

Rio Branco do Sul

SP-092

PR-092

Almirante Tamandaré Colombo

Bacacheri

PR-510

Campo Largo

BR 277

BR-277

Curitiba

Pinhais

© 2007 Europa Technologies  
Image © 2007 DigitalGlobe  
Image © 2007 TerraMetrics  
© 2007 MapLink/TeleAtlas

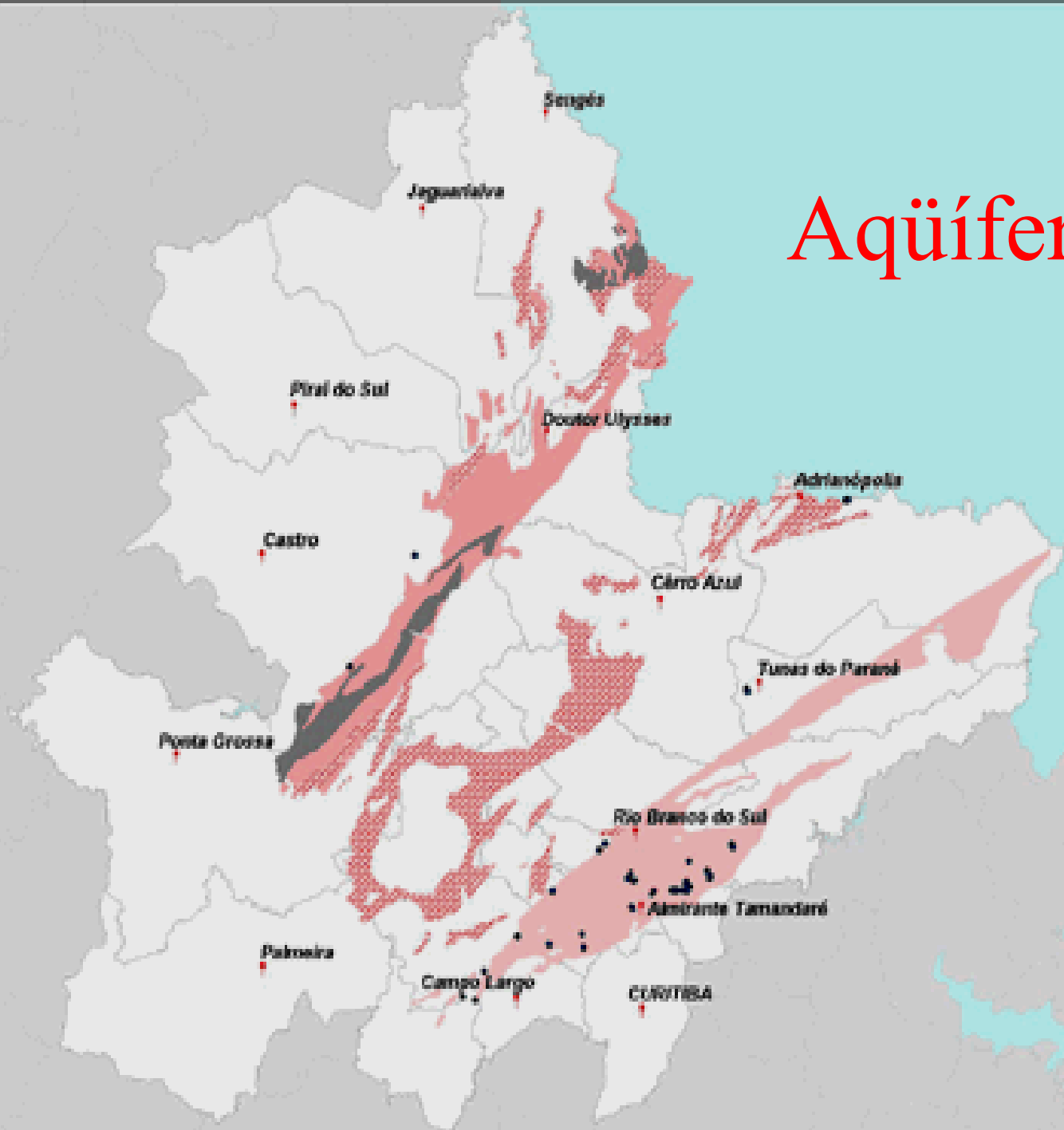
Google

Pointer 25°19'19.86" S 49°20'00.34" W

Streaming 100%

Eye alt 24.33 mi

# Aqüífero Karst



## AQUÍFERO KARST

Nº DE POÇOS: 37  
% DO TOTAL: 4,89

VOLUME ANUAL 2000:  
11.057.830 m³  
% DO TOTAL: 13,07

### GEOLOGIA

#### UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

Formações Abapã, Água Clara,  
Capiru e Itaipoca

#### LITOLOGIA

Mármorees dolomíticos, dolomitos,  
metassedimentos silício-argilosos  
e quartzitos

#### IDADE

1 b.a. a 630 m.a.

• Sede municipal  
• Poço

[hidrogeologia@sanepar.pr.gov.br](mailto:hidrogeologia@sanepar.pr.gov.br)





# Exploração de águas subterrâneas

Degradação de áreas, induzidas pela exploração de águas subterrâneas; e suas consequências.





