

Negreiros, A.M.P., Sales Junior, R., Barboza, H. S., Rodrigues, A. P. M. S., Mendonça Junior, A.F. 2015. Efeito do *Lithothamnium* na qualidade pós-colheita do melão. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

1 **Efeito do *Lithothamnium* na qualidade pós-colheita do melão. Andréia**
2 **M. P. Negreiros¹; Rui Sales Júnior¹; Hailton da S. Barboza¹; Ana P. M. S.**
3 **Rodrigues¹; Antônio F. Mendonça Junior¹.**

4 ¹ UFRSA – Universidade Federal Rural do Semi-Árido- Av. Francisco Mota 272, 59625900 – Mossoró -
5 RN. andreiamitsa@gmail.com, jrrui@hotmail.com, hsbarboza@hotmail.com,
6 anapaulamsr@yahoo.com.br, mendoncajr@ufersa.edu.br

7

8 **RESUMO**

9 O melão é uma das principais olerícolas produzidas no Brasil e no mundo. Sua
10 produção, no Brasil, se concentra nos Estados do RN e CE, maiores exportadores.
11 Dentre os inúmeros problemas existentes na cultura, está à dependência de insumos
12 fertilizantes. O *Lithothamnium* (*Lit.*), produto extraído de alga calcária se apresenta
13 como uma fonte alternativa de Cálcio e Magnésio. Diante disso, o objetivo desse
14 trabalho foi avaliar o efeito do *Lit.* na qualidade pós-colheita do melão. O experimento
15 foi conduzido em DBC com 11 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos utilizados
16 foram: (T1) controle; (T2, T3) *Lit.* pó-micronizado (PM) 50 kg.ha⁻¹ aos 10 dias da
17 semeadura (DAS), e dose fracionada Fr (25–25 Kg.ha⁻¹) aos 10 e 20 DAS; (T4, T5) *Lit.*
18 solução concentrada (SC) 10 L.ha⁻¹ aos 10 DAS, e Fr (5–5 L.ha⁻¹) aos 10 e 20 DAS;
19 (T6, T7) *Lit.* em nanopartículas 1 kg.ha⁻¹ aos 10 DAS, e Fr (0,5–0,5 Kg.ha⁻¹) aos 10 e 20
20 DAS; (T8, T9) idem (T6 e T7); (T10 e T11) *Lit.* SC. em dose 1-1-1 L.ha⁻¹ aos 10, 20 e
21 30 DAS e em 1,5–1,5 L.ha⁻¹ aos 30 e 50 DAS, respectivamente. Os tratamentos T2 a T7
22 foram aplicados na fertirrigação e de T8 a T11 na pulverização. Nos resultados obtidos
23 verificou-se diferença estatística para as variáveis açúcares totais, onde os tratamentos
24 3, 4 e 5 foram superiores aos demais tratamentos; firmeza de polpa, os tratamentos com
25 *Lit.* nas formulações nanopartículas e solução concentrada com modo de aplicação
26 pulverizado foram superiores aos demais tratamentos e pH, todos os tratamentos que
27 utilizaram *Lithothamnium*, exceto a formulação PM foram superiores aos demais
28 tratamentos.

29 **PALAVRAS-CHAVE:** *Cucumis melo*. Algas calcárias. Pós-colheita.

30

31 **ABSTRACT**

32 **The effect *Lithothamnium* on melon postharvest quality.**

Negreiros, A.M.P., Sales Junior, R., Barboza, H. S., Rodrigues, A. P. M. S., Mendonça Junior, A.F. 2015. Efeito do *Lithothamnium* na qualidade pós-colheita do melão. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

