

HIDROGEOLOGIA E HIDROGEOQUÍMICA DA ZONA DE RECARGA DO SISTEMA AQUIFERO GUARANI (SAG) NA REGIÃO SUDOESTE DO RIO GRANDE DO SUL

Lucas Thetinski Matzembacher
Orientador: Ari Roisenberg

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo caracterizar a zona de recarga do Sistema Aquífero Guarani (SAG) na região sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul, através da caracterização estrutural, hidrogeológica e hidrogeoquímica da área. A região em foco possui limitado número de informações hidrogeológicas sistematizadas, e as características apontam elevada vulnerabilidade aos agentes antropogênicos, em particular aqueles ligados à atividade agrícola, base econômica da região. Para alcançar as metas pretendidas foram realizados estudos que visam reconhecer a influência da tectônica rígida no fluxo das águas subterrâneas, testando, através de imagens de satélites, as relações entre vazão dos poços e a direção das fraturas tectônicas, sua densidade e comprimento em ambiente digital do tipo ArcGIS. Para o desenvolvimento do projeto foi elaborado um banco de dados com informações físico-químicas e litológicas de poços tubulares profundos, dados pluviométricos e pluviométricos e realizado tratamento digital em imagens de satélites. A geologia da área compreende as Formações Rio do Rasto, Pirambóia, Sanga do Cabral, Guará e Botucatu que constituem em seu conjunto o SAG, dominante em extensão na área em estudo. As maiores elevações são representadas pelo pacote vulcânico da Formação Serra Geral (Fácies Alegrete e Gramado), que constitui um aquífero fraturado de expressão mais restrita. A área é afetada por forte tectonismo rúptil, evidenciado por lineamentos com direção NW e NNE dominante. O tratamento dos dados através de softwares específicos a serem aplicados trará subsídios para melhor conhecimento da zona de recarga do SAG e fornecerá elementos para adequada gestão dos recursos hídricos subterrâneos.

Localização e caracterização da área em estudo

LOCALIZAÇÃO: A região em estudo está situada na porção sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul, localizada na parte leste da Folha de Uruguiana (SH-21) em escala 1:250.000. A área, demarcada pelas UTM 6586560 m a 6702198 m de latitude e 630874 m a 699303 m de longitude, possui abrangência de aproximadamente 69 km de largura (E-W) e 116 km de comprimento (N-S), correspondendo aos municípios de Alegrete, Cacequi, Dom Pedrito, Rosário do Sul e Santana do Livramento (Figura 1). Estes municípios são banhados pelas águas das Sub-bacias do Ibicuí e Santa Maria, pertencentes à Bacia do Rio Uruguai.