Area atingida diretamente



© 2007 Europa Technologies  
Image © 2007 DigitalGlobe

© 2005 Google

Pointer 25°18'39.12" S 49°17'46.23" W

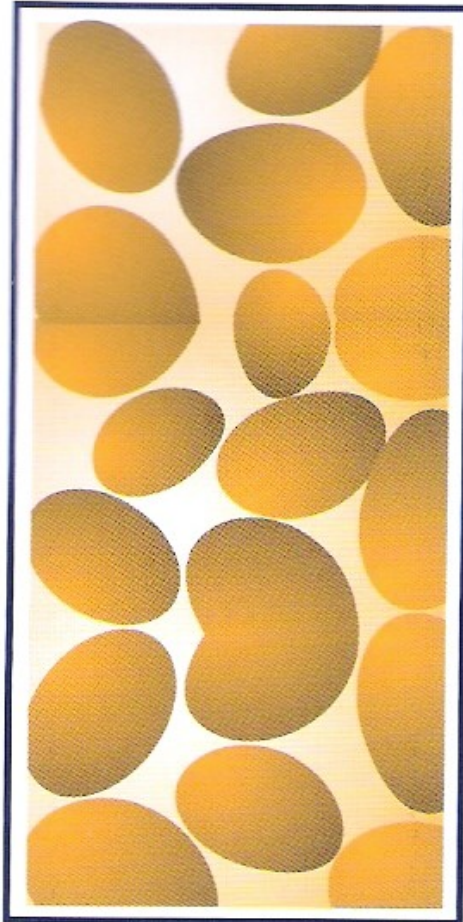
Streaming ||||| 100%

Eye alt 4235 ft

