ESTUDO DE LOCAÇÃO DE POÇO TUBULAR

Elaborado por: Alonso Moscon - Geólogo - CREA RS 204458 - ART nº 14236358

Interessado: Município de Santa Rosa
Local: Esquina Central, Santa Rosa/RS

1. Introdução

Este estudo trata da locação de um poço tubular na comunidade da Esquina Central, município de Santa Rosa/RS. O município está localizado na região noroeste do Rio Grande do Sul, possuindo uma população de 76.963 habitantes, conforme o censo de 2022, e estimada em 79.488 habitantes para 2025 (IBGE, 2026). O abastecimento de água da zona rural do município provém exclusivamente de fonte subterrânea, captada por meio de um sistema de poços tubulares distribuídos pelo território municipal. Portanto, é importante que este sistema de poços tenha uma manutenção adequada e seja expandido conforme o aumento da população.

2. Objetivo

O objetivo deste estudo foi a definição de um local adequado para a perfuração de um poço tubular, considerando a hidrogeologia local, a disponibilidade de acesso, as conexões com as redes de energia elétrica e de adução da água captada existentes e demais condições operacionais futuras do poço.

3. Justificativa

Atualmente, esta porção da comunidade da Esquina Central, que possui aproximadamente 40 famílias, depende de um poço tubular de outra comunidade para seu abastecimento de água potável, já operando no máximo de sua capacidade produtiva. Isto acaba por sobrecarregar a captação neste poço. Assim, esta porção da comunidade da Esquina Central, a mais distante abastecida por este poço, fica sob o risco de sofrer com o desabastecimento caso o equipamento de bombeamento deste poço sofra algum defeito, algum dano estrutural ocorra ou a capacidade produtiva do poço diminua. A perfuração e operação de um novo poço tubular na comunidade trará mais segurança ao abastecimento de água potável aos habitantes.

4. Geologia Regional

A área alvo deste estudo está situada na área de ocorrência da Formação Serra Geral. A Formação Serra Geral faz parte da Bacia do Paraná e recobre a maior parte da metade norte do Rio Grande do Sul. É composta por rochas vulcânicas, com idades inicialmente determinadas entre 110 e 160 Ma (Creer *et al.*, 1965; Mcdougall; Rüegg, 1966; Fodor *et al.*, 1989). Posteriormente o intervalo de idades foi restringido para 138-125 Ma (Wildner, 2004), com o pico do vulcanismo ocorrendo em aproximadamente 135 Ma (Pinto *et al.,* 2011). O magmatismo Serra Geral é associado à fragmentação do Gondwana e abertura do oceano Atlântico Sul (Waichel *et al.*, 2006).

Além do Rio Grande do Sul, os derrames vulcânicos da Formação Serra Geral também recobrem uma extensa área em outros estados do Brasil e também na Argentina, no Uruguai e no Paraguai, e segundo Frank, Gomes, Formoso (2009) ocupam uma área de 917.000 km^2 de extensão com um volume de rochas de pelo menos 600.000 km^3. Na estratigrafia da Bacia do Paraná, a

Formação Serra Geral está sobreposta aos arenitos eólicos da Formação Botucatu e, por sua vez, é sobreposta pelas rochas sedimentares do grupo Bauru.

Quanto a litologia, a Formação Serra Geral é constituída predominantemente por basaltos, com ocorrências de andesitos, riodacitos e riolitos (Roisenberg; Viero, 2000). Roisenberg e Viero (2000) também destacaram que na base da seção estratigráfica com frequência ocorrem lentes de arenitos eólicos, demonstrando o caráter intermitente do vulcanismo.

Conforme o Mapa geológico do Estado do Rio Grande do Sul (Wildner *et al.*, 2008), o município de Santa Rosa está situado na área de cobertura da *fácies* Paranapanema. Segundo esta mesma publicação, a *fácies* Paranapanema é constituída por derrames basálticos granulares finos, melanocráticos, contendo horizontes vesiculares espessos preenchidos por quartzo (ametista), zeólitas, carbonatos, seladonita, cobre nativo e barita (Wildner *et al*., 2008).