33 Melon is one of the main vegetable crops produced in Brazil and worldwide. Its
34 production in Brazil is concentrated in the RN and CE States, major exporters. Among
35 the numerous problems in the culture, is the dependence of fertilizer inputs. The
36 *Lithothamnium* (*Lit.*), product extracted from calcareous algae, is presented as an
37 alternative source of calcium and magnesium. Thus, the aim of this study was to
38 evaluate the effect of *Lit.* on postharvest quality of melon. The experiment was
39 conducted in blocks with 11 treatments and 4 replications. The treatments were: (T1)
40 control; (T2, T3) *Lit.* powder-micronized (PM) 50 kg ha⁻¹ at 10 days after sowing
41 (DAS), and fractionated dose Fr (25-25 Kg.ha⁻¹) at 10 and 20 DAS; (T4, T5) *Lit.*
42 concentrated solution (SC) 10 L.ha⁻¹ at 10 DAS, and Fr (5-5 L.ha⁻¹) at 10 and 20 DAS;
43 (T6, T7) *Lit.* nanoparticles in 1 kg ha⁻¹ at 10 DAS, and Fr (0.5 to 0.5 Kg.ha⁻¹) at 10 and
44 20 DAS; (T8, T9) idem (T6 and T7); (T10 and T11) *Lit.* SC. in dose 1-1-1 L.ha⁻¹ to 10,
45 20 and 30 DAS and 1.5 to 1.5 L.ha⁻¹ at 30 and 50 DAS, respectively. T2 to T7
46 treatments were applied in fertigation and T8 to T11 in the spray. The results obtained
47 showed a statistically significant difference for total sugars variables, where treatments
48 3, 4 and 5 were higher than other treatments; firmness, treatments with *Lit.* the
49 nanoparticles and concentrated solution formulations with powdered application mode
50 were higher than the others, and pH, all treatments of lithothamnium except the PM
51 formulation were higher than other treatments.

52 **Keywords:** *Cucumis melo*. Calcareous algae. Postharvest.

53

54 O meloeiro é uma das olerícolas mais populares do mundo ocupando a 8^a
55 posição entre as frutas mais produzidas mundialmente, apresentando a China como o
56 seu maior produtor e o Brasil como o décimo segundo lugar no ranking mundial.

57 No Brasil, a região Nordeste se destaca como a maior produtora de melões no
58 País, sendo responsável por mais de 95,0% da produção nacional desta olerícola. O Rio
59 Grande do Norte apresentou em 2013, 44,97% do total de melão produzido no País,
60 seguido, em ordem decrescente, pelo Ceará (37,53%), Bahia (5,90%), Pernambuco
61 (3,60%) e Rio Grande do Sul (3,34%) (IBGE, 2013).

62 Apesar da região Nordeste estar em uma situação de destaque na produção de
63 melão no País, esta, por sua vez exige elevado nível técnico, correto manejo da cultura e
64 preocupação com o meio ambiente. Diante de uma maior exigência na redução dos

Negreiros, A.M.P., Sales Junior, R., Barboza, H. S., Rodrigues, A. P. M. S., Mendonça Junior, A.F. 2015. Efeito do *Lithothamnium* na qualidade pós-colheita do melão. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

65 custos de produção, bem como na qualidade dos frutos, nas últimas décadas vêm sendo
66 utilizadas como alternativas econômica e ambiental fontes orgânicas em cultivos
67 agrícolas. Nesse sentido, uma das possibilidades para se reduzir o emprego de insumos
68 sintéticos aos solos e às plantas é a utilização de algas calcárias, como fertilizante.

69 A possibilidade da utilização de algas calcárias à base de *Lithothamnium* para a
70 fertilização e correção de solos ácidos e deficientes em Ca e Mg com a finalidade de
71 elevar o pH do solo, neutralizar os efeitos de elementos tóxicos e fornecer Ca e Mg
72 como nutrientes, é real. Deve-se considerar, também, que o suprimento de Ca constitui
73 um dos principais fatores necessários para o adequado estabelecimento das culturas logo
74 após a germinação (ARAÚJO et al., 2007).

75 Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito do
76 *Lithothamnium* como fertilizante na qualidade pós-colheita do melão.

77

78 MATERIAL E MÉTODOS

79 O experimento foi conduzido entre os meses de junho a novembro de 2014, na
80 Fazenda Dina - Dinamarca Industrial Agrícola LTDA, Mossoró – RN, cujas
81 coordenadas geográficas são 4° 54' 28" S e 37° 24' 06" O. O produto à base de
82 *Lithothamnium* foi adquirido da empresa VALEAGRO, Petrolina-PE, Brasil, sendo o
83 mesmo obtido nas formulações solução concentrada (SC) e pó-micronizado (PM). Parte
84 deste produto foi processado no Laboratório de Física da Universidade Federal do Rio
85 Grande do Norte para a obtenção de partículas nanométricas do produto (Figura 1).