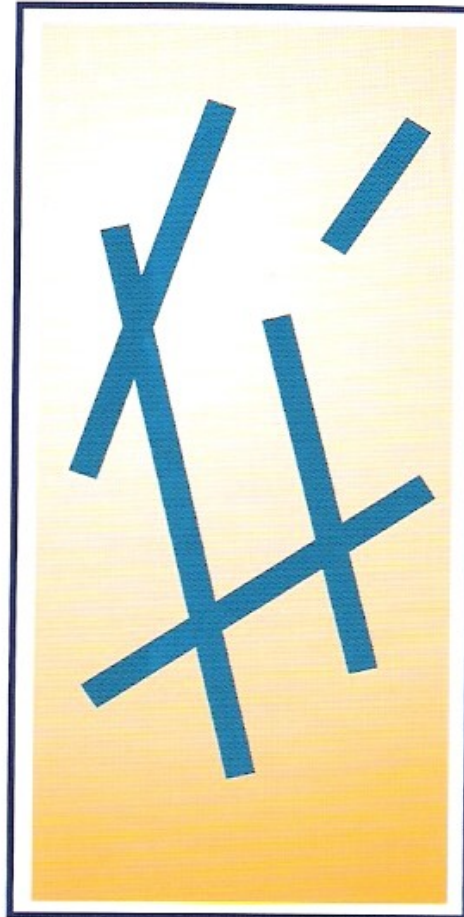
# Exploração de águas subterrâneas

## Tipos de aquífero

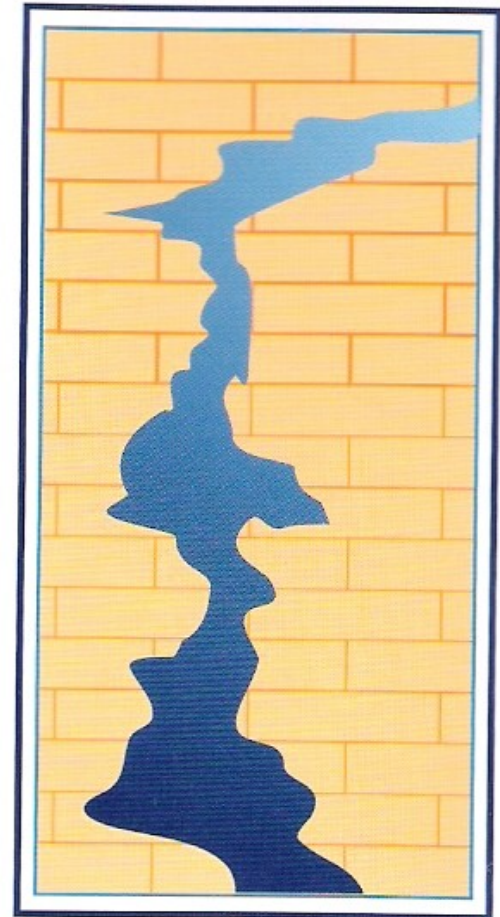
POROSO



FISSURAL



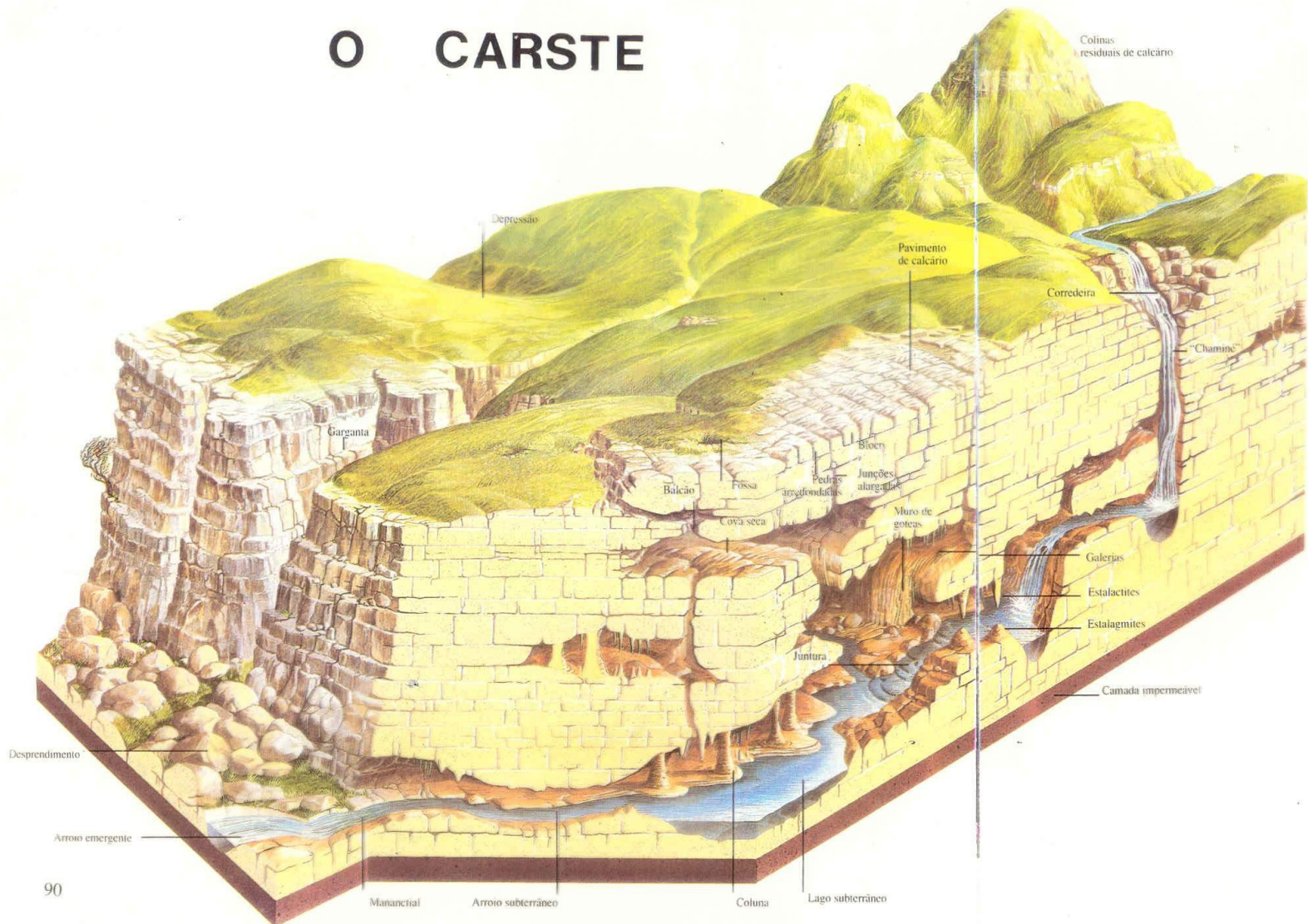
CÁRSTICO





