

CONTROLE DO NEMATÓIDE DE GALHAS (*Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949, NA SOJA ATRAVÉS DO USO DO FORMULADO BIOLÓGICO BACSOL[®] ASSOCIADO AO ORGASOL[®]

Na região Nordeste a soja é cultivada em três estados, Bahia, Maranhão e Piauí, contudo, a Bahia possui a maior área de cultivo e a maior produtividade.

Nas décadas de 80 e 90, a região apresentou enorme expansão agropecuária, principalmente no que se refere às áreas de cultivo de grãos, cultivos perenes e na agricultura irrigada. Tais características fizeram com que a Bahia ocupasse o espaço de importante produtor nacional de grãos, fibras e frutas. Destaca-se como maior produtor de soja o município de São Desidério, responsável por 31% da produção do estado.

Entretanto, toda essa produtividade pode sofrer declínio devido os danos decorrentes do ataque dos nematóides fitoparasitas. Nas áreas caracterizadas pela presença desses nematóides, observam-se manchas em reboleiras nas lavouras, onde as plantas de soja ficam pequenas e amareladas. Na fase de florescimento pode ocorrer intenso abortamento de vagens e amadurecimento prematuro das plantas atacadas. Nas raízes observam-se galhas em números e tamanhos variados, dependendo da suscetibilidade da cultivar de soja e da densidade populacional do nematóide. Ainda, são organismos de difícil controle, devido à grande capacidade de adaptação a diferentes ambientes e por parasitarem os mais diversos hospedeiros (EMBRAPA, 2008).

A utilização de agentes de controle biológico dentro de estratégias de controle integrado de nematóides tem o objetivo de manter a densidade populacional do patógeno, em níveis econômicos e ecologicamente aceitáveis (MELO *et al.*, 2000). As rizobactérias juntamente com bactérias e fungos, são os agentes antagonistas mais indicados ao manejo de fitonematóides (SIKORA, 1992). As rizobactérias benéficas às plantas podem promover seu crescimento e/ou atuar no controle biológico de fitopatógenos (KLOPPER & SCHROTH, 1981). Porém, o maior efeito destas rizobactérias é o de suprimir patógenos e rizobactérias deletérias ao crescimento de plantas (SCHIPPERS *et al.*, 1987). A eclosão e a mobilidade dos nematóides podem ser inibidas diretamente com o uso de rizobactérias, através da liberação de toxinas e antibióticos, diminuindo a invasão destes nas raízes das plantas (RAMAMOORTHY, *et al.*, 2001). Esses organismos alteram os exsudatos

radiculares ou produzem substâncias repelentes que exercem influência sobre a atração do nematóide ou o reconhecimento da planta hospedeira, conseqüentemente diminui a penetração nas raízes (OOSTENDORP e SIKORA, 1990).

O BACSOL[®] é um formulado composto por uma série de bactérias e outros microorganismos, classificados como rizosféricos, tais microorganismos presentes neste formulado bacteriano encontram-se na forma de esporos, e quando em contato com a umidade do solo apresenta intensa multiplicação. Ainda, atuam como inimigos naturais dos nematóides, fungos e bactérias. É uma fórmula seca, aplicada diretamente sobre as sementes ou pulverizada em área total no solo (RSA, 2009).

Diante do exposto, o presente estudo teve por objetivo avaliar em casa de vegetação e *in vitro* o efeito do formulado bacteriano, BACSOL[®] associado ao ORGASOL[®], no controle biológico do nematóide de galhas (*Meloidogyne incognita*), na soja, visando à redução de galhas causadas por este nematóide, bem como o efeito sobre a mobilidade e mortalidade de juvenis de segundo estágio de *Meloidogyne incognita*.

No Brasil, o controle químico é pouco utilizado na cultura da soja, em função do alto custo dos nematicidas. Muitas espécies de nematóides parasitas de plantas são migratórias no solo ou dentro das raízes e ficam distantes do local de aplicação do nematicida químico, de modo que este não consegue atingi-los. Outro fator limitante desse tipo de controle é que esses organismos apresentam estruturas, como cutículas, que são impermeáveis a muitas moléculas orgânicas. Com isso, muitos nematicidas têm a tendência de apresentarem baixa toxicidade ou serem voláteis, podendo causar danos ambientais como a contaminação de lençóis freáticos ou a diminuição da camada de ozônio (THOMAS, 1996), e em longo prazo, podem favorecer a indução da resistência de nematóides aos nematicidas (VILAS BOAS *et al.*, 2002).