86 O ensaio foi montado em área comercial de produção de meloeiro obedecendo ao
87 delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), com 11 tratamentos e quatro
88 repetições (Tabela 1). O espaçamento utilizado foi 2,0 x 0,4 m, com cada parcela
89 contendo 12 plantas. Em uma área experimental total de 211,2 metros lineares. Mudanças
90 de melão 'Goldex' foram transplantadas oito dias após a semeadura (DAS). A condução
91 do experimento obedeceu ao mesmo padrão de produção da empresa. A colheita foi
92 realizada aos 75 DAS, sendo colhidos dois frutos de cada parcela para análise pós-
93 colheita.

94 As variáveis pós-colheita analisadas foram: firmeza da polpa – FP (mediante uso
95 de um penetrômetro, com sonda de ponta cônica de oito mm de diâmetro, os resultados
96 obtidos em libras foram convertidos para Newton (N), multiplicando-o pelo fator de

Negreiros, A.M.P., Sales Junior, R., Barboza, H. S., Rodrigues, A. P. M. S., Mendonça Junior, A.F. 2015. Efeito do *Lithothamnium* na qualidade pós-colheita do melão. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

97 conversão 4,45); potencial hidrogeniônico – pH (determinado com o auxílio de um
98 pHmetro, com ajuste automático de temperatura) e açúcares totais – AÇT (determinados
99 pelo método de Antrona (C₄H₁₀O)), conforme Yemn e Willis (1954).

100 Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância para as características
101 avaliadas utilizando-se software estatístico ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO, 2009).
102 No caso em que os dados dos tratamentos apresentaram diferenças significativas pelo
103 teste F ao nível de 0,05 de probabilidade, aplicou-se para comparação das médias o teste
104 de Scott-Knott (1974).

105

106 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

107 Foi verificada diferença estatística, mediante teste de Scott-Knott ao nível de 5%
108 de probabilidade, para todas as variáveis avaliadas (Tabela 2). Os tratamentos com
109 *Lithothamnium* nas formulações nanopartículas e solução concentrada com modo de
110 aplicação pulverizado foram superiores aos demais tratamentos para a variável FP,
111 diferindo estatisticamente mediante o teste de Scott-Knott.

112 O uso de *Lithothamnium* em nanopartículas aumentou a superfície de contato do
113 produto com a planta favorecendo um maior aproveitamento dos fertilizantes, o que
114 provavelmente proporcionou uma maior solubilização e absorção dos nutrientes. Dessa
115 forma, com uma maior disponibilidade de Ca e Mg na planta, ocorre o aumento da
116 firmeza, já que ambos elementos são considerados como constituintes importantes da
117 parede celular, fazendo parte da lamela média, auxiliando no aumento de sua rigidez
118 (TAIZ e ZEIGER, 2004). Segundo Miranda et al. (2008) tem-se verificado relação
119 positiva no aumento da firmeza da polpa com a elevação dos teores de Ca²⁺.

120 Pereira et al. (2002) em trabalho avaliando a aplicação de fontes e doses de
121 Cálcio na produção e qualidade de frutos de melão, observou que a firmeza de polpa na
122 dose 0 kg/ha de Ca, mostrou-se 28,71% inferior quando comparada com a maior dose
123 de Ca aplicada, entretanto, na dose mais alta utilizada se observou fitotoxidez na planta.

124 A firmeza do melão é o reflexo, entre outros, da quantidade de compostos
125 pécnicos. Os polissacarídeos pécnicos são os principais constituintes da lamela média e
126 sua degradação é um dos eventos mais notáveis durante o amadurecimento e
127 amolecimento dos frutos. O aumento da solubilidade e despolimerização da pectina tem
128 sido observado durante o amadurecimento da maioria dos frutos. Sabe-se que a

Negreiros, A.M.P., Sales Junior, R., Barboza, H. S., Rodrigues, A. P. M. S., Mendonça Junior, A.F. 2015. Efeito do *Lithothamnium* na qualidade pós-colheita do melão. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

129 senescência dos tecidos é influenciada, em parte, pela degradação de polímeros pectícos
130 na parede celular, e que frutos com teores elevados de cálcio amolecem mais lentamente
131 (PEREIRA et al. 2002; PAIVA et al, 2009). Sendo assim, a utilização do
132 *Lithothamnium*, que é rico em cálcio, pode favorecer a qualidade dos frutos na pós-
133 colheita, aumentando o período de armazenamento ou vida de prateleira.