Grandes falhas transcorrentes cortam as rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, geralmente relacionadas com os esforços da abertura inicial do Oceano Atlântico, com o componente horizontal dominante, mas um significativo componente vertical também registrado (Hartmann, 2014). A região noroeste do Rio Grande do Sul apresenta falhas e fraturas predominantemente orientadas nas direções sudeste-noroeste (SE-NW) e sudoeste-nordeste (SW-NE) (Wildner *et al.*, 2008; Machado, 2005).

O Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul (Wildner *et al.*, 2008) indica a presença de falhas mapeadas em até 10 km de distância da comunidade. Tratam-se de falhas normais, as quais são associadas à abertura do Atlântico Sul durante o Cretáceo e cuja presença posteriormente influenciou a formação do relevo local e formou as estruturas geológicas que permitem o armazenamento e a transmissão da água subterrânea armazenada no aquífero fissural da região, o qual se comunica com a superfície e alimenta os cursos d'água. Os cursos d´água de maior ordem hierárquica estão encaixados nestas falhas.

5. Geomorfologia Regional

O município de Santa Rosa está situado na unidade geomorfológica do Planalto Meridional. Na região específica do município são verificadas áreas planas, colinas e morrotes com declividades suaves a moderadamente acentuadas com cotas topográficas variando de 140 a 380 metros. Predomina no município um relevo classificado como suavemente ondulado (predominam declividades médias entre 3% e 8%), embora haja áreas consideráveis classificadas como onduladas (declividades médias entre 8% e 20%) nas vertentes (Ladeira Neto, 2010). A formação das colinas e morrotes e do traçado da hidrografia foram influenciadas pelas falhas existentes na região.

6. Hidrogeologia

O município de Santa Rosa está situado sobre o Sistema Aquífero Serra Geral (SASG), especificamente o Sistema Aquífero Serra Geral I (SASG I) e o Sistema Aquífero Serra Geral II (SASG II) (Trainini; Machado; Freitas, 2005). Os mesmos autores caracterizam o SASG I como sendo formado por litologias basálticas amigdaloides e fraturadas capeadas por espesso solo avermelhado, com poços não produtivos próximos de poços com excelentes vazões, predominando poços com capacidades específicas entre 1 e 4 $m^3/h/m$ e com salinidades baixas.

O SASG II é caracterizado por litologias predominantemente de riolitos, riodacitos e em menor proporção, basaltos fraturados. A capacidade específica é inferior a 0,5 $m^3/h/m$, entretanto,

excepcionalmente em áreas mais fraturadas ou com arenitos na base do sistema, podem ser encontrados valores superiores a 2 $m^3/h/m$. As salinidades também são baixas. Ambos os sistemas aquíferos são do tipo fissural, heterogêneos e anisotrópicos, com fluxo dependente de fraturas intercomunicadas.

O uso da água subterrânea captada na região é principalmente para abastecimento público da zona rural, mas também para dessedentação animal, processo industrial, limpeza geral e outros usos. Em algumas áreas, especialmente as menos íngremes e com solos mais rasos, espera-se que a recarga seja maior, em função do fraturamento da rocha. O SASG na região pode ter porções livres, semiconfinadas ou confinadas, sendo difícil a diferenciação entre os dois últimos. Quando livre, o SASG pode ocorrer como um aquífero misto, no solo argiloso ou argilo-siltoso e na rocha fraturada, especialmente alterada, logo abaixo.

Abaixo do SASG, ocorre o Sistema Aquífero Guarani (SAG) (Araújo; França; Potter, 1999; Machado, 2005), sendo que o SASG se comporta como um aquitardo confinante em relação ao SAG (Machado, 2005). Este aquífero ocorre em porções das regiões sul, sudeste e centro-oeste do Brasil, além de partes da Argentina, Paraguai e Uruguai, com uma área total de ocorrência estimada em 1.195.500 km^2 e um volume de poros de 57 x 10^{12} m^3, sendo um dos maiores do mundo (Araújo; França; Potter, 1999). No Brasil, as rochas reservatório são principalmente arenitos das Formações Pirambóia, Guará e Botucatu e do Grupo Rosário do Sul, do Triássico e Jurássico, sendo que a Formação Botucatu possui maior porosidade e condutividade hidráulica (Araújo; França; Potter, 1999; Machado, 2005).

