	20,0	1,6	2,8	0,6	2,4	9,4	0,3	5,0	0,2	0,07	87,0	71,0	1
25270	198	196	7,8	89,0	154,0	25,0	3,6	0,3	0,8	6,0	14,0	0,4	1,4	0,2	0,07	145,0	119,0	1
25273	108	217	6,9	75,0	186,0	21,0	1,8	1,6	2,3	5,0	18,0	2,8	8,2	0,3	0,13	139,0	114,0	1
25285	97	163	7,2	62,0	134,0	17,0	1,5	0,1	2,6	5,0	11,0	0,3	0,8	0,2	0,13	97,0	80,0	1
25286	96	131	7,6	54,0	111,0	16,0	0,5	0,1	0,7	3,0	6,0	0,0	0,7	0,1	0,56	87,0	71,0	1
25291	180	253	8,0	82,0	154,0	28,0	7,0	0,3	0,2	3,0	23,0	2,9	5,8	0,5	0,38	118,0	97,0	1
25292	186	63	7,6	21,0	132,0	6,2	0,7	3,4	3,0	1,2	5,0	0,7	4,1	0,2	0,00	41,0	34,0	1
25295	72	152	7,1	67,0	153,0	17,0	1,2	3,0	2,0	5,8	10,0	0,7	17,5	0,2	0,33	96,0	79,0	1
25298	104	112	6,5	45,0	129,0	13,0	1,8	2,4	4,1	3,3	6,0	1,4	2,9	0,2	0,19	64,0	52,0	1
25299	132	126	7,4	36,0	117,0	11,0	1,8	2,0	4,8	2,0	14,0	0,4	0,7	0,2	0,14	75,0	62,0	1
25300	102	214	7,7	89,0	75,0	26,0	23,0	0,1	1,5	6,0	19,0	2,0	11,3	0,6	0,12	130,0	106,0	1
25301	150	111	6,8	40,0	100,0	12,0	3,0	0,1	1,9	2,4	9,0	8,2	1,3	1,5	0,03	63,4	52,0	1
25322	90	179	7,4	63,0	133,0	16,0	2,4	0,9	1,2	5,2	9,1	0,7	1,8	0,2	0,15	103,0	85,0	1
25326	12	180	7,5	76,0	238,9	18,2	2,0	3,5	0,7	7,4	10,0	4,1	3,2	0,1	0,03	103,7	85,0	1
25328	294	416	8,4	50,0	300,0	11,0	8,0	2,9	0,5	5,4	91,0	2,9	4,9	0,4	0,03	281,0	231,0	3
25329	176	373	6,9	172,0	241,0	38,0	4,0	0,5	3,4	19,0	17,0	1,1	3,6	0,2	0,66	252,0	207,0	2
25331	204	210	7,5	65,0	108,0	20,0	15,0	0,2	0,8	4,0	14,0	0,3	8,3	0,1	0,15	74,0	61,0	1
25332	384	198	7,5	71,0	146,0	24,0	2,7	0,0	0,9	3,0	13,1	2,0	3,1	0,3	0,60	104,0	85,0	1
25335	114	210	7,5	98,0	127,0	26,0	3,0	1,7	0,4	8,0	3,0	2,3	18,2	0,2	0,03	121,0	99,0	1
25337	98	323	7,1	113,0	201,6	29,0	10,4	0,6	1,8	6,5	5,0	9,7	8,7	0,1	0,10	109,8	90,0	2
25343	134	141	7,0	58,0	188,1	14,0	2,0	1,0	0,2	6,1	7,0	4,8	3,7	1,1	1,10	83,0	68,0	1
25359	85	320	8,0	93,0	232,6	22,4	12,0	0,1	4,2	9,2	7,3	6,1	13,8	0,2	0,03	120,0	98,0	2
25360	342	188	8,1	88,0	136,0	22,0	1,7	2,5	4,0	8,0	7,0	0,7	1,3	0,0	0,02	107,0	87,0	1
25367	144	137	6,6	46,0	146,0	12,0	2,0	0,4	1,2	4,0	11,0	1,1	3,2	0,2	0,03	89,0	73,0	1
25369	162	219	8,0	78,0	215,0	27,0	8,4	0,5	0,8	2,5	22,0	5,2	2,7	0,2	0,19	106,0	87,0	1
25371	174	128	7,3	46,0	128,0	12,0	1,8	1,1	2,7	3,9	7,6	1,9	3,5	0,1	0,31	61,0	50,0	1
25373	114	197	7,7	105,0	144,0	26,0	3,0	2,7	0,5	9,0	15,0	1,5	2,6	0,2	0,24	134,0	110,0	2

Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
25402	100	484	7,7	27,6	264,0	20,6	54,8	2,4	3,3	3,8	61,0	4,6	91,6	1,1	0,08	57,5	47,2	4
25411	104	115	6,6	58,0	121,9	17,6	3,2	1,7	2,8	4,0	1,6	2,6	2,9	0,2	0,05	84,2	69,0	1
25435	85	140	7,8	93,1	77,0	19,5	6,5	0,1	0,5	10,8	8,2	2,4	4,7	0,0	0,01	140,0	84,0	1
25439	96	283	7,7	60,5	156,0	21,0	1,5	0,1	0,7	2,0	8,8	2,9	10,4	0,1	0,04	96,1	81,9	1
25524	78	145	7,6	45,0	205,0	17,2	3,9	3,4	1,4	4,3	11,6	0,8	0,5	0,4	0,00	116,6	79,8	1
25537	90	155	7,4	49,5	110,0	10,6	2,6	4,4	1,5	3,2	5,7	1,0	4,0	0,5	0,26	76,0	53,2	1
25538	65	89	6,0	46,8	58,0	9,2	0,2	0,0	1,7	4,2	2,6	0,4	0,3	0,1	0,13	65,5	50,1	1
25601	102	74	6,5	14,0	73,4	12,3	14,0	0,1	2,4	4,9	4,0	2,2	0,6	0,3	0,41	41,0	34,0	1
25685	110	186	8,2	58,0	107,0	23,0	1,8	0,9	1,6	0,3	20,0	0,8	5,3	0,3	0,16	109,0	89,0	1
25686	144	64	6,6	44,4	47,0	10,5	3,5	0,1	0,7	4,4	5,0	1,3	18,9	0,5	0,19	51,8	36,9	1
25708	116	223	6,5	39,0	103,3	15,8	16,0	5,2	2,7	1,5	16,9	3,7	0,2	0,2	0,40	83,0	68,0	1
25712	156	191	8,3	52,0	145,0	18,0	2,0	0,8	0,1	2,0	21,0	2,2	1,2	0,3	0,02	99,0	93,0	1
25714	79	204	7,2	57,0	170,0	21,0	2,8	1,4	1,1	1,0	22,0	1,2	0,1	0,2	0,42	112,0	92,0	1
25715	54	189	7,2	98,0	140,0	23,0	3,6	0,7	2,5	10,0	10,1	0,6	15,2	0,3	0,22	105,0	87,0	2
25718	120	136	6,9	37,0	133,0	11,0	2,0	0,1	3,9	2,0	15,0	5,6	5,3	0,1	0,41	90,0	74,0	1
25719	90	155	7,2	59,0	124,0	16,0	4,9	2,2	0,9	5,0	16,0	2,3	5,8	0,2	0,34	84,0	69,0	1
25720	114	148	6,9	52,0	123,0	18,0	2,0	1,7	3,2	2,0	10,0	0,1	2,5	0,3	0,09	96,0	79,0	1
25722	52	200	7,4	67,0	132,0	22,0	3,7	0,5	0,2	3,0	14,0	0,8	1,9	0,1	0,30	109,0	89,0	1
25725	136	289	7,8	98,0	208,9	30,5	6,0	3,2	0,2	5,6	29,0	6,4	4,2	0,7	0,03	181,8	149,0	2
25727	156	167	7,4	33,0	145,7	8,0	7,0	0,2	0,4	3,2	24,0	1,0	0,3	0,5	0,03	103,7	85,0	1
25728	140	220	7,9	100,0	134,0	26,0	6,0	3,3	0,2	2,0	7,0	3,0	14,3	0,2	0,02	105,0	86,0	1
25729	100	105	6,6	47,5	137,0	10,4	8,0	0,1	0,1	5,1	1,1	6,1	2,7	0,3	0,03	39,0	32,0	1
25732	481	232	8,1	78,0	154,0	25,0	3,0	1,5	1,0	4,0	22,0	1,4	11,0	0,8	0,60	124,0	102,0	1
25734	150	137	7,3	51,0	108,0	17,0	1,2	0,5	1,5	2,0	8,0	0,0	0,2	0,1	0,18	83,0	68,0	1
25750	90	350	8,3	13,0	256,8	11,4	13,3	5,4	0,8	1,2	34,4	6,4	16,4	0,3	0,39	115,5	95,0	3
25769	90	312	7,7	137,0	208,0	39,0	2,6	2,2	2,1	9,8	16,0	2,1	13,6	0,3	0,04	187,0	153,0	2
25772	114	62	6,1	36,4	44,5	2,2	5,7	0,2	1,8	8,3	3,0	0,7	1,0	0,0	0,02	46,4	43,4	1
25773	174	170	6,6	82,9	161,0	24,5	10,2	0,1	1,0	5,3	10,0	7,4	5,1	0,1	0,02	79,3	58,1	1
25775	144	208	7,9	62,0	171,0	19,0	2,4	1,4	0,6	4,0	21,0	0,3	1,4	0,0	0,05	122,0	100,0	1
25776	246	353	7,4	47,0	231,0	10,0	8,4	22,5	1,7	5,0	66,0	0,1	8,0	0,1	0,25	208,0	171,0	1
25777	100	203	7,5	82,0	137,0	22,0	2,0	1,9	1,6	7,0	15,0	2,3	22,1	0,2	0,30	129,0	106,0	2
25779	92	231	8,2	38,0	213,0	13,0	2,0	3,5	3,2	2,0	50,0	0,6	38,8	0,7	0,11	162,0	133,0	3
25780	104	207	8,7	44,0	175,0	11,0	2,0	0,1	0,2	4,0	39,0	1,4	10,6	0,5	0,02	117,0	114,0	3
25784	254	143	7,8	57,0	92,0	15,0	2,2	1,8	0,5	5,0	5,0	1,7	1,0	0,2	0,22	73,0	60,0	1
25785	194	102	7,2	39,0	101,0	7,0	1,0	0,6	2,5	5,0	10,0	0,4	0,1	0,1	0,14	65,0	53,0	1
25786	120	96	7,1	48,0	86,0	12,0	1,4	0,9	0,2	4,4	5,0	2,2	16,0	0,2	0,11	61,0	50,0	1
25852	78	184	8,3	54,0	154,0	18,0	2,2	1,4	0,6	2,2	19,0	0,1	6,5	0,7	0,03	87,0	81,0	1
25898	95	193	7,5	96,4	109,0	20,9	1,5	0,1	1,2	10,7	8,3	1,8	0,1	0,2	0,05	123,0	107,9	1
25903	174	176	7,1	79,0	128,0	20,0	1,6	0,8	0,5	7,0	5,5	1,9	8,0	0,2	0,47	91,0	75,0	1
25910	110	206	7,4	86,0	136,0	23,0	2,0	0,4	0,5	7,0	12,0	1,0	16,4	0,2	0,04	137,0	112,0	1
25911	36	266	7,7	81,0	183,0	0,4	7,0	0,1	0,4	8,6	45,2	1,4	2,4	0,7	0,01	149,7	166,0	3
25912	74	226	7,8	59,0	174,0	20,0	7,0	0,1	0,3	1,8	22,0	1,4	2,4	0,7	0,25	117,0	96,0	1
25915	120	152	7,5	62,0	167,0	20,0	3,4	1,8	2,5	3,0	10,0	1,1	1,3	0,1	0,18	127,0	104,0	1
25917	182	62	7,5	83,0	116,0	23,0	0,9	2,5	5,1	6,2	5,7	0,8	2,1	0,1	0,50	111,0	91,0	1
25922	264	298	7,0	81,0	164,0	31,6	22,4	0,1	2,2	0,5	36,6	8,7	0,1	0,3	0,05	139,9	120,1	1
25931	58	113	7,8	60,5	62,0	23,4	7,4	0,1	1,4	0,5	19,0	4,1	9,9	0,3	0,24	77,5	92,2	1
25932	90	173	7,4	88,7	96,0	21,8	6,5	0,1	1,0	8,3	9,3	4,1	21,7	0,5	0,10	87,0	100,4	1
25936	90	72	6,2	40,8	75,0	5,9	1,7	0,9	2,6	1,2	3,3	0,3	0,2	0,3	0,04	33,7	14,9	1
25939	200	168	7,2	96,4	93,0	21,7	5,5	0,1	1,8	10,3	9,1	5,0	0,1	0,6	0,05	130,8	95,7	1
25940	150	197	7,9	85,0	194,0	21,0	6,3	4,3	0,1	8,0	9,7	0,8	35,0	0,6	0,11	82,9	74,8	1
25944	162	173	6,6	68,9	153,0	18,6	2,4	0,2	3,5	4,3	13,4	3,1	3,7	0,2	0,35	97,1	73,9	1
25946	288	640	8,2	7,8	401,0	0,7	4,0	0,1	0,7	1,1	125,1	0,2	2,0	0,4	0,01	293,8	378,9	3
25947	120	300	7,6	139,0	194,0	27,6	12,5	2,6	0,4	12,1	6,3	9,8	0,6	0,1	0,08	143,2	91,4	2
25948	127	134	7,4	63,4	108,0	17,6	9,7	1,5	5,9	5,5	7,5	0,2	6,8	0,3	0,20	78,7	78,7	1
25949	330	196	8,0	147,9	232,0	44,3	4,5	0,0	0,0	5,1	12,0	1,8	3,9	0,1	0,02	165,5	135,8	2
25950	150	143	7,4	109,0	128,3	17,9	8,7	2,9	1,2	6,7	5,8	1,8	1,8	0,9	0,34	114,0	114,0	1
25953	120	109	7,6	52,6	107,0	13,0	7,0	0,6	5,9	4,9	7,2	5,1	16,1	0,0	0,36	61,6	61,6	1
25955	132	61	6,3	21,8	109,0	5,9	7,7	0,0	8,7	2,0	6,2	0,1	3,4	0,2	0,41	46,0	2,7	1

Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
25961	61	132	6,0	34,0	201,0	7,8	24,1	0,2	2,4	2,7	26,6	3,2	12,6	0,2	0,11	48,7	25,0	1
25982	47	64	6,9	41,0	63,5	10,0	3,0	0,1	0,4	4,4	8,8	6,0	0,6	0,3	0,03	51,2	42,0	1
26015	240	192	8,2	34,0	141,0	11,0	0,9	2,0	0,3	2,0	37,7	2,3	11,5	0,2	0,35	112,0	92,0	1
26018	100	151	6,8	60,4	148,0	20,4	2,0	0,6	1,4	2,2	10,9	2,8	4,0	0,3	0,18	95,2	59,6	1
26021	222	179	7,5	29,0	166,0	9,0	10,6	1,0	4,9	2,0	39,0	2,1	0,2	0,4	0,02	105,0	86,0	1
26032	40	543	6,1	184,0	399,0	45,0	55,4	0,1	1,1	16,5	73,7	0,2	26,4	0,3	0,34	236,0	161,2	2
26049	114	100	7,2	76,3	65,0	24,9	6,4	0,1	1,5	3,4	6,9	4,8	14,7	0,5	0,16	64,6	105,1	1
26052	210	193	7,6	109,0	180,0	27,5	21,5	0,2	0,7	10,0	5,8	0,7	5,0	0,3	0,21	116,0	104,0	2
26060	98	185	6,9	74,0	172,0	20,6	5,0	0,6	1,4	5,6	16,1	2,9	24,5	0,1	0,09	84,2	72,5	1
26073	134	224	7,6	24,0	182,0	7,0	2,0	0,4	2,0	2,0	41,0	0,2	22,7	0,3	0,02	142,0	116,0	3
26074	141	191	8,3	70,0	146,0	18,0	1,4	0,8	0,6	6,1	21,0	2,4	19,7	0,1	0,30	108,0	88,0	1
26075	155	153	7,5	56,0	117,0	16,0	1,0	0,8	1,0	4,0	12,0	0,5	12,1	0,1	0,03	107,0	88,0	1
26077	122	275	9,0	6,8	212,0	1,4	32,8	0,2	0,2	1,1	61,0	0,8	26,4	0,1	0,10	53,0	135,0	3
26078	180	184	8,2	85,0	137,0	22,0	3,5	2,5	0,6	7,3	13,0	2,0	2,5	0,4	0,02	117,0	96,0	1
26083	144	86	7,2	36,0	85,0	8,0	1,3	1,7	1,4	4,0	3,0	0,1	0,4	0,1	0,24	53,0	43,0	1
26093	168	215	7,0	68,0	200,0	20,0	6,0	0,3	1,2	5,0	21,0	4,1	9,3	0,5	0,05	108,0	89,0	1
26096	150	206	7,6	46,0	163,9	11,8	7,0	0,4	0,7	4,0	31,0	5,1	2,1	0,4	0,03	119,6	98,0	1
26102	35	136	7,3	40,0	108,1	4,0	5,7	0,3	4,2	7,2	5,5	4,3	21,4	0,5	0,51	32,4	54,0	1
26106	100	250	7,5	96,0	160,0	28,0	5,2	0,9	1,3	6,3	17,0	1,4	9,9	3,5	0,56	121,0	99,0	2
26127	124	262	8,0	100,0	176,0	31,0	3,0	3,3	2,2	5,0	15,0	1,3	2,0	0,0	0,14	141,0	115,0	2
26139	214	166	7,3	66,0	99,0	17,0	2,0	1,5	1,2	6,0	10,0	0,1	1,1	0,3	0,01	100,0	82,0	1
26143	125	242	7,0	65,0	133,7	14,7	4,1	4,8	0,2	3,5	23,8	1,5	0,9	0,2	0,15	137,9	113,0	1
26151	72	704	7,9	228,0	488,0	63,0	33,2	0,8	4,9	17,0	89,0	0,1	24,7	0,4	0,15	378,0	310,0	2
26153	216	166	7,8	52,0	128,0	16,0	0,6	2,0	0,8	2,9	13,0	1,8	3,8	0,1	0,17	94,0	77,0	1
26156	130	197	6,7	77,0	137,0	17,0	4,4	0,0	1,0	8,0	9,0	1,3	0,9	0,3	0,04	120,0	98,0	1
26160	66	256	7,8	93,0	143,0	27,0	3,8	0,2	2,5	6,0	12,0	2,4	3,2	0,2	0,09	137,0	113,0	1
26166	150	434	9,5	12,0	320,0	3,0	2,0	0,1	0,5	1,0	61,0	1,2	3,3	0,5	0,02	135,0	233,0	3
26176	190	212	7,4	62,0	172,0	18,0	2,0	1,0	4,0	4,0	22,0	3,1	7,5	0,0	0,01	116,0	95,0	1
26181	86	303	7,4	52,0	140,0	16,8	24,3	0,5	1,0	2,4	34,0	2,8	13,1	0,4	0,18	78,4	79,8	1
