

XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E XVII
ENCONTRO NACIONAL DE PERFURADORES DE POÇOS

**O USO DO SOFTWARE VISUAL POÇOS NO CADASTRO DE POÇOS TUBULARES
PROFUNDOS NO MUNICÍPIO DE CAMPO GRANDE , MS**

Liliane Maia Tcacenco¹; José Ailton Rodrigues² & Francisco Lúcio Gomes de Assis³

Resumo – O cadastro digital de dados de Poços Tubulares Profundo é uma ferramenta imprescindível no que se refere ao estudo hidrogeológico de aquíferos. Preocupada com isso, a Concessionária Águas Guariroba S.A., responsável pelos serviços de Saneamento Básicos do Município de Campo Grande, MS, (incluindo captação de águas através de poços tubulares profundos) adquiriu o Software Visual Poços da Schlumberger. O município de Campo Grande insere-se na Bacia Sedimentar do Paraná, prospectando-se água de três aquíferos: Aquífero Guarani (formações Pirambóia e Botucatu), Aquífero Serra Geral (Formação Serra Geral) e Aquífero Caiuá (Formação Caiuá). Esse software permitiu a empresa armazenar, em forma de banco de dados digital, os dados de todos os poços dos diferentes aquíferos pertencentes à empresa. Os dados que são inseridos no banco de dados são: localização geográfica, (coordenadas UTM e geográficas e endereço), objetivo de captação, dados de perfuração, dados construtivos, dados geológicos, dados hidrogeológicos, dados químicos de água, dados de teste de bombeamento e dados de produção. A partir dos dados de cadastro há possibilidade de interpretação dos dados dos aquíferos para um melhor aproveitamento dos recursos subterrâneos e maior controle hidrogeológico.

Abstract – The digital register of data from Deep Tubes Well is an indispensable tool in reference to the hydrogeological study of aquifers. Concerned about this, the Concessionária Águas Guariroba S.A., responsible for the services of Basic Sanitation of the City Campo Grande, MS (including captivating of water with deep well tubes) acquires the Software Visual Poços from Schlumberger.

The Campo Grande city is inserted on the Paraná Sedimentary Basin, prospecting water from three aquifers: Guarani Aquifer (Pirambóia and Botucatu formations), Serra Geral Aquifer (Serra Geral Formation) and Caiuá Aquifer (Caiuá Formation). This software permitted the company to store, as

¹ Geóloga da Concessionária Águas Guariroba S.A; Rua Antônio Maria Coelho, 5401, Santa Fé, (67) 33895653, liliane.maia@aguasguariroba.com.br

² Gerente de Engenharia da Concessionária Águas Guariroba S.A; Rua Antônio Maria Coelho, 5401, Santa Fé, (67) 33895833 jose.rodrigues@aguasguariroba.com.br

³ Gestor de Eletromecânica e Manutenção da Concessionária Águas Guariroba S.A; Rua Antônio Maria Coelho, 5401, Santa Fé, (67) 33895653 francisco.lucio@aguasguariroba.com.br

a digital database, the data of every well from the different aquifers pertaining to the company. The data that are inserted in the database are: geographic localization (UTM and geographic coordinates and address), purpose of captivation, data of the drilling, constructive data, geologic data, hydrogeological data, chemical data of water, data from pumping tests and production data. In the future, with that data registered, the company aims the interpretation of the aquifers data to a better use of the underground resources and more hydrogeological control.

Palavras-Chave - Cadastro, Poços Tubulares.

1 - INTRODUÇÃO

Observa-se cada vez mais a preocupação com o uso sustentável de assuntos relacionados ao meio ambiente, incluindo os recursos de águas subterrâneas. Sendo assim, uma ferramenta imprescindível ao que se refere o armazenamento de dados e posterior análise estratigráfica e hidrogeológica dos diversos tipos de aquíferos é o cadastro e atualização de dados de poços tubulares profundos.

A empresa Concessionária dos Serviços de Abastecimento e Saneamento Básico do Município de Campo Grande, MS, Águas Guariroba S.A., preocupada com a gestão das águas subterrâneas e buscando uma ferramenta de cadastro dos poços tubulares profundos pertencentes à empresa, adquiriu o software Visual Poços em Julho de 2009. A partir desta data, todos os poços foram cadastrados no banco de dados do Software com atualização à medida que novas manutenções são feitas.

2 – OBJETIVOS

Esse trabalho objetiva destacar os principais parâmetros levantados no cadastro de poços tubulares profundos através do Software Visual Poços. São eles:

- Dados de Localização;
- Dados de Perfuração;
- Dados Construtivos;
- Dados Geológicos;
- Dados Hidrogeológicos;
- Dados Químicos de Água;
- Dados de Teste de Bombeamento;

- Dados de Produção.

Esses dados possibilitarão o monitoramento das condições hidrogeológicas, visando um melhor aproveitamento dos recursos subterrâneos.

3- MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado levantamento histórico dos poços tubulares profundos pertencentes a Concessionária. Os primeiros poços foram perfurados a partir da década de 70, época em que a Companhia de Saneamento do Estado de Mato Grosso (SANEMAT) ainda administrava o setor de saneamento no estado de Mato Grosso. Em 1979, com a divisão do estado do Mato Grosso em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, a concessão dos serviços públicos de água e esgoto é transferido para a Companhia de Saneamento do Estado de Mato Grosso do Sul (SANESUL).

A partir do ano de 1994, é iniciado o sistema de Captação Subterrânea através de Poços Especiais, os chamados Poços ou Poço PAR (Poço de Alto Rendimento), com diâmetro acima de 12” (doze polegadas), profundidade acima de 250 metros e vazão variável entre 150 a 400 metros cúbicos por hora. Anteriormente a essa data, a captação subterrânea era feita através de poços com diâmetro abaixo de 12” (doze polegadas), profundidade menor que 250 metros e vazão inferior à 150 metros cúbicos por hora.

