

LOCAÇÃO DE POÇOS TUBULARES EM ROCHAS CRISTALINAS, ASSOCIADAS A CORRÊNCIA DE VEIOS DE QUARTZO.

POR

Milton Carlos Barreto Sodré *
José de Castro Mello *
Godofredo Correia Lima Junior *

RESUMO -- O objetivo deste trabalho é comentar a associação de poços tubulares com a ocorrência de veios de quartzo em rochas pertencentes ao embasamento cristalino, nas regiões de clima semi-árido do Estado da Bahia. Comparando os resultados de poços perfurados na mesma região, levando-se em conta critérios de locação associados ou não a drenagens principais ou secundárias, veios de quartzo e riacho fenda, observa-se que os poços em veios de quartzo, produzem água com salinidade mais baixa.

INTRODUÇÃO

Em área de clima semi-árido no interior do Estado da Bahia, carência de mananciais de superfície, perenes, faz com que a exploração de água subterrânea seja a alternativa imediata, compatível com as deficiências de recursos econômicos regionais, na definição de manancial para implantação de sistema de abastecimento.

A água produzida pela maioria dos poços perfurados em rocha cristalinas apresenta elevado teor de salinização, um impasse n aproveitamento da mesma pela população carente. Os poços tubulares locados em veios de quartzo têm produzido água com teor de salinização relativamente menores.

O objetivo deste trabalho é comentar a associação de locação de poços tubulares com a ocorrência de veios de quartzo, em rochas pertencentes ao embasamento cristalino, a partir da comparação de perfis de poços locados na mesma região.

GEOLOGIA

A maioria das ocorrências de veios de quartzo estão associadas às rochas do embasamento cristalino de idade Arqueana, constituído basicamente dos gnaisses, migmatitos homogêneos e heterogêneos, granitoides, charnokitos e granulitos. Estas rochas não apresentam espaços intersticiais primários, podendo entretanto existir fraturas (fissuras) abertas e interligadas, caracterizando-as como aquífero quando armazenam e produzem água. Os veios de quartzo podem ser classificados quanto a estrutura da rocha encaixante, como: longitudinais, transversais e oblíquos. Quanto a forma do próprio veio como contínuo e descontínuo.

HIDROGEOLOGIA

As locações de poços tubulares em cristalino visam a obtenção de água dos sistemas de fraturas existentes. A densidade e abertura