26182	48	223	6,8	42,0	127,0	11,2	24,3	2,4	2,0	3,4	29,0	4,4	6,0	0,2	0,26	68,0	44,1	1
26184	120	100	6,5	26,9	91,2	9,4	29,3	0,2	5,2	8,4	7,3	1,5	11,7	0,1	0,05	35,8	25,6	1
26201	160	150	6,8	38,7	144,0	16,5	3,1	0,3	2,0	2,2	9,2	0,2	0,1	0,3	0,32	89,6	64,1	1
26208	120	226	7,5	96,0	134,0	25,0	2,0	1,9	1,3	8,0	13,3	0,7	6,7	0,4	0,35	124,0	102,0	2
26226	84	175	8,1	78,0	103,0	19,0	1,3	2,9	3,3	8,0	8,0	0,7	15,8	0,2	0,18	110,0	90,0	1
26252	104	168	6,9	54,0	116,0	17,0	8,0	0,1	1,3	2,9	8,7	0,6	1,0	0,1	0,00	75,6	65,1	1
26259	60	204	6,7	28,4	184,3	17,6	18,8	0,1	6,4	11,1	8,7	0,3	14,6	0,2	0,05	101,3	35,9	1
26302	180	47	6,0	30,6	37,0	7,0	1,5	0,1	0,7	3,2	0,7	3,6	0,2	0,1	0,05	39,7	19,6	1
26304	204	164	6,0	47,0	125,0	13,0	4,7	0,8	4,6	4,0	6,0	9,0	10,9	0,1	0,03	39,0	32,0	1
26309	120	307	7,7	49,0	217,0	18,3	12,0	0,6	0,9	1,1	33,0	0,4	6,9	0,5	0,15	101,3	115,0	3
26314	80	260	7,3	123,0	158,0	32,0	8,0	1,4	0,5	10,0	11,0	3,8	10,9	0,1	0,03	149,0	122,0	2
26322	95	249	7,9	82,0	157,5	22,1	6,0	0,1	2,7	6,2	12,0	1,8	5,1	0,1	0,03	113,0	93,0	1
26325	72	186	7,4	89,0	99,2	21,2	1,0	0,1	0,6	8,9	4,0	1,8	2,3	0,4	0,03	123,2	101,0	1
26329	174	209	8,0	66,0	158,0	16,0	2,0	0,9	2,8	6,0	19,0	1,2	6,5	2,0	0,12	126,0	103,0	3
26332	84	157	6,8	56,0	153,0	14,7	15,0	0,8	2,7	3,6	22,4	1,6	2,6	0,5	0,30	80,0	68,0	1
26369	192	229	8,6	47,0	172,0	12,0	2,4	1,3	2,4	4,0	31,0	3,6	1,1	0,2	0,23	109,0	105,0	3
26377	108	174	8,0	56,0	128,0	15,0	0,3	0,3	3,4	4,0	18,3	0,5	3,9	0,1	0,02	114,0	93,0	1
26378	216	188	8,6	36,0	110,0	10,0	0,6	0,2	2,0	3,0	31,0	1,2	8,8	0,1	0,42	119,0	98,0	1
26395	115	201	6,4	85,0	175,4	19,0	3,0	4,9	3,9	9,4	8,0	1,0	0,8	0,7	2,75	126,0	103,0	1
26411	204	153	7,9	73,0	118,0	17,0	8,0	0,3	0,8	8,0	7,8	1,2	7,8	0,2	0,08	89,0	73,0	1
26412	132	183	7,6	62,0	140,0	16,0	3,5	0,5	0,3	5,4	16,0	1,3	5,5	0,1	0,14	101,0	83,0	1
26418	90	171	7,9	66,0	128,0	19,0	2,2	0,2	0,1	4,0	11,0	1,0	2,1	0,1	0,40	101,0	83,0	1
26456	138	186	7,1	54,0	158,0	17,0	1,5	0,6	1,4	3,0	15,9	0,4	1,9	0,1	0,08	109,0	89,0	1
26457	198	208	7,3	65,0	169,0	22,0	1,1	0,1	0,6	2,0	28,9	0,3	1,9	0,2	0,48	124,0	101,0	1
26470	180	439	8,0	137,0	300,8	44,0	14,6	1,7	2,3	7,0	44,0	0,3	80,0	0,2	0,06	159,0	130,0	4
26729	100	58	6,4	22,8	52,0	6,4	11,5	5,7	0,2	1,9	3,6	0,1	25,3	0,7	0,18	2,7	2,7	1
26730	108	324	7,1	155,7	193,2	36,3	17,7	0,1	4,3	15,2	11,5	2,2	28,5	0,2	0,03	156,6	128,5	2
26822	140	675	8,3	52,0	411,0	15,0	49,0	2,0	1,6	4,0	106,0	1,0	63,9	0,3	0,40	197,0	174,0	4
26839	94	183	7,2	95,0	140,3	25,6	4,0	0,1	1,2	8,2	5,0	1,3	1,6	0,2	0,03	129,3	106,0	1