A partir de 2000, a Águas Guariroba S.A. torna-se a Concessionária responsável pelos serviços básicos de saneamento do município de Campo Grande, herdando todos os arquivos antes pertencentes à SANESUL.

Os poços foram cadastrados no Software Visual Poços a partir de arquivos físicos armazenados no Setor de Manutenção Eletromecânica da empresa. Em cada arquivo físico existente, com informações técnicas de poços desde a década de 70, foram retiradas informações de perfis litológicos e construtivos, histórico de bombas empregadas em cada poço e testes de vazão.

4- CONTEXTUALIZAÇÃO GEOLÓGICA REGIONAL

A Bacia do Paraná é uma bacia intracratônica situada no centro-leste da América do Sul, que inclui parte dos territórios do Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai, chegando a alcançar uma área de aproximadamente 1.500.000 Km² (MILANI et. al., 2007). No território brasileiro compreende cerca de 1.100.000 Km², sendo que abrange os estados: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás (Figura 1).



Figura 1: Localização da Bacia do Paraná no continente sul americano (NARDY, 1995).

Essa bacia (Figura 2) aloja um registro tectono-sedimentar coo compreendido entre idades Ordoviciano Superior e o Cretáceo Superior, chegando a 7000 metros em sua máxima espessura sedimentar na parte central da bacia, na qual corre o rio Paraná.

O pacote vulcano-sedimentar da Bacia do Paraná é constituído por seis grandes seqüências (MILANI et al., 1994). O registro do arcabouço cronoestratigráfico da Bacia do Paraná abrange um intervalo de aproximadamente 450-65 Ma, porém, uma importante parcela deste tempo esta implícito nas lacunas que separam as superseqüências:

1. Seqüência Ordovicio-Siluriana, representada pelo Grupo Rio Ivai;
2. Seqüência Devoniana, representada pelo Grupo Paraná;
3. Seqüência Neocarbonífera-Permiana, correspondendo aos grupos Itararé, Guatá e Passa Dois;
4. Seqüência Triássica, presente somente na região sul da bacia (Grupo Rosário do Sul) e em São Paulo (Formação Pirambóia);
5. Seqüência Jurássica-Eocretáceo, representada pelo Grupo São Bento;
6. Seqüência Neocretácea, representada pelos grupos Caiuá e Bauru.

Na região estudada, são observadas as últimas três seqüências estratigráficas, sendo que a mais freqüente de afloramento é a representada pela Formação Caiuá.

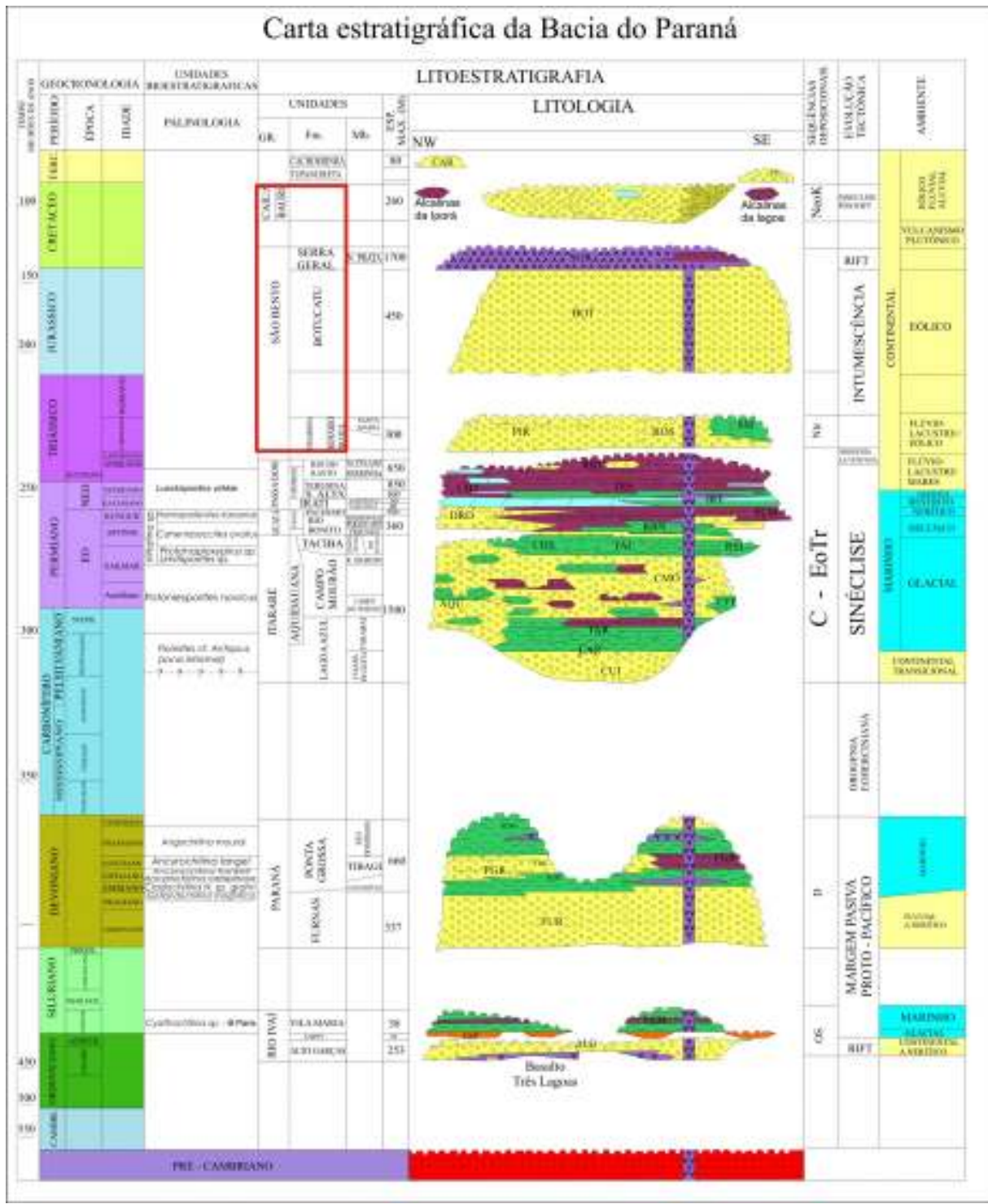


Figura 2: Carta Estratigráfica da bacia do Paraná com destaque as unidades estudadas (MILANI, 1994).

