



## CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE SOLO EM BARRAGENS SUBTERRÂNEAS NO SEMIÁRIDO PERNAMBUCANO

Roseli Freire Melo<sup>1</sup>, José Barbosa dos Anjos<sup>2</sup>, Lucio Alberto Pereira<sup>3</sup>, Luiza Teixeira de Lima Brito<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Pesquisadora, Eng. Agrônoma, Doutora, Embrapa Semiárido, BR 428, Km 152, Zona Rural - Caixa Postal 23. CEP 56302-970, Petrolina, PE, e-mail, roseli.melo@embrapa.br,

<sup>2</sup>Pesquisador, Eng. Agrônomo, Mestre, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE

<sup>3</sup>Pesquisador, Ecólogo, Doutor, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE

<sup>4</sup>Pesquisadora, Eng. Agrônoma, Doutora, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE

**RESUMO:** Foram avaliadas as características químicas do solo da área de plantio/captação de água de quatro barragens subterrâneas, localizadas no campo experimental da Embrapa Semiárido, Petrolina-PE no período chuvoso no ano 2012. Para isso, foram coletadas amostras de solos de diferentes camadas e ao longo das barragens. De acordo com as análises químicas permitiu-se avaliar a qualidade do solo, com evidências para os teores de sódio, cálcio e magnésio, por serem determinantes da salinidade do solo, empregando-se índices clássicos da literatura, como CE e RAS. As quatro barragens subterrâneas monitoradas, não apresentaram problemas de salinidade com CE variando de 0,05 a 0,42 dS m<sup>-1</sup> e baixa sodicidade com RAS variando de 0,023 a 0,074 possivelmente essas barragens, mesmo com o tempo longo que foram construídas (33 anos) não apresenta riscos de salinidade, possivelmente devido ao manejo adequado com base em sistemas agroecológicos. É fundamental, antes de construir uma barragem subterrânea, certificar-se da qualidade da água do riacho, bem como o monitoramento da salinidade do solo, para garantir a eficiência da tecnologia.

**PALAVRAS-CHAVE:** captação e armazenamento de água de chuva, sodicidade, salinidade

## CHARACTERIZATION CHEMICAL SOIL IN DAMS IN UNDERGROUND SEMIARID PERNAMBUCO

**SUMMARY:** Chemical characteristics of the soil from the planting area / catchment four underground dams, located in the experimental field of Embrapa Semi-arid, Petrolina - PE in the rainy season in 2012 were evaluated. For this, soil samples from different layers and along the dams were collected. According to chemical analysis allowed to evaluate soil quality, with evidence for levels of sodium, calcium and magnesium, are considered important soil salinity, using literary classics, such as RAS and EC indices. The four monitored subsurface dams presented no problems with CE salinity ranging from 0.05 to 0.42 dS m<sup>-1</sup> and SAN with low sodium problems ranging from 0.023 to 0.074 possibly these dams, even when the long time were constructed (33 years) presents no risk of salinity, possibly due to proper management based on

agroecological systems. It is essential, before building an underground dam, make sure the water quality of the creek, as well as monitoring of soil salinity, to ensure the efficiency of the technology.

**KEYWORDS:** capture and storage of rainwater, sodicity, salinity

## **INTRODUÇÃO**

O Semiárido brasileiro corresponde a, aproximadamente, 60% da região Nordeste e ocupa uma área de 969.589,4 km<sup>2</sup>, inserido em todos os estados da região e parte do norte de Minas Gerais (BRASIL, 2005). Nessa região, a maioria dos produtores explora uma agricultura em condições dependentes de chuva, que, devido a irregularidade pluviométrica, tem provocado perdas de safra em culturas de base familiar. Essas perdas, também podem estar relacionadas com o manejo inadequado do solo e água, salinidade, ausência de cobertura do solo e de adubação orgânica. Estudos realizados pela Embrapa Semiárido, em parceria com outras instituições, têm ressaltando a importância das tecnologias na captação de água de chuva para aumentar a disponibilidade de água no solo, com destaque para a barragem subterrânea como alternativa viável para captação e armazenamento de água para produção de alimentos (Brito, 1989). Entretanto, tem sido observado que algumas barragens subterrâneas apresentam tendência de salinização, devido ao acúmulo de sais do próprio solo e/ou manejo inadequado, resultando assim na baixa produtividade das culturas. Estudos realizados por Oliveira et al., (2007) em algumas regiões tem sido constatados problemas de salinidade nas áreas de plantio em torno das barragens devido, principalmente, a problemas ligado a qualidade da água dos riachos. Faz-se necessário, portanto, o monitoramento do solo e água para acompanhar a evolução dos sais dentro da área de captação/plantio das barragens subterrâneas. As principais vantagens da barragem subterrânea são acumulação de água com reduzida perda por evapotranspiração, comparativamente com os reservatórios de acumulação de água superficial, cujas perdas podem alcançar até 2500 mm por ano (Embrapa Semiárido, 2007); menores riscos de salinização e a não ocupação de áreas agricultáveis (Brito et al., 1989), quando bem manejada garante maior permanência da água no solo principalmente quando associada a práticas de manejo como adubação orgânica. É possível que, se a barragem subterrânea não for explorada adequadamente, ocorra aumento na concentração de sais em suas águas. No entanto, com a construção do poço amazonas, é possível retirar água do manancial subterrâneo, evitando desse modo o aumento da salinização com a renovação de suas águas. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade química do solo em áreas de captação/plantio de quatro barragens subterrâneas, localizadas na região semiárida de Petrolina-PE.

