

## ***Avaliação da fertilidade do solo em perímetros irrigados: Engenheiro Arcoverde e São Gonçalo, PB***

### ***Evaluation of soil fertility in irrigated: Engineer and are Arcoverde Gonçalo, PB***

*Maria J. de H. Leite<sup>2</sup>, Rivaldo V. dos Santos<sup>3</sup>, Rafaela M. R. Bezerra<sup>2</sup>, Rosivânia J. de Lucena<sup>2</sup>, Kydyaveline L. de Sousa<sup>2</sup>*

**Resumo** -O presente trabalho teve como objetivo avaliar a fertilidade dos solos dos perímetros Irrigados Engenheiro Arcoverde e São Gonçalo, PB, situados na Bacia do Médio e Alto Piranhas, respectivamente, nos municípios de Condado e Sousa, PB. Foram retiradas amostras de solos em quatro pontos em ambas as áreas, em diferentes profundidades (0-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-50 e 50-60cm). As amostras foram enviadas para o laboratório de solos da UFCG, Campus de Patos-PB para posterior análise. Avaliou-se pH, matéria orgânica (M.O), fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg) potássio (K), sódio (Na), hidrogênio + alumínio (H+Al), percentual de sódio trocável (PST), capacidade de troca catiônica (T) e percentagem de saturação por base (V). O pH apresentou-se moderadamente ácido em ambos perímetros. Quanto aos nutrientes essenciais ao desenvolvimento das plantas (P, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup> Mg<sup>2+</sup>) poder-se-ia dizer que os solos predominantes nas áreas em estudo, estão bem supridos. Recomenda-se o cultivo de espécies de maior exigência nutricional no perímetro irrigado Engenheiro Arcoverde, por ter destacado em todos nutrientes analisados e o plantio de espécies menos exigentes no perímetro irrigado de São Gonçalo, devido algumas limitações químicas.

**Palavras-chave:** micronutrientes, atributos químicos, profundidade do solo

**Abstract** - This study aimed to evaluate the soil fertility of Irrigated perimeters Engineer Arcoverde and São Gonçalo, PB, located in the Middle and Upper Basin Piranhas, respectively, in the County and municipalities of Sousa, Paraíba. Soil samples were taken at four points in both areas at different depths (0-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-50 and 50-60cm). The samples were sent to the laboratory soil UFCG, Campus of Patos-PB for further analysis. We evaluated pH, organic matter (OM), phosphorus (P), calcium (Ca), magnesium (Mg) Potassium (K), sodium (Na), hydrogen and aluminum (Al + H), exchangeable sodium percentage (ESP), cation exchange capacity (T) and percent base saturation (V). The pH was moderately acidic in both perimeters. As for the nutrients essential to plant growth (P, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup>) it may be said that all soils in the areas under study, are well supplied. It is recommended the cultivation of species of greatest nutritional requirement in the irrigation engineer Arcoverde for having excelled in all analyzed nutrients and plant species with less demanding in the irrigation district of São Gonçalo, because some chemical constraints.

**Key words:** micronutrients, chemical properties, soil depth

## **INTRODUÇÃO**

Desde meados do século XIX, a irrigação é considerada uma solução para os problemas de secas do Nordeste. A solução seria a construção de açudes para o abastecimento de água à população local e para o melhor aproveitamento agrícola em regime de irrigação das terras férteis, que possibilitariam regularizar a oferta de alimentos na região (SOARES *et al.*, 2009).

O semiárido nordestino tem recebido atenção especial, ao longo dos anos, uma vez que 58% da sua área estudada situa-se no chamado Polígono das Secas, instituído pela Constituição de 1936 que estabelecia obras e serviços de assistência à população contra o efeito das secas no Nordeste durante as crises climáticas de alongamento das estiagens (CARVALHO & EGLER, 2003).

Décadas mais tarde, a Política Nacional de Irrigação

(Lei n. o 6.662/79) tinha como premissa básica evidenciar a função social da irrigação no combate a pobreza e a seca. Nesse período, instituem-se os Perímetros Irrigados, onde, sob a administração do DNOSC, começou a se desenvolver os primeiros passos da agricultura familiar.

No entanto, com as mudanças das políticas governamentais, tais perímetros irrigados foram perdendo importância, seus principais técnicos, foram transferidos para outras áreas, deixando os agricultores instalados nesses espaços agrícolas sem nenhuma assistência técnica.

Assim, como uma resultante dessa exploração constante, foram surgindo os primeiros impactos ambientais como resultados negativos. Além do processo de salinização que bem caracterizam as áreas irrigadas, problemas com desmatamento da mata ciliar e a utilização de queimadas para renovação das áreas plantadas, os impactos ambientais foram aumentando em proporção e

<sup>1</sup> \*Autor para correspondência.

Recebido para publicação em 22/03/2012...; aceito em 26/12/2012

Trabalho de campo da turma de recuperação de áreas degradadas do curso de graduação em Engenharia Florestal do primeiro autor.

<sup>2</sup>Graduandos em Engenharia Florestal, UFCG, Caixa Postal 64, 58708-110, Patos – PB; maryholanda@gmail.com; arturvieira1@hotmail.com; rafaengfloresta@gmail.com, [kydyaveliny@gmail.com](mailto:kydyaveliny@gmail.com).

<sup>3</sup>Prof. Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, UFCG, Caixa Postal 64, 58708-110, Patos – PB; [rvital@cstr.ufcg.edu.br](mailto:rvital@cstr.ufcg.edu.br)

em importância.

O Perímetro Irrigado Engenheiro Arcoverde localiza-se no município de Condado, no sertão paraibano teve suas operações iniciadas na década de 1970. O referido perímetro encontra-se sob a jurisdição do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. Seu desenvolvimento ocorreu de forma generalizada, sem, contudo, priorizar as diversidades e especificidades culturais da localidade. No início de suas atividades, o Perímetro Irrigado Engenheiro Arcoverde contava com uma equipe multidisciplinar (engenheiros agrônomos, veterinários, assistentes sociais, técnicos agrícolas, pessoal de apoio), além do apoio logístico, que, atuava na prestação de assistência técnica diretamente aos irrigantes, na capacitação de técnicos e irrigantes para absorção e emprego de tecnologias para agricultura irrigada. No entanto, com a mudança da política do governo central, essa assistência técnica foi drasticamente reduzida e o Perímetro Irrigado Engenheiro Arcoverde foi perdendo importância e começou a sentir os primeiros problemas relacionados aos impactos ambientais (SOARES *et al.*, 2009).

Cordeiro et al. (1988) mostram que 24% da área do projeto de irrigação de São Gonçalo, PB, estão afetados por sais, isto sem se considerar as áreas já abandonadas em virtude de altos teores de sais e/ou sódio trocável. Conforme DNOCS (1991) a área afetada por salinidade nos diversos perímetros irrigados varia de 3 a 29,4% da superfície agrícola útil e ao nível de Nordeste, a percentagem média é de 7,8% que corresponde a 2000 ha.

O PISG entrou em operação em 1973. Possui área total de 5.548,00ha e área irrigável de 2.634,93ha. O número de lotes é de 550 e de irrigantes é de 481. O Perímetro Irrigado de Sousa é hoje um dos principais centros agrícolas do estado da Paraíba (CORREA *et al.*, 2003).