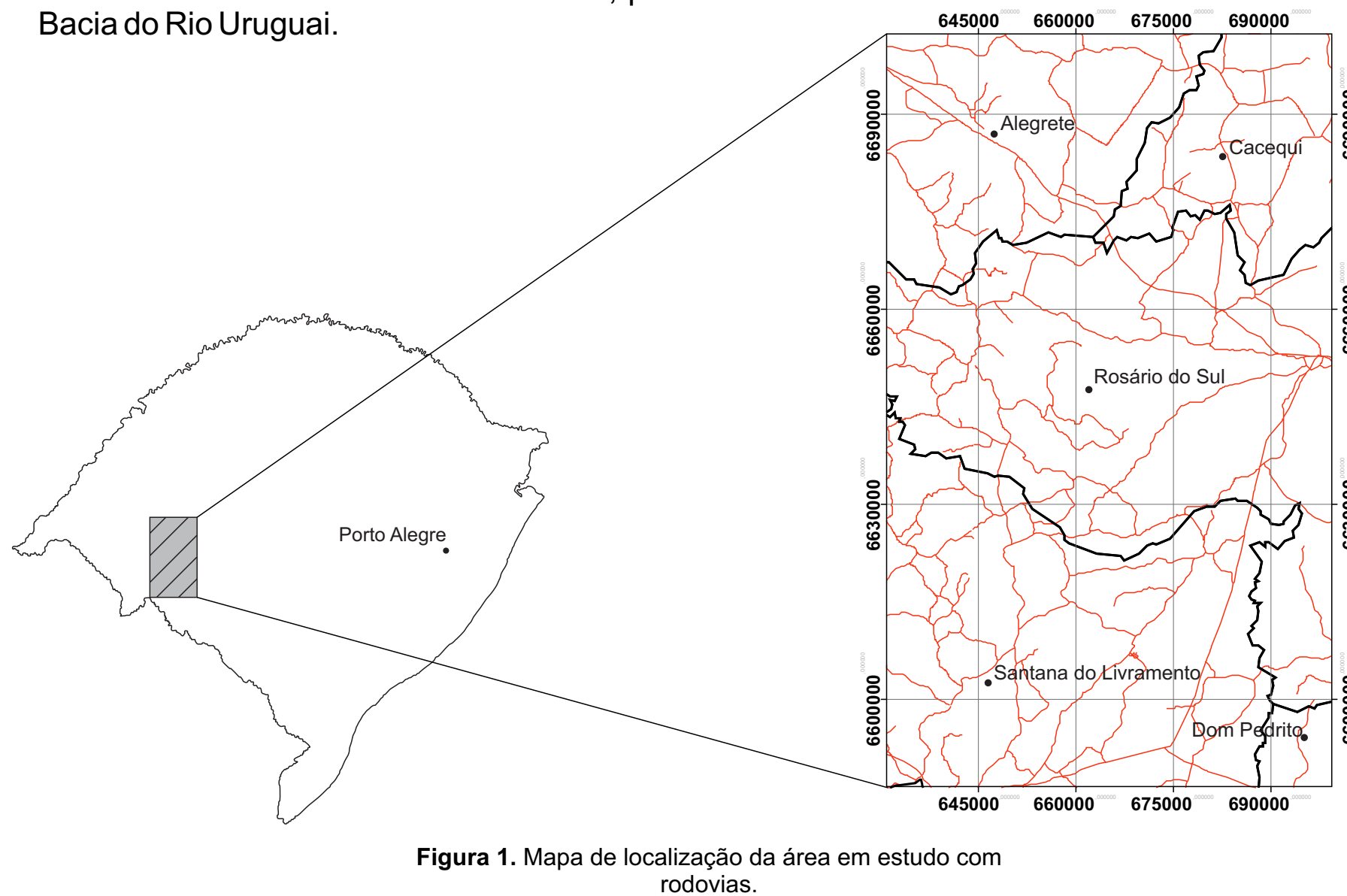


Figura 1. Mapa de localização da área em estudo com rodovias.

GEOLOGIA: A geologia da área é dominada pelo pacote sedimentar gonduânico correspondente às Formações Rio do Rasto, Pirambóia, Sanga do Cabral, Guará e Botucatu (Milani, 1997; CPRM, 2005), que são capeadas, em parte, por seqüências vulcânicas da Formação Serra Geral e sedimentos aluvionares quaternários, estes distribuídos ao longo de drenagens (Figura 2).