O trabalho de Perinotto, 2007 propôs uma carta estratigráfica para o centro-oeste brasileiro, conforme observado na figura 3.

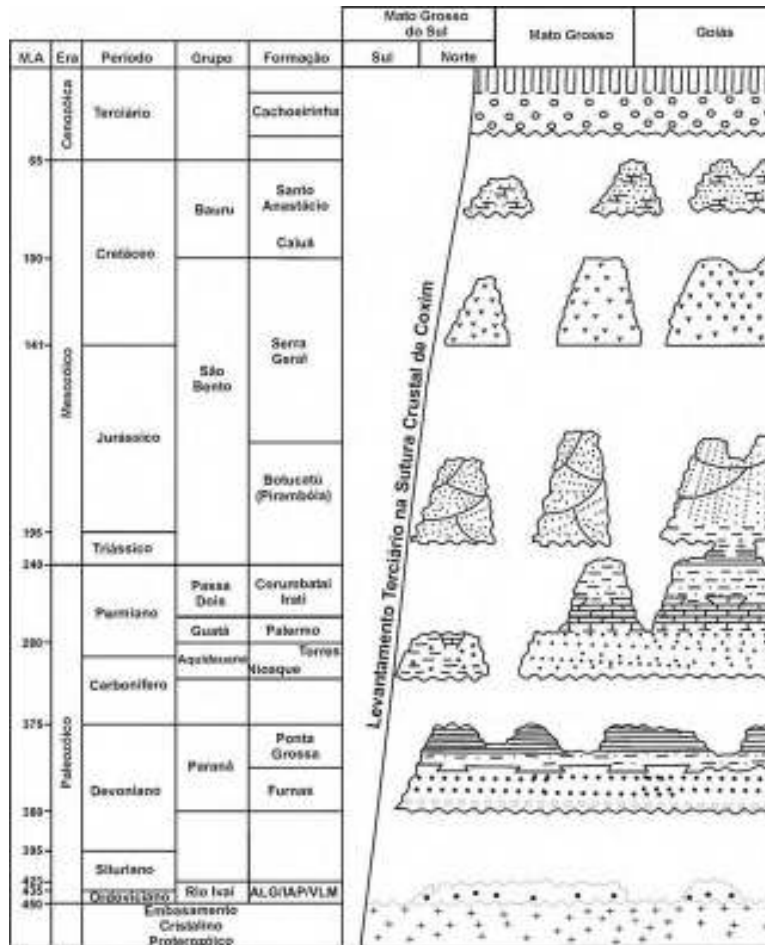


Figura 3: Coluna estratigráfica da bacia do Paraná no Centro-Oeste Brasileiro (PERINOTTO, 1997)

5- CONTEXTUALIZAÇÃO GEOLÓGICA LOCAL

A geologia local da área estudada, no que se refere a captação de água através de poços tubulares profundos, resume-se em quatro formações Geológicas: Formação Botucatu e Formação Pirambóia (constituindo o Sistema Aquífero Guarani), Formação Serra Geral e Formação Caiuá.

