



## ESTADO NUTRICIONAL DO GIRASSOL IRRIGADO COM ÁGUAS RESIDUÁRIAS DOMÉSTICAS TRATADAS

D. da C. Dantas<sup>1</sup>, E. F. de F. Silva<sup>2</sup>, M. S. M. Dantas<sup>3</sup>, G. F. da Silva<sup>4</sup>, R. M. Lira<sup>5</sup>,  
L. C. Gordin<sup>6</sup>

**RESUMO:** Objetivou-se com este trabalho avaliar o estado nutricional do girassol (*Helianthus annuus* L.) irrigado com águas residuárias domésticas tratadas. O estudo foi realizado em uma unidade piloto de tratamento de esgoto, os tratamentos foram formados pela combinação de dois fatores: fontes de água (A<sub>1</sub> - efluente tratado por reator UASB, A<sub>2</sub> - efluente tratado por decanto digestor e filtragem anaeróbia, A<sub>3</sub> - efluente tratada por filtragem anaeróbia, e A<sub>4</sub> - água de abastecimento) e lâminas de irrigação (L<sub>1</sub> - igual à evapotranspiração da cultura (ET<sub>c</sub>) e L<sub>2</sub> - 1,2 ET<sub>c</sub>). Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, em esquema fatorial 4 x 2, com quatro repetições. Aos 96 dias após a semeadura foram coletadas folhas, capítulos e aquênios para avaliação nutricional determinando-se os teores de N, P, K, Ca, Mg e S. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando constatado efeito significativos, foram submetidos a contrastes ortogonais. O estado nutricional do girassol foi influenciado pelas fontes de águas principalmente em relação ao N, Ca e S e pelas lâminas de irrigação; a cultura do girassol apresentou melhor equilíbrio nutricional quando irrigada com efluentes domésticos tratados; verificou-se deficiência nutricional no girassol de P e S quando foi irrigado com água de abastecimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Teor de nutrientes, *Helianthus annuus* L., Reúso de água.

## NUTRITIONAL STATE OF THE SUNFLOWER IRRIGATED WITH DOMESTIC WASTEWATER TREATED

**ABSTRACT:** Aimed to this study to evaluate the nutritional status of the sunflower (*Helianthus annuus* L.) irrigated with wastewater. The data were obtained from an experimental unit of sewage treatment, whose treatments were formed by combination of two factors: the types of

<sup>1</sup> Doutor, PNPd DEAGRI/UFRPE, Recife - Pernambuco. Email: d1cdantas@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutor, Professor do DEAGRI / UFRPE, Pesquisador do CNPq, Recife - Pernambuco. Email: enio.fsilva@ufrpe.br

<sup>3</sup> Doutora em Engenharia Agrícola UFRPE. Recife - Pernambuco. Email: marasuyane@hotmail.com

<sup>4</sup> Doutor, Professor do DEAGRI / UFRPE, Recife - Pernambuco. Email: geronimo.silva@ufrpe.br

<sup>5</sup> Doutora em Engenharia Agrícola UFRPE. Recife - Pernambuco. Email: raquele.lira@hotmail.com

<sup>6</sup> Mestrando em Engenharia Agrícola UFRPE, Recife - Pernambuco. Email: leandrocandidog@hotmail.com

water (A<sub>1</sub> - treated wastewater by anaerobic UASB reactor, A<sub>2</sub> - decanting wastewater treated by the anaerobic digester and filtering, A<sub>3</sub> - treated wastewater by anaerobic filtering and A<sub>4</sub> - water supply) and depths of irrigation (L<sub>1</sub> - equal to evapotranspiration of culture (ET<sub>c</sub>), and L<sub>2</sub> and 1.2 ET<sub>c</sub>). It was used the experimental design of randomized blocks in a factorial 4 x 2, with four replications. At 96 days after planting leaves were collected, chapters and seeds for assessment of concentration of N, P, K, Ca, Mg and S. The data were evaluated by analysis of variance and when significant were analyzed by orthogonal contrasts. The nutritional status of the sunflower was influenced by the kinds of treatments for sewage mainly in relation to N, Ca and S and the irrigation levels; the sunflower crop showed better nutritional balance irrigated with treated domestic effluent; it observed nutritional deficiency on the sunflower of the P and S when it was irrigated with water supply.