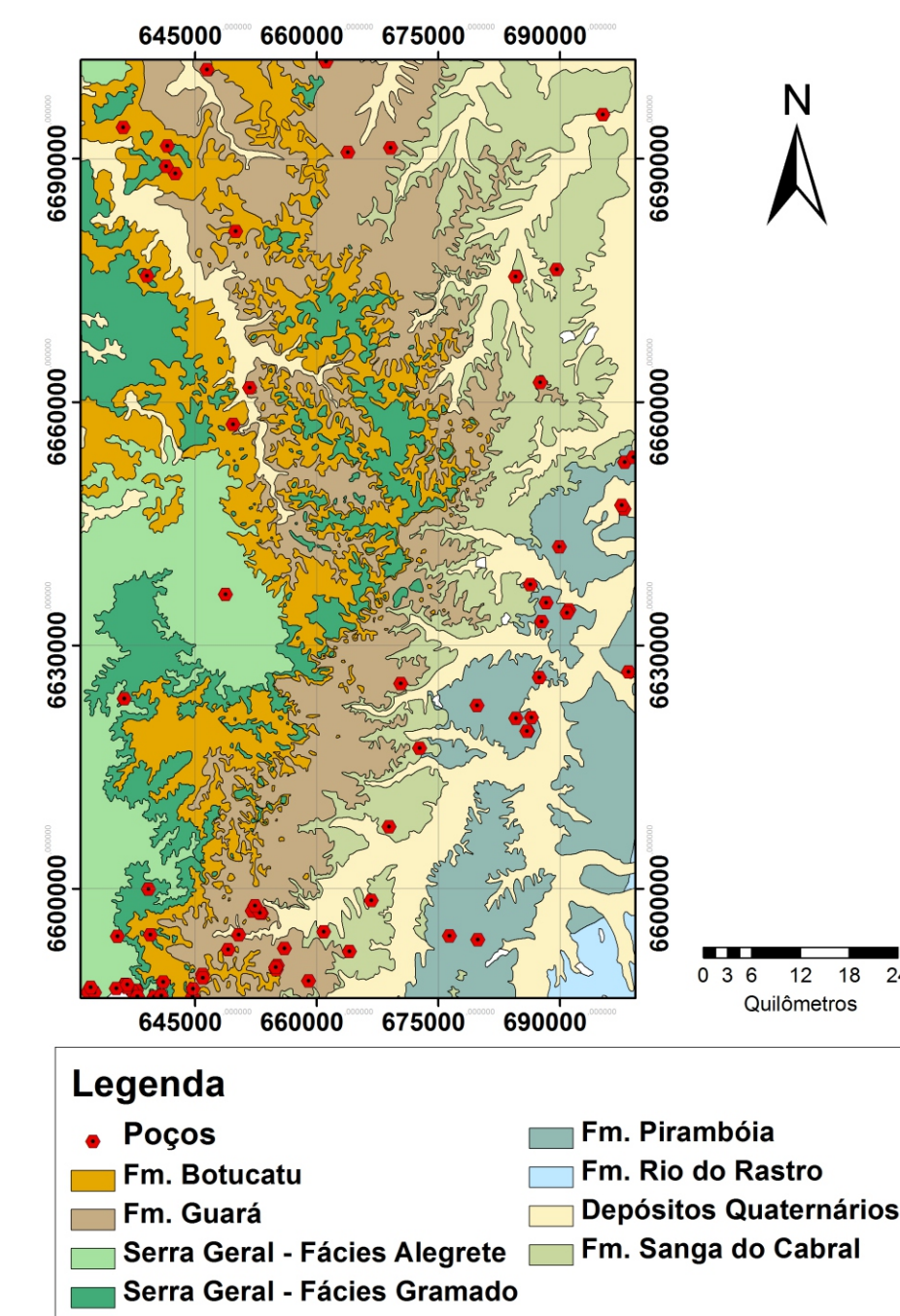


Figura 2. Mapa geológico da área de estudo (modificado CPRM, 2005).

HIDROGEOLOGIA: As províncias hidrogeológicas do Estado do Rio Grande do Sul podem ser classificadas de acordo com seu potencial hídrico (CPRM, 2005). Na região visada neste projeto, são distinguidas cinco províncias, a saber: (1) Aquíferos com alta a média possibilidade para águas subterrâneas em rochas e sedimentos com porosidade intergranular, (2) Aquíferos com média a baixa possibilidade para águas subterrâneas em rochas e sedimentos com porosidade intergranular, (3) Aquífero com média a baixa possibilidade para águas subterrâneas em rochas com porosidade por fraturas, (4) Aquíferos limitados de baixa possibilidade para água subterrânea em rochas com porosidade intergranular ou por fraturas e (5) Aquíferos praticamente improdutivos em rochas com porosidade intergranular ou por fraturas (Figura 3). Dentre estas províncias, o SAG é representado pelas províncias 1 e 2.