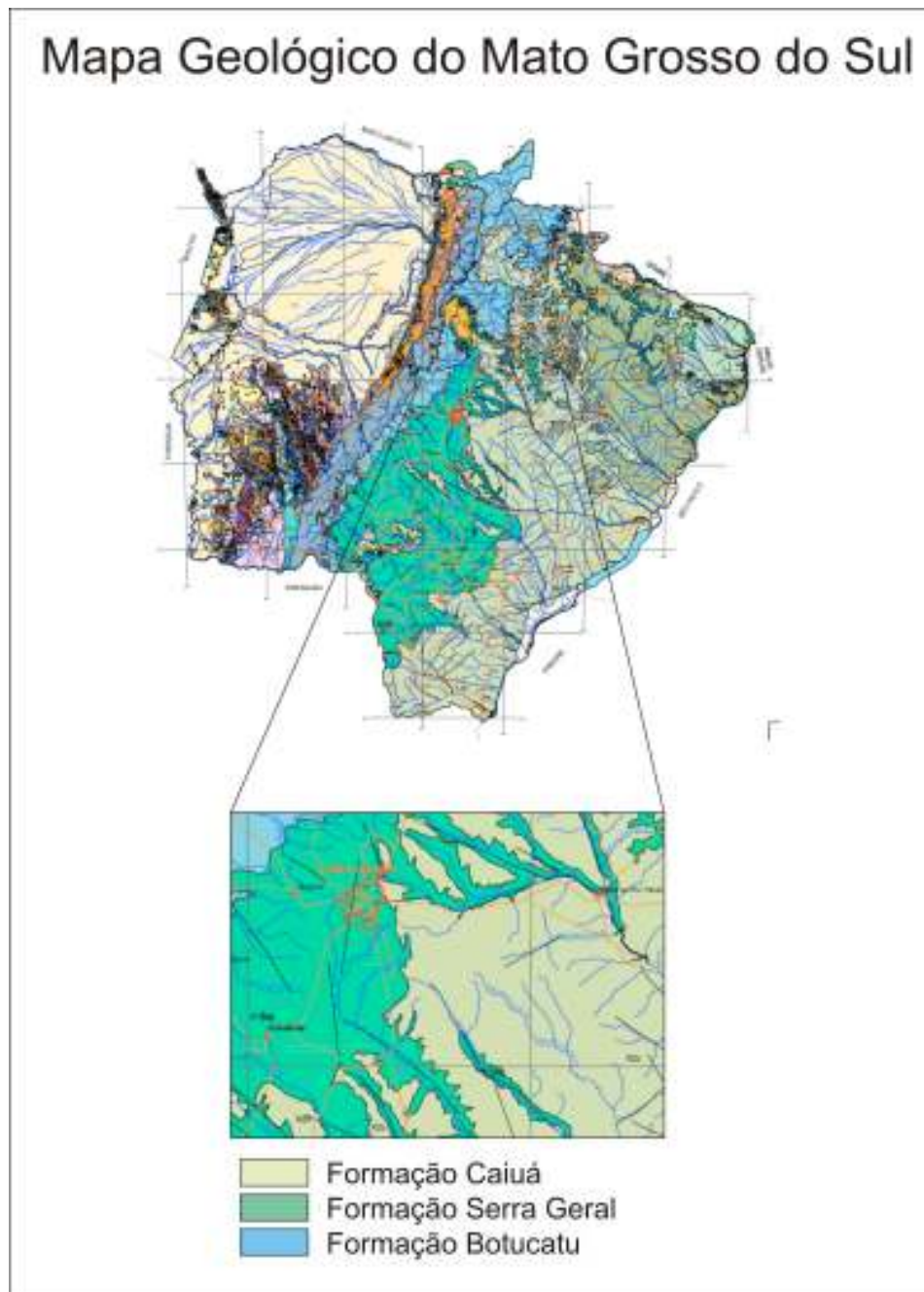


Figura 4: Mapa Geológico do Estado do Mato Grosso do Sul, com detalhe no Município de Campo Grande (CPRM, 2006).

5.1 Formação Pirambóia

De idade eo-Triássico é constituída de arenitos avermelhados e esbranquiçados, granulometria fina, a muito fina, e ambiente de deposição flúvio eólico a lacustre, com estratificação cruzada acanalada e planar.

5.2 Formação Botucatu

A Formação Botucatu, de idade Jurássica compõe-se de arenitos de granulometria média, bem arredondados, maduros e bem selecionados. A coloração avermelhada é indicador típico de ambiente de deserto.

5.3 Formação Serra Geral

Com idade eo-Cretáceo, refere-se ao volumoso episódio de extravasamento intracontinental de lavas (intenso vulcanismo fissural) correspondente a manifestação magmática dos estágios de fragmentação do Gondwana, cujos diques e soleiras de diabásio são característicos (MILANI *et al.*, 1997).

5.4 Formação Caiuá

Com idade Cretácea, constituiu-se por arenitos quartzosos a sub-arcoseanos, muito fino a médio, com intercalações centimétricas de silte. Apresenta espessuras até 60 metros no município de estudo. Caracteriza-se um ambiente continental desértico: dunas eólicas, interdunas e lagos efêmeros (Mapa CPRM, 2006)

6 - CADASTRO DE DADOS DE POÇOS TUBULARES PROFUNDOS

O procedimento para cadastro de poços no Software Visual Poços será descrito a seguir, através das telas de inserção de dados e descrição do procedimento.



Figura 5: Telas iniciais de abertura de um projeto no Software Visual Poços

Abre-se um cadastro de um Projeto. Nesse projeto se insere os dados de todos os pontos pertencentes. Na referência deste trabalho, o Município de Campo Grande, MS, o arquivo foi chamado de Poços_Campo_Grande.

A tela inicial do banco de dados (Figura 6) possibilita a entrada dos seguintes dados: Nome do Ponto (geralmente fornecido por uma sigla. Em Campo Grande, os poços denominam-se CGR); Natureza do Ponto (se é um poço coletor, poço escavado, poço manual ou, no caso do Município, Poços Tubulares); Data de Conclusão (data final de perfuração do Poço); Localização do Poço (endereço e coordenadas); Proprietário; Objetivo da coleta de água (abastecimento rural, urbano, industrial, irrigação); Situação atual do poço, (bombeando, desligado, desativado, não instalado).