**KEYWORDS:** *Helianthus annuus* L., wastewater, water reuse.

## INTRODUÇÃO

Em regiões semiáridas, o déficit hídrico impacta no rendimento das culturas, nessas regiões, a irrigação com esgoto doméstico tratado é uma alternativa para suprir a demanda hídrica e nutricional das plantas, melhorando o rendimento dos cultivos. Para fins de produção agrícola, é recomendável que o tratamento do efluente seja feito até o nível secundário, garantindo assim, elevada disponibilidade de macro e micronutrientes essenciais às plantas.

Segundo Hespanhol (2008), as concentrações típicas de nitrogênio (N) e de fósforo (P) nos efluentes de sistemas convencionais de tratamento são de 15 e 3 mg L<sup>-1</sup>, respectivamente, isso corresponde a uma aplicação de 300 kg ha<sup>-1</sup>ano<sup>-1</sup> de N e 60 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de P, utilizando uma lâmina média 2000 mm ano<sup>-1</sup>. Pereira et al. (2011), observaram que na composição iônica de águas residuárias doméstica tratadas, mais de 66% da concentração total de macro e micronutrientes apresentam-se na forma prontamente disponível para as plantas.

Friedmam et al. (2007) testaram duas soluções nutritivas com a cultura do girassol, a primeira apresentou a concentração de 30-5-30 ppm de NPK, e a segunda oriunda de efluente doméstico tratado com a concentração de 40-10-40 de NPK, e observaram para o acúmulo de nutrientes nas folhas, elevação de 35% e 9% para os teores de B e P respectivamente, e redução de 40% do teor de Fe nos tratamentos irrigados com efluentes.

Damasceno et al. (2011) avaliaram a composição nutricional em flores de gérbera irrigada com águas residuárias com diversas diluições e concluíram que não houve efeito significativo

quanto à composição mineral nas folhas de gérbas, decorrente da irrigação com águas residuárias tratadas contendo ou não suplementação mineral.

Avaliações do estado nutricional das culturas são realizadas objetivando otimizar o manejo nutricional e os respectivos rendimentos. Um dos métodos utilizados para o diagnóstico nutricional é baseado no conteúdo crítico foliar de nutrientes, no entanto, esta técnica não permite avaliar a relação entre os nutrientes (Castamann et al., 2012).

Cada tratamento para o esgoto bruto proporciona efluentes com características específicas, e estas, podem ocasionar diferentes efeitos na cultura. Dessa forma, objetivou-se com avaliar o estado nutricional do girassol irrigado com efluentes domésticos tratados e submetido a duas lâminas de irrigação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no município de Ibimirim - PE, cujas coordenadas locais são 8°32'05" S e 37°41'58" W, a uma altitude de 408 m. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo BSw'h', semiárido muito quente, com precipitação média anual de 454 mm e temperatura média anual em torno de 24,7 °C.

O solo foi caracterizado como Neossolo Quartzarênico Órtico típico A moderado e relevo predominantemente plano (Embrapa, 2013). Foram determinadas as características químicas do solo da área experimental antes da aplicação dos tratamentos (Tabelas 1) conforme a metodologia proposta por Donagema et al. (2011).

**Tabela 1.** Caracterização química do solo da área experimental

Camada (m)	pH <sub>H2O</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	SB	H + Al	CTC	PST	V	P	COT
		----- (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ) -----								--- (%) ---	(mg kg <sup>-1</sup> )	g kg <sup>-1</sup>
0 - 0,20	7,1	2,39	2,30	0,26	0,36	5,31	2,90	8,21	4,38	64,8	71,41	2,97
0,21-0,40	7,0	1,88	2,20	0,25	0,38	4,71	3,26	7,97	4,77	61,4	42,34	1,65

SB - Soma de bases (Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup> + K<sup>+</sup> + Na<sup>+</sup>); CTC - capacidade de troca de cátions; PST - porcentagem de sódio trocável; V - Saturação por bases = (SB/CTC) x 100; COT - carbono orgânico total.