# Morfologia

## O CARSTE





# Morfologia



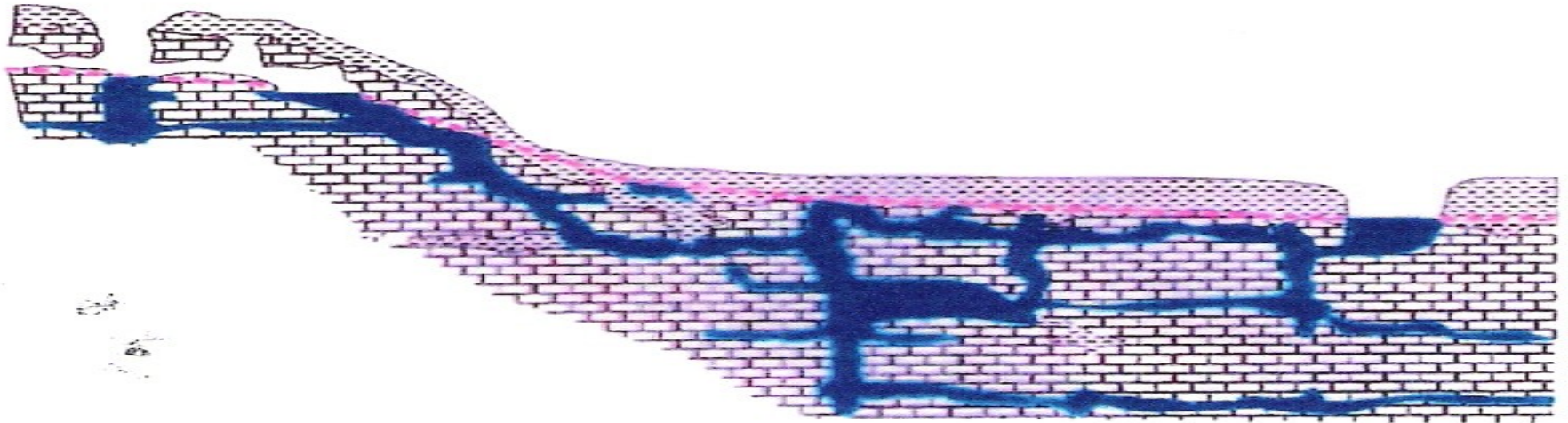


# Exploração de águas subterrâneas

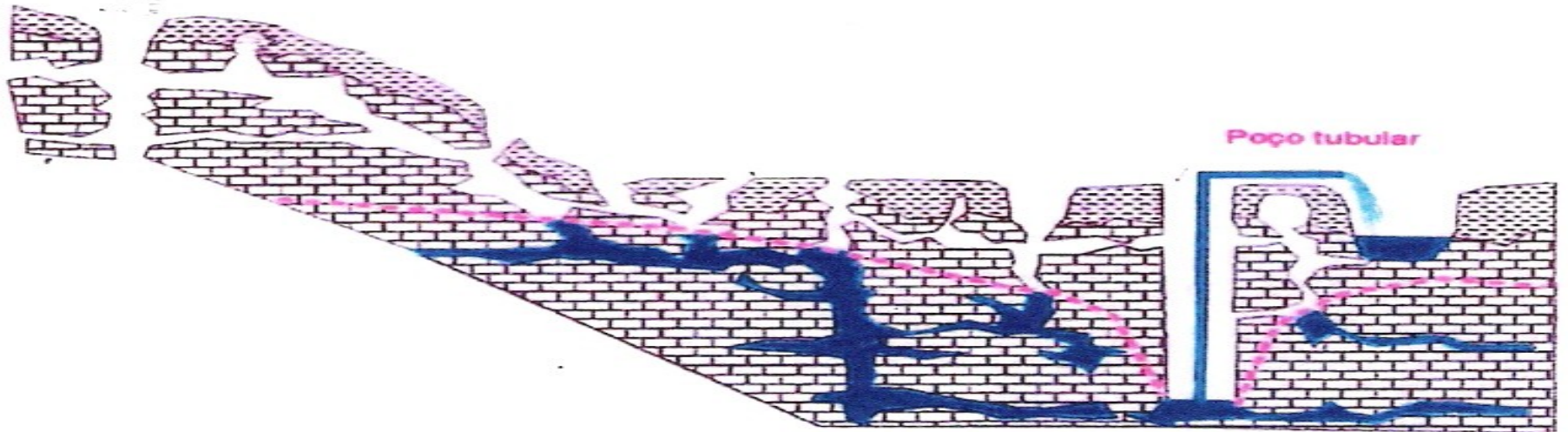
# GESTÃO DE RISCOS NATURAIS

## Afundamentos cársticos

Formação de dolinas a partir do