* Geólogo da CERB - Companhia de Engenharia Rural da Bahia

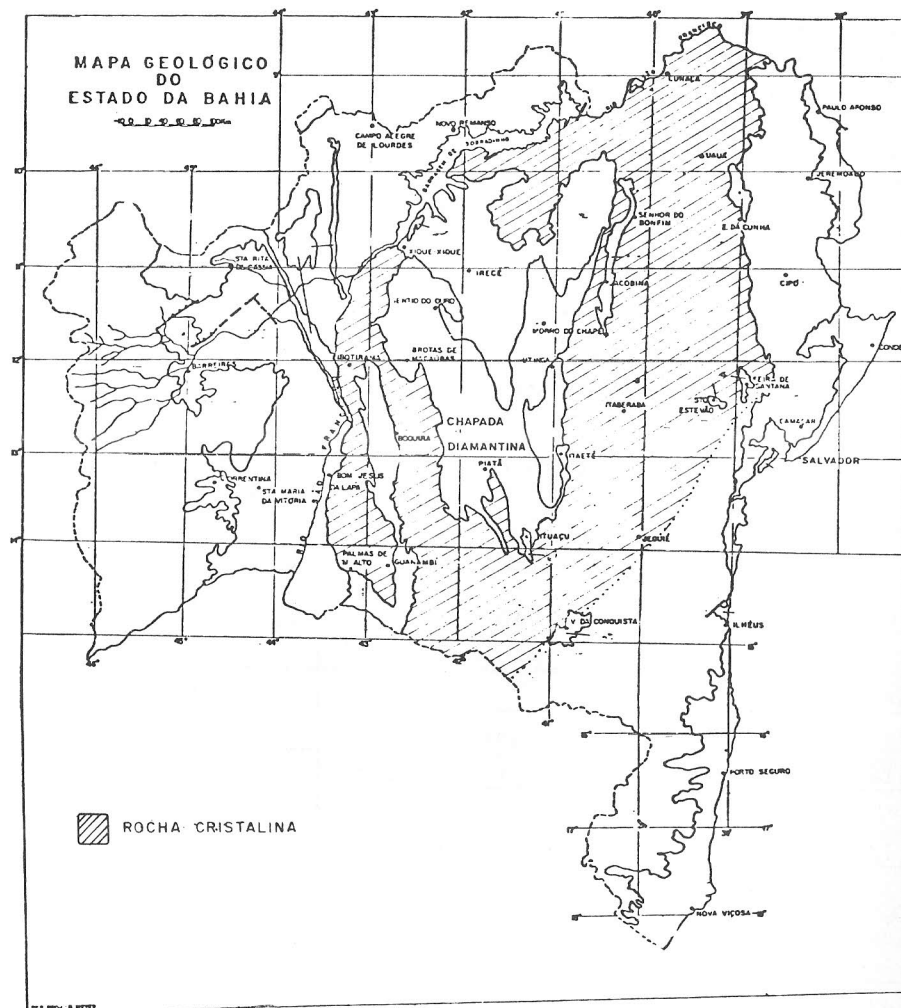


FIG. 1 MAPA DE SITUAÇÃO

das fissuras condiciona a menor ou maior vazão destes poços, assim como, a qualidade química das águas superficiais e a interligação destas fraturas, definem a salinização das águas subterrâneas, Cruz, (1967) e Sodrê et alii (1982).

Os elevados valores de cloretos e sólidos totais, (resíduo total), apresentados nas análises químicas das águas produzidos pela grande maioria dos poços em cristalino, inviabilizam o seu aproveitamento para o consumo humano.

As locações de poços tubulares associados a veios de quartzo tem mostrado resultados mais favoráveis em relação a qualidade química das águas quando comparadas com os valores químicos nos demais poços perfurados em rochas cristalinas. Esta comparação quando feita com outros poços mais próximos ou no mesmo município fica bem mais evidenciado, como se observa na Tabela abaixo:

TABELA COMPARATIVA DOS VALORES DE SÓLIDOS TOTAIS E CLORETOS DE POÇOS EM VEIOS DE QUARTZOS E OS RESPECTIVOS VALORES MÉDIOS DO MUNICÍPIO:

MUNICÍPIO	LOCALIDADE	SÓLIDOS TOTAIS (mg/l)	CLORETOS (mg/l)	MÉDIA SÓLIDOS (mg/l)	MÉDIA CLORETOS (mg/l)
Brumado	Salobro	468	63	2.300	764
Brumado	Várzea Queimada	1.842	632	2.300	764
Caculé	Faz.Patos III	2.316	794	5.815	1.970
Caem	KM-30	4.538	1.420	7.548	2.932
Euclides da Cunha	Faz.Sertões	6.328	3.300	11.314	4.464
Ipirá	Amparo	4.418	1.569	7.663	4.263
Ipirá	Faz.Caldeirão I	1.552	670	7.663	4.263
Ipirá	Rio do Peixe	3.670	1.127	7.663	4.263
Manuel Vitorino	Catingal II	1.992	710	2.537	937
Pres.Janio Quadros	Belo Monte	1.272	227	1.495	419
Pres.Janio Quadros	Gramma	1.214	321	1.495	419
Sta.Rita Cassia	Malhada Grande	182	4,5	781	121
Uauá	Testa Branca	7.712	3.208	12.032	4.815

A elevada densidade de fraturamento dos veios de quartzo propicia a uma maior circulação das águas o que favorece a não concentração de sais.

O fraturamento aberto dos veios é devido principalmente a diferença de competência e a homogeneidade mineralógica destes veios, em relação as rochas encaixantes, quando da atuação de tectonismo. A maior granulação dos quartzos de veios faz com que estes tornem-se bastante quebradiços. O contato entre duas unidades petrográficas

distintas (veio de quartzo com rochas encaixantes) é outro fator favorável a uma maior circulação das águas.

A partir dos vários fatores que influenciam a uma melhor circulação das águas e consequentemente de uma menor concentração de sais, Duarte (1985) elaborou uma sequência de potencialidade, onde o pegmatito é a rocha que apresenta as melhores condições. Os veios de quartzo são o resultado final da cristalização de um pegmatito. A sua potencialidade é elevada.