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso em esquema fatorial 4 x 2 com quatro repetições. Os fatores consistiram da utilização de quatro fontes de água (A<sub>1</sub> - águas residuárias domésticas tratadas por reator anaeróbico do tipo manta de lodo - UASB, A<sub>2</sub> - águas residuárias domésticas tratadas por decanto digestor associado a filtro anaeróbico, A<sub>3</sub> - águas residuárias doméstica tratada por filtragem anaeróbia e A<sub>4</sub> - água de abastecimento), o segundo fator consistiu da utilização de duas lâminas de irrigação (L<sub>1</sub> - lâmina igual à evapotranspiração da cultura (ET<sub>c</sub>) e L<sub>2</sub> - lâmina 20% superior à ET<sub>c</sub>).

A unidade experimental foi composta por três linhas de plantio de seis metros de comprimento, cujas plantas foram semeadas em espaçamento de 0,25 por 1,0 m, utilizando a cultivar de girassol H250. Utilizou-se um sistema de irrigação por gotejamento constituído por tubo de polietileno de 16 mm de diâmetro nominal, com emissores espaçados a 0,33 m com vazão nominal de 4,0 L h<sup>-1</sup>.

O manejo da irrigação foi realizado diariamente repondo a lâmina evapotranspirada do dia anterior, estimada a partir da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) pelo método de Penman-Monteith, (Allen et al., 2006), utilizando para isso, dados climatológicos obtidos de uma estação meteorológica automática do Instituto Nacional de Meteorologia, localizada em Ibimirim-PE e utilizando os coeficientes de cultivo recomendado pela FAO 56. A lâmina de irrigação foi diferenciada a partir do 27º dia após a semeadura (DAS), assim, os tratamentos irrigados com L<sub>2</sub> passaram a receber 20% mais água.

Foram realizadas análises a cada quinze dias, dos parâmetros físico-químicos das águas utilizadas na irrigação, cujos valores médios estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Valores médios dos parâmetros físico-químicos das águas utilizadas na irrigação

Trat.	pH	CE dS m <sup>-1</sup>	N	P	K	Ca	Mg	Na	Cl	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	CaCO <sub>3</sub>	SST	DQO	DBO	RAS (mmol L <sup>-1</sup> ) <sup>0,5</sup>	
			----- mg L <sup>-1</sup> -----													
A <sub>1</sub>	6,8	2,1	106,9	10,3	43,6	155,6	44,7	99,1	171,1	19,8	221,6	61,6	395,5	36,1	1,3	
A <sub>2</sub>	6,8	1,9	74,3	8,7	42,4	109,5	62,9	116,6	159,0	89,6	196,2	44,3	384,6	47,3	1,5	
A <sub>3</sub>	6,9	1,8	84,3	9,4	53,6	150,7	33,8	111,7	186,2	67,7	222,8	114,6	694,9	65,0	1,5	
A <sub>4</sub>	6,5	0,2	-	0,3	13,3	32,1	20,6	22,5	38,3	5,2	81,3	22,4	10,8	0,9	0,5	

RAS - Razão de adsorção de sódio; SST - Sólidos suspensos totais; DQO - Demanda química de oxigênio; DBO - Demanda bioquímica de oxigênio

Aos 96 dias após a semeadura (DAS), coletaram-se as plantas sendo fracionadas em caules com folhas, capítulos e aquênios. Os materiais foram submetidos à secagem em estufa de circulação de ar forçada a 65 °C e triturados em moinho tipo Willey, e quantificados os teores de N, P, K, Ca, Mg e S, conforme Bezerra Neto e Barreto (2011).