rebaixamento do nível freático por operações de bombeamento em poços tubulares.



Situação anterior ao rebaixamento do nível freático.



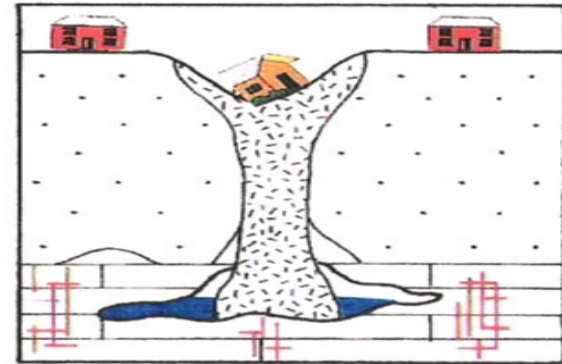
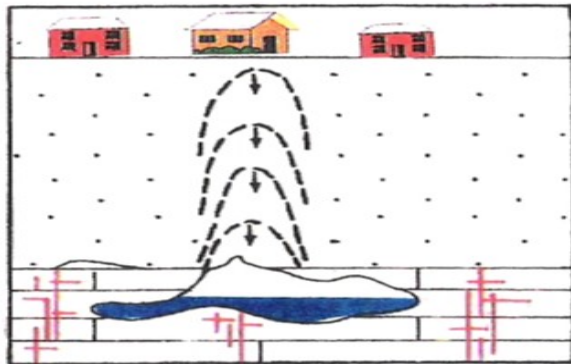
Poço tubular