Na região, o SAG se encontra confinado pelas rochas vulcânicas da Formação Serra Geral que compõem o SASG, sendo que o topo do SAG se encontra em profundidades que variam entre 800 e 900 metros (Trainini; Machado; Freitas, 2005). Fluxos entre o SAG e o SASG podem ocorrer através de fraturas tectônicas subverticais em pelo menos parte do SASG (Araújo; França; Potter, 1999; Fernandes *et al*., 2016; Machado, 2005) e são normalmente correlacionados a águas com pHs mais elevados, mais salinas e sódicas no SASG (Trainini; Machado; Freitas, 2005).

Machado (2005) destacou que evolução hidroquímica do SASG é marcada pelos tipos bicarbonatados cálcicos e/ou magnesianos das águas subterrâneas encontradas nos derrames vulcânicos, oriundos das recargas diretas das precipitações. Este mesmo autor afirma que as trocas dos cátions cálcicos e/ou magnesianos das águas subterrâneas encontradas nos derrames vulcânicos revelam, por vezes, influências de águas do SAG, subjacente, que por diferença de pressão hidrostática ascendem por fraturas até níveis em que se misturam com águas provenientes de recargas através de precipitação pluviométrica. Ainda segundo Machado (2005), águas de outros tipos químicos (cloretados e sulfatados) podem estar associadas às unidades estratigráficas permianas, subjacentes ao SAG.

6.1 Aquífero Local

O aquífero visado para perfuração deste poço é o SASG I. Não se espera a interceptação do SAG durante a perfuração mas podem ocorrer fluxos entre o SAG e o SASG I no local. Como já mencionado, o SASG I é um aquífero do tipo fissural em rochas ígneas, predominantemente basálticas, e o local visado para perfuração foi uma porção semiconfinada ou confinada deste aquífero, pois apresenta água de melhor qualidade. O poço foi locado nas coordenadas Lat.: 27°52'49,15"S / Long.: 54°31'06,51"W (*datum* SIRGAS 2000). Uma eventual porção livre deste

aquífero encontrada durante a perfuração pode ser isolada pelo revestimento e selo sanitário.

7. Acesso ao Local de Perfuração

Partindo-se do trevo entre a ERS-307 e a ERS-162, percorre-se aproximadamente 1.270 metros pela ERS-307 na direção oeste até o acesso à uma estrada vicinal, onde é feita a conversão à direita (norte). Nesta estrada vicinal, percorre-se aproximadamente 1.095 metros até o acesso a outra estrada vicinal, onde é feita a conversão à esquerda (oeste). Nesta estrada vicinal, percorre-se aproximadamente 290 metros até o acesso a um vilarejo, onde é feita a conversão à esquerda (sul). Na rua do vilarejo, percorre-se aproximadamente 185 metros até o fim do vilarejo. A partir daí, deve-se seguir cerca de 65 metros para o oeste até o local do poço.

8. Rede de Adução e Distribuição

O local demarcado para o poço fica próximo da rede de distribuição já existente (PVC DE 25 mm) na estrada vicinal, a cerca de 60 metros de distância. Provavelmente haverá substituição da rede de distribuição por uma com diâmetro maior. O reservatório projetado para o poço ficará localizado ao lado deste, não necessitando de conexão em rede de adução pré-existente. A partir do reservatório, a água será distribuída por gravidade pela rede de distribuição para a comunidade. A proximidade do poço com o reservatório projetado e deste com a rede de distribuição facilita o abastecimento e diminui os custos de instalação e operação.

9. Rede de energia Elétrica

A rede de distribuição de energia elétrica existente no local é do tipo trifásica e está situada a cerca de 60 metros do local demarcado para o poço, o que diminui os custos da instalação e operação. Apesar da proximidade, a rede de energia elétrica não será um obstáculo durante a perfuração.

10. Perfil Geológico e Projeto Construtivo Básico

Entende-se que no local, não haverá necessidade de revestimento total do poço, sendo o mesmo parcialmente revestido. O perfil geológico esperado e o perfil construtivo básico são demonstrados no Apêndice 1.

11. Conclusão

O poço foi locado nas coordenadas Lat.: 27°52'49,15"S / Long.: 54°31'06,51"W (*datum* SIRGAS 2000) pelas razões descritas abaixo:

- Porção do SASG I sabidamente produtora de água subterrânea;
- Proximidade com falhas normais que favorecem o armazenamento de água subterrânea condicionam o seu movimento;
- Ausência de poços muito próximos que poderiam causar interferência significativa;
- Distanciamento de fontes de contaminação significativas;
- Disponibilidade do proprietário da terra em ceder parte de sua área para perfuração e

operação do poço;

- Inexistências de obstáculos físicos à perfuração e posterior operação do poço;
- Proximidade do poço com as redes elétrica e de distribuição existentes, bem como do reservatório projetado, diminuindo custos de instalação e operação.

11.1 Especificações técnicas básicas para perfuração:

11.1.1 Vazão pretendida: 55,30 m³/dia, em regime de bombeamento a ser definido posteriormente.

11.1.2 Profundidade final: Até atingir profundidade suficiente para garantir a vazão pretendida. A profundidade estimada é de 175 metros.

11.1.3 Perfuração: Executada com perfuratriz roto-pneumática. Diâmetro de 12” (12 polegadas) até 4 metros de profundidade além do contato entre a rocha alterada e a rocha sã e 6” (6 polegadas) no restante. Caso o contato entre a rocha alterada e a rocha sã ocorra em profundidade inferior a 16 metros, a perfuração de 12” deve ser feita até a profundidade de 20 metros. Deve ser perfeitamente vertical e alinhada. A amostra de calha deve ser descrita durante a perfuração. Deve ser medida a vazão da(s) entrada(s) d'água no poço com o uso do compressor de ar da perfuratriz.

11.1.4 Revestimento: Plástico geomecânico da linha reforçada de 6'' (6 polegadas) com conexões com rosca e luva. Deve ser instalado desde 60 centímetros acima do nível do solo até pelo menos 4 metros de profundidade além do limite do contato entre a rocha alterada e a rocha sã (ou 20 metros de profundidade conforme o item 11.1.3). Devem ser aplicados centralizadores a intervalos regulares de no mínimo 4 e no máximo 6 metros, fixados por abraçadeiras, a fim de permitir e equidistância entre a parede de perfuração e o revestimento. Esta distância deve ser de 3” (3 polegadas). A extremidade inferior da coluna de tubos de revestimento deve ser ancorada adequadamente na rocha sã.

11.1.5 Selo sanitário: Deve preencher adequadamente todo o espaço anular entre a parede de perfuração e a coluna de revestimento e deve ser executado em operação contínua. Preferencialmente de mistura de água, cimento do tipo Portland composto CP II-32 e bentonita, com densidade em torno de 1,65 g/ml (1.650 kg/m³) e ter espessura de 75 mm (3 polegadas). Após a instalação do selo sanitário, não poderá ocorrer nenhum serviço no poço durante as 48 horas seguintes e o tubo da boca deve ser mantido cheio de água e escorado em superfície de forma a evitar a sua flutuação na calda.

11.1.6 Coluna superficial de tubos: O tubo de revestimento deve ficar saliente entre 40 e 50 centímetros acima da laje de proteção sanitária. Deve permitir a instalação de tampa, e posteriormente o encanamento com a instalação de hidrômetro e acessos para medição do nível d'água e para inserção de produtos para desinfecção e limpeza do poço e da água bombeada para o reservatório.

11.1.7 Desenvolvimento: Executado pelo método *air-lift* ou ar comprimido por no mínimo 4 horas até que a turbidez esteja abaixo de 5 NTU.

11.1.8 Desinfecção: Executada com solução em quantidade que resulte em concentração de 50 mg/L de cloro livre a ser introduzida no poço por meio de tubos auxiliares, sendo revolucionada através de circulação em regime fechado por no mínimo 2 horas para permitir a completa desinfecção das paredes do

poço. Após a circulação o poço deve ficar em repouso por no mínimo 4 horas. Após o repouso deve ser feito o expurgo da solução desinfetante.

11.1.9 Tampa: Após a desinfecção deve ser instalada uma tampa de aço galvanizado totalmente vedada.

11.1.10 Laje de proteção sanitária: Concêntrica ao tudo de revestimento, quadrada e feita de concreto fundido no local com espessura mínima de 10 cm e área mínima de 1 m² (1x1 metro) com declividade suave para as bordas.

11.1.11 Relatório técnico construtivo: Após a conclusão do poço, a empresa contratada deverá encaminhar o relatório técnico construtivo do mesmo, de acordo com as ABNT NBRs 12212 e 12244 vigentes.

OBS. 1: No caso de poço improdutivo, deverá ser procedido o tamponamento.

OBS. 2: A perfuração deve se basear nas ABNT NBRs 12212 e 12244 vigentes.

gov.br Documento assinado digitalmente
ALONSO MOSCON
Data: 18/03/2026 09:11:19-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Alonso Moscon
Geólogo
CREA RS 204458

12. Relatório Fotográfico

As figuras 1, 2 e 3 demonstram o local determinado para a perfuração do poço.

13. Referências

ARAÚJO, L.; FRANÇA, A.; POTTER, P. E. Hydrogeology of the Mercosul aquifer system in the Paraná and Chaco-Paraná Basins, South America, and comparison with the Navajo-Nugget aquifer System, USA. **Hydrogeology Journal**, v. 7, p. 317–336, 1999

CREER, K. M.; MILLER, J. A.; GILBERT SMITH, A. Radiometric Age of the Serra Geral Formation. **Nature**, v. 207, p. 282–283, 1965.

FERNANDES, A. J.; MALDANER, C. H.; NEGRI, F.; ROULEAU, A.; WAHNFRIED, I. D. Aspects of a conceptual groundwater flow model of the Serra Geral basalt aquifer (Sao Paulo, Brazil) from physical and structural geology data. **Hydrogeology Journal**, v. 24, p. 1199–1212, 2016.

FODOR, R. V.; MCKEE, E. H.; ROISENBERG, A. Age distribution of Serra Geral (Paraná) flood basalts, southern Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 2, n. 4, p. 343-349, 1989.

FRANK, H. T.; GOMES, M. E. B.; FORMOSO, M. L. L. Review of the areal extent and the volume of the Serra Geral Formation, Paraná Basin, South America. **Pesquisas em Geociências**, v. 36, n. 1, p. 49-57, 2009.

HARTMANN, L. A. A história natural do Grupo Serra Geral desde o Cretáceo até o Recente. **Ciência e Natura**, v. 36, p. 173-182, 2014.



Figura 1 - Vista (sentido oeste) do local do futuro poço.



Figura 2 – Vista (sentido sul) do local do futuro poço.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades**. IBGE, 2026. Disponível em:

https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/santa-rosa/panorama. Acesso em: 03 fev. 2026.

LADEIRA NETO, J. F. **Mapa de Declividade em Percentual do Relevo Brasileiro**. CPRM, 2010. Disponível em: https://www.sgb.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Gestao-Territorial/Mapa-de-Declividade-em-Percentual-do-Relevo-Brasileiro-3497.html. Acesso em: 27 set. 2023.

MACHADO, J. L. F. **Compartimentação espacial e arcabouço hidroestratigráfico do Sistema Aquífero Guarani no Rio Grande do Sul**. 2005. Tese (Doutorado em Geologia) – Faculdade de Geologia, Universidade do Vale do Rio dos Sinos - Unisinos. São Leopoldo, Rio Grande do Sul, 2005. 237 p.

MCDOUGALL, I.; RÜEGG, N. R. Potassium-argon dates on the Serra Geral Formation of South America. **Geochimica et Cosmochimica Acta**, v. 40, p. 191-195, 1966.

PINTO, V. M.; HARTMANN, L. A.; SANTOS, J. O. S.; MCNAUGHTON, N. J.; WILDNER, W. Zircon U-Pb geochronology from the Paraná bimodal volcanic province support a brief eruptive cycle at ~ 135 Ma. **Chemical Geology**, n. 281, p. 93-102, 2011.

ROISENBERG, A.; VIERO, A. P. O vulcanismo mesozóico da Bacia do Paraná no Rio Grande do Sul. *In*: HOLZ, M.; DE ROS. L. F. (eds.). **Geologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Centro de Investigação do Gonduana, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. p. 355-374.