Os dados foram submetidos à análise de variância, quando constatado significância (p<0,05), foram utilizados os seguintes contrastes ortogonais: 1 - A<sub>1</sub> vs A<sub>2</sub>; 2 - A<sub>1</sub> vs A<sub>3</sub>; 3 - A<sub>1</sub> vs A<sub>4</sub>; 4 - A<sub>2</sub> vs A<sub>3</sub>; 5 - A<sub>2</sub> vs (A<sub>1</sub> + A<sub>3</sub>); 6 - -3A<sub>4</sub> vs (A<sub>1</sub> + A<sub>2</sub> + A<sub>3</sub>); 7 - L<sub>1</sub> vs L<sub>2</sub>, sendo analisados pelo Teste 'F' (p<0,05), e quando verificado interação entre os fatores, realizou-se desdobramento sendo analisados pelo teste de média Scott-Knott (p<0,05) para análise dos desdobramentos dos fatores estudados utilizando o software Sisvar (Ferreira 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o N na parte aérea verificou-se efeito significativo nos contrastes 1, 4, 5 e 6 destacando-se a fonte A<sub>2</sub> que apresentou teor médio de (24,31 g kg<sup>-1</sup>) (Tabela 3). A utilização desta fonte proporcionou um aumento de 38% em relação aos tratamentos A<sub>1</sub> e A<sub>3</sub> (contrastes 5 da Tabela 3). Tal resultado pode ser atribuído ao melhor equilíbrio nutricional desta solução.

Para os teores de K, Ca, Mg e S, não houve efeito significativo entre os tratamentos irrigados com efluentes, entretanto, houve efeito destes em relação a fonte A<sub>4</sub> (contrastes 3 e 6) (Tabela 3), resultados semelhantes foram constatados por Papadopoulos e Stylianou (1991), indicando que os efluentes oriundos de esgotos tratados proporcionam grande quantidade de macronutrientes que podem ser utilizados pelas plantas, corroborando com Lobo e Grassi Filho (2007), Damasceno et al. (2011) e Pereira et al. (2011), sendo necessário, a realização de estudos de ajustes de diluição dos mesmos para otimizar as produtividades das culturas de acordo com cada tipo de efluente.

Verificou-se efeito significativo ( $p < 0,05$ ) da interação entre os tipos de água e as lâminas de irrigação para os nutrientes P e S na parte aérea, e efeito isolado dos tipos de água para N, P, K, Ca, Mg e S.

Não foi verificado efeito significativo para a concentração de N nos contrastes 2 e 3, este último pode estar associado ao efeito concentração do nutriente nas plantas irrigadas com a fonte A<sub>4</sub>, já que estas desenvolveram-se menos. Resultados semelhantes foram constatados por Papadopoulos e Stylianou (1991), quando avaliaram a utilização de efluentes domésticos na cultura do girassol, em comparação com a testemunha irrigada com água de poço e suplementadas com N e P, como também por Nascimento et al. (2013).

Nos capítulos verificou-se efeito significativo ( $p < 0,01$ ) nos contrastes 3 e 6 para P, 6 para K em todos os contrastes para Ca, com exceção do 6, e contrastes 3, 4, 5 e 6 para S (Tabela 4). Quanto ao teor de P, observou-se que os tratamentos irrigados com as fontes A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> e A<sub>3</sub> efluentes domésticos apresentaram concentrações superiores aos irrigados com água de abastecimento, destacando-se os efluentes A<sub>2</sub> e A<sub>3</sub> (Tabela 4). Para o Ca, sobressaiu a fonte A<sub>1</sub> (6,01 g kg<sup>-1</sup>). Quanto ao teor de S destacaram-se as fontes A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> e A<sub>1</sub> (Tabela 4).

Nos aquênios verificou-se efeito isolado das fontes de águas para os nutrientes P, Mg e Ca. Dessa forma, verificou-se que a utilização dos efluentes domésticos proporcionou uma elevação média de 23,22% no teor de P em relação à utilização da fonte A<sub>4</sub> (contraste 6, Tabela 5). Dentre as fontes de águas oriundas de efluentes domésticos, destacaram-se as fontes A<sub>2</sub> e A<sub>1</sub> com teores mais elevados de P, provavelmente isso tenha ocorrido devido ao melhor

equilíbrio iônico das mesmas, decorrente da menor quantidade de cálcio nestes efluentes, levando a menos precipitação do P e maior disponibilidade deste elemento (Tabela 5). É importante ressaltar que a deficiência de P pode reduzir tanto a respiração como a fotossíntese; contudo, se a respiração reduzir mais que a fotossíntese, os carboidratos se acumulam, deixando as folhas com coloração verde-escura. A deficiência também pode reduzir a síntese de ácido nucléico e de proteína, induzindo a acumulação de compostos nitrogenados solúveis no tecido (GRANT et al., 2001).