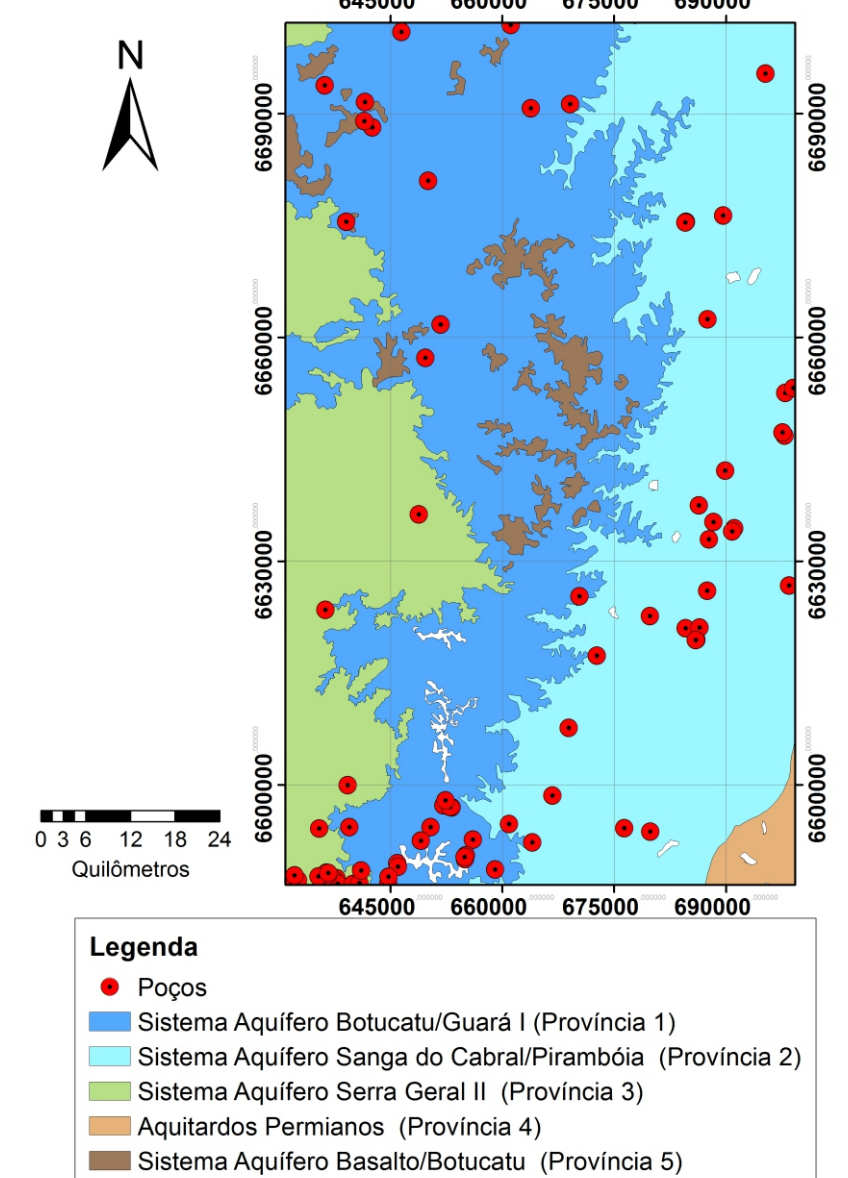


Figura 3. Mapa hidrogeológico da área de estudo (modificado CPRM, 2005).