Potencialidade Segundo Costa(1985)	1º Pegmatito
	2º Gnaiss, Quartzitos, Migmatitos
	3º Micaxistos, e meta-grauvacas
	4º Granitos, Dioritos, sienitos, gabros e migmatitos homogêneos
	5º Ardosias, Filitos, Sericita-Xistos

Foram observados casos de poços tubulares que perfuraram veios de quartzo, onde as análises químicas das águas mostraram valores de cloretos e sólidos totais elevados, devido principalmente a realimentação por água já salinizadas proveniente da drenagem superficial e da rocha encaixante.

CONSIDERAÇÕES SOBRE POÇOS TUBULARES EM VEIOS DE QUARTZO

Observa-se nas fichas dos poços tubulares da fazenda Caldeirão I e II, município de Ipirá, a grande diferença entre os valores de sólidos totais e cloretos nas análises químicas (Fig. 2 e 3).

Na ficha do poço tubular da localidade de Testa Branca, município de Uauá observa-se a relação de correspondência entre as entradas de água (fendas abertas com água) e os veios de quartzos perfurados (Fig. 4).

No mapa geológico (Fig. 5) escala 1:250.000, do Projeto Bahia, realizado pela C.P.R.M., observa-se a forma de ocorrência mais comum dos veios de Quartzo associados a grandes fraturamentos. Também nesta figura mostra-se a locação do poço tubular do Km-30, município de Caem na qual foi utilizado o critério acima descrito, sendo perfurado 25m de quartzo de veio.

As sede municipais de Rui Barbosa, Ipirá e Mundo Novo no Estado da Bahia, situadas sobre rochas cristalinas do arqueano e região de clima semi-árido, são abastecidas parcialmente ou totalmente por poços tubulares que atravessaram veios de quartzo. O sistema de abastecimento de Caboranga (Ipirá) com sete poços associados ao veio de quartzo da serra do mesmo nome, mostram valores de cloretos e sólidos totais muito abaixo da média destes para a área.


QUALIDADE DA AGUA				
MEDIDAS DE CAMPO				
N.º da amostra	FE	TEMP. AMBIENTE	TEMP. NA ÁGUA	TEMP. NA SOMBRA
1			05/09/77	24,6, hora do teste
2				
3				
4				

CONDICÕES NA OCASIÃO DA COLTA				
CONDIÇÕES DE TEMPERATURA				
1				
2				
3				
4				

ANÁLISES QUÍMICAS				
Elementos	Unidades	Amostra N.º 1	Amostra N.º 2	Amostra N.º 3
pH		7,2		
Cor	mg/l Pt	7,5		
Turbidez	NTU	1,9		
Alcali OH	mg/l CaCO3	0,0		
Alcali HCO3	mg/l CaCO3	22,0		
Alcali CO3	mg/l CaCO3	0,0		
Dureza total	mg/l CaCO3	515,0		
R. ohm/cm				
Sólidos Totais	mg/l	1.552,0		
Ca				
Mg				
Na				
K				
Sulfatos	mg/l Ca	670,0		
SO4				
Fe	mg/l Fe	0,02		
Nitrosos	mg/l N	4,6		
Nitrosos	mg/l N	0,002		
Fósforo	mg/l P	0,4		

LABORATÓRIO	
Nome	DATA:
Endereço	
Telefone	
Responsável	
Assinatura	
Carimbo	

Fig 02



FICHA DE POÇO

Poço N.º CERB.1 - 626/77	Prof.: 70,00m	H/omb.: 24 h
Local: FAZ. CALEXIRAO I	N.º E.: 36,43m	Recuperação: 11,21m em 7h00
Município: IPIRÁ	N.º D.: 47,80m	Aquífero: LIVRE (Fendas)
Localidade: Pq. Gal. Calceirão B. Al. - Vazio 1,25m/h		Rochas(s): Cristalina

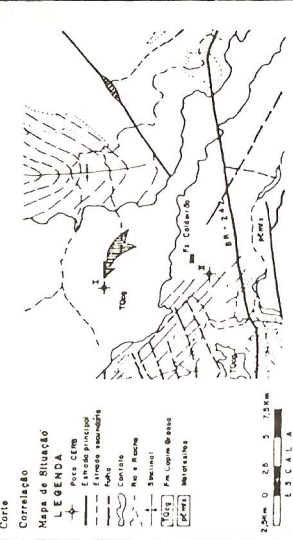
Foto N.º	Quadrícula N.º	Escala:	Coordenadas
			(X) (Y)

Mapas: Geológico Oup - Projeto Bahia	Escala: 1:250.000
--------------------------------------	-------------------

Sondador: Estevão Gomes da Silva	Dilatação(s): 0-4,80m/6" - 30-27m/6"
Perfuratriz: PR-02 (Falling 1250)	Revestimento: T. Galv./cost. 67/5,80"
Data do início: 06.08.77	Filtros: -
Data do término: 08.08.77	Custo: -

Instalações:

Observações: Poço perfurado para o Sr. ANTONIO JOSÉ FILHO, visando o abastecimento de água da FAZENDA CALEXIRAO.