134 Na avaliação do potencial hidrogeniônico (pH) do melão observou-se que todos
135 os tratamentos que utilizaram *Lithothamnium*, exceto a formulação PM, foram
136 superiores a testemunha mediante o teste de Scott Knott. Em trabalho anterior realizado
137 por Fitzgerald et al (2001) estudando efeitos de diferentes fontes e doses de cálcio nos
138 frutos de melão armazenados, observaram um aumento do pH do fruto com o aumento
139 do cálcio. Resultado semelhante foi obtido por Bissoli Junior (1992), em mangas e por
140 Fernandez (1996) em frutos de melão tratados com cálcio na pós-colheita.

141 O pH é muito utilizado na determinação da qualidade pós-colheita dos frutos,
142 pela facilidade e rapidez da análise (FERNANDEZ, 1996). Segundo Menezes (1996),
143 uma possível resposta para a pouca variação observada no pH, pode ser dada pela
144 própria natureza dos ácidos predominantes na seiva vacuolar das células dos frutos. Na
145 célula intacta os ácidos estão localizados, principalmente, no vacúolo, separados da
146 maioria das enzimas do citoplasma ou da parede celular, que são mantidos com valores
147 de pH superior aquele do vacúolo.

148 Para Chitarra e Chitarra (2005) o pH é um parâmetro que se mensura de uma
149 forma geral a acidez da fruta e dos alimentos, sendo este o indicador do tipo de
150 tratamento necessário para se conservar os alimentos. O aumento deste está diretamente
151 relacionado com o decréscimo da acidez e com o avanço da maturação dos frutos.

152 Para os açúcares totais, os tratamentos 3, 4 e 5 foram superiores aos demais
153 tratamentos, apresentando para estes tratamentos as porcentagens de 11,58; 12,50 e
154 11,78 % de AÇT, respectivamente, o que vem a representar um percentual de 83; 85 e
155 77 % de AÇT em relação aos sólidos solúveis. Esses dados são semelhantes aos
156 encontrados por Grangeiro et al. (1999), estudando a qualidade de híbridos de melão
157 amarelo, em que os teores de açúcares totais representaram em média 81,60% do
158 conteúdo de SST.

Negreiros, A.M.P., Sales Junior, R., Barboza, H. S., Rodrigues, A. P. M. S., Mendonça Junior, A.F. 2015. Efeito do *Lithothamnium* na qualidade pós-colheita do melão. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

159 Em melões, o teor de açúcares totais (glicose, frutose e sacarose), representa
160 uma porcentagem elevada do teor de açúcares totais, constituindo de 65 a 85% do teor
161 de sólidos solúveis totais (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

162 Sendo assim, podemos concluir que o uso de *Lithothamnium* pode ser
163 recomendado como um alternativa em substituição às fontes sintéticas de Ca e Mg.

164 **REFERÊNCIAS**

165 ARAÚJO, P. O. L. C.; GONÇALVES, F. C.; RAMOS, J. D.; CHALFUN, N. N. J.;
166 CARVALHO, G. J. C. Crescimento e percentual de emergência de plântulas de
167 citrumeleiro swingle em função dos substratos e das doses de corretivo à base de
168 *lithothamnium*, após cem dias da sementeira. **Ciência Agrotecnológica**, Lavras, v. 31,
169 n. 4, p. 982-988, 2007.

170 BISSOLI JUNIOR, W. **Qualidade de mangas (*Mangifera indica* L. cv. 'Tommy
171 Atkins') sob influência da pulverização pré-colheita dos frutos com cálcio e boro.**
172 Lavras: UFLA, 1992. 86p. (Dissertação mestrado). 1992.

173 CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós colheita de frutos e hortaliças:
174 fisiologia e manuseio.** Lavras: ESAL/FAEPE, p. 785, 2005.