Poco	Prof.	CE	pH	Dur.	STD	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Na	NO3	SO4	F	Mn	HCO3	Alc.	G
26928	210	326	9,5	0,1	73,0	2,0	2,3	1,3	0,6	1,0	41,6	1,1	4,6	0,2	0,00	106,0	152,0	3
26930	216	417	8,8	65,0	355,0	13,0	12,6	0,1	0,2	8,0	80,0	0,2	2,8	0,2	0,23	246,0	201,0	3
26937	198	256	7,6	39,0	205,0	9,0	1,0	2,2	1,5	4,0	49,0	4,4	2,8	0,1	0,25	172,0	141,0	3
26938	212	250	7,4	100,0	196,0	26,0	5,1	2,6	2,0	8,0	17,0	1,8	8,3	0,1	0,03	133,0	109,0	2
26942	114	199	8,4	33,1	160,0	10,1	0,9	0,2	0,7	1,9	35,4	2,2	0,3	0,1	0,00	132,0	108,0	3
26951	192	174	7,8	44,2	146,0	14,0	2,3	0,9	1,8	2,0	23,0	0,6	8,7	0,3	0,03	89,2	86,0	1
27000	168	244	8,2	63,5	164,0	19,0	5,5	2,2	0,3	3,9	34,1	3,2	19,3	1,7	0,05	136,0	112,0	3
27001	150	84	6,9	31,0	86,0	7,4	2,8	2,0	0,2	2,9	4,0	0,6	2,3	0,1	0,22	53,0	44,0	1
27026	276	207	8,0	84,0	129,0	23,0	3,5	0,1	2,2	6,3	11,0	1,7	2,1	0,2	0,24	116,0	95,0	1