Visto que atualmente, os de desmatamento e impactos ambientais se agravam cada vez mais em todos os perímetros irrigados do nordeste, causando danos ambientais, e, de forma indireta, contribuindo para a redução da produtividade agrícola. Nesse sentido este trabalho tem como objetivo avaliar a fertilidade dos solos dos Perímetros Irrigados de São Gonçalo e Engenheiro Arcoverde – PB.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Localização do ensaio

Este trabalho foi conduzido em dois Perímetros Irrigados: Engenheiro Arcoverde e São Gonçalo, localizados nos municípios de Condado e Sousa, PB respectivamente, sob administração do Departamento Nacional de Obras Contra Seca- DNOCS. Esses perímetros, situados nas coordenadas geográficas 06° 54' S e 37° 35' W, e de 60 45' a 60 50' S e de 380 00' a 380 30' W, apresentam uma área de cultivo de 348 ha e 4.100 ha, respectivamente. Essas unidades localizam-se em região

de relevo plano e área de Neossolos flúvicos (EMBRAPA, 1999).

### Características das áreas

O Perímetro Irrigado Engenheiro Arcoverde (PIEA) está localizado no município de Condado, na bacia hidrográfica do Rio Piranhas/Timbaúba, tendo como fonte hídrica o açude de Engenheiro Arcoverde, com capacidade de 35.000.000m<sup>3</sup>. O município de Condado é inserido fundamentalmente dentro do semiárido brasileiro, por regime de chuvas caracterizado por grande variabilidade espacial, anual e intra-anual. A geologia é caracterizada por solos rasos, pedregosos e impermeável, os rios são intermitentes e caudalosos nos períodos chuvosos.

O Perímetro Irrigado de São Gonçalo (PISG), Sousa, PB, na Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas; tem como fonte hídrica os açudes de Eng<sup>o</sup> Ávidos e São Gonçalo com capacidade de 255.000.00m<sup>3</sup> e 44.600.000m<sup>3</sup> respectivamente (CORREA *et al.*, 2003). A altitude média do perímetro é de 235 m acima do nível do mar. A estação experimental situa-se numa região de clima semi-árido quente, do tipo Bsh da classificação de Köppen, ou seja, a evaporação é superior à precipitação, com período chuvoso coincidindo com os meses de janeiro a maio; a temperatura média anual é de 27°C, com máxima de 38°C e umidade relativa do ar 64% (DNOCS, 1997).

### Amostragem e caracterização do solo

Foram coletadas amostras de solo do Perímetro Engenheiro Arcoverde no lote 56 e em São Gonçalo numa área doada pelo DNOCS ao IFPB (Foto 1 e 2).

As trincheiras foram abertas em quatro pontos aleatórios com profundidades de até 60 cm, com vertentes variando de 0-10 cm; 10-20cm; 20-30cm; 30-40cm; 40-50cm; 50-60cm de profundidade. No local da coleta as amostras foram distribuídas em sacos plásticos identificados de acordo com a localidade e profundidade. Em seguida as amostras foram secas ao ar e destorroadas, passadas em peneira com malha de 2 mm de abertura, homogeneizadas e encaminhadas para o Laboratório de solos da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal do campus de Patos, para determinações de seus atributos químicos.

As análises iniciais, química e granulométrica, dos solos coletados no Engenheiro Arcoverde de Condado e São Gonçalo em Sousa – PB, foram realizadas por metodologias descritas em Camargo *et al.* (1986). O extrato de saturação do solo foi obtido segundo o procedimento descrito pela (EMBRAPA, 1999). O cálcio e o magnésio foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica e o sódio e potássio por fotometria de emissão. A partir desses foi calculada a PST ( $PST = \frac{Na}{CTC} \times 100$ ).



**Foto 1:** Coleta de amostras de solo no PIEA



**Foto 2:** Coleta de amostras de solo do PISG

#### **Culturas cultivadas nas áreas de coleta de solo**

No Engenheiro Arcoverde as principais culturas encontradas no perímetro irrigado são as culturas permanentes de banana, goiaba e coco e as culturas sazonais de tomate, melancia, melão, feijão, milho e arroz.

O plano cultural e os sistemas de irrigação empregada no modelo, que podem ser irrigação por sulco, por aspersão ou por gotejamento, são baseados nas técnicas da tradição local (Foto 3 e 4).



**Foto 3:** Visão geral do PIEA em cultivo (milho)



**Foto 4:** Visão geral da área de coleta de solo

No perímetro irrigado de São Gonçalo as culturas mais cultivadas são: banana, goiaba e coco, etc. O plano cultural e os sistemas de irrigação empregados no modelo,

que podem ser irrigação por sulco, por ou por gotejamento, baseados nas técnicas da tradição local (Foto 5 e 6).



Foto 5: Visão geral da área adjacente a de coleta do solo (PISG)



Foto 6: Visão geral da área de coleta do solo (PISG)

### Estatística

Para verificar as possíveis diferenças entre os solos dos Perímetros Irrigados: Engenheiro Arcoverde e São Gonçalo foi realizado teste de média através da análise de variância, tukey a 5 %. Para as diferentes profundidades, realizou-se regressão polinomial.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Análise dos nutrientes nas diferentes camadas

Observa-se na Tabela 1, que o pH apresentou-se moderadamente ácido em ambos Perímetros: São Gonçalo e Engenheiro Arcoverde, variando de 5,68 a 5,74, respectivamente, sendo que no Engenheiro Arcoverde este apresentou efeito significativo ( $p < 0,01$ ), provavelmente esse comportamento do pH seja devido a redução das bases trocáveis no solo.

Quanto aos nutrientes essenciais ao desenvolvimento das plantas (P, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>) poder-se-ia dizer que os solos predominantes nas áreas em estudo, no perímetro irrigado no Engenheiro Arcoverde e São Gonçalo; estão bem supridos (Tabela 1); entretanto, um solo só é considerado fértil quando, contém quantidades suficientes

dos nutrientes essenciais às plantas (MELLO *et al.*, 1983). Desta forma, as fortes limitações que esses solos apresentam no aspecto da química de solo, são devido à presença de argilas de alta atividade, em relação as manto pedregoso e solos rasos (SEMARH/EMEPA, 1998).

A presença de sódio nas amostras de solo nos Perímetros não é prejudicial, uma vez que a percentagem de saturação do elemento no complexo encontra-se abaixo de 20 em 100% das amostras de solo analisadas (Tabela 1).

Esta variação de sódio influencia os valores de CTC, os quais são de grande importância no que diz respeito à fertilidade de um solo, uma vez que indicam a capacidade deste para adsorver cátions em forma trocável, os quais, em geral, irão servir de nutrientes às plantas. As amostras de solos apresentaram CTC moderada (Tabela 1), de modo que a CTC desses solos é, praticamente, função do tipo e da quantidade de argila que apresentam, uma vez que em quase toda a área de estudo o teor de matéria orgânica é considerado de médio a baixo.

Visualiza-se na Tabela 1, que Percentagem em Saturação por Bases (S) analisadas nesses solos foram consideradas altas em que variaram de 94,32 a 92,28%.