Metodologia

Etapas

- Revisão bibliográfica:** de conceitos básicos e trabalhos publicados sobre a geologia da região e sobre o SAG.
- Elaboração do banco de dados:** coleta de dados de estações pluviométricas e fluviométricas, de poços tubulares e de mapas e imagens bases da área em estudo.
- Atividades de geoprocessamento:**
 - Compilação dos dados:** compilação dos dados coletados na etapa 2 no software ArcGIS.
 - Elaboração e tratamento de imagens:** a partir das imagens e mapas bases coletados na etapa, foi realizado o tratamento destas no software ArcGIS, a fim de ressaltar as principais feições morfológicas da geologia, e, principalmente, as estruturas geradas pela tectônica rígida. Atenção especial foi dedicada a elaboração de imagens de relevo sombreado.
 - Relevo sombreado:** imagens de relevo sombreado são frutos da associação de dados altimétricos com ângulos hipotéticos de incidência de iluminação, desta forma, produzindo imagens sombreadas que destacam a morfologia do terreno (Figura 4).
 - Interpretação de imagens:** em primeiro momento, realizou-se o reconhecimento geológico e hidrográfico da região a partir do geoprocessamento de imagens coletadas. Em segundo momento, as imagens elaboradas e tratadas na etapa anterior foram analisadas e interpretadas na forma de traçados de lineamentos (Figura 5), de modo que cada linha representa uma feição consequência da tectônica rígida. Os lineamentos traçados tiveram azimutes atribuídos ao seu arquivo, desta forma possibilitando a construção de diagramas de Roseta com as direções dos lineamentos (Figura 6).
- Trabalhos de Campo** esta etapa teve por objetivo certificar as informações obtidas na etapa de geoprocessamento, assim como na coleta de novos dados hidroquímicos e hidrogeológicos de poços tubulares.
- Tratamento de dados hidrogeológicos e hidroquímicos**
 - Sistematização do banco de análises hidroquímicas:** as informações hidroquímicas contidas no banco de dados foram submetidas a balanços iônicos e plotadas no diagrama de classificação de Piper (Figura 7).
 - Construção de mapas potenciométricos:** a partir das informações de nível estático, serão construídos mapas potenciométricos para que possa ser testada a interferência dos lineamentos no comportamento hidráulico do aquífero.
 - Balanco hídrico:** nesta etapa será realizado o balanço hídrico da área, assim como a estimativa de recarga dos aquíferos.
- Interpretação dos resultados:** os resultados obtidos nas etapas anteriores serão interpretados com base em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG), utilizando-se o software ArcGIS.