## **2.1 - MATERIAL E MÉTODOS**

Foram coletadas amostras de solo nas áreas de captação/plantio de quatro barragens subterrâneas, localizada na região semiárida de Pernambuco no Município de Petrolina, área experimental da Embrapa Semiárido,

com aproximadamente 33 anos de construção. As amostras compostas de solo foram coletas após o período chuvoso em julho de 2012 em três profundidades e três ambientes, início (considerado a parte mais distante do sangradouro), meio (aproximadamente do meio da barragem) e sangradouro (área mais próxima a parede da barragem). As análises químicas foram realizadas no laboratório de solos da Embrapa Semiárido, de acordo com EMBRAPA (1997), sendo determinados: pH, fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), alumínio (Al), alumínio trocável (H+Al), sódio (Na), soma de bases (S), capacidade de troca de cátions (CTC), saturação de bases (V), condutividade elétrica (CE), relação de adsorção de sódio (RAS) e matéria orgânica (M.O).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** De acordo com os resultados (Tabela 1; 2; 3 e 4) foi possível constatar que as barragens apresentaram variação na fertilidade. Estes solos são considerados de fertilidade média a baixa, conforme teores de nutrientes presentes no solo, principalmente fósforo. Porém, nenhuma das barragens apresenta riscos de salinidade do solo no ano avaliado, apresentando valores de CE variando de 0,05 a 0,42 dS m<sup>-1</sup> e baixa sodicidade com RAS variando de 0,023 a 0,074 (Tabela 1; 2; 3 e 4), não apresentando restrição de cultivo de nenhuma espécie vegetal de interesse do produtor. De acordo com os resultados observou-se que os maiores teores de matéria orgânica, encontram-se na superficial de 0-20 cm, sendo os valores variados nos diferentes ambientes, nas quatro barragens avaliadas, possivelmente devido à adubação orgânica utilizada, restos vegetais oriundo das raízes das culturas, como também pela sedimentação dos resíduos orgânicos carregados pela chuva. O uso de doses de adubos orgânicos como práticas de manejo nessas áreas é de grande importância, a exemplo do esterco de caprinos, bovinos e ovinos, já que a aplicação desse insumo tem resultado em ganho significativo na produtividade das culturas. A adição de restos vegetais e adubação orgânica em solos com baixos teores de matéria orgânica têm contribuído para aumentar a fertilidade dos solos e conseqüentemente a sustentabilidade desses ambientes. Essas barragens apresentam pouca probabilidade de apresentar problemas de salinidade, desde que o manejo de solo seja realizado adequadamente ao longo do tempo. Os maiores valores de CTC foram encontrados na camada de 20-40cm de profundidade, sendo classificado como bom a muito bom (Alvarez et al.,1999). O monitoramento da salinidade e da sodicidade do solo por meio da CE e da RAS é de fundamental importância para definição do manejo do solo e opções de cultivos. No entanto, recomenda-se que quando na seleção de área para construção de barragens subterrâneas, seja avaliada a qualidade da água do riacho, bem como do solo circundante, através de análise destes dois parâmetros, para evitar a construção de barragens subterrâneas em locais onde os teores de sais são elevados, colaborando desta forma, para o sucesso da tecnologia.