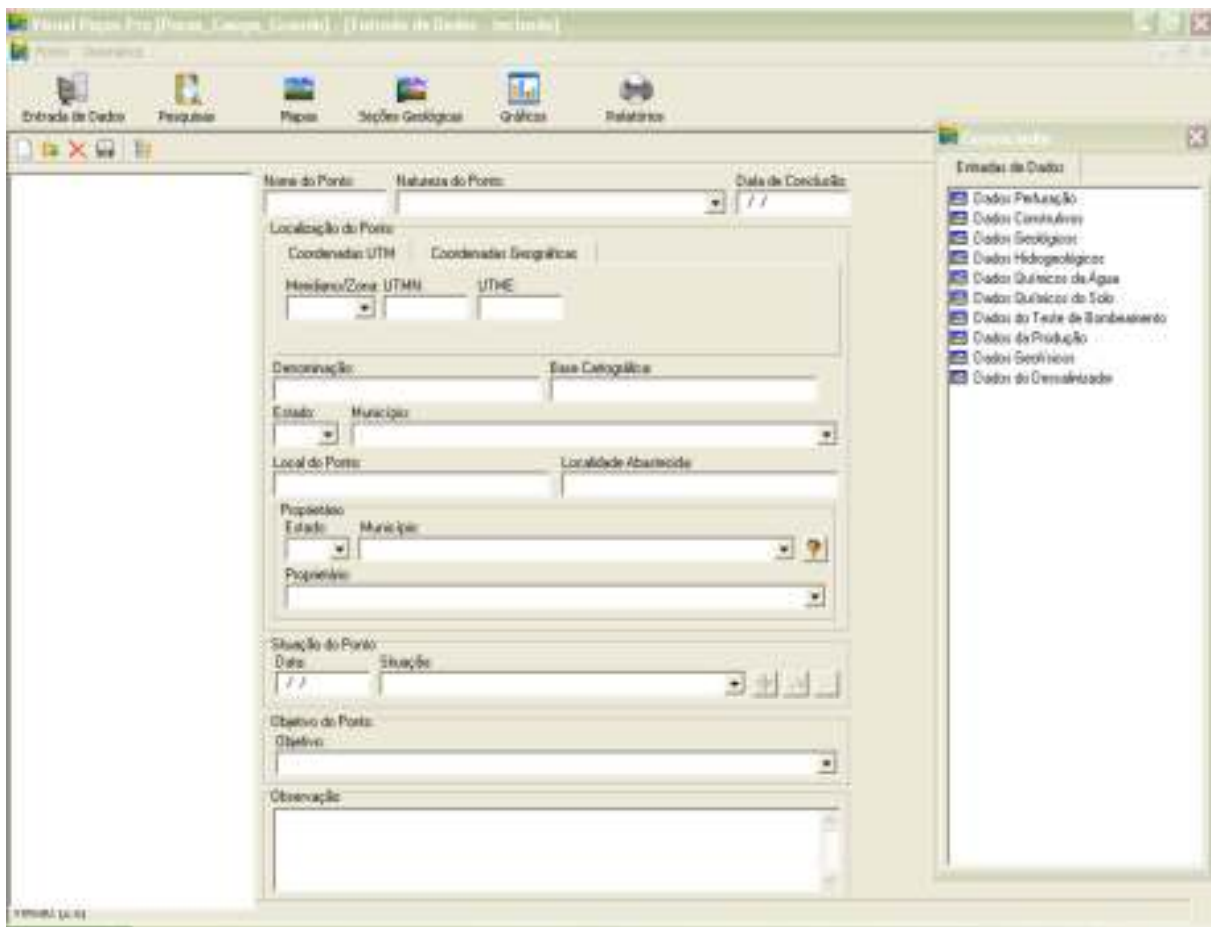


Figura 6: Tela de inserção de dados de localização do ponto

Após a criação do banco de dados do poço, inserem-se ao cadastro as informações técnicas sobre o mesmo. A primeira etapa são os dados da perfuração do poço (Figura 7). Essa etapa contempla os dados da empresa de perfuração, método de perfuração e desenvolvimento, além de materiais empregados no mesmo. Ao preencher os diâmetros de perfuração, cria-se ao lado da tela inicial um perfil construtivo do poço.

Dados de perfuração

Perfuração

Data: Profundidade Final (m):

Cota Topográfica do Terreno

Cota: (m) Método de Medição:

Boca do Tubo

Diâmetro: (") Altura: (m)

Profundidade Útil

Profundidade: (m)

Perfuidor: Responsável Locação:

Perfuidor: Autor do Projeto:

Responsável Perfuração: CREA Responsável Perfuração:

Método de Perfuração:

Desenvolvimento

Método: Tempo: (h)

Estimulante Químico: Duração: (h)

Fluido de Perfuração:

Diâmetros da Perfuração

De (m)	Até (m)	Diâmetro (")
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Entrada Água

Profundidade (m)
<input type="text"/>

Históricos

Cota Topográfica

Altura da Boca

Profundidade Útil

Salvar Fechar

Figura 7: Tela de Dados de Perfuração

A partir deste momento, um melhor detalhamento do perfil construtivo do poço é feito. Nessa tela insere-se o material do que o poço é revestido, revestimento e filtros (Figura X). Além disso, é possível informar dados de Pré-filtro que ocuparão o espaço anular entre o revestimento e a coluna de perfuração do poço (Figura 8).