Após aplicações consecutivas de nematicidas na superfície do solo ocorre um decréscimo na população de nematóides. Porém, depois de um curto espaço de

tempo a população de nematóides retoma sua reprodução, e como consequência tem-se o decréscimo no controle de nematóides (STANTON & PATTISON, 2000). Tal característica pode favorecer a seleção de nematóides resistentes a nematicidas, representando ao longo do tempo, de acordo com Araya e Lakh (2004) a perda da eficiência dos nematicidas, devido à aceleração natural da biodegradação dos mesmos.

Desta forma, esforços têm sido concentrados para a utilização de agentes de controle biológico dentro de estratégias de controle integrado de nematóides (JATALA, 1985 *citado por* MELO, MELO *et al.*, 2000). Portanto, pesquisas foram direcionadas para o desenvolvimento de processos alternativos, como o controle biológico, cujo objetivo é manter a densidade populacional das espécies de pragas associadas à agricultura, em níveis econômicos e ecologicamente aceitáveis (MELO *et al.*, 2000).

Sendo assim, de acordo com o conceito, o controle biológico é o fenômeno natural que consiste na associação entre as espécies, sendo definido como “a ação de parasitas, predadores e patógenos que mantêm relativamente baixa a densidade populacional de pragas, ao contrário do que ocorreria em sua ausência” (DEBACH, 1964). Contudo, o controle biológico pode ser classificado como natural que mantém sem qualquer influência humana os seres vivos em perfeito equilíbrio dentro de seus habitats; e o aplicado, que consiste na introdução e manipulação de inimigos naturais pelo homem (MELO, 1991).

2.4 Controle de nematóides através do uso de formulados bacterianos

As rizobactérias promotoras do crescimento de plantas (RPCPs) são bactérias que vivem na rizosfera, que promovem crescimento das plantas associadas numa relação não simbiótica, cuja presença no solo traz benefícios diretos para a produção agrícola e, também, é uma alternativa de cultivo, mais econômico com menor uso de insumos agrícolas (LAVIE e STOTZKY, 1986 *citado por* SOTTERO, SOTTERO, 2003).

As rizobactérias juntamente com bactérias parasitas obrigatórias, os fungos parasitas de ovos, os fungos predadores e parasitas de fêmeas e os fungos endomicorrízicos, são os agentes antagonistas mais indicados ao manejo de fitonematóides (SIKORA, 1992). Porém, estudos sobre o controle biológico de nematóides por bactérias, foram concentrados nas bactérias do gênero *Pasteuria*, que são parasitas de nematóides, e nas rizobactérias (COIMBRA *et al.*, 2005). Contudo, dentre as rizobactérias, os gêneros bacterianos que mais se destacam como promotores de crescimento são *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Serratia*, *Azospirillum* e *Azotobacter* (RODRÍGUEZ e FRAGA, 1999). Sendo que o grupo mais estudado das RPCPs pertence ao gênero *Pseudomonas*, que, além de promoverem crescimento, atuam como agentes no controle biológico de várias pragas e doenças. Além disso, essas bactérias atuam de forma expressiva na competição pela variedade de substâncias presentes na rizosfera, desta forma, podem ser encontradas espécies do gênero em ambientes muito variados (MISKO e GERMIDA, 2002).

Os mecanismos das interações antagonistas entre microorganismos patogênicos e antagonistas com a planta, podem se dá de diversas formas. Dentre esses mecanismos tem-se a antibiose, o principal modo de ação das rizobactérias, as quais produzem substâncias bactericidas, fungicidas ou micostáticas e nematicidas, inibindo, assim, o crescimento e o desenvolvimento dos patógenos (LUZ, 1993). No parasitismo, as rizobactérias produtoras de enzimas líticas, como quitinases, degradam a parede celular de organismos que contêm quitina (SCHROTH & HANCOCK, 1982). Outro mecanismo de interação antagonista é a competição, no qual as rizobactérias competem por nutrientes, carbono e nitrogênio, com a maioria dos patógenos (WHIPPS, 2001). Outro modo de ação é a produção de compostos voláteis como o HCN (BAGNASCO *et al.*, 1998), além da produção de fitormônios. Por fim, a indução de resistência sistêmica, que é outro mecanismo de interação, estimula o aumento da capacidade de defesa da planta contra diversos patógenos após estimulação apropriada, tornando-a mais resistente (RAMAMOORTHY *et al.*, 2001).

Já a promoção de crescimento pelas rizobactérias pode ser ocasionada pelo controle biológico através da competição por nutrientes com o patógeno, produção

de sideróforos e antibióticos, resistência induzida a doenças e promoção de crescimento diretamente pela produção de fitormônios e aumento da disponibilidade de nutrientes pela fixação de nitrogênio ou solubilização de fósforo (NEHL *et al.*, 1996; WHIPPS, 2001). Sendo assim, a aplicação de rizobactérias promotoras de crescimento de plantas às sementes, raízes ou solo pode ocasionar uma proteção sistêmica e proporcionada contra diversos patógenos (LUI *et al.*, 1992).