Maiores concentrações de Ca foram observadas na fonte A4, caracterizando provavelmente, efeito de concentração decorrente do menor desenvolvimento das plantas, justificando o acúmulo do nutriente nos órgãos de reserva (aquênios), já que as plantas deste tratamento desenvolveram-se menos.

Quanto ao Mg, verificou-se efeito significativo apenas no contraste 6, destacando-se as parcelas irrigadas com as fontes de águas oriundas de efluentes doméstico, com uma elevação de 31,5 % em relação à fonte A4.

## **CONCLUSÕES**

O estado nutricional do girassol foi influenciado pelo tipo de água de irrigação, apresentando melhor equilíbrio nutricional quando irrigado com efluentes domésticos tratados;

Quando se irriga com água de abastecimento é necessário o suprimento mineral com P, S principalmente quando se irriga com a lâmina equivalente à evapotranspiração da cultura.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao CNPq pelo financiamento do projeto; à Helianthus do Brasil LTDA, pelo fornecimento das sementes utilizadas no experimento.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. Evapotranspiration del cultivo: guias para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. Rome: FAO, 2006. 298p. Estudio Riego e Drenaje Paper, 56.

BEZERRA NETO, E.; BARRETO, L. P. Análises químicas e bioquímicas em plantas. Recife: UFRPE, Editora Universitária da UFRPE, 2011. 267p.

CASTAMANN, A. et al. Diagnosis and recommendation integrated system (DRIS) of soy bean seed oil content. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.36, n.6, p.1820-1827, 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 3.ed. Brasília: Embrapa 2013. 353p.

FERREIRA, D. F. SISVAR: Um programa para análises e ensino de estatística. *Revista Científica Symposium*, Lavras, v.6, n.2, p.36-41, 2008.

FRIEDMAN, H. N. et al. Application of secondary-treated effluents for cultivation of sunflower (*Helianthus annuus* L.) and celosia (*Celosia argentea* L.) as cut flowers. *Scientia Horticulturae*, v.115, n.1, p.62-69, 2007.

GRANT, C.A. et al. A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta. [S.l.]: POTAFOS, 2001.

HESPANHOL, I. Um novo paradigma para a gestão de recursos hídricos. *Estudos Avançados*, v.22, n.63, p.131-158, 2008.

LOBO, T. F.; GRASSI FILHO, H. Níveis de lodo de esgoto na produtividade do girassol. *Revista de la Ciencia del Suelo y Nutrición Vegetal*, v.7, n.3, p.16-25, 2007.

NASCIMENTO, A. L. et al. Yield and nutrition of sunflower fertilized with sewage sludge stabilized by different processes. *Revista Ceres*, Viçosa, v.60, n.5, p.683-689, 2013.

PAPADOPOULOS, I.; STYLIANOU, Y. Trickle irrigation of sunflower with municipal wastewater. *Agricultural Water Management*, v.19, n.1. p.67-75, 1991.

PEREIRA, B.F.F. et al. Reclaimed wastewater: Impact on soil-plant system under tropical conditions. *Journal of Hazardous Materials*, v.192, n.1, p.54-61, 2011.

**Tabela 3.** Teste F para os contrastes e médias dos teores de nutrientes na parte aérea do girassol.

Contrastes	N	K	F calculado	
			Ca	Mg
1 - A <sub>1</sub> vs A <sub>2</sub>	8,49**	0,61 <sup>n.s.</sup>	0,03 <sup>n.s.</sup>	0,064 <sup>n.s.</sup>
2 - A <sub>1</sub> vs A <sub>3</sub>	1,60 <sup>n.s.</sup>	0,94 <sup>n.s.</sup>	1,15 <sup>n.s.</sup>	0,001 <sup>n.s.</sup>
3 - A <sub>1</sub> vs A <sub>4</sub>	1,98 <sup>n.s.</sup>	8,66**	7,02*	13,58**
4 - A <sub>2</sub> vs A <sub>3</sub>	17,48**	0,03 <sup>n.s.</sup>	1,55 <sup>n.s.</sup>	0,05 <sup>n.s.</sup>
5 - A <sub>2</sub> vs A <sub>1</sub> + A <sub>3</sub>	16,78**	0,12 <sup>n.s.</sup>	0,67 <sup>n.s.</sup>	0,075 <sup>n.s.</sup>
6 - A <sub>4</sub> vs A <sub>1</sub> + A <sub>2</sub> + A <sub>3</sub>	5,74*	18,65**	13,05**	21,42**
Tratamentos	Médias (g kg <sup>-1</sup> )			
A <sub>1</sub>	18,81	57,77	23,70	12,38
A <sub>2</sub>	24,31	63,25	23,21	12,63
A <sub>3</sub>	16,42	64,55	26,69	12,41
A <sub>4</sub>	16,15	37,17	16,30	8,81