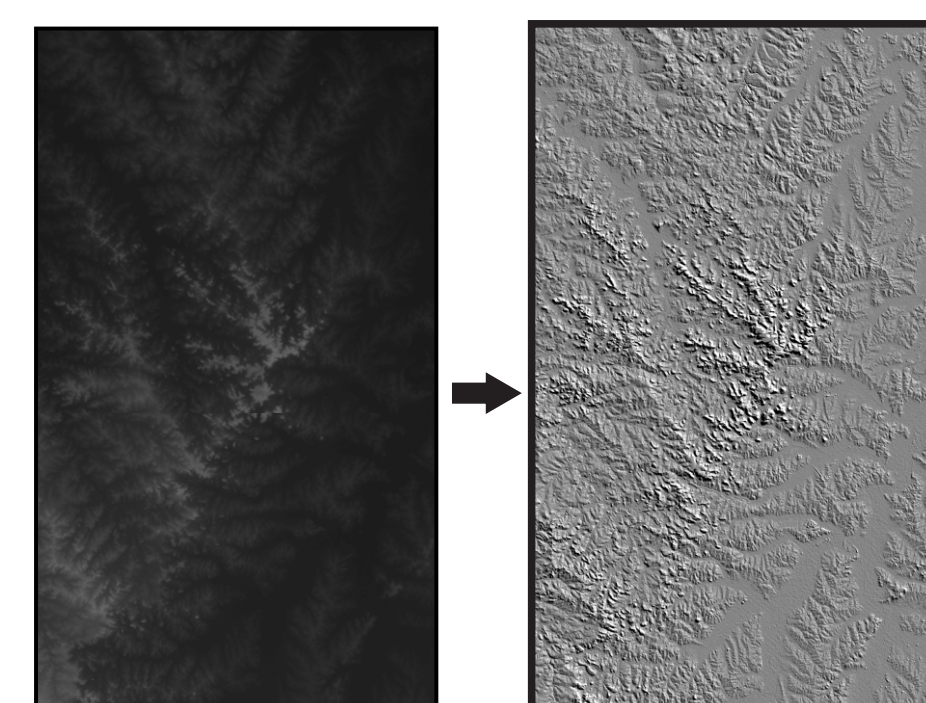


Figura 4. Modelo numérico do terreno (MNT) transformado em relevo sombreado. Ângulo de azimute a 45° e 45° de incidência de iluminação.

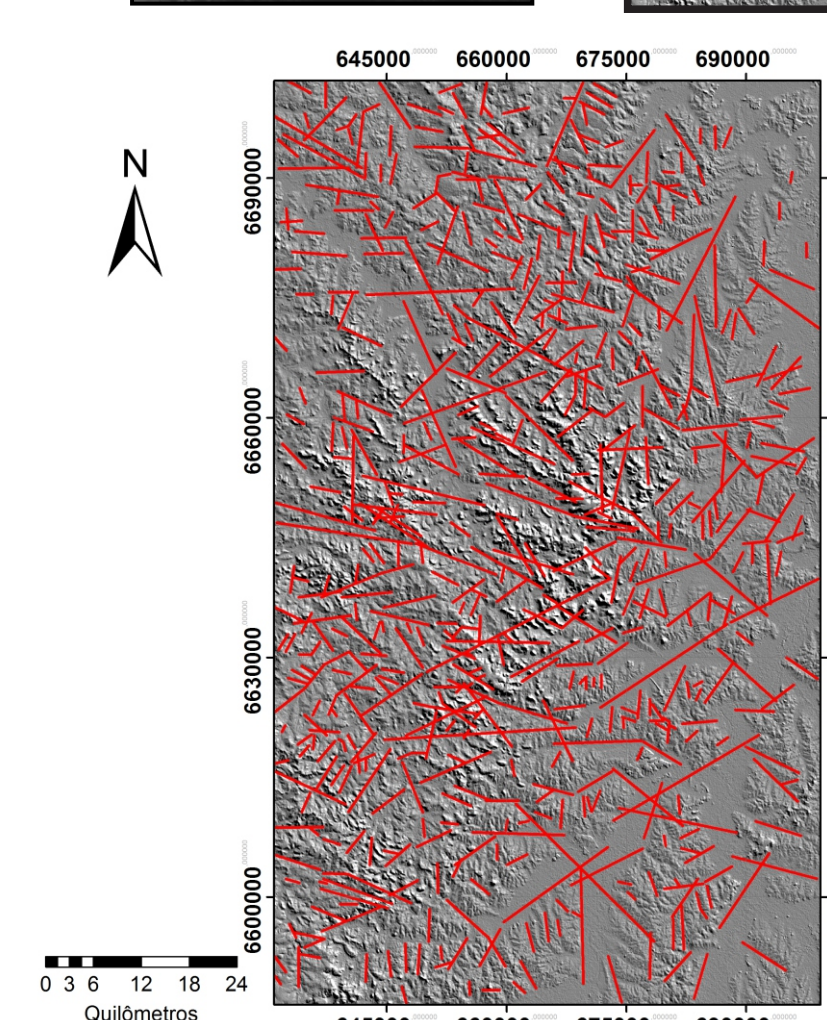


Figura 5. Lineamentos traçados na área em estudo em escala 1:250.000 em relevo sombreado.

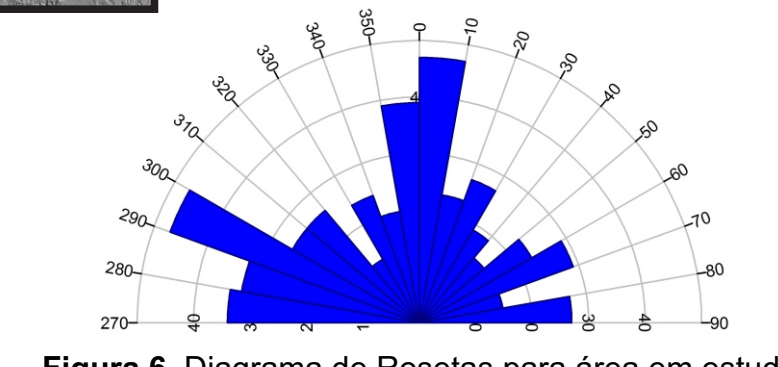


Figura 6. Diagrama de Rosetas para área em estudo.

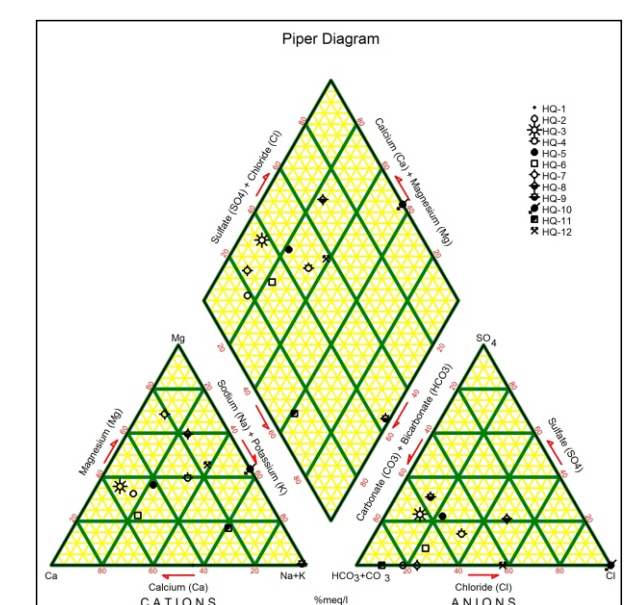


Figura 7. Diagrama de Piper com amostras de análise química plotadas da área em estudo.

Resultados e impactos esperados

A execução do trabalho permitirá melhor conhecimento dos aspectos hidrogeológicos e hidroquímicos da zona de recarga SAG na região sudoeste do estado, fornecendo elementos indispensáveis para melhor gestão dos recursos hídricos subterrâneos, que poderão ser utilizados pelos órgãos competentes da administração pública.

Considerações finais

- Na região em estudo, tanto o Sistema Aquífero Serra Geral (SASG) quanto o Sistema Aquífero Guarani (SAG) apresentam alta vulnerabilidade.
- Em geral, as águas da área em estudo apresentam composições bicarbonatadas cálcicas ou magnesianas.
- Os lineamentos traçados (586 ao total) evidenciam forte influência da tectônica rígida, levando a crer na interferência destes na compartimentação e no fluxo das águas do SAG.
- O diagrama de Rosetas da área evidencia as direções preferenciais NW e N-NNE dos lineamentos.
- Os maiores lineamentos estão dispostos na região sul da área.

Referências

CPRM. 2005. **Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro, CPRM. Escala 1:750.000.

CPRM. 2005. **Mapa Hidrogeológico do Estado do Rio Grande do Sul**. Escala 1:750.000.

MILANI, E. J. 1997. **Evolução tectono-estratigráfica da Bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica fanerozóica do Gondwana Sul-Occidental**. 2 v. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.