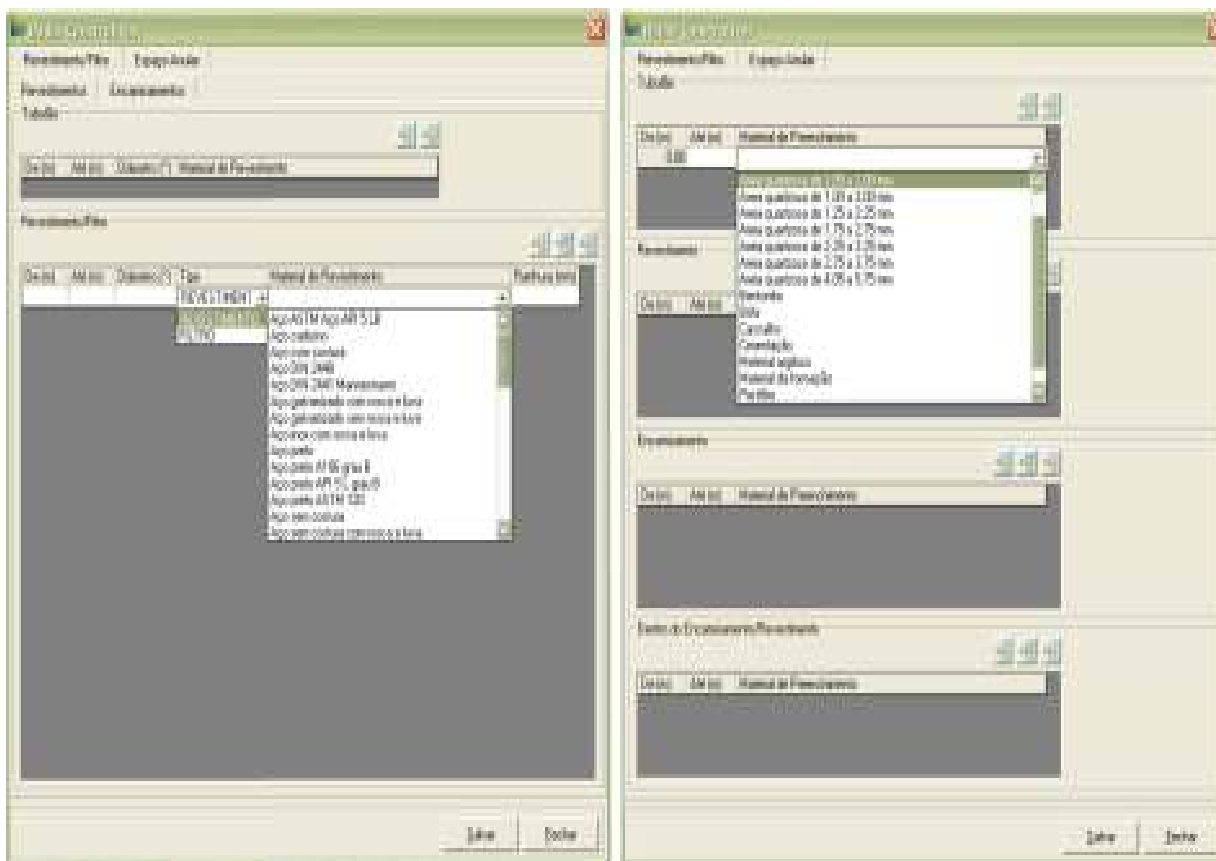


Figura 8: Tela de Dados Construtivos do Poço

Finalizada essa etapa de cadastro de informações técnicas construtivas dos poços, são inseridos aspectos interpretativos da análise. São os dados de litologia, Formações Geológicas e Geomorfologia (Figura 9).

O Software possui um banco de dados que cadastra as informações de litologia em: solos e sedimentos inconsolidados, rochas sedimentares, rochas ígneas, rochas metamórficas e mineração. Para o cadastro de poços tubulares profundos no Município de Campo Grande, são utilizados os cadastros de Solos e Sedimentos Inconsolidados, Rochas Sedimentares e Rochas Ígneas. Para cada item desses há uma lista de rochas que contemplam diversos aspectos, entre eles granulometria e granulação.

Após o cadastro da litologia, cadastra-se a Formação Geológica a qual a mesma pertence. Há uma lista de Formações inserida no banco original do Software.

Por último nesta tela pode-se cadastrar-se o tipo de feição geomorfológica presente na área de localização do poço.

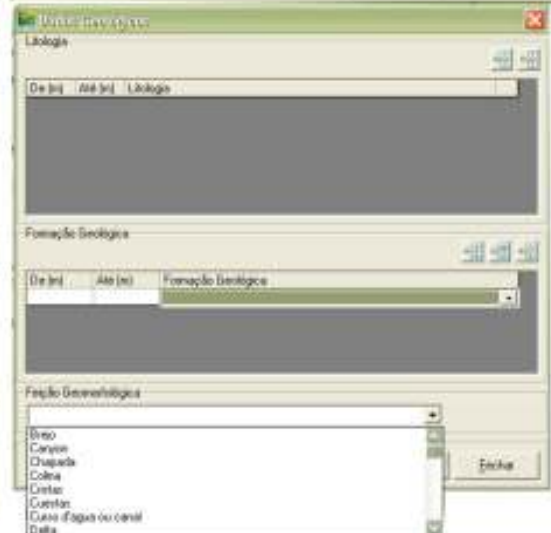
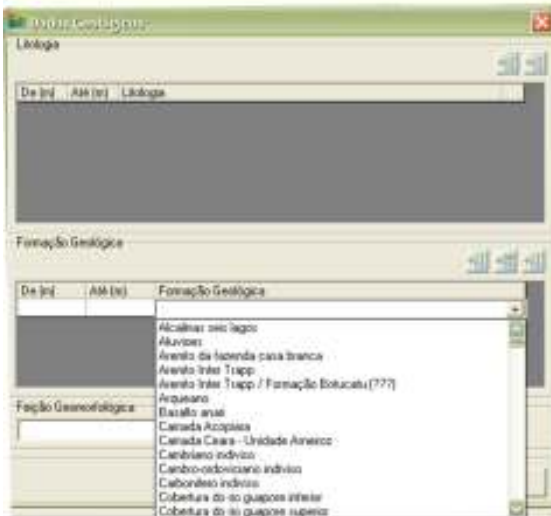
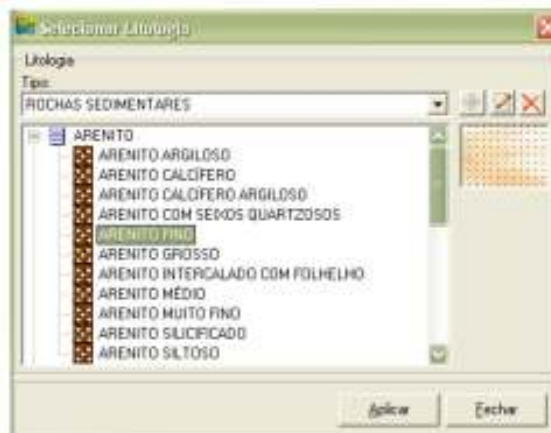
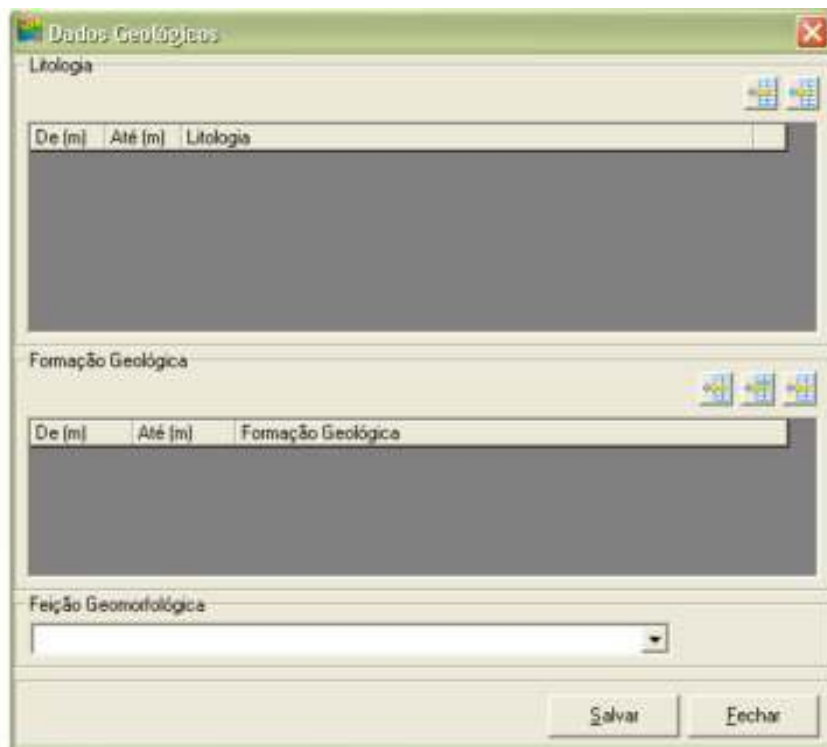