<b>ANEXO I</b>	
Título da Dissertação/Tese:	
<b>“MAPAS AUTO-ORGANIZÁVEIS NA EXPLORAÇÃO DE PADRÕES E CONTROLES HIDROGEOQUÍMICOS DO SISTEMA AQUÍFERO SERRA GERAL NO RIO GRANDE DO SUL”</b>	
Área de Concentração: Geoquímica	
Autor: <b>Matheus Rossi Santos</b>	
Orientador: Prof. Dr. Arí Roisenberg	
Examinadora: Dr. Marcos Alexandre Freitas	
Data: 04/02/2020	
Conceito: A (Excelente)	
<b>PARECER:</b>	
A dissertação foi muito bem conduzida, adotando uma metodologia inovadora e pouco utilizada, trazendo ganhos para a pesquisa de extensos bancos de dados, como dados hidroquímicos, geoquímicos e de prospecção.	
O trabalho apresentado está muito bem organizado, escrito de forma clara e com uma abrangente e objetiva revisão bibliográfica. Os objetivos foram cumpridos e as conclusões mostraram interessantes resultados.	
Como uma pequena ressalva sugiro, para trabalhos futuros, que alguns termos utilizados no texto como “reservatório” e “poços subterrâneos”, por não serem adequados em hidrogeologia, devam ser substituídos por aquíferos e poços tubulares, respectivamente.	
O artigo apresentado apresenta muito bem a metodologia e seus resultados com uma robusta abordagem estatística, contribuindo muito para o conhecimento da Hidrogeoquímica do Sistema Aquífero Serra Geral. Esse método dos mapas auto-Organizáveis pode ser adotado para os demais sistemas aquíferos do Rio Grande do Sul e do Brasil.	
Assinatura:	
	Data:04/02/2020
Ciente do Orientador:	
Ciente do Aluno:	