Tabela 1: Comportamento dos nutrientes nos Perímetros irrigados de Engenheiro Arcoverde e São Gonçalo

PI	pH	M.O	P	Ca	Mg	K	Na	H + Al	PST	CTC	V
	CaCl <sub>2</sub> 0,01M	g/dm <sup>3</sup>	μ g/cm <sup>3</sup>	----- %					cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	-----	
SG	5.68 b	10.69 b	157.06 b	8.42 b	3.45 b	0.33 b	2.18 a	1.13 b	12.20 b	15.57 b	92.28 b
EA	5.74 a	17.71 a	171.04 a	12.40 a	4.49 a	0.40 a	2.38 a	1.19 a	14.09 a	20.80 a	94.32 a

PI = Perímetro Irrigado; SG = São Gonçalo; EA = Engenheiro Arcoverde. \*As médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

**Parâmetros avaliados**

**pH**

Visualiza-se na Figura 1A, que de acordo com o aumento na profundidade do solo ocorreu um leve aumento no pH, variando de (5,5 a 5,9) apresentando efeito significativo ( $p < 0,01$ ). Em geral, observa-se que houve aumento de pH com a profundidade, em razão não apenas do aumento da percentagem de saturação por bases mas, também, do aumento da salinidade e, provavelmente, à presença de altas concentrações de íons carbonato e bicarbonato de sódio não apresentadas neste trabalho. Fato que também foi observado no Engenheiro Arcoverde em

que o mesmo apresentou um leve aumento de acordo com a profundidade do solo, variando de 5,3 a 6,0. Essa mesma tendência dos valores de pH foi observado por Souza *et al.* (1993) e Lyra *et al.* (1995) em vários perfis de solo da região de São Francisco, Estado da Bahia. Enquanto que no São Gonçalo o pH se comportou diferente, apresentando-se mais alto na primeira profundidade do solo (0 – 10 cm) e reduzindo com o aumento da profundidade do solo (Figura 1B). Provavelmente esse aumento do pH ocorreu devido a constante irrigação e manejo inadequado na área.

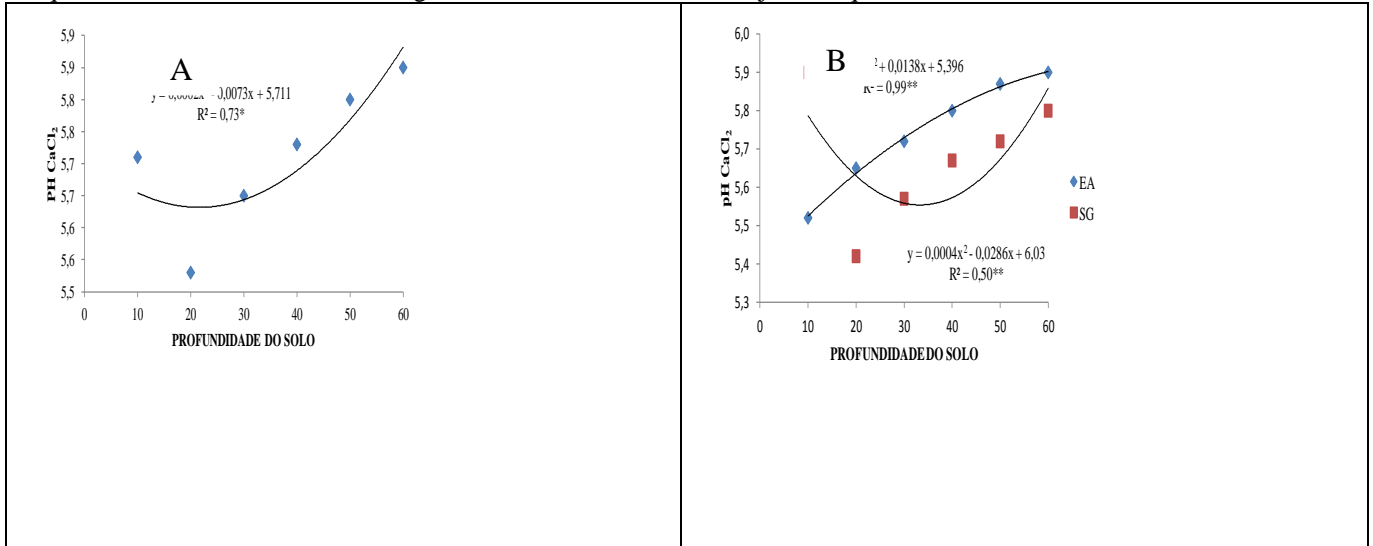


Figura 1. (A) Análise geral do pH; (B) relação do pH entre o Perímetro Irrigado São Gonçalo (SG) e Engenheiro Arcoverde (EA)

**Matéria Orgânica (MO)**

Observando a Figura 2A, podemos perceber que à medida que o nível de profundidade aumenta, a quantidade de matéria orgânica presente no solo diminui, sendo as maiores quantidades encontradas nas primeiras camadas (0-10 e 10-20cm), com valores variando entre 15 e 25g/dm<sup>3</sup>. Comparando a análise para os perímetros irrigados de São Gonçalo e Engenheiro Arcoverde,

(Figura 2B) ambos apresentaram a mesma tendência, quanto à presença de matéria orgânica ao longo das diferentes profundidades do solo. Considerando que a matéria orgânica funciona como condicionador de solo exercendo múltiplos efeitos sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas dos solos (RAIJ, 1991), fica evidente a necessidade da aplicação da mesma nas áreas estudadas.

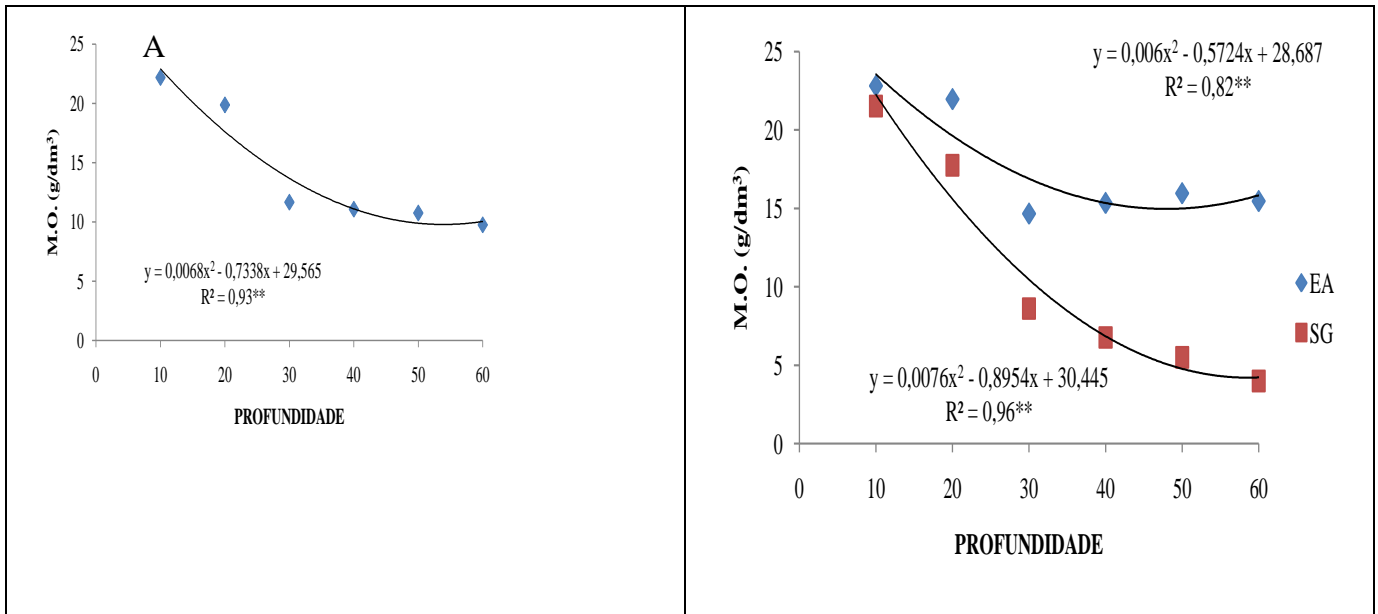


Figura 2. (A) Análise geral da Matéria Orgânica (M.O); (B) relação da M.O entre o Perímetro Irrigado São Gonçalo (SG) e Engenheiro Arcoverde (EA)

**Fósforo (P)**

Pode-se observar na Figura 3A, que a variação do fósforo foi reduzida à medida que aumentou a profundidade do solo, variando de 116 a 220  $\mu\text{g}/\text{cm}^3$ , apresentando efeito significativo ( $p < 0,01$ ), fato que pode ser explicado devido às frequentes irrigações na área. Observa-se na Figura 3B, que as amostras coletadas no perímetro Irrigado Engenheiro Arcoverde apresentou altos teores do elemento ( $>30\text{ mg dm}^{-3}$ ); de acordo com

EMATER (1979). Os altos teores de fósforo, neste caso, podem ser consequência do efeito residual de antigas adubações, uma vez que a área estudada, por muito tempo foi cultivada e atualmente encontra-se em poiseio. O mesmo ocorreu com as amostras de solo do perímetro Irrigado de São Gonçalo (Figura 3B). O que corroboram com os resultados obtidos (CHAVES *et al.*, 2005), referente ao Perímetro Irrigado Engenheiro Arcoverde, diferentemente do Perímetro de São Gonçalo.

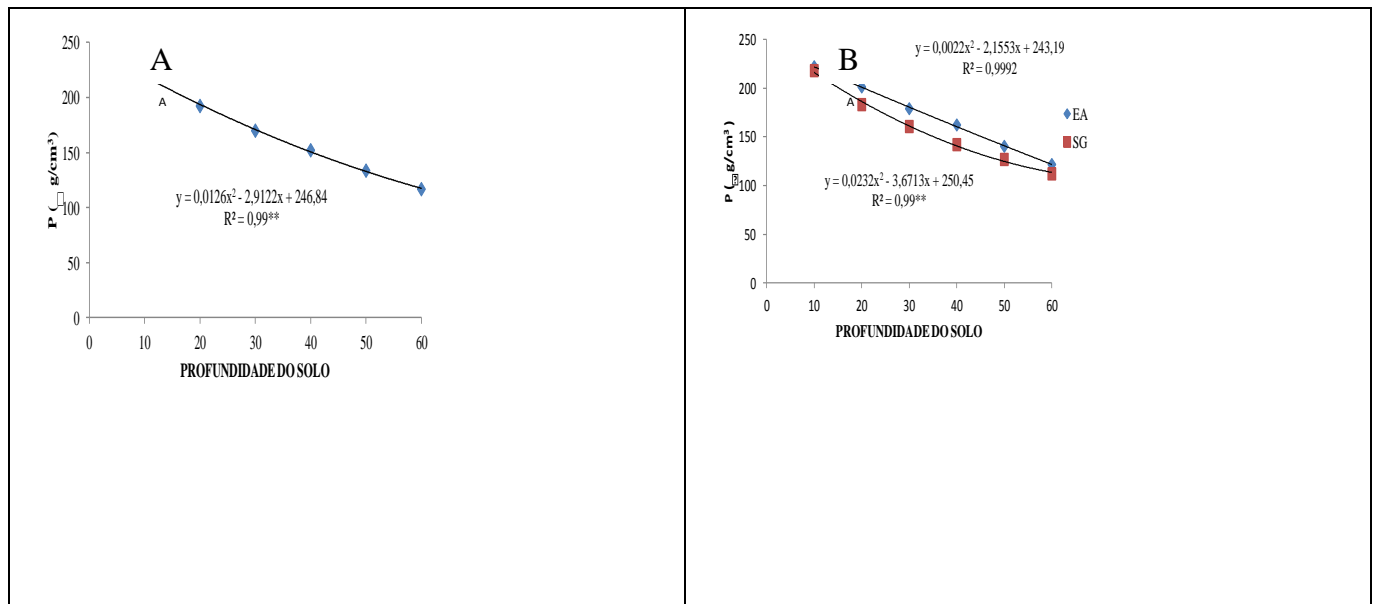


Figura 3. (A) Análise geral do fósforo (P); (B) relação do P entre o Perímetro Irrigado São Gonçalo (SG) e Engenheiro Arcoverde (EA)

**Cálcio (Ca)**

De acordo com o aumento da profundidade do solo houve um acréscimo significativo ( $p < 0,01$ ), da

quantidade de cálcio sendo os maiores valores presentes na camada mais profunda (50-60 cm), entre 10 e 12  $\text{cmol}_c\text{-dm}^{-3}$ , (Figura 4A). Esse resultado pode ter ocorrido devido à irrigação intensa nessas áreas, proporcionando maior lixiviação desse nutriente para as camadas mais profundas do solo, já que o mesmo apresenta alta mobilidade. Observando a relação entre os dois perímetros

irrigados estudados (Figura 4B) constatou-se que no perímetro irrigado de São Gonçalo, a quantidade de Ca manteve-se constante ao longo das diferentes profundidades do solo, já no Engenheiro Arcoverde o comportamento do Ca demonstrou-se semelhante ao comportamento do Mg (Figura 5B).

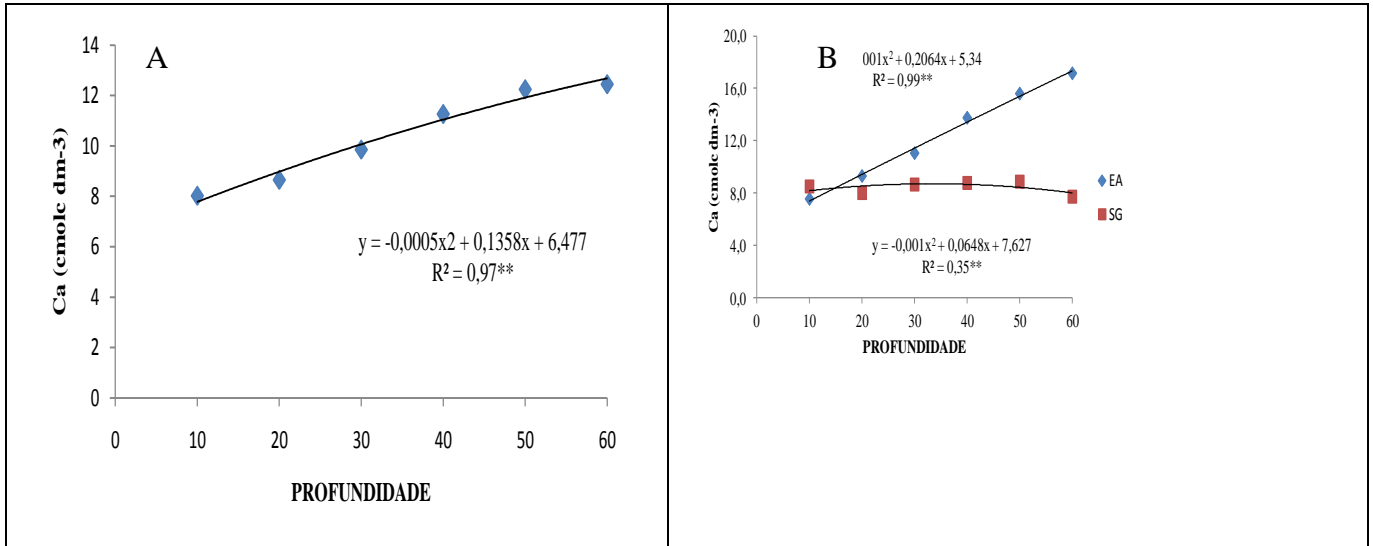


Figura 4. (A) Análise geral do Cálcio (Ca); (B) relação do Ca entre o Perímetro Irrigado São Gonçalo (SG) e Engenheiro Arcoverde (EA)

**Magnésio (Mg)**

De acordo com a Figura 5A, observa-se que a quantidade de Mg presente no solo é diretamente proporcional com o aumento da profundidade do solo, sendo as maiores quantidades encontradas na camada de 50-60cm, com valores variando de 4,0 a 4,2  $\text{cmol}_c\text{-dm}^{-3}$ . Isso pode ser explicado devido à alta mobilidade desse nutriente, sendo facilmente lixiviado para as camadas

mais profundas do solo. Já a relação entre os perímetros irrigados Engenheiro Arcoverde e São Gonçalo constatou-se que no primeiro perímetro citado houve aumento da quantidade de Mg com o aumento da profundidade do solo.e para o segundo perímetro observa-se que houve um decréscimo da quantidade desse nutriente. Evidenciando desta forma que o perímetro irrigado de São Gonçalo há maior necessidade de adubação a base de Mg em relação ao perímetro irrigado Engenheiro Arcoverde.

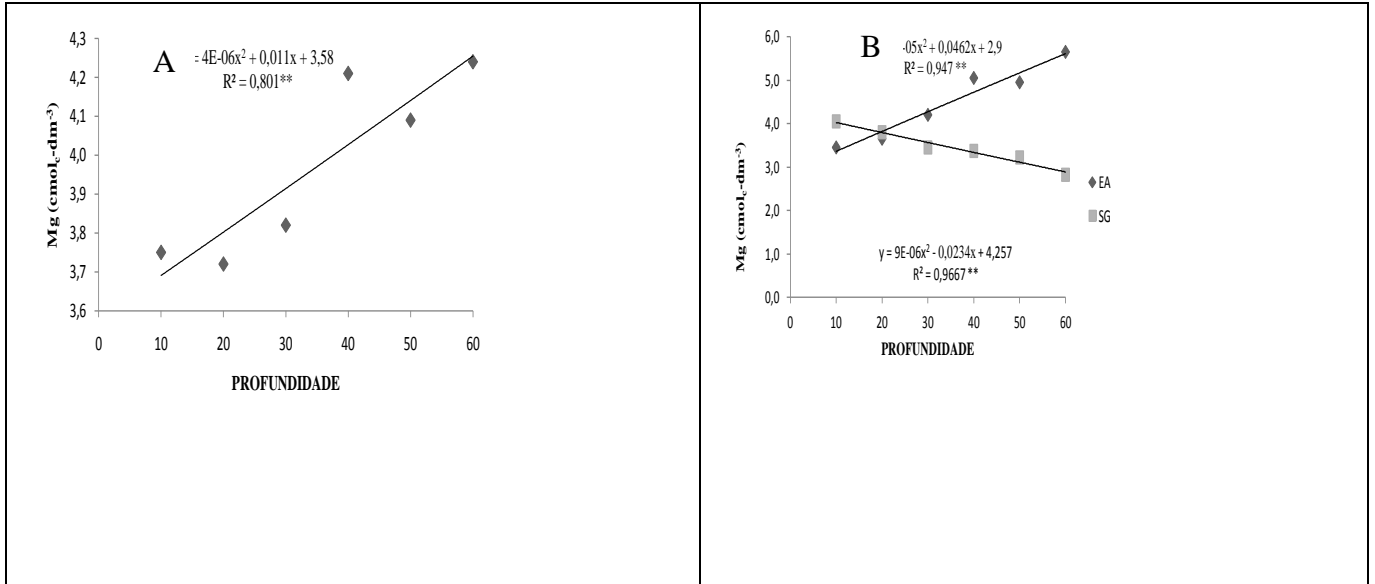


Figura 5. (A) Análise geral do Magnésio (Mg); (B) relação do Mg entre o Perímetro Irrigado São Gonçalo (SG) e Engenheiro Arcoverde (EA)

**Potássio (k)**

Na análise referente ao K, entre as profundidades de 50-60cm foram constatados os menores valores para esse nutriente (Figura 6A), ficando os mesmo entre 0,2 e 0,3

cmol<sub>c</sub>-dm<sup>-3</sup>, já as maiores quantidades ocorreu na camada de 10-20cm de profundidade, com valores entre 0,4 e 0,6 cmol<sub>c</sub>-dm<sup>-3</sup>, o mesmo ocorreu quando comparado os dois perímetros irrigados estudados (Figura 6B). O principal motivo para a ocorrência desse resultado é a irrigação intensa nessas áreas.

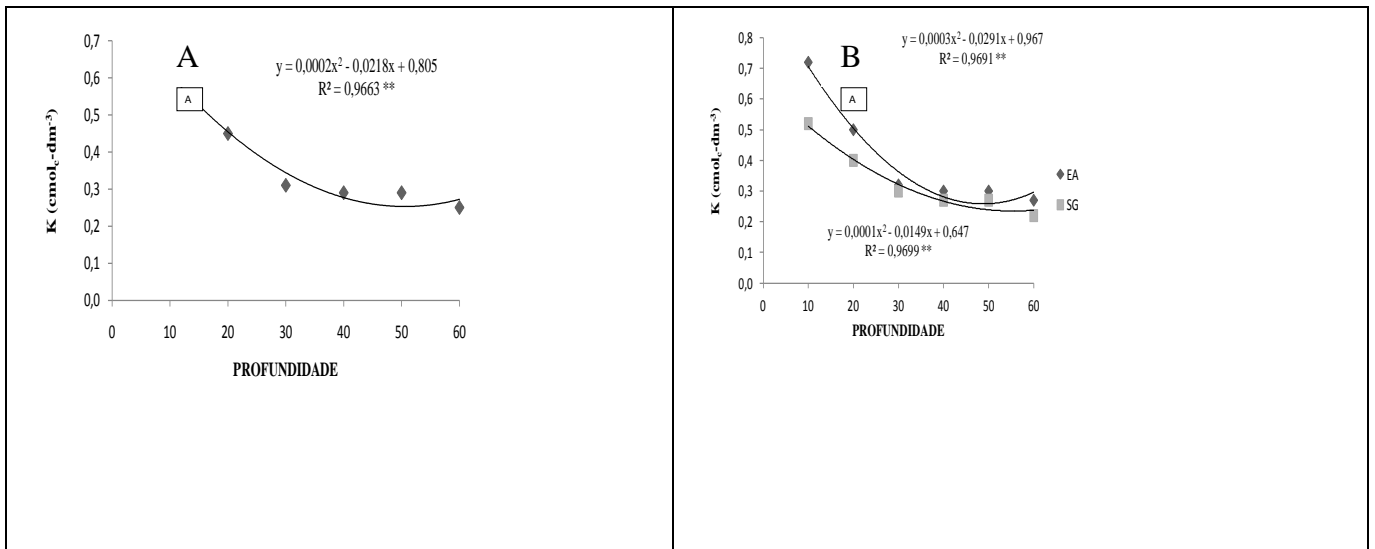


Figura 6. (A) Análise geral do Potássio (K); (B) relação do K entre o Perímetro Irrigado São Gonçalo (SG) e Engenheiro Arcoverde (EA)

**Sódio (Na)**

Analisando a Figura 7A, foi observado um leve decréscimo da quantidade Na ao longo do aumento dos níveis de profundidade do solo, estando as maiores quantidades na camada de 10-20cm, cujo os valores foram entre 2,0 e 3,0 cmol<sub>c</sub>-dm<sup>-3</sup>. Isso pode ter ocorrido devido à irrigação intensa nessas áreas onde muitas vezes é

utilizada água salina, fazendo com que o Na fique acumulado camadas superficiais do solo. Tal problema pode vir a ser sanado com correções utilizando gesso (gessagem), levando esse elemento para as camadas mais profundas ficando assim fora do alcance das raízes. Comportamento semelhante também foi observado na análise da relação entre os perímetros irrigados estudados, (Figura 7B) sendo que, no Engenheiro Arcoverde ocorreu



um leve acréscimo da quantidade de Sódio na camada de 50-60cm, quando comparado a São Gonçalo

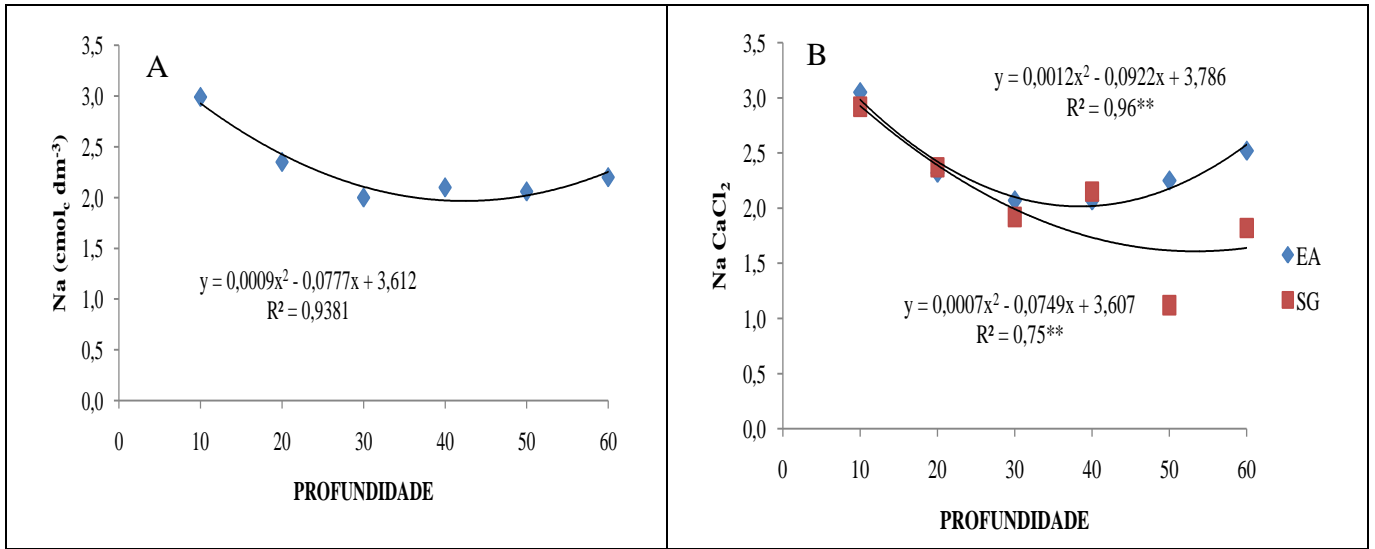


Figura 7. (A) Análise geral do Sódio (Na); (B) relação do Na entre o Perímetro Irrigado São Gonçalo (SG) e Engenheiro Arcoverde (EA)

### Hidrogênio + Alumínio (H + Al)

Para verificar a acidez potencial do solo foram diagnosticados os teores de H+Al. Observou-se uma variação de 1,11 a 1,22  $\text{cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$  (Figura 8A), o que permite a classificação, sob o ponto de vista agrônômico, como média. Isto significa que o solo não apresenta

problemas de toxidez, não dificultando o enraizamento e disponibilidade de nutrientes na relação solo-planta. Apresentando o mesmo comportamento quando comparando os dois Perímetros Irrigados: Engenheiro Arcoverde e São Gonçalo, variando de 1,07 a 1,22 e 1,12 a 1,37  $\text{cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$ , respectivamente, ou seja, de acordo com as análises os solos não apresentam problemas de toxidez (Figura 8B).

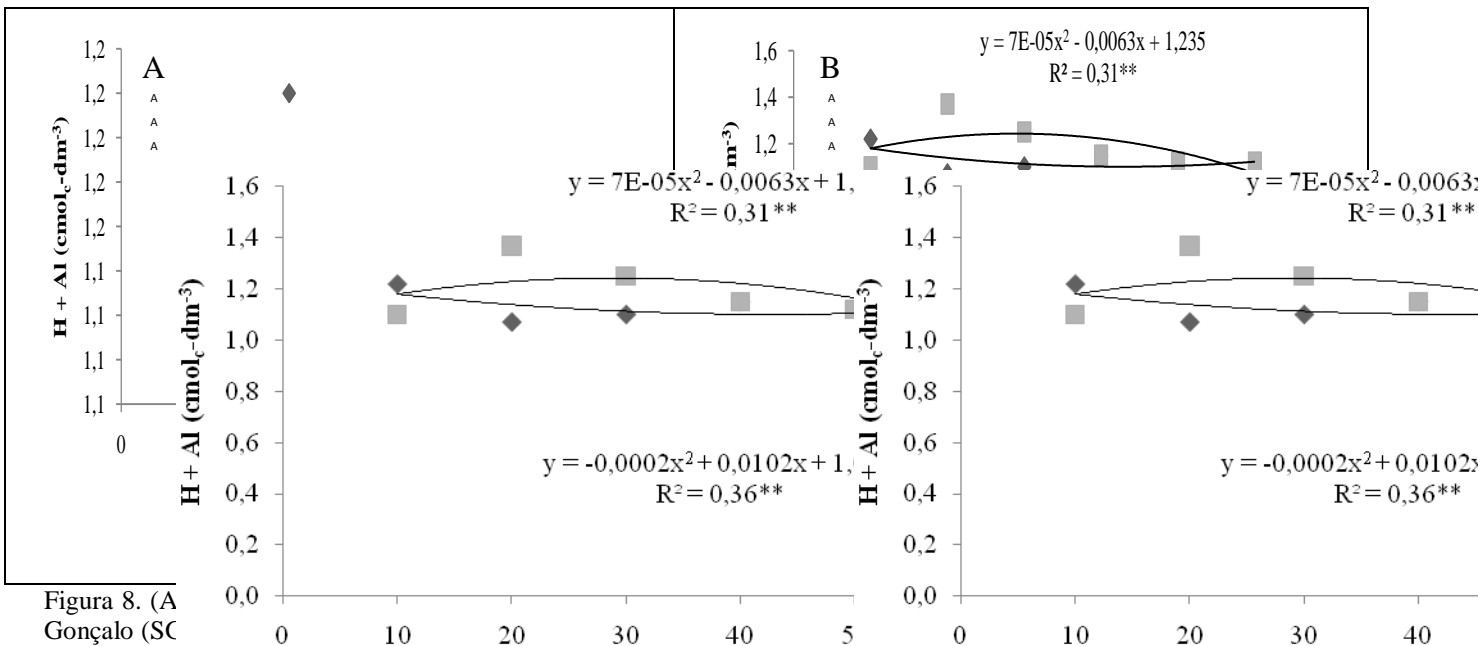


Figura 8. (A) São Gonçalo (SG)

### Capacidade de Troca Catiônica (CTC)

Analisando a Capacidade de Troca Catiônica em relação as diferentes profundidades, constatou-se um leve acréscimo à medida que aumentou a profundidade do solo, principalmente nas camadas de (40 – 50 e 50 – 60cm)

variando de 17,1 a 18,9 e 19,1 a 19,9  $\text{cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$ , respectivamente (figura 9A). Já os resultados obtidos na relação entre os Perímetros Irrigados estudados observou-se que na área de EA houve um aumento da CTC variando de 15 a 28  $\text{cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$ , e no Perímetro de SG reduziu,

mantendo-se constante (figura 9B). Os valores de CTC são de grande importância no que diz respeito à fertilidade de um solo, uma vez que indicam a capacidade deste para adsorver cátions em forma trocável, os quais, em geral, irão servir de nutrientes às plantas (CHAVES *et al.*, 1998).

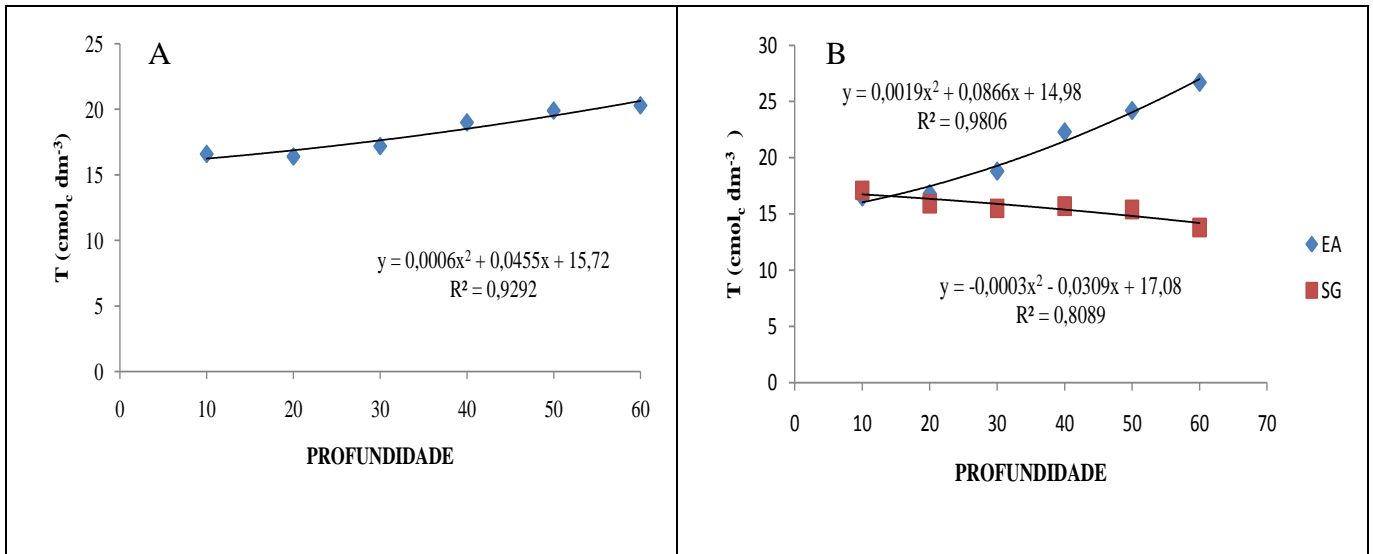


Figura 9. (A) Análise geral da Capacidade de Troca Catiônica (CTC ou T); (B) relação da CTC entre o Perímetro Irrigado São Gonçalo (SG) e Engenheiro Arcoverde (EA)

**Percentagem de Sódio Trocável (PST)**

No geral, à medida que aumentou a profundidade do solo o Percentual de Sódio trocável reduziu variando de 18,3 a 10,7 a  $\text{cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$ , exceto a profundidade (0 – 10cm), que se mostrou mais alta (18,32  $\text{cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$ ) do que as demais (Figura 10 A). Isso evidencia que nestas

áreas o PST não acarreta problemas em relação a sua fertilidade, porém não se observa tendência à sodicidade nos solos. O mesmo foi observado quando se realizou a relação Perímetro Irrigado Engenheiro Arcoverde e São Gonçalo, que variaram de 9,9 a 19,47 e 13,85 a 17,17  $\text{cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$ , respectivamente (Figura 10B).

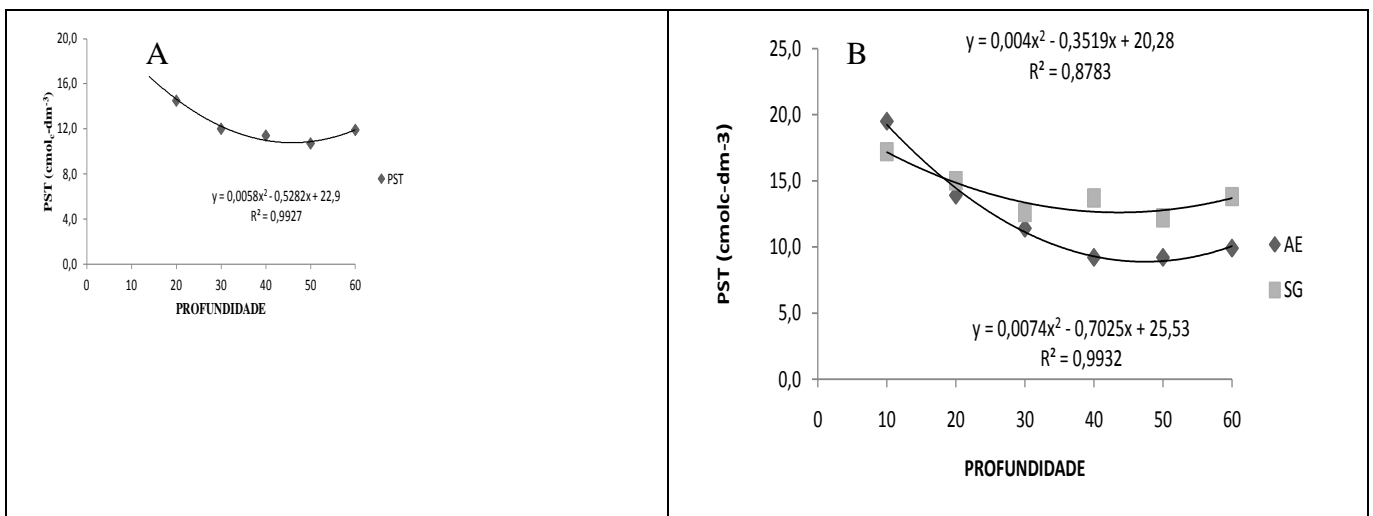


Figura 10. (A) Análise geral da Percentagem de Sódio Trocável (PST); (B) relação do PST entre o Perímetro Irrigado São Gonçalo (SG) e Engenheiro Arcoverde (EA)

**Percentagem de Saturação por Base (V)**

Constata-se na Figura 11A, que a Percentagem de Saturação por Base (V) aumentou de acordo com a

profundidade do solo variando de 92,4 a 93,9 cmolc.dm<sup>-3</sup>, visto que esta se mostrou mais elevada (93,9 cmolc.dm<sup>-3</sup>) na profundidade de (40 – 50cm). Através da alta Saturação por base nas amostras analisadas, pode-se dizer que o solo possui boas quantidades de nutrientes. Quando comparado os dois perímetros: Engenheiro Arcoverde apresentou a Percentagem de Saturação por Base mais elevada na profundidade (0 -10cm), isto mostra que a camada superficial do solo dispõe de maior quantidade de

nutrientes quando comparada com as demais profundidades. Diferentemente de São Gonçalo que apresentou mais baixo na profundidade de (0 -10cm), ocorrendo um aumento nas demais profundidades variando de 92,2 a 95,8 cmolc.dm<sup>-3</sup>, provavelmente essa redução da percentagem de saturação por base na superfície, sejam devidas a maior quantidade de irrigações na área de estudo (Figura 11 B).

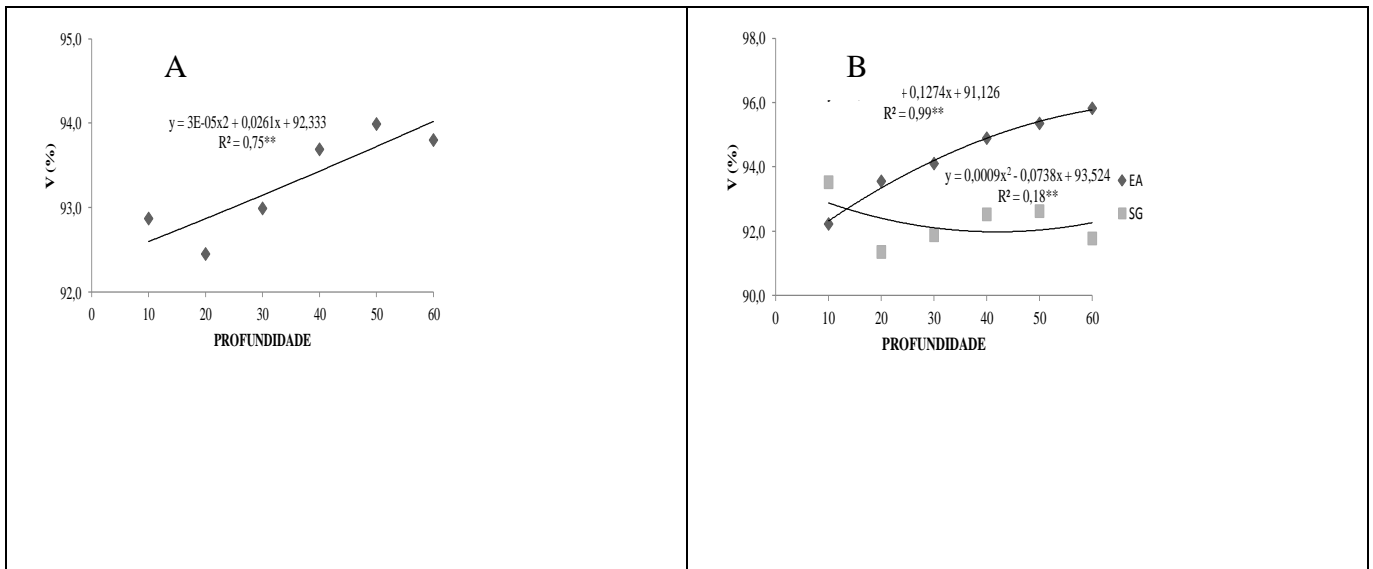


Figura 11. (A) Análise geral do Percentagem de Saturação por Base (V); (B) relação do V entre o Perímetro Irrigado São Gonçalo (SG) e Engenheiro Arcoverde (EA)

## CONCLUSÃO

O pH apresentou-se moderadamente ácido em ambos Perímetros estudados. Já quanto aos nutrientes essenciais ao desenvolvimento das plantas (P, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>) podemos afirmar que em ambas as áreas estudadas, os solos predominantes das mesmas, encontram-se bem supridos de tais nutrientes.

O perímetro irrigado Engenheiro Arcoverde localizado no município de Condado-PB, apresentou uma maior disponibilidade na maioria dos nutrientes avaliados.

Recomendam-se o cultivo de espécies de maior exigência nutricional no perímetro irrigado Engenheiro Arcoverde, município de Condado - PB e o cultivo de espécies menos exigentes no perímetro irrigado de São Gonçalo no município de Sousa- PB, devido algumas limitações químicas presentes no mesmo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMARGO, O. A.; MONIZ, A.; JORGE, J. A.; VALADARES, J. M. A. S. **Métodos de análise química, mineralógica e física do solo do Instituto Agrônomo de Campinas**. Boletim técnico 106, Campinas, 1986. 94 p.

CARVALHO, O.; EGLER, C. A. G. **Alternativas de Desenvolvimento para o Nordeste Semi-Árido**. Fortaleza: Ministério da Fazenda, Banco do Nordeste do Brasil, 2003.

CHAVES, L. H. G.; CHAVES, I. B.; VASCONCELOS, A. C. F.; LEÃO, A. B. **Avaliação de potássio, matéria orgânica e fósforo em neossolos dos perímetros irrigados Engenheiro Arcoverde e São Gonçalo, PB**. REVISTA DE BIOLOGIA E CIÊNCIAS DA TERRA, Volume 5- Número 2 - 2º Semestre 2005.

CHAVES, L. H. G.; MENINO, I. B.; ARAÚJO, I. A.; CHAVES, I. B. Avaliação da Fertilidade dos Solos das Várzeas do Município de Sousa, PB. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** Campina Grande, PB, DEAg/UFPB, v.2, n.3, p.262-267, 1998.

CORDEIRO, G. G.; BARRETO, A. N.; GARRI, A. C. R. C. **Levantamento das condições de salinidade e sodicidade do projeto de irrigação de São Gonçalo (2a parte)**. Petrolina: EMBRAPA/CPATSA, 1988. 57p.

CORREA, M. M. et al. Atributos físicos, químicos e mineralógicos de solos da região das Várzeas de Sousa (PB). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, vol.27 no 2,

Viçosa, Mar./Abr. 2003.

**DNOCS. Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.** Grupos de Coordenação Executiva das Operações Agrícolas (GOA). Situação em 30/04/1991. Fortaleza, 1991, sp.

**EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural. Sugestões de adubação para o estado da Paraíba;** João Pessoa: EMATER-PB, 1979. 105p.

**SEMARH/EMEPA. Estudos básicos de aproveitamento hidroagrícola das várzeas de Sousa: Avaliação detalhada de solos.** v.1. João Pessoa, PB: EMEPA-PB, 1998. 271p.

LYRA, M. C. C. P.; RIBEIRO, M.R.; RODRIGUES, J. J. V. Caracterização de vertissolos em projetos de irrigação na região do baixo-médio São Francisco: II. Propriedades morfológicas, físicas e químicas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.19, p.441-448, 1995.

MELLO, F. A. F.; BRASIL SOBRINHO, M. O. C.; ARZOLLA, S.; SILVEIRA, R. I.; COBRA NETTO, A.; KIEHL, J. C. **Fertilidade do solo.** São Paulo: Nobel, 1983.400p.

RAIJ, B. VAN. **Fertilidade do solo e adubação.** Piracicaba, Ceres, Potafos, 1991. 343p.

SOARES, G. F.; CHAVES, A. D. C. G.; RODRIGUES, R. B.; ARAÚJO, J. P. **Açude Engenheiro Arcoverde: Impactos Ambientais no Município de Condado – PB.** INFOTECNARIDO (Mossoró – RN – Brasil) v.3, n.1, p.43-55 janeiro/dezembro de 2009.

SOUZA, E.A.; RIBEIRO, M. R.; FERREIRA, M. G. V. X. Caracterização e gênese de solos do baixo de Irecê, BA. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.17, p.89-97, 1993.