**Tabela 1.** Características químicas das amostras de solo coletadas em diferentes profundidades em três ambientes, na época do inverno, em barragens subterrâneas, localizadas no Estado de Pernambuco, ano 2012

Características químicas														
Prof	pH	P	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al <sup>3+</sup>	Na <sup>+</sup>	S <sub>(base)</sub>	CTC	V	CE	RAS	M.O
	mg/dm <sup>3</sup> ..... Cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> .....										%	dS m <sup>-1</sup>	g kg <sup>-1</sup>	
<b>Barragem subterrânea – 1 (início)</b>														
<b>0-20</b>	5,8	3,30	0,38	1,3	0,3	0,05	3,63	0,04	2,02	5,65	36	0,20	0,045	4,37
<b>20-40</b>	4,9	2,25	0,22	1,2	0,4	0,20	4,12	0,04	1,86	5,98	31	0,09	0,045	3,28
<b>40-60</b>	5,1	1,42	0,21	1,7	0,5	0,25	3,63	0,04	2,45	6,08	40	0,11	0,038	2,38
<b>Barragem subterrânea – 1 (meio)</b>														
<b>0-20</b>	5,2	7,12	0,47	1,4	0,4	0,65	4,12	0,07	2,34	6,46	36	0,19	0,074	9,24
<b>20-40</b>	4,9	2,85	0,23	1,3	0,5	0,55	4,95	0,05	2,08	7,03	30	0,13	0,053	4,17
<b>40-60</b>	5,0	1,35	0,20	2,0	0,6	0,65	2,80	0,05	2,85	5,65	50	0,11	0,043	2,78
<b>Barragem subterrânea- 1 (sangradouro)</b>														
<b>0-20</b>	4,7	6,45	0,34	1,0	0,4	1,2	7,60	0,04	1,78	9,38	19	0,09	0,048	7,25
<b>20-40</b>	4,9	4,80	0,25	1,3	0,4	0,6	5,61	0,04	1,99	7,60	26	0,05	0,043	3,18
<b>40-60</b>	5,4	1,35	0,24	1,9	0,7	0,35	5,44	0,04	2,88	8,32	35	0,06	0,035	1,29

**Tabela 2.** Características químicas das amostras de solo coletadas em diferentes profundidades em três ambientes, na época do inverno, em barragens subterrâneas, localizadas no Estado de Pernambuco, ano 2012

Características químicas														
Prof (cm)	pH	P	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al <sup>3+</sup>	Na <sup>+</sup>	S <sub>(base)</sub>	CTC	V	CE	RAS	M.O
	mg/dm <sup>3</sup> ..... Cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> .....										%	dS m <sup>-1</sup>	g kg <sup>-1</sup>	
<b>Barragem subterrânea- 2 (início)</b>														
<b>0-20</b>	6,0	2,02	0,40	2,0	0,6	0,10	3,63	0,05	3,05	6,68	46	0,13	0,044	5,46
<b>20-40</b>	5,4	0,90	0,21	2,5	1,2	0,10	4,12	0,05	3,96	8,08	49	0,12	0,037	4,97
<b>40-60</b>	5,3	0,82	0,11	2,7	1,3	0,10	3,63	0,05	4,16	7,79	53	0,09	0,035	4,97
<b>Barragem subterrânea-2 (meio)</b>														
<b>0-20</b>	5,6	3,97	0,43	2,8	1,1	0,10	3,46	0,05	4,38	7,84	56	0,13	0,036	4,57

<b>20-40</b>	5,8	1,05	0,30	4,8	0,7	0,05	3,63	0,05	5,85	9,48	62	0,37	0,030	3,87
<b>40-60</b>	5,9	0,67	0,19	6,3	0,8	0,05	2,80	0,06	7,35	10,15	72	0,26	0,032	3,48
<b>Barragem subterrânea-2 (sangradouro)</b>														
<b>0-20</b>	5,3	2,17	0,32	2,1	0,5	0,25	5,44	0,05	2,97	8,41	35	0,09	0,044	5,46
<b>20-40</b>	5,5	0,90	0,25	3,5	1,5	0,10	3,63	0,04	5,29	8,92	59	0,06	0,025	2,98
<b>40-60</b>	5,6	0,52	0,20	4,3	1,9	0,10	2,80	0,04	6,44	9,24	70	0,06	0,023	1,49

**Tabela 3.** Características químicas das amostras de solo coletadas em diferentes profundidades em três ambientes, na época do inverno, em barragens subterrâneas, localizadas no Estado de Pernambuco, ano 2012