QUALIDADE DA AGUA				
MEDIDAS DE CAMPO				
N.º da amostra	FE	TEMP. AMBIENTE	TEMP. NA ÁGUA	TEMP. NA SOMBRA
1			08/09/77	26,4, h do teste
2				
3				
4				

CONDICÕES NA OCASIÃO DA COLTA				
CONDIÇÕES DE TEMPERATURA				
1				
2				
3				
4				

ANÁLISES QUÍMICAS				
Elementos	Unidades	Amostra N.º 1	Amostra N.º 2	Amostra N.º 3
pH		7,25		
Cor	mg/l Pt	7,5		
Turbidez	NTU	1,0		
Alcali OH	mg/l CaCO3	0,0		
Alcali HCO3	mg/l CaCO3	267,5		
Alcali CO3	mg/l CaCO3	0,0		
Dureza total	mg/l CaCO3	5.400,0		
R. ohm/cm				
Sólidos Totais	mg/l	10.786,0		
Ca				
Mg				
Na				
K				
Sulfatos	mg/l Ca	4.750,0		
SO4				
Fe	mg/l Fe	0,02		
Nitrosos	mg/l N	53,75		
Nitrosos	mg/l N	0,008		
Fósforo	mg/l P	1,85		

LABORATÓRIO	
Nome	DATA:
Endereço	
Telefone	
Responsável	
Assinatura	
Carimbo	

Fig 03



FICHA DE POÇO

Poço N.º CERB.1 - 627/77	Prof.: 80,00m	H/omb.: 24 h
Local: FAZ. CALEXIRAO II	N.º E.: 15,90m	Recuperação: 15,15m em 13h00
Município: IPIRÁ	N.º D.: 37,84m	Aquífero: LIVRE (Fendas)
Localidade: Pq. Gal. Calceirão B. Al. - Vazio 0,58m/h		Rochas(s): Cristalina

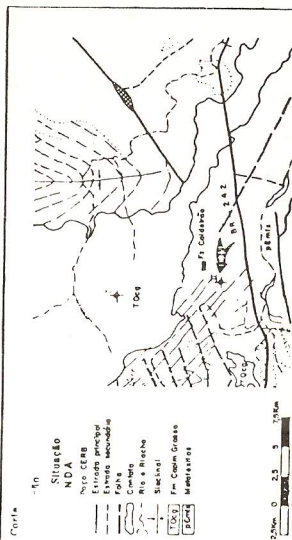
Foto N.º	Quadrícula N.º	Escala:	Coordenadas
			(X) (Y)

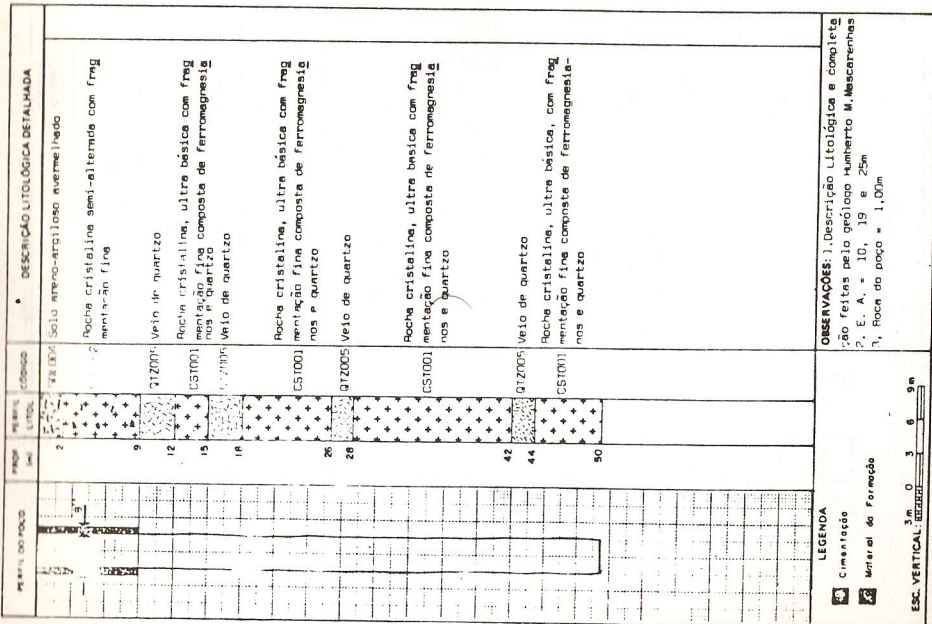
Mapas: Geológico - Projeto Bahia	Escala: 1:250.000
----------------------------------	-------------------