A eclosão e a mobilidade dos nematóides juvenis de segundo estágio podem ser inibidas diretamente pelas rizobactérias, através de toxinas e antibióticos, diminuindo a invasão destes nas raízes das plantas. Ou ainda, proporcionam, indiretamente, uma série de reações na planta, impedindo, desta forma, a formação de células gigantes ou modificações nos exsudatos radiculares, fazendo com que eles não sejam reconhecidos pelos nematóides, e conseqüentemente não estimulem a eclosão, o movimento e a penetração das raízes (RAMAMOORTHY, *et al.*, 2001). De acordo com Oostendorp e Sikora, 1990, as rizobactérias alteram os exsudatos radiculares ou produzem substâncias repelentes que exercem influência sobre atração do nematóide ou o reconhecimento da planta hospedeira, e assim, induzem resistência sistêmica no controle de nematóides.

Ainda, a abundante ocorrência das rizobactérias no solo, a possibilidade de produção em grande escala, e o preparo de formulações comerciais são características vantajosas de se utilizar este tipo de agente de controle biológico. Além disso, a rizosfera das plantas, através da ilimitada e contínua disponibilidade de nutrientes proporcionada pelo exsudato radicular, caracteriza-se como ambiente favorável ao desenvolvimento destas, ao contrário dos fungos, outro agente de controle biológico (SCHÖNBECK *et al.*, 1988 citado por COIMBRA, COIMBRA *et al.*, 2005).

O ORGASOL[®] é um composto de sais orgânicos e inorgânicos e microelementos que estimula de forma natural o metabolismo da planta. Também melhora a germinação e o vigor das sementes, desenvolve raízes mais profundas, diminui a incidência de

pragas (ácaros, insetos, nematóides e fungos) que se alimentam do ácido aspártico nutritivo, possibilita o crescimento da planta nas condições de calor e frio, aumentando o limite de resistência de cada espécie. Pode ser aplicado nas sementes ou nas folhas (RSA, 2009).

Tabela - 1: Descrição dos tratamentos do bioteste.

TRATAMENTOS	DESCRIÇÃO DOS TRATAMENTOS
T1	sementes de soja tratadas com orgasol (200ml/ha) e inoculante + nematóide
T2	sementes de soja tratadas com bacsol (200g / 40kg de sementes), orgasol (200ml/ha) e inoculante + nematóide
T3	sementes de soja tratadas com bacsol (400g / 40kg de sementes), orgasol (200ml/ha) e inoculante + nematóide
T4	sementes de soja tratadas com bacsol (600g / 40kg de sementes), orgasol (200ml/ha) e inoculante + nematóide
T5	sementes sem nenhum produto (testemunha) + nematóide

3.2 Efeito do BACSOL[®] na mobilidade e mortalidade de juvenis de segundo estágio de *M. incognita*

Tabela - 2. Descrição dos tratamentos para o ensaio de mobilidade e mortalidade.

TRATAMENTOS	DESCRIÇÃO DOS TRATAMENTOS
-------------	---------------------------

T1	Água destilada esterilizada (testemunha) + J2
T2	20 ml de água destilada esterilizada com adição de 0,1 g de bacsol + J2
T3	20 ml de água destilada esterilizada com adição de 0,25 g de bacsol + J2
T4	20 ml de água destilada esterilizada com adição de 0,3 g de bacsol + J2
T5	20 ml de água destilada esterilizada com adição de 0,4 g de bacsol + J2

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Efeito do BACSOL[®] no parasitismo de *M. incognita* nas raízes da soja

No ensaio com *Meloidogyne incognita* (Tabela 3) se observou diferença estatística entre as diferentes concentrações de BACSOL[®]. Todas as concentrações do formulado biológico analisadas reduziram significativamente o número de galhas por sistema radicular ($P \leq 0,05$), quando comparadas com a testemunha (Tabela 3). As reduções no número de galhas variaram entre 28,83 % e 57,13 % (Tabela 3), comparando-se a testemunha. Reduções significativas no número de galhas ($P \leq 0,05$) foram alcançadas com o tratamento utilizando a concentração de 400g de BACSOL[®], a qual apresentou menor número de galhas por sistema radicular (Tabela 3). Entretanto, as concentrações de 600g e 200g de BACSOL[®] também apresentaram significativa redução no número de galhas ($P \leq 0,05$), comparando-se à testemunha. Dentre as três concentrações de BACSOL[®] avaliadas, a que apresentou menor redução de galhas no sistema radicular da soja foi a que utilizou 200g de BACSOL[®] (Tabela 3).