<sup>n.s.</sup>, \*\* e \* - não significativo, significativo 1% e a 5% de probabilidade respectivamente, pelo teste F.

**Tabela 4.** Teste F para os contrastes e valores médios para o teor de nutrientes no capítulo.

Contrastes	P	K	Ca	S
1 - A <sub>1</sub> vs A <sub>2</sub>	3,63 <sup>n.s.</sup>	0,11 <sup>n.s.</sup>	23,59**	5,81 <sup>n.s.</sup>
2 - A <sub>1</sub> vs A <sub>3</sub>	3,36 <sup>n.s.</sup>	0,16 <sup>n.s.</sup>	4,72*	0,07 <sup>n.s.</sup>
3 - A <sub>1</sub> vs A <sub>4</sub>	8,57**	2,61 <sup>n.s.</sup>	7,25*	32,50**
4 - A <sub>2</sub> vs A <sub>3</sub>	0,005 <sup>n.s.</sup>	0,004 <sup>n.s.</sup>	7,21*	4,64*
5 - A <sub>2</sub> vs A <sub>1</sub> + A <sub>3</sub>	1,31 <sup>n.s.</sup>	0,025 <sup>n.s.</sup>	18,96**	6,95*
6 - A <sub>4</sub> vs A <sub>1</sub> + A <sub>2</sub> + A <sub>3</sub>	26,13**	5,17*	0,18 <sup>n.s.</sup>	65,15**
Tratamentos	Médias (g kg <sup>-1</sup> )			
A <sub>1</sub>	5,42	73,88	6,01	8,14
A <sub>2</sub>	6,87	75,81	3,43	9,38
A <sub>3</sub>	6,82	76,17	4,85	8,27
A <sub>4</sub>	3,18	64,57	4,58	5,22

<sup>n.s.</sup>, \*\* e \* - não significativo, significativo 1% e a 5% de probabilidade respectivamente, pelo teste F.

**Tabela 5.** Teste F para os contrastes e valores médios para o teor de nutrientes nos aquênios.

Contrastes	P	Ca	Mg
1 - A <sub>1</sub> vs A <sub>2</sub>	2,67 <sup>n.s.</sup>	0,36 <sup>n.s.</sup>	0,85 <sup>n.s.</sup>
2 - A <sub>1</sub> vs A <sub>3</sub>	2,46 <sup>n.s.</sup>	5,32*	1,17 <sup>n.s.</sup>
3 - A <sub>1</sub> vs A <sub>4</sub>	14,32**	8,89**	5,77 <sup>n.s.</sup>
4 - A <sub>2</sub> vs A <sub>3</sub>	10,27**	2,92 <sup>n.s.</sup>	0,02 <sup>n.s.</sup>
5 - A <sub>2</sub> vs A <sub>1</sub> + A <sub>3</sub>	7,81*	0,41 <sup>n.s.</sup>	0,19 <sup>n.s.</sup>
6 - A <sub>4</sub> vs A <sub>1</sub> + A <sub>2</sub> + A <sub>3</sub>	21,72**	6,08*	14,13**
Tratamentos	(g kg <sup>-1</sup> )		
A <sub>1</sub>	16,92	10,23	6,57
A <sub>2</sub>	18,27	11,68	7,07
A <sub>3</sub>	15,62	15,80	7,15
A <sub>4</sub>	13,78	17,43	5,27

<sup>n.s.</sup>, \*\* e \* - não significativo, significativo 1% e a 5% de probabilidade respectivamente, pelo teste F.