Formação de dolinas e colapsos de solo em superfície após rebaixamento do nível freático



# AFUNDAMENTOS CÁRSTICOS

1 . COLAPSO DE SOLO : MOVIMENTOS BRUSCOS, ESTRUTURA DE TRONCO INVERTIDO, FEIÇÕES CIRCULARES, DESABAMENTOS/ALTO RISCO



2 . SUBSIDÊNCIAS : MOVIMENTOS LENTOS, ADENSAMENTO DE SOLO, RECALQUES EM FUNDAÇÕES, TRINCHAS, RACHADURAS.

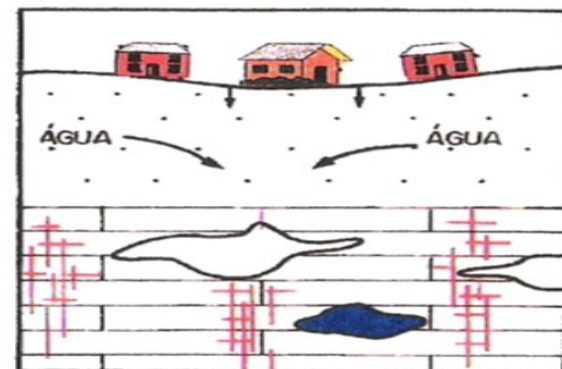
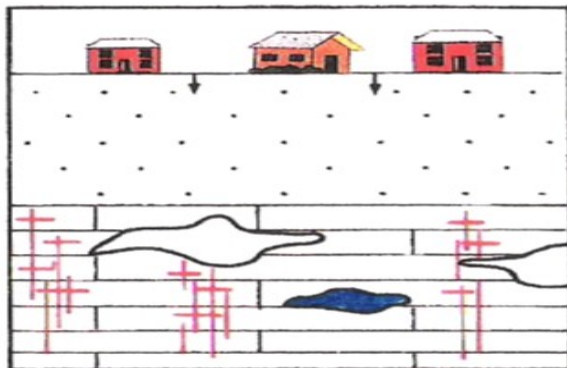


FIG. 05 - MODELO DE DESENVOLVIMENTO DE AFUNDAMENTOS CÁRSTICOS.



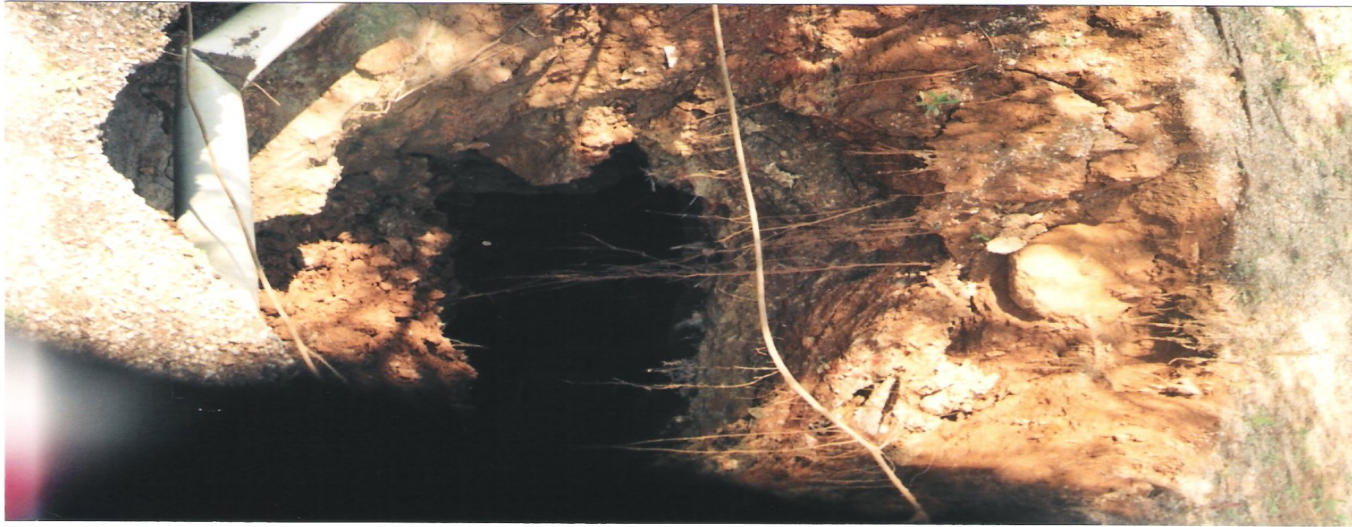
# Exploração de águas subterrâneas





***Esta dolina está localizada no terreno da escola especial ( Prof.Rosa Bini De Oliveira )***

***Esta dolina foi fotografada de cima, direcionada ao seu interior. Com diâmetro de 3,80 mts***



***Nesta Segunda foto a ( Dolina ) é apresentada do seu interior para o exterior, tendo-se a impressão de uma gruta; Trata-se da mesma dolina à cima .***





# Imóveis afetado por dolinas







- Área afetada 12.000M<sup>2</sup>
- 06 residências afetadas
- 02 comércios afetados
- 01 Escola de educação especial
- 86 pessoa diretamente afetadas.





© 2007 Europa Technologies  
Image © 2007 DigitalGlobe

© 2005 Google

Pointer 25°18'30.55" S 49°17'49.15" W

Streaming ||||| 100%

Eye alt 1158 ft



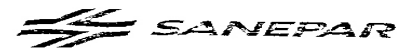
# *Perigo na Exploração subterrânea Fev/2005*

# Flagrante do surgimento de uma dolina





# EIA/RIMA Sanepar



13. Durante todo o período monitorado, os poços SP-07, SP-09 e SP-17 da Sede apresentam níveis dinâmicos muito próximos ao NDMP, exigindo um controle mais rigoroso das vazões captadas. A proximidade do NDMP indica a restrição das vazões de produção dos poços da Sede, sem qualquer possibilidade de incrementos.

14. Nos poços de Tranqueira, os níveis dinâmicos jamais ultrapassaram os limites estabelecidos, sendo possível obter vazões estáveis com uma boa margem de segurança e até mesmo incrementos na produção.

15. A qualidade natural das águas do aquífero avaliada através de análises físico-químicas dos poços perfurados e em operação atende os padrões de potabilidade para o consumo humano. Entretanto, análises bacteriológicas dos poços em operação na Sede vêm apresentando contaminações desde julho de 2001. Essa constatação evidencia a vulnerabilidade do aquífero frente à ocupação urbana do solo.

16. A caracterização dos riscos geológicos na área de estudo é representada pelos afundamentos cársticos. Os afundamentos são descritos como colapsos de solo e subsidências de terreno que podem se desenvolver de forma natural ou ser acelerados e deflagrados por ações próprias de uso do solo, principalmente aquelas que resultam em alterações na dinâmica e nas características de circulação da água subterrânea. Os colapsos de solo se caracterizam por desabamentos bruscos, circulares em forma de crateras. Já as subsidências do terreno se caracterizam por processos de adensamento e/ou rebaixamento do solo, consistindo de movimentos mais lentos que os colapsos e que podem provocar recalques nas fundações, trincas, rachaduras e desabamentos. Segundo PRANDINI et al. (1987) nos países onde são observados fenômenos de colapso e subsidências há muito tempo considera-se extremamente difícil estabelecer previamente o local, as dimensões e o momento da ocorrência desses fenômenos.

# Contaminação Aquífero

15. A qualidade natural das águas do aquífero avaliada através de análises físico-químicas dos poços perfurados e em operação atende os padrões de potabilidade para o consumo humano. Entretanto, análises bacteriológicas dos poços em operação na Sede vêm apresentando contaminações desde julho de 2001. Essa constatação evidencia a vulnerabilidade do aquífero frente à ocupação urbana do solo.



# Conclusões

# Recomendações