Sondador: Estevão Gomes da Silva	Dilatação(s): 0-4,80m/6" - 4,80-80m/6"
Perfuratriz: PR-02 (Falling 1250)	Revestimento: T. Galv./cost. 67/5,80"
Data do início: 09.08.77	Filtros: -
Data do término: 10.08.77	Custo: -

Instalações:

Observações: Poço perfurado para o Sr. ANTONIO JOSÉ FILHO, visando o abastecimento de água da FAZENDA CALEXIRAO.





TEMPO (h)	VAZÃO (m³/h)	REABASTECIMENTO (l)	RECUPERAÇÃO (%)	OBSERVAÇÕES
0h00'	"	"	0h00'	"
01'	5,29	9,40	01'	Equipamento: Compressor Worthington (D-04) com tubulação de 2 1/2" x 1".
02'	5,24	9,92	02'	
03'	5,64	11,02	03'	
04'	5,11	11,47	04'	
05'	5,00	11,57	05'	Pressão inicial: 100 lbs/pol
06'	"	11,78	06'	regime: 80 lbs/pol
07'	"	11,97	07'	
08'	"	11,97	08'	
09'	"	12,11	09'	
10'	4,89	12,13	10'	
12'	4,78	12,23	12'	Posição injetor: 36,00m
15'	"	12,52	15'	Coluna produção: 39,00m
17'	"	12,56	17'	
20'	"	12,64	20'	
25'	"	12,78	25'	
30'	"	12,85	30'	
35'	"	12,99	35'	
45'	"	13,15	45'	Foi aplicado o método volumétrico nas medidas de vazão com tambor de 220 litros e cronômetro. Nas medidas de recuperação foi utilizado medidor sorço.
1h00'	4,68	13,25	1h00'	
2h00'	4,48	13,61	"	
3h00'	"	14,03	"	
4h00'	"	14,24	"	
5h00'	"	"	"	
6h00'	"	14,59	"	
7h00'	"	"	"	
8h00'	"	"	"	
9h00'	"	"	"	
10h00'	"	"	"	
11h00'	"	"	"	
12h00'	4,48	14,59	"	Resp.: Juarez Borges de Carvalho