175 FERNANDEZ, P. M. G. C. **Armazenamento ambiente e refrigerado de melão,
176 híbrido Orange Flesh, submetido à aplicação pós-colheita de cloreto de cálcio.**
177 Lavras, 1996. 68p. (Dissertação mestrado). 1996.

178 FITZGERALD, A. B.; PEREIRA, A. J., SOUZA, R. J. Efeitos de diferentes fontes e
179 doses de cálcio nos frutos de melão armazenados. **Ensaio e Ciência: Ciências**
180 **Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 5, n. 2, p. 65-74, ago. 2001.

181 GRANGEIRO, L. C.; PEDROSA, J. F.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z. de.
182 Qualidade de híbridos de melão amarelo em diferentes densidades de plantio.
183 **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 2, p. 110-113, jul. 1999.

184 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção
185 Agrícola Municipal: Culturas temporárias e permanentes.** Rio de Janeiro, v. 40, p.1-
186 102, 2013.

187 MENEZES, J.B. **Qualidade pós-colheita de melão tipo 'Gália' durante a maturação
188 e o armazenamento.** Lavras: UFLA, 1996. 171p. (Tese doutorado). 1996.

Negreiros, A.M.P., Sales Junior, R., Barboza, H. S., Rodrigues, A. P. M. S., Mendonça Junior, A.F. 2015. Efeito do *Lithothamnium* na qualidade pós-colheita do melão. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

189 MIRANDA, N. O.; MEDEIROS, J. F.; LEVIEN, S. L. A. Relações entre cátions
190 trocáveis do solo e suas correlações com a qualidade de frutos de melão. **Horticultura**
191 **Brasileira**, v. 26, p. 271-275, 2008.

192 PAIVA, E. P.; LIMA, M. S. L.; PAIXÃO, J. A. Pectina: propriedades químicas e
193 importância sobre a estrutura da parede celular de frutos durante o processo de
194 maturação. **Revista Iberoamericana de Polímero**, v.10(4), n.196, p.196-211, 2009.

195 PEREIRA, A. J.; BLANK, A. F.; ALVARENGA, M. A. R.; SOUZA, R. J. Aplicação
196 de fontes e doses de cálcio na produção e qualidade de frutos de melão. **Horticultura**
197 **Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 428-431, set. 2002.

198 SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Principal Components Analysis in the
199 Software Assistat-Statistical Attendance. **World Congress on Computers in**
200 **Agriculture**: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

201 TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Tradução Eliane Romanato Santarém et. al.
202 Porto Alegre: Artmed, 3ª Edição, p. 719, 2004.

203 YEMN, E. W.; WILLIS, A. J. The estimation of carbohydrate in plant extracts by
204 anthrone. **The Biochemical Journal**, London, v. 57, p. 508-514, 1954.

205

206

207 **Tabela 1.** Tratamentos e formulações de *Lithothamnium* (*Lit.*) aplicados em meloeiro
208 cv. 'Goldex' em diferentes modos de aplicação, em doses inteiras ou fracionadas.
209 Mossoró-RN, 2014 (Treatments and *Lithothamnium* formulations (*Lit.*) applied for
210 melons cv. 'Goldex' in different application modes, whole or divided doses. Mossoró-
211 RN, 2014).

Tratamentos	Formulações ¹	Momento da aplicação ²	Doses (Kg ou L) ha ⁻¹
T1	Testemunha	-	-
T2	<i>Lit.</i> pó-micronizado	10	50
T3	<i>Lit.</i> pó-micronizado	10 - 20	25 - 25
T4	<i>Lit.</i> solução concentrada	10	10
T5	<i>Lit.</i> solução concentrada	10 - 20	5 - 5
T6	<i>Lit.</i> nanopartículas	10	1
T7	<i>Lit.</i> nanopartículas	10 - 20	0,5 - 0,5
T8	<i>Lit.</i> nanopartículas	10	1
T9	<i>Lit.</i> nanopartículas	10 - 20	0,5 - 0,5
T10	<i>Lit.</i> solução concentrada	10 - 20 - 30	1 - 1 - 1
T11	<i>Lit.</i> solução concentrada	30 - 50	1,5 - 1,5

212 ¹T1 = padrão do produtor; T2, T3, T4, T5, T6 e T7 – produto aplicado na fertirrigação; T8, T9, T10 e T11
213 – produto aplicado em pulverização. ²dias após a semeadura.