<b>ANEXO I</b>
Título da Dissertação/Tese:
<b>“MAPAS AUTO-ORGANIZÁVEIS NA EXPLORAÇÃO DE PADRÕES E CONTROLES HIDROGEOQUÍMICOS DO SISTEMA AQUÍFERO SERRA GERAL NO RIO GRANDE DO SUL”</b>
Área de Concentração: Geoquímica
Autor: <b>Matheus Rossi Santos</b>
Orientador: Prof. Dr. Arí Roisenberg
Examinadora: Prof. Dr. Antonio Pedro Viero
Data: 03 de fevereiro de 2020
Conceito: B
<b>PARECER:</b>
<p>A dissertação tem forte relevância pela natureza inovadora do método de análise de dados aplicado, ainda novo na hidrogeologia, o qual se constitui numa ferramenta auxiliar poderosa para a sistematização e interpretação de dados. Contudo, enquanto ferramenta não se constitui num fim em si mesma.</p> <p>O trabalho apresentado detalha a metodologia e aplica-a corretamente na sistematização e tratamento estatístico do grande número de dados hidroquímicos disponibilizados pela CPRM. Deve ser destacado que no amplo banco de dados e na inovação do método de sistematização e análise estatística dos mesmos reside o ponto forte da dissertação. A análise estatística, contudo, merece um reparo: foram empregados como variáveis distintas a alcalinidade e o bicarbonato, a condutividade elétrica (CE) e os sólidos totais dissolvidos (STD), a dureza e o cálcio e magnésio. O <math>\text{HCO}_3^-</math> e a alcalinidade são o mesmo parâmetro (para os valores de pH registrados), assim como a CE e o STD e a dureza e o Ca+Mg. A duplicação de parâmetros pode distorcer os resultados da análise estatística.</p> <p>A qualidade da sistematização e análise estatística não se repete na análise e interpretação hidrogeológica dos dados levantados. Neste quesito, que é o mais importante, a dissertação carece de profundidade, limitando-se a citações da literatura e com algumas delas contendo erros conceituais. Faltou a dissecação adequada e completa dos dados pelo autor quanto à evolução hidrogeoquímica do SASG numa abordagem ampla e rica, com avaliação quali-quantitativa dos</p>