TRAININI, D. R.; MACHADO, J. L. F.; FREITAS, M. A. **Mapa hidrogeológico do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: CPRM, 2005. Escala 1:750.000.



Figura 3 – Vista (sentido leste) do local do futuro poço. Ao fundo pode-se visualizar o poste mais próximo da rede elétrica e por onde também passa a rede de distribuição atual.

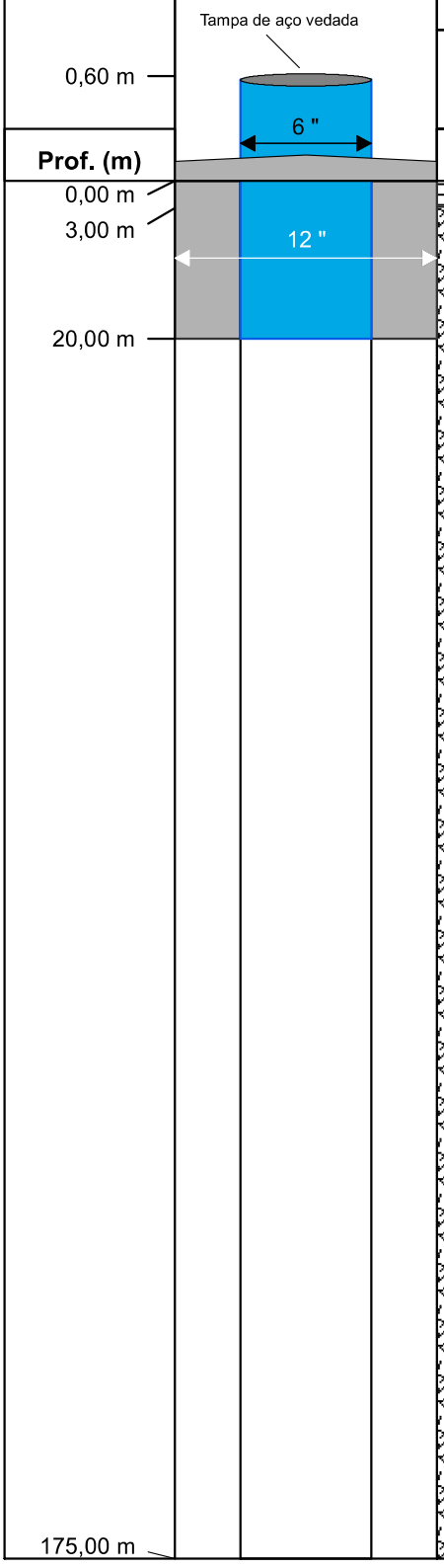
WAICHEL, B. L.; LIMA, E. F.; SOMMER, C. A. Tipos de derrame e reconhecimento de estruturas nos basaltos da Formação Serra Geral: Terminologia e aspectos de campo. **Pesquisas em Geociências**, v. 33, n. 2, p. 123-133, 2006.

WILDNER, W.; RAMGRAB, G. E.; LOPES, R. C.; IGLESIAS, C. M. F. **Mapa geológico do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: CPRM, 2008. Escala 1:750.000.

WILDNER, W. Estratigrafia do magmatismo Serra Geral na Bacia do Paraná – Conceitos básicos e divisão faciológica. *In*: Reunião Aberta da Comissão Brasileira de Estratigrafia, 2004, Porto Alegre. **Anais da Reunião Aberta da Comissão Brasileira de Estratigrafia**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Geologia, 2004. p. 62-75.

APÊNDICE 1 - Perfil Composto Projetado

Poço: FPE 2137/2025	**Localização:** UTM21J 744302 mE/6913580 mN SIRGAS 2000
Altura (m) / **Perfil Construtivo**	**Revestimento:** PVC geomecânico 6" até 20 m de prof.
	Selo Sanitário: Calda de cimento com bentonita - 3"
	Laje Prot. Sanitária: Mínimo de 1 x 1 m e altura de 10 cm
	Desenho: Geólogo Alonso Moscon CREA RS 204458



Perfil Geológico	Descrição Geológica
	Solo e rocha alterada
	Rochas vulcânicas da Formação Serra Geral