<b>Características químicas</b>														
Prof	pH	P	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al <sup>3+</sup>	Na <sup>+</sup>	S <sub>(base)</sub>	CTC	V	CE	RAS	M.O
		mg/dm <sup>3</sup>									%	dS m <sup>-1</sup>		g kg <sup>-1</sup>
<b>Barragem subterrânea-3 (início)</b>														
<b>0-20</b>	6,3	9,07	0,54	1,9	0,7	0,05	2,47	0,06	3,20	5,67	56	0,20	0,053	6,45
<b>20-40</b>	6,2	1,65	0,31	3,0	2,0	0,05	4,12	0,05	5,36	9,48	57	0,11	0,032	3,77
<b>40-60</b>	5,6	1,27	0,18	2,6	1,2	0,15	2,80	0,04	4,02	6,82	59	0,09	0,029	1,59
<b>Barragem subterrânea-3 (meio)</b>														
<b>0-20</b>	5,8	6,15	0,44	1,1	0,5	0,05	3,63	0,06	2,1	5,73	37	0,13	0,067	2,98
<b>20-40</b>	5,0	2,70	0,30	1,7	0,5	0,50	4,12	0,06	2,56	6,68	38	0,11	0,057	2,18
<b>40-60</b>	4,9	1,72	0,25	1,8	0,4	0,35	3,30	0,06	2,51	5,81	43	0,14	0,057	1,59
<b>Barragem subterrânea-3 (sangradouro)</b>														
<b>0-20</b>	5,3	7,5	0,36	1,0	0,4	0,25	1,65	0,05	1,81	3,46	52	0,07	0,060	2,48
<b>20-40</b>	5,1	1,8	0,30	2,1	0,5	0,35	4,12	0,04	2,94	7,06	42	0,06	0,035	1,89
<b>40-60</b>	5,0	0,6	0,23	1,8	0,2	0,45	3,63	0,04	2,27	5,90	38	0,05	0,040	1,00

**Tabela 4.** Características químicas das amostras de solo coletadas em diferentes profundidades em três ambientes, na época do inverno, em barragens subterrâneas, localizadas no Estado de Pernambuco, ano 2012

<b>Características químicas</b>														
Prof	pH	P	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al <sup>3+</sup>	Na <sup>+</sup>	S <sub>(base)</sub>	CTC	V	CE	RAS	M.O
		mg/dm <sup>3</sup>									%	dS m <sup>-1</sup>		g kg <sup>-1</sup>
<b>Barragem subterrânea-4 (início)</b>														
<b>0-20</b>	5,3	7,86	0,40	1,3	0,3	0,05	3,79	0,05	2,05	5,84	35	0,13	0,056	5,32
<b>20-40</b>	4,7	1,88	0,28	1,6	0,4	0,35	3,46	0,06	2,91	6,37	46	0,13	0,060	3,11
<b>40-60</b>	4,8	0,75	0,17	2,2	0,4	0,30	3,63	0,05	2,82	6,45	44	0,17	0,044	2,31
<b>Barragem subterrânea – 4 (meio)</b>														
<b>0-20</b>	4,5	3,32	0,38	1,2	0,5	0,35	5,44	0,06	2,14	7,58	28	0,24	0,065	4,92
<b>20-40</b>	4,8	1,50	0,40	1,7	0,5	0,25	2,80	0,05	2,65	5,45	49	0,35	0,048	3,91

<b>40-60</b>	5,0	0,9	0,4	2,8	1,1	0,15	2,97	0,06	4,16	7,13	58	0,42	0,043	4,31
<b>Barragem subterrânea-4 (sangradouro)</b>														
<b>0-20</b>	4,7	3,53	0,32	1,00	0,30	0,40	4,95	0,04	1,66	6,61	25	0,13	0,050	5,42
<b>20-40</b>	4,6	1,88	0,22	0,63	0,27	0,45	1,65	0,04	1,16	2,81	41	0,11	0,060	2,81
<b>40-60</b>	4,3	0,53	0,24	1,40	0,90	0,75	4,12	0,05	2,59	6,71	39	0,11	0,047	1,81

## CONCLUSÕES

- As quatro barragens subterrâneas analisadas não apresentam problemas de salinidade e sodicidade.
- Nas barragens subterrâneas avaliadas os teores de matéria orgânica no solo tende a se acumular na área de plantio/captação, refletindo diretamente no aumento da fertilidade do solo.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES V. V.H.; NOVAES, R. F.; BARROS, N. F.; CANTARUTTI, R. B.; LOPES, A.S. Interpretação dos resultados das análises de solos. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARAES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. (Ed.). Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5. Aproximação. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 25-32.
- BRITO, L.T. L.; SILVA, A. S.; MACIEL, J.L.; & MONTEIRO, M.A.R. Barragem subterrânea I. Construção e manejo. Petrolina, PE, EMBRAPACPATSA, 1989. 38p. II. (EMBRAPACPATSA, Boletim de Pesquisa, 36).
- EMBRAPA SEMI-ÁRIDO. Dados meteorológicos. Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br/serviços/serviços.html>. Acesso em 23 de março 2007. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA — EMBRAPA. Manual de métodos de análises de solo. 2.ed. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. 212p.
- OLIVEIRA, A.K, SILVA, M.S.L.da. MENDONÇA, C.E.S. FERREIRA, G.B.; CLAVES, V.C.; SILVA, D. J. Avaliação qualitativa da água de barragens subterrâneas no semiárido nordestino brasileiro. Rev. Bras. de Agroecologia/out. 2007, V.2 N°2. P 1402-1404.