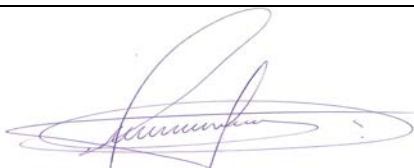
processos geoquímicos atuantes, que poderia ser feita com o bom banco de dados hidroquímicos disponível.

Não atribuo a lacuna de conteúdo da dissertação ao desempenho do autor, numa eventual desqualificação científica, mas aos limites rígidos e estreitos na extensão do texto e no número e dimensões das figuras e tabelas imposto pelo periódico para a publicação do artigo. O objeto de estudos tem extensão e inovação no método de tratamento dos dados que impossibilita o seu desenvolvimento completo e adequado dentro de um manuscrito de 20 páginas e isso deve ser considerado na avaliação do trabalho realizado.

No que se refere ao modelo conceitual de interação entre o SASG e os aquíferos mais profundos da Bacia do Paraná (Fig. 9 do artigo submetido à publicação), o autor utilizou a profundidade dos poços como um parâmetro definidor, o que não é consistente sob o ponto de vista hidrogeológico. Recomendo a revisão do modelo apresentado com a utilização de cotas altimétricas.

Assinatura:

Data: 03 de fevereiro de 2020




Ciente do Orientador:

Ciente do Aluno:

<b>ANEXO I</b>
Título da Dissertação/Tese:
<b>“MAPAS AUTO-ORGANIZÁVEIS NA EXPLORAÇÃO DE PADRÕES E CONTROLES HIDROGEOQUÍMICOS DO SISTEMA AQUÍFERO SERRA GERAL NO RIO GRANDE DO SUL”</b>
Área de Concentração: Geoquímica
Autor: <b>Matheus Rossi Santos</b>
Orientador: Prof. Dr. Arí Roisenberg
Examinadora: Prof. Dr. Tiago de Vargas
Data: 03/02/2020
Conceito: A
<b>PARECER:</b>
<p>O trabalho intitulado acima apresenta relevante aplicação científica em abordagens de pequena escala (menor detalhe). Este estudo caracterizou a hidrogeoquímica do Sistema Aquífero Serra Geral (SASG) em todo o Estado do Rio Grande do Sul, algo inédito, pois outros estudos obtiveram o conhecimento hidrogeoquímico em setores regionais e bacias hidrográficas pertencentes ao contexto do SASG. No corpo da dissertação é observado o correto delineamento do assunto, apresentando a contextualização do tema e caracterização do problema, bem como os objetivos que devem ser atingidos com o estudo. O estado da arte está bem construído, demonstrando de forma satisfatória a história hidrogeológica e hidrogeoquímica da área, assim como expõem adequadamente estudos com abordagens científicas relacionados a proposta desta dissertação. Porém, acredito que deveria ter abordado de forma mais profunda a geologia estrutural, já que ela está diretamente relacionada com a ascendência de água subterrânea proveniente de aquíferos sotopostos ao SASG. A metodologia foi bem descrita, no entanto, observei que poderia ter enriquecido o embasamento teórico da metodologia e da aplicação na hidrogeoquímica com citação de um número maior de estudos já realizados ao redor do mundo, além de Choi et al., 2014, Agoubi, 2018, Wagh et al., 2018, poderia usar a pesquisa de Nguyen et al. 2015, Yu et al. 2018 que abordaram a hidrogeoquímica, e outros autores que utilizaram o SOM na área de geociências. Isto demonstraria um domínio maior sobre a literatura do assunto. Contudo, acredito que os resultados desta dissertação poderão ser utilizados como background estadual de agrupamento das fácies hidroquímicas do SASG, já que não há outros estudos com uma área tão ampla de avaliação.</p> <p>Esta dissertação possui estrutura adequada, boa gramática e apropriada formatação. Também mostrou rigor científico apropriado para o nível acadêmico de mestrado, todavia seguem algumas sugestões ao mestrando (pequenas correções):</p> <p>Observações:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. No resumo da dissertação está faltando o objetivo do estudo.</li> </ol>

2. Nos resultados são apresentados dados relacionando a profundidade de perfuração dos poços com as fácies hidroquímicas identificadas, sendo a maior profundidade média relacionada com o grupo 4 (com ascendência de água subterrânea), apresentando um grande desvio padrão quando comparado aos demais grupos. Talvez fosse interessante, em trabalho futuro, relacionar com as cotas altimétricas de profundidade dos poços e das entradas de água, pois as espessuras dos pacotes de derrames vulcânicos são diferentes ao longo da área estudada. Desta forma, talvez as entradas de água de poços do grupo 4 no setor sul-sudeste possuam cotas altimétricas similares as cotas no setor norte, mostrando um desvio padrão menor e, talvez uma dinâmica similar de ascendência das águas subterrâneas oriundas das formações sedimentares através da geologia estrutural.

Assinatura: 

Data: 03/02/2020

Ciente do Orientador:

Ciente do Aluno: