

## **FERTILIDADE DO LATOSSOLO SOB IRRIGAÇÃO SALINA E TRATAMENTO ORGÂNICO DURANTE O PERÍODO DAS CHUVAS**

**Stella da Silva Prazeres, Mayara Germana dos Santos Gomes, Cássio Ricardo Gonçalves da Costa, Marianne Costa de Azevedo, Vânia da Silva Fraga**

*Departamento de Solos e Engenharia Rural/Centro de Ciências Agrárias/Universidade Federal da Paraíba/Areia – PB*

**Resumo do artigo:** A degradação química dos solos se deve, principalmente, ao acúmulo de sais no perfil e à reduzida quantidade de matéria orgânica. A presença de substâncias húmicas, em solos de baixa fertilidade e sob estresse salino, pode influenciar o aumento da fertilidade. A pesquisa teve como objetivo avaliar os efeitos das substâncias húmicas na fertilidade de um Latossolo Amarelo distrófico com irrigação salina. O experimento foi realizado durante dois ciclos de produção utilizando um esquema fatorial de 2 x 2 x 5 (duas salinidades das águas de irrigação A1 – CE 1,42 dS m<sup>-1</sup> e A2 – CE 4,32 dSm<sup>-1</sup>; duas fontes orgânicas líquidas S1 – esterco bovino líquido fermentado; S2 – HUMITE; cinco concentrações (C) de cada insumo orgânico – 0; 5; 10; 15 e 20% do biofertilizante concentrado). Em Agosto 2013 e Abril 2014, períodos chuvoso e seco, respectivamente, o solo foi amostrado em duas profundidades para análise de fertilidade (pH, P, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup>, Al<sup>3+</sup>, H+Al e M.O.) do solo. Para uma melhoria da qualidade química do solo em períodos chuvosos, é recomendado utilizar o biofertilizante bovino para a produção do maracujazeiro amarelo sob irrigação salina. O HUMITEC aumenta a disponibilidade de sódio e reduz a do potássio em períodos de chuva.

**Palavras- Chave:** Salinidade; ácidos húmicos; *Passiflora edulis* f. cv. Flavicarpa

## INTRODUÇÃO

A salinidade, ocasionada pela seca, é considerada a principal causa do desequilíbrio químico dos solos do semiárido, pois interfere na redução da fertilidade (Zaghloul et al., 2014; Almeida et al., 2016; Fink et al., 2016; Mendes et al., 2016).

A presença de substâncias húmicas em solos com baixa fertilidade e sob estresse salino, intensifica o aumento de cargas negativas na superfície dos óxidos, hidróxidos, ácidos húmicos e fúlvicos, que podem interagir com principalmente com o fósforo do solo e bloquear os sítios de ativação dos óxidos e minerais de argila permitindo uma maior disponibilidade de nutrientes (Alamgir et al., 2012; Perassi & Borgnino 2014).

Em um estudo de quantificação do carbono nas frações húmicas Loss et al., (2016) reportam que alguns parâmetros da fertilidade (Soma de Bases e CTC) se correlacionaram com carbono dos ácidos fúlvicos, húmicos e humina. Solos altamente intemperizados são beneficiados pelas cargas elétricas dos grupamentos funcionais orgânicos da matéria orgânica humificada (substâncias húmicas), elevando a reatividade dos solos (Dobbss et al., 2008). Em processos de salinização foi verificado por Rady et al., (2016) o efeito positivo das substâncias húmicas em aliviarem os efeitos depreciativos dos sais e aumentar a qualidade física e química dos solos. Latossolos são deficientes em fósforo devido a maior atração desse elemento pelos sítios de ativação dos óxidos de Fe e Al. Uma vez presente nos solos, as substâncias húmicas tem a capacidade de se adsorverem aos óxidos e formarem ligações mais fracas com os íons fosfatos, permitindo uma melhor disponibilidade desse elemento no complexo de troca (Canellas 2005; Jindo et al., 2016)

O objetivo da pesquisa foi avaliar efeito das substâncias húmicas, na fertilidade de um Latossolo Amarelo distrófico, cultivado com maracujazeiro, irrigado com água salina durante um período chuvoso.

## METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida em condições de campo, de março de 2013 a maio de 2014, na propriedade Sítio Estrondo, localizada na zona rural de Nova Floresta – Paraíba, Brasil (Latitude: 6° 26' 40" S, Longitude: 36° 12' 04" W, Altitude = 669 m, com área de 59,6 km<sup>2</sup>). O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Amarelo distrófico.

O desenho experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições e seis plantas por tratamento, em esquema fatorial de 2 x 2 x 5 com duas salinidades na água de irrigação (A1 – salinidade mais baixa da água de poço artesiano e disponível em profundidade de 12 m com uma média de 1,42 dS m<sup>-1</sup>; A2 – água salina usada para produção das culturas com média de 4,32 dS m<sup>-1</sup>), duas fontes de insumos orgânicos líquidos (S1 – esterco bovino líquido fermentado ou biofertilizante e S2 - insumo orgânico comercial a base de substâncias húmicas - HUMITEC®), e cinco

concentrações (0,5, 10, 15, 20%, respectivamente) de cada insumo.

O biofertilizante foi preparado por fermentação anaeróbica, adicionando-se partes iguais de esterco fresco de vacas em lactação com água de condutividade  $1,42 \text{ dS m}^{-1}$  (1:1), em recipiente fechado com saída de gás por 35 dias, seguindo recomendações de Santos, Akiba (1996). As concentrações foram geradas da mistura de  $\text{BC}_{100\%}$  (100 L de BC) com água de menor salinidade ( $\text{CEa}=1,42 \text{ dS m}^{-1}$ ), preparadas em tanques com capacidade de 200 L, a seguir: 0% (apenas água com  $\text{CE}= 1,42 \text{ dS m}^{-1}$ ); 5% (10 L de  $\text{BC}_{100\%}$ : 190 L de água,  $\text{CE}= 2,0 \text{ dS m}^{-1}$ ); 10% (20 L de  $\text{BC}_{100\%}$ : 180 L de água,  $\text{CE}= 2,5 \text{ dS m}^{-1}$ ); 15% (30 L de  $\text{BC}_{100\%}$ : 170 L de água,  $\text{CE}= 2,7 \text{ dS m}^{-1}$ ), e 20% (40 L de  $\text{BC}_{100\%}$ : 160 L de água,  $\text{CE}= 3,0 \text{ dS m}^{-1}$ ).

O composto orgânico comercial à base de substâncias húmicas (HUMITEC) foi preparado de acordo com a condutividade elétrica ( $\text{CE} - \text{dS m}^{-1}$ ) das concentrações de biofertilizante após misturar diferentes quantidades do composto orgânico comercial em 200 L de água de condutividade elétrica  $1,42 \text{ dS m}^{-1}$ , dessa forma cada dose teve uma CE similar às concentrações de  $\text{BC}_{100\%}$  usadas para comparação.

Após as plantas serem estabelecidas, foram feitas podas de manutenção, polinização manual, controle de pragas e capinas mecânica. Ao final do primeiro ciclo de produção, Ciclo 1 (período chuvoso, 2013) foram coletadas amostras de solo no mês de Agosto utilizando um Trado de rosca nas profundidades de 0 – 20 e 21 – 40 cm para análise da fertilidade. Com o processo de preparo das amostras concluído, estas foram transferidas para o Laboratório de Matéria Orgânica e realizada a análise de fertilidade de acordo com o Manual de Métodos e Análise de Solo da EMPRAPA (1997).

Os dados foram analisados pelo ANOVA e os coeficientes de correlação foram determinados pela regressão polinomial usando o programa estatístico SAS (SAS Institute Inc. 1999).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período chuvoso (Ciclo 1) observou-se, com a interação água x substâncias x concentrações, diferença significativa ( $p<0,01$ ) entre as médias dos valores químicos do Latossolo, tanto na profundidade de 0 – 20 quanto na de 21 – 40 cm (**Tabela 1 e 2**).

Ao final do período chuvoso, verifica-se que quando as plantas foram irrigadas com água de salinidade mais baixa ( $1,42 \text{ dSm}^{-1}$ ), o pH do solo reduziu em profundidade com o aumento linear da acidez potencial do solo quando este foi tratado com concentrações crescentes de biofertilizante bovino e HUMITEC. O fósforo foi reduzido em profundidade, verificando um efeito redutivo mais expressivo com a utilização do biofertilizante bovino. Os teores de potássio e sódio foram maiores na camada mais superficial do solo. Mesmo com uma redução quadrática de potássio na profundidade de 0 – 20 a partir da dose de 10% de HUMITEC, a utilização desse insumo aumentou a disponibilidade de potássio no solo. Verifica-se também, durante esse período que os tratamentos com as concentrações de 5 e 10% de biofertilizante, influenciaram no aumento dos teores de  $\text{Ca}^{2+}$  disponível, nas profundidades de 0 – 20 e 21 - 40 cm, respectivamente (**Tabela 1**).

Com a irrigação com água de elevada salinidade ( $4,32 \text{ dSm}^{-1}$ ), durante o período chuvoso, na camada superficial (0 – 20 cm), o incremento das concentrações de biofertilizante reduziu a disponibilidade de fósforo em  $10,8 \text{ mg kg}^{-1}$ . O biofertilizante reduziu a competição entre os teores de sódio e potássio em profundidade, pois não foi observado um efeito inverso entre esses nutrientes, diferentemente dos resultados obtidos nos tratamentos com HUMITEC, ocasião em que houve uma redução de  $10,6 \text{ mg kg}^{-1}$  de potássio e um aumento dos teores de sódio a cada incremento das concentrações de HUMITEC. O magnésio foi mais disponível no solo quando se utilizou a dose de 5% de ambos os insumos durante o período chuvoso com irrigação com água de alta salinidade (**Tabela 2**).

As concentrações dos insumos não foram suficientes para aumentar os valores de matéria orgânica durante o período chuvoso, independente da qualidade da água de irrigação (**Tabela 1 e 2** – onde: P/L – probabilidade da regressão linear; P/Q – probabilidade da regressão quadrática;  $\beta_0$  – coeficiente linear;  $\beta_1$  – coeficiente angular de primeiro grau;  $\beta_2$  – coeficiente angular de segundo grau;  $R^2$  – coeficiente de determinação. <sup>ns</sup>  $p \geq 0,05$ ; \*  $0,01 \leq p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ).

**Tabela 1:** Teores médios dos elementos químicos e pH do Latossolo Amarelo distrófico, em duas profundidades (0-20 e 21- 40 cm), irrigado com água de salinidade mais baixa (1,42 dS m<sup>-1</sup>) sob o tratamento com biofertilizante bovino (S1) e HUMITEC (S2), durante período chuvoso (Ciclo 1).

Ciclo 1																				
	pH <sub>(H2O)</sub>		P				K <sup>+</sup>		Ca <sup>2+</sup>		Mg <sup>2+</sup>		Na <sup>+</sup>		Al		H+Al		M.O.	
	S1	S2	mg kg <sup>-1</sup>		S1	S2	S1	S2	cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>		S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	%	
<b>1,42 dSm<sup>-1</sup></b>																				
<b>0 – 20 cm</b>																				
<b>0</b>	6,00	6,04	90,29	106,5	121,17	844,32	2,18	2,55	1,68	1,80	6,60	6,60	0,08	0,08	2,70	1,40	18,9	22,7		
<b>5</b>	6,05	5,99	93,89	83,90	168,45	1705,1	4,07	2,42	2,30	2,66	6,60	6,60	0,08	0,13	2,30	1,80	19,5	21,8		
<b>10</b>	5,52	5,66	80,05	62,86	393,26	6288,6	2,94	1,93	1,79	1,84	6,60	6,60	0,13	0,22	1,50	1,50	20,2	20,1		
<b>15</b>	6,16	5,81	73,78	74,96	158,11	954,68	2,77	2,22	1,98	2,68	6,44	7,72	0,08	0,00	0,80	2,10	20,4	17,6		
<b>20</b>	6,11	6,15	81,29	104,8	844,32	248,40	2,27	2,28	2,13	3,51	6,38	6,57	0,26	0,30	2,40	1,70	21,2	17,7		
<b>P/L</b>	0,14 <sup>ns</sup>	0,94 <sup>ns</sup>	0,10 <sup>ns</sup>	0,59 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>**</sup>	0,00 <sup>**</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	0,16 <sup>ns</sup>	0,22 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>**</sup>	0,61 <sup>ns</sup>	0,39 <sup>ns</sup>	0,75 <sup>ns</sup>	0,60 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>**</sup>	0,00 <sup>**</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>**</sup>		
<b>P/Q</b>	0,46 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>	0,57 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>**</sup>	0,11 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>**</sup>	0,00 <sup>**</sup>	0,06 <sup>ns</sup>	0,67 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>**</sup>	0,84 <sup>ns</sup>	0,41 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>**</sup>	0,96 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>**</sup>	0,04 <sup>*</sup>	0,9 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>**</sup>		
<b>β<sub>0</sub></b>	6,04	6,12	93,7	108,8	49,8	532,17	2,52	2,5	1,86	2,03	6,64	6,6	0,09	0,08	2,9	1,42	18,9	22,9		
<b>β<sub>1</sub></b>	-0,05	-0,07	-1,64	-8,13	28,7	707	0,19	-0,08	0,01	-0,02	-0,01	0,02	-0,01	0,006	-0,27	0,058	0,11	-0,4		
<b>β<sub>2</sub></b>	0,003	0,4	0,04	0,4	-----	-37,29	-0,01	0,003	-----	0,05	-----	-----	-0,00	-----	0,01	-0,00				
<b>r<sup>2</sup>/R<sup>2</sup></b>	0,03	0,75	0,61	0,95	0,51	0,52	0,51	0,7	0,13	0,59	0,79	0,11	0,73	0,17	0,68	0,4	0,97	0,93		
<b>21-40 cm</b>																				
<b>0</b>	6,65	6,59	118,02	131,01	546,25	717,27	1,43	2,23	1,82	1,48	0,70	0,84	0,00	0,00	3,22	2,71	6,95	7,63		
<b>5</b>	6,40	6,62	99,36	133,41	643,76	763,40	1,86	1,61	1,20	1,86	0,92	0,83	0,00	0,00	3,19	3,17	7,01	7,06		
<b>10</b>	6,63	6,36	124,03	106,78	456,24	699,27	2,14	1,50	1,77	1,63	1,14	0,80	0,00	0,02	3,37	3,47	6,30	4,91		
<b>15</b>	6,64	6,59	87,27	117,28	679,76	796,03	1,57	2,12	1,21	1,27	0,94	0,91	0,02	0,00	3,24	3,34	6,92	7,10		
<b>20</b>	5,96	6,79	87,37	109,60	576,00	732,27	1,43	1,63	1,03	2,10	0,84	0,87	0,02	0,00	4,46	3,58	6,30	5,33		
<b>P/L</b>	0,02 <sup>*</sup>	0,44 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>**</sup>	0,01 <sup>*</sup>	0,33 <sup>ns</sup>	0,53 <sup>ns</sup>	0,32 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>*</sup>	0,00 <sup>**</sup>	0,1 <sup>ns</sup>	0,42 <sup>ns</sup>	0,72 <sup>ns</sup>	0,44 <sup>ns</sup>	1 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>**</sup>	0,00 <sup>**</sup>	0,11 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>**</sup>		
<b>P/Q</b>	0,06 <sup>ns</sup>	0,16 <sup>ns</sup>	0,39 <sup>ns</sup>	0,54 <sup>ns</sup>	0,94 <sup>ns</sup>	0,61 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>**</sup>	0,00 <sup>**</sup>	0,61 <sup>ns</sup>	0,09 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>*</sup>	0,80 <sup>ns</sup>	0,82 <sup>ns</sup>	0,66 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>**</sup>	0,00 <sup>**</sup>	0,98 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>		
<b>β<sub>0</sub></b>	6,68	6,63	117,9	131,41	561,3	729	1,45	2,09	1,72	1,53	0,69	0,82	-----	-----	3,30	2,7	6,9	7,3		
<b>β<sub>1</sub></b>	-0,02	-0,04	-1,46	-1,18	1,91	1,25	0,10	-0,07	-0,03	0,013	0,06	0,002	-----	-----	-0,07	0,08	-0,02	-0,09		
<b>β<sub>2</sub></b>	----	0,002	----	-----	----	----	-0,01	0,003	-----	-----	-0,00	-----	-----	-----	0,01	-0,00	-----	-----		
<b>r<sup>2</sup>/R<sup>2</sup></b>	0,37	0,67	0,45	0,58	0,03	0,10	0,76	0,26	0,46	0,10	0,86	0,3	-----	-----	0,83	0,90	0,37	0,35		

(83) 3322.3222

contato@conidis.com.br

[www.conidis.com.br](http://www.conidis.com.br)

**Tabela 2:** Teores médios dos elementos químicos e pH do Latossolo Amarelo distrófico, em duas profundidades (0-20 e 21- 40 cm), irrigado com água de alta salinidade (4,32 dS m<sup>-1</sup>) sob o tratamento com biofertilizante bovino (S1) e HUMITEC (S2), durante período chuvoso (Ciclo 1).

iclo 1																			
pH <sub>(H2O)</sub>		P				K <sup>+</sup>		Ca <sup>2+</sup>		Mg <sup>2+</sup>		Na <sup>+</sup>		Al		H+Al		M.O.	
-----		-----mg kg <sup>-1</sup> -----				-----		-----		-----		-----		-----		-----		%	
S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2
<b>4,32 dSm<sup>-1</sup></b>																			
<b>0 – 20 cm</b>																			
<b>0</b>	5,89	5,67	89,61	92,34	2345,18	138,04	2,44	2,18	2,78	2,65	15,71	15,16	0,12	0,12	1,6	2,2	15,4	16,6	
<b>5</b>	5,85	5,78	101,1	51,01	160,11	1471,2	1,86	1,77	3,22	3,18	15,83	15,49	0,22	0,19	1,5	2,3	17,1	18,5	
<b>10</b>	5,93	5,81	83,22	75,96	1683,04	1020,9	2,47	1,52	2,28	2,87	15,60	15,71	0,18	0,16	2,4	1,7	15,9	16,2	
<b>15</b>	5,64	5,92	53,24	74,65	3250,11	380,8	1,93	1,62	2,02	2,45	21,77	17,05	0,00	0,16	2,4	1,7	14,6	18,3	
<b>20</b>	5,94	6,00	59,20	92,90	6141,5	4993,7	1,73	1,85	2,77	2,27	16,01	15,49	0,20	0,16	1,1	1,6	18,4	17,5	
<b>P/L</b>	0,85	0,17	0,00	0,28	0,00	0,00	10,0	10,1	0,01	0,00	0,00	0,07	0,75	0,60	0,58	0,00	0,21	0,56	
	ns	ns	**	ns	**	**	*	ns	*	**	**	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	
<b>P/Q</b>	0,63	0,96	0,40	0,00	0,00	0,00	20,5	00,0	0,02	0,00	0,00	0,07	0,96	0,96	0,00	0,54	0,22	0,75	
	ns	ns	ns	**	**	**	ns	**	*	**	**	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	
<b>β<sub>0</sub></b>	5,8	5,6	99,01	85,7	2036,2	786,7	2,3	2,18	3,04	2,7	14,9	14,9	0,16	0,13	1,3	2,26	16,1	16,9	
<b>β<sub>1</sub></b>	-	0,016	-2,17	-4,8	-369,04	-191,5	-	-0,11	-0,09	0,05	0,19	1,9	-	0,007	0,18	-	-	0,08	
	0,00						0,03						0,00		0,03		0,16		
<b>β<sub>2</sub></b>	-----	-----	-----	0,26	29,13	18,19	-----	0,004	0,003	-0,00	-0,01	-0,01	0,00	-0,00	-	-----	0,01	-	
															0,00			0,00	
<b>r<sup>2</sup>/R<sup>2</sup></b>	0,02	0,97	0,71	0,57	0,95	0,66	0,3	0,99	0,31	0,76	0,22	0,46	0,01	0,44	0,58	0,77	0,27	0,08	
<b>21-40 cm</b>																			
<b>0</b>	6,81	6,46	122,13	182,27	723,27	822,28	2,23	2,06	1,76	1,67	1,72	2,24	0,00	0,00	2,94	3,39	7,19	6,90	
<b>5</b>	6,41	6,39	98,99	84,77	648,26	615,26	1,38	1,36	1,60	1,34	1,72	1,82	0,00	0,20	3,56	3,04	7,41	7,32	
<b>10</b>	6,85	6,80	151,63	108,56	666,26	682,77	2,13	1,72	1,27	1,47	1,66	1,76	0,00	0,00	2,86	2,87	8,33	6,75	
<b>15</b>	6,63	6,35	124,31	103,35	754,77	723,27	2,34	1,50	1,50	1,80	1,73	2,03	0,00	0,00	3,43	2,57	7,79	7,37	
<b>20</b>	6,57	6,72	134,94	114,47	462,24	502,74	1,64	1,80	2,63	1,63	1,80	2,06	0,00	0,00	3,45	3,21	6,64	6,01	
<b>P/L</b>	0,59	0,34	0,03	0,00	0,00	0,00	0,45	0,21	0,00	0,31	0,65	0,71	1	1	0,00	0,00	0,41	0,05	
	ns	ns	*	**	**	**	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	**	**	ns	ns	
<b>P/Q</b>	0,95	0,98	0,66	0,00	0,00	0,64	0,48	0,00	0,00	0,25	0,56	0,01	0,00	0,01	0,8	0,00	0,00	0,02	
	ns	ns	ns	**	**	ns	ns	**	**	ns	ns	*	**	*	ns	**	**	*	
<b>β<sub>0</sub></b>	6,7	6,4	116,2	168	681	775	1,9	0,004	1,87	1,5	1,7	2,18	-----	-----	3,07	3,44	7,01	6,8	
<b>β<sub>1</sub></b>	-	0,01	1,01	-13,09	12,5	-10,6	-	-0,08	-0,14	0,007	0,003	-0,07	-----	-----	0,02	-	0,22	0,10	
	0,01						0,00								0,12				
<b>β<sub>2</sub></b>	----	----	----	0,53	-1,04	-----	-----	0,004	0,009	-----	----	0,003	-----	-----	----	0,01	-	-	
																	0,01	0,01	
<b>r<sup>2</sup>/R<sup>2</sup></b>	0,05	0,15	0,83	0,322	0,322	0,51	0,49	0,01	0,52	0,89	0,11	0,3	0,73	-----	-----	0,2	0,78	0,81	0,58

A redução do pH, em profundidade, durante o período chuvoso, associada ao tratamento HUMITEC pode está relacionada com a maior absorção das bases trocáveis devido a maior capacidade que as substâncias húmicas apresentam em intensificar o desenvolvimento de raízes, principalmente na presença de ácidos Fúlvicos, de acordo com Almeida et al., (2016) , sendo justificada pela redução dos teores de  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  e  $\text{K}^+$ . Em pH mais ácido há uma maior solubilidade de ácidos Fúlvicos, os quais contêm maior grupamentos – COOH, aumentando a acidez total do solo (Bayer et al., 1999), pois essa fração húmica, por possuir bases mais fortes, apresenta uma maior afinidade com o Óxidos de Alumínio e, ao se dissociar, influencia o aumento da acidez potencial do solo, tanto pela liberação de Alumínio quanto pelo aumento de  $\text{H}^+$  devido à exportação de cátions do solo (Santana et al., 2011). Esse aumento da acidez também foi observado por Giácomo et al., (2015). Com a redução do pH no solo e aumento das cargas positivas é provável ter havido uma maior adsorção do fósforo e redução da sua disponibilidade imediata para as plantas, o que foi observado nos tratamentos em profundidade.

O fato de o biofertilizante bovino ter influenciado em uma maior liberação do fósforo no complexo de troca, pode está associado à maior presença de substâncias orgânicas mais lábeis (carboidratos, proteínas e peptídeos), pois é um material orgânico menos humificado.

## CONCLUSÕES

Para uma melhoria da qualidade química do solo em períodos chuvosos, é recomendado utilizar o biofertilizante bovino para a produção do maracujazeiro amarelo sob irrigação salina;

O HUMITEC aumenta a disponibilidade de sódio e reduz a do potássio em períodos de chuva.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alamgir, M. D., A. McNeill, C. Tang and P. Marschner (2012). "Changes in Soil P Pools During Legume Residue Decomposition." Soil Biology and Biochemistry **49**: 70-77.
- Almeida, A. M. M., V. F. F. Gomes, P. F. Mendes Filho, C. F. Lacerda and E. D. Freitas (2016). "Influence of Salinity on the Development of the Banana Colonised by Arbuscular Mycorrhizal Fungi." Revista Ciência Agronômica **47**(3): 421-428.
- Bayer, C., J. Mielniczuk, G. A. Santos and F. A. O. Camargo (1999). "Dinâmica E Função Da Matéria Orgânica." Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre: Gênese: 9-26.
- Canellas, L. P. (2005). Humosfera: Tratado Preliminar Sobre a Química Das Substâncias Húmicas, Ed. do Autor.
- Dobbss, L. B., L. P. Canellas, L. R. F. Alleoni, C. E. d. Rezende, M. P. F. Fontes and A. C. X. Velloso (2008). "Eletroquímica De Latossolos Brasileiros Após a Remoção Da Matéria Orgânica Humificada Solúvel." Revista Brasileira de Ciência do Solo **32**: 985-996.
- EMBRAPA, E. B. D. P. A. (1997). "Centro Nacional De Pesquisa De Solos." Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro.

- Fink, J. R., A. V. Inda, J. Bavaresco, V. Barrón, J. Torrent and C. Bayer (2016). "Adsorption and Desorption of Phosphorus in Subtropical Soils as Affected by Management System and Mineralogy." Soil and Tillage Research **155**: 62-68.
- Giácomo, R. G., M. G. Pereira, R. F. Guareschi and D. L. Machado (2015). "Atributos Químicos E Físicos Do Solo, Estoques De Carbono E Nitrogênio E Frações Húmicas Em Diferentes Formações Vegetais." Ciência Florestal **25**(3): 617-631.
- Jindo, K., T. S. Soares, L. E. P. Peres, I. G. Azevedo, N. O. Aguiar, P. Mazzei, R. Spaccini, A. Piccolo, F. L. Olivares and L. P. Canellas (2016). "Phosphorus Speciation and High- Affinity Transporters Are Influenced by Humic Substances." Journal of Plant Nutrition and Soil Science **179**(2): 206-214.
- Loss, A., M. G. Pereira, E. Mendes Costa, S. J. Beutler and M. de Cássia Piccolo (2016). "Soil Fertility, Humic Fractions and Natural Abundance of  $^{13}C$  and  $^{15}N$  in Soil under Different Land Use in Paraná State, Southern Brazil." Idesia (Arica) **34**: 27-38.
- Mendes, M., R. S. Fenner and M. P. A. Rosa (2016). "Meio Ambiente, Economia E Educação No Semiárido Brasileiro." ÁGORA Revista Eletrônica **1**(22).
- Perassi, I. and L. Borgnino (2014). "Adsorption and Surface Precipitation of Phosphate onto Caco 3–Montmorillonite: Effect of Ph, Ionic Strength and Competition with Humic Acid." Geoderma **232**: 600-608.
- Rady, M. M., T. A. A. El-Mageed, H. A. Abdurrahman and A. H. Mahdi (2016). "Humic Acid Application Improves Field Performance of Cotton (*Gossypium Barbadosense* L.) under Saline Conditions." JAPS, Journal of Animal and Plant Sciences **26**(2): 487-493.
- Santana, G. S., D. P. Dick, A. V. A. Jacques and G. S. Chitarra (2011). "Substâncias Húmicas E Suas Interações Com Fe E Al Em Latossolo Subtropical Sob Diferentes Sistemas De Manejo De Pastagem." Revista brasileira de ciência do solo. Campinas. Vol. 35, n. 2 (Mar./Abr. 2011), p. 461-472.
- Santos, A. C. V. and F. Akiba (1996). "Biofertilizante Líquido: Uso Correto Na Agricultura Alternativa." Seropédica: UFRRJ.
- SAS Institute Inc. (1999). Sas/Stat User's Guide. S. Institute. Cary, NC, USA.
- Zaghloul, R. A., E. A. Hanafy, H. E. Abou-Aly, A. G. Rahal and M. E. Rasha (2014). "Effect of Biofertilization and Organic Manuring on Growth Performance and Chemical Composition of Tomato under Saline Stress." The 12th Conference of Agricultural development Researches, Fac. Agric. Ain Shams Univ.