Fig. 04

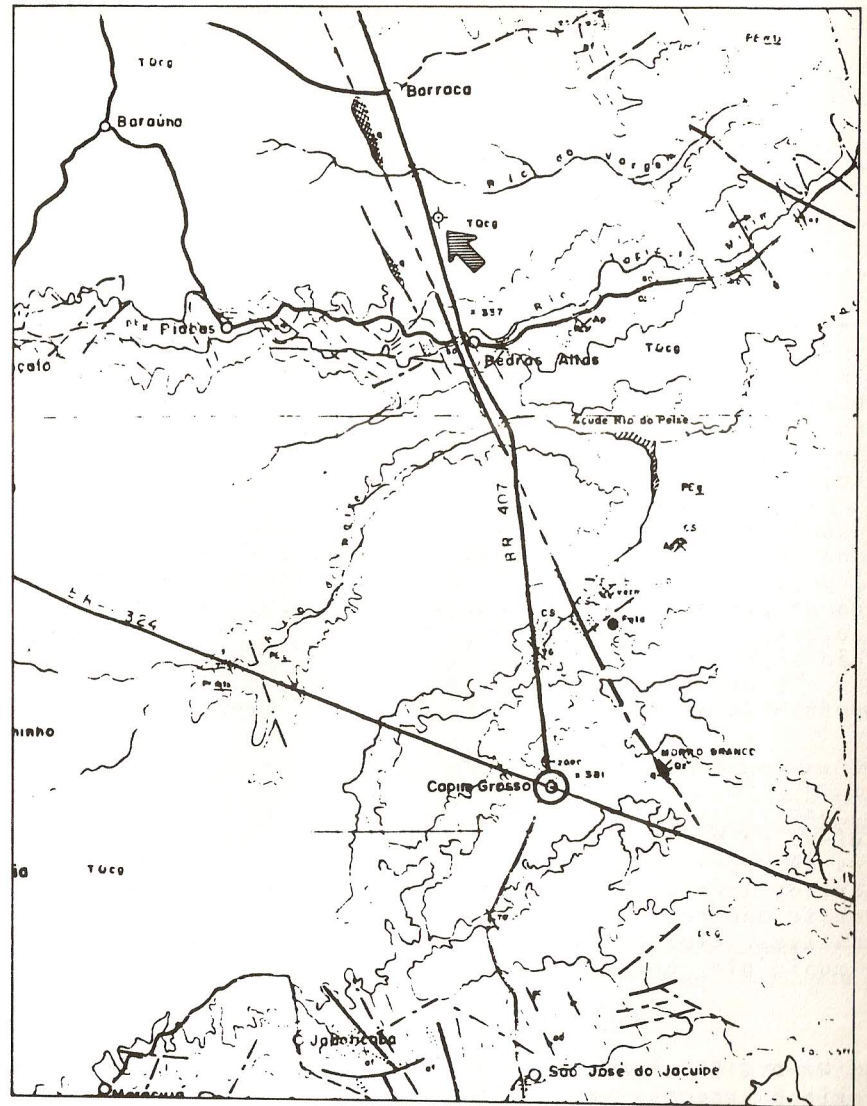


Fig. 05 - MAPA GEOLÓGICO

SISTEMÁTICA NA LOCAÇÃO DE POÇOS ASSOCIADO A VEIOS DE QUARTZO

A locação do poço deverá seguir duas etapas distintas: uma de escritório e outra de campo.

Na etapa de escritório, utilizando-se cartas plani-altimétricas efetua-se a análise do relevo e da rede de drenagem existente. Em seguida através de observações feitas a partir de mapas geológicos faz-se o levantamento das estruturas e da litologia, associando-se estes elementos aos dados topográficos já disponíveis. Conclui-se esta etapa com a foto-interpretação geológica da área.

A segunda etapa é feita a partir de uma visita ao campo, identificando-se os pontos onde ocorrem veios de quartzo. Fazendo uso da bússola mede-se as atitudes dos planos de fraturamento da rocha encaxante a fim de determinar em qual sistema de fratura o veio de quartzo está incluso. De posse deste parâmetro, associá-lo com a direção do fluxo de realimentação do aquífero, definindo-se assim a locação do poço.

Cuidado especial deverá ser tomado quando da identificação do mergulho do plano de fraturamento no qual o veio de quartzo está incluso, pois a não determinação correta deste dado poderá definir a locação do poço do lado contrário do mergulho, onde a realimentação é deficiente, implicando assim, em poços com baixas vazões. Outra observação importante é a definição entre afloramento do veio de quartzo e blocos rolados do mesmo material, muitas vezes correntes transportam estes materiais, dando a falsa impressão de ocorrências

CONCLUSÃO

A partir das observações e levantamentos de dados realizados, conclui-se da viabilidade do abastecimento de água de localidades, através de poços tubulares locados visando a perfuração de veios de quartzo, levando-se em conta que os valores de cloretos e sólidos totais são relativamente menores quando comparados aos valores das análises químicas nas águas de poços tubulares próximos ou no mesmo município, que não estejam associados a veios de quartzos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA, W. D. (1980 - Aspectos Macro-estruturais que influem na hidrologia das rochas cristalinas fraturadas. São Paulo, USP.
- COSTA, W.D (1983) - Apostila do Curso de Hidrogeologia de rochas fissuradas. CERB/Salvador.
- CRUZ, W. B. (1967)- Alguns aspectos de circulação e salinização de água subterrâneas em rochas cristalinas no Nordeste do Brasil. SUDENE - Recife.
- SODRÉ, M.C.B., LIMA JR., G.C.; COSTA, J.C. (1982) - Considerações sobre as características hidrogeológicas da região de rochas cristalinas no Nordeste do Estado da Bahia.