Figura 9: Tela para inserção de Dados Geológicos

Para o cadastro dos dados hidrogeológicos, insere-se dados de monitoramento dos poços. Esses dados são de níveis de água, se o poço está bombeando ou não e a vazão. Para inserção de informações de aquífero, inserem-se dados do aquífero, como topo e base, penetração total ou parcial, captação total ou simultânea e condições: confinado, livre, semi confinado e semi livre (Figura 10).

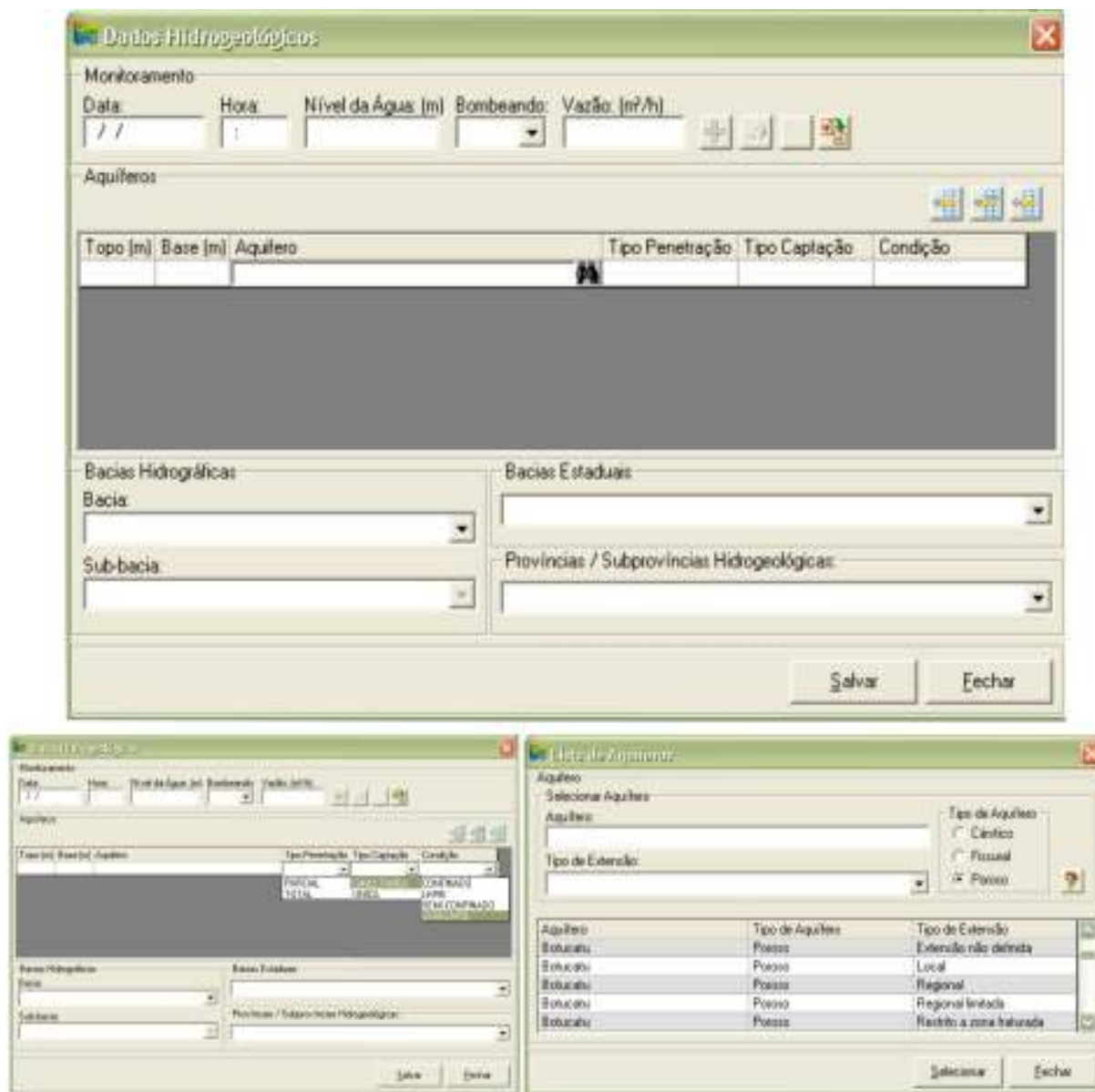


Figura 10: Tela para inserção de Dados Hidrogeológicos

As análises químicas de água são feitas de seis em seis meses em conformidade com a legislação ambiental. Essas análises são feitas no Laboratório Guariroba, sediado na Estação de Tratamento de Água Guariroba (ETA GUARIROBA) e inseridas nos sistemas. Os parâmetros analisados são: Parâmetros Inorgânicos, Parâmetros Orgânicos e Parâmetros Biológicos (Figura 11).

Dados Químicos de Água [Inclusão]

Amostras | Parâmetros Inorgânicos | Parâmetros Orgânicos | Parâmetros Biológicos

Data da Coleta: // / / Nome da Amostra: Volume Esgotado (l): Profundidade (m):

Data da Análise: // / / Laboratório:

CRQ: Responsável:

Observações em Campo:

Condições Climáticas: Cor (mg Pt/l): Sabor:

Odor: Turbidez (UNT):

Aspecto Natural:

Medidas de Campo	Valores
Temperatura (°C)	
pH	
Condutividade Elétrica (µS/cm)	
Sólidos Suspensos (mg/l)	
Sólidos Sedimentáveis (mg/l)	

Observação:

Salvar Fechar

Figura 11: Tela para inserção de Dados Químicos de Água

Testes de Bombeamentos são importantes para que haja uma visão real das possibilidades de captação do aquífero. Os Testes de Bombeamento são feitos após a perfuração do poço para dimensionamento da bomba para captação, assim não correndo o risco de superexploração do aquífero.

Esses testes foram feitos no momento de perfuração do poço, ou por ventura em alguma manutenção do mesmo, e são adicionados no Software, como na Figura 12.

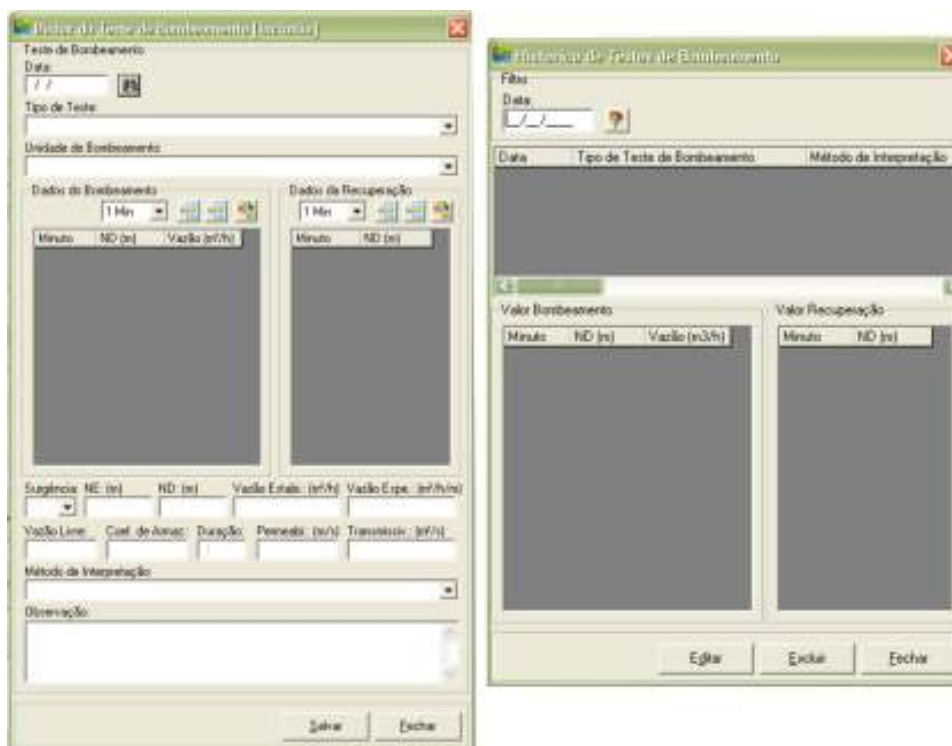


Figura 12: Tela para inserção de Dados do teste de Bombeamento

A captação de água através de poços tubulares profundos requer manutenções preventivas semestrais. Porém, problemas com moto bombas submersas devidos a desgaste de funcionamento, são freqüentes, o que acabando precisando de manutenções corretivas nos poços.

Nessas manutenções corretivas são feito retiradas e trocas de moto bombas submersas e esses dados são cadastrados nos Dados de Produção do Ponto (Figura 13). Com isso, cria-se um histórico de bombas empregados no funcionamento dos poços.



Figura 13: Tela para inserção de Dados de Produção

Há também a possibilidade de cadastrar dados de desalinizadores, perfis geofísicos e dados geoquímicos de solos no Software Visual Poços. No Município de Campo Grande optou-se por não fazer o cadastro destes dados visto que não são usados desalinizadores, perfis geofísicos são raros e não são feitas análises de solo.

7 - DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

O monitoramento de águas subterrâneas, no que se refere à captação de água para uso urbano, é indispensável para perspectivas futuras. Com a alta demanda populacional das grandes cidades, esse monitoramento deve servir de ferramenta para o planejamento de locais favoráveis a captação de novos poços.

O rebaixamento do nível dinâmico e a variação de vazão são parâmetros que devem ser considerados e monitorados constantemente para um aproveitamento sustentável do aquífero. Com isso, é extremamente importante o cadastro digital de todos os poços, como foi feito no Município de Campo Grande, MS.

Após esse cadastro, outra etapa que se pretende concluir é a interpretação através de mapas de níveis piezométricos, para a indicação de linhas de fluxo subterrâneo e controle dos diferentes aquíferos no município.

Com isso, a Concessionária Águas Guariroba S.A., almejando sempre a busca contínua por melhorias no setor de abastecimento de água, vem inovando nos conceitos de cadastro, monitoramento e interpretação de dados hidrogeológicos.

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL. Serviço Geológico do Brasil: CPRM, Escala 1:1.000.000

MILANI, E.J.; FRANÇA, A.B.; SCHNEIDER, R.L. 1994. **Bacia do Paraná. Boletim de Geociências PETROBRAS**, v.8, pp. 69-82.

MILANI, E.J.; 1997. **Evolução Tectono-Estratigráfica da Bacia do Paraná e seu relacionamento com a Geodinâmica Fanerozóica do Gondwana Sul-Occidental**. Tese de Doutorado. UFRGS. Porto Alegre. V.1 Texto. V.2 Anexos.

MILANI, E. J.; FRANÇA, A. B.; MEDEIROS, R. A.; **Roteiros Geológicos. Boletim de Geociências da Petrobras**, v. 15, n. 1. p. 135-162. 2007.

NARDY, A. J. R. **Geologia e petrologia do vulcanismo mesozóico da região central da Bacia do Paraná**. Tese de Doutorado Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 1995

PERINOTTO, J.A.J. – **Análise estratigráfica dos grupos Rio Ivaí (O-S), Paraná (D) e Aquidauana (C-P) – Bacia Sedimentar do Paraná – no centro-oeste brasileiro**. 165p. Tese de Livre Docência, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 1997