214

215

216

217

Negreiros, A.M.P., Sales Junior, R., Barboza, H. S., Rodrigues, A. P. M. S., Mendonça Junior, A.F. 2015. Efeito do *Lithothamnium* na qualidade pós-colheita do melão. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

218

219

220

221

222

223

224

Tabela 2. Dados médios de firmeza da polpa (FP), potencial hidrogeniônico (pH) e açúcares totais (AÇT) obtidos em função do intervalo e doses de aplicação de *Lithothamnium* em meloeiro. Mossoró - RN, 2014 (Average pulp firmness data (FP), hydrogen potential (pH) and total sugars (ACT) obtained on the time and *Lithothamnium* of application rates for melons. Mossoró - RN, 2014.).

Tratamentos/Formulação ¹ /modo de aplicação ² /(IA ³)/(Dose) ⁴	FP (N)	pH	AÇT (%)
T1. Testemunha	24,34 b	6,72 b	10,58 b
T2. Lit. pó-mic. (10); (50 Kg ha ⁻¹)	24,06 b	6,75 b	10,94 b
T3. Lit. pó-mic. (10 - 20); (25+25 Kg ha ⁻¹)	21,76 b	6,75 b	11,58 a
T4. Lit. SC. (10); (10 L ha ⁻¹)	21,69 b	6,87 a	12,50 a
T5. Lit. SC. (10 - 20); (5- 5 L ha ⁻¹)	23,78 b	6,94 a	11,78 a
T6. Lit. nano (10); (1,0 Kg ha ⁻¹)	26,35 a	6,87 a	10,76 b
T7. Lit. nano (10 - 20); (0,5 - 0,5 Kg ha ⁻¹)	25,66 a	6,88 a	10,95 b
T8. Lit. nano (10); (1,0 Kg ha ⁻¹)	27,60 a	6,84 a	9,78 b
T9. Lit. nano (10 - 20); (0,5 - 0,5 Kg ha ⁻¹)	26,78 a	6,90 a	11,06 b
T10. Lit SC. (10 - 20 - 30); (1 - 1 - 1 L ha ⁻¹)	25,80 a	6,94 a	10,63 b
T11. Lit. SC. (30 - 50); (1,5 - 1,5 L ha ⁻¹)	27,81 a	6,87 a	10,01 b

225

226

227

228

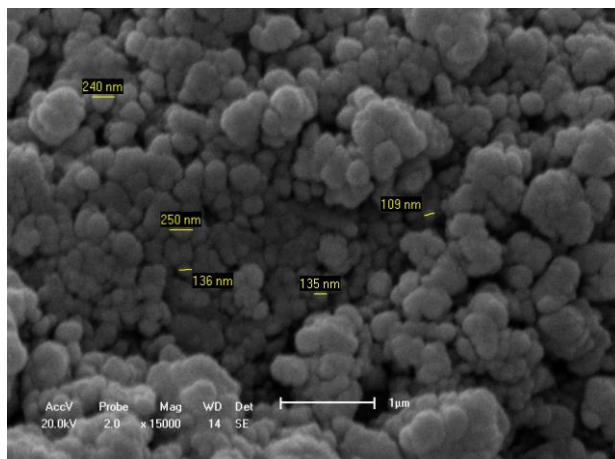
229

230

231

¹T1 = padrão do produtor; pó mic. = pó micronizado; SC = solução concentrada; nano = nanopartículas.

²T2, T3, T4, T5, T6, T7 (aplicação do produto por fertirrigação; T8, T9, T10, T11 (aplicação do produto pulverizado). ³(dias após a semeadura); ⁴Dose do produto inteira ou fracionada.*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott (1974).



232

233

234

235

Figura 1: Micrografia obtida em microscópio eletrônico de varredura em amostra das nanopartículas de *Lithothamnium* (Micrograph obtained by scanning electron microscope sample of *Lithothamnium* nanoparticles).