Observou-se a partir das médias de massas de ovos, a ocorrência de redução significativa ($P \leq 0,05$) nos valores do número de ovos em todas as concentrações

do formulado biológico, que diferiram entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Tabela 3). As reduções variaram de 29,17% a 70,83%, quando comparadas a testemunha. A maior redução ocorreu na concentração de 400g de BACSOL®.

A utilização do ORGASOL® promoveu uma redução no número de galhas e de massas de ovos por sistema radicular, porém essa redução não foi significativamente considerável ($P \leq 0,05$). No entanto, a associação do BACSOL® com o ORGASOL® mostrou-se muito mais eficaz tanto na redução de galhas como na redução de massa de ovos (Tabela 3).

A redução observada no número de galhas e na massa de ovos foi, provavelmente, ocasionada pela liberação de toxinas e pela antibiose exercida pelas rizobactérias do formulado bacteriano sobre a mobilidade do nematóide acarretando a diminuição da infecção deste nas raízes. Ainda, essas toxinas também afetaram a mortalidade dos nematóides reduzindo sua população. Esta hipótese fundamenta-se nos resultados obtidos com o teste “*in vitro*”, que avaliou o efeito do BACSOL® na mobilidade e mortalidade de juvenis de segundo estágio (J2) de *M. incognita* (Tabela 4), onde observou-se expressivo aumento na mortalidade e mobilidade dos juvenis.

Tabela 3: Galhas e massas de ovos por sistema radicular da soja, infestados com *M. incognita*, após aplicação das concentrações de BACSOL®.

Tratamentos	Médias	
	Galhas	Massa de ovos
Sementes de soja tratadas com orgasol (200ml/ha) e inoculante + nematóide	5,41 ab	3,0 ab
Sementes de soja tratadas com bacsol (200g / 40kg de sementes), orgasol (200ml/ha) e inoculante + nematóide	4,64 b	3,4 ab
Sementes de soja tratadas com bacsol (400g / 40kg de sementes), orgasol (200ml/ha) e	2,73 b	1,4 b

inoculante + nematóide		
Sementes de soja tratadas com bacsol (600g / 40kg de sementes), orgasol (200ml/ha) e inoculante + nematóide	3,97 b	2,2 ab
Testemunha (sementes sem nenhum produto) + nematóide		
	9,47 a	4,8 a

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem pelo teste de Tukey, ao nível de 5 % de significância.

Estudos referentes à avaliação do efeito do BACSOL[®] sobre o nematóide de galhas na soja, ainda são bastante escassos. De acordo com o exposto neste trabalho, pesquisas sobre a utilização do BACSOL[®] no controle de fitonematóides pode resultar em dados expressivos, no que se refere a alternativas de controle que não agridem o ambiente, de menor custo e eficazes em longo prazo.

4.2 Efeito do BACSOL[®] na mobilidade e mortalidade, “*in vitro*”, de juvenis de segundo estágio (J2) de *M. incognita*

A mobilidade dos juvenis de *M. incognita* foi reduzida significativamente ($P \leq 0,05$) por todas as concentrações de BACSOL[®] testadas, após 24 h de exposição, em observações comparativas à testemunha em que os J2 foram incubados em água destilada esterilizada (Tabela 4). Essas reduções foram da ordem de 100 % (Tabela 4). Contudo, todas as concentrações de BACSOL[®] aumentaram significativamente ($P \leq 0,05$) a mortalidade dos juvenis comparando-se a testemunha, apresentando porcentagens ($P \leq 0,05$) que variaram entre 72,97 % e 78,27 % comparando-se a testemunha (Tabela 4).

Os resultados obtidos no teste “*in vitro*” assemelham-se aos encontrados por Coimbra & Campos, (2005), que avaliou o efeito de exsudatos de colônias e de filtrados de actinomicetos na eclosão, motilidade e mortalidade de J2 do nematóide *M. Javanica*. Sendo assim, de acordo com o referido autor, dez filtrados de culturas de actinomicetos causaram redução na motilidade e 100% de

mortalidade de J2 de *Meloidogyne javanica*. Segundo o autor, a diluição de alguns filtrados causou redução de 75 a 85% de mortalidade, e exsudatos obtidos de colônias de alguns isolados de actinomicetos crescidos em meio sólido causaram 100% de mortalidade e redução na motilidade de J2 de *M. javanica*.

As rizobactérias presentes nas concentrações de BACSOL[®], possivelmente, produzem substâncias tóxicas a J2 do nematóide *M. incognita* em alta concentração ou mesmo de alto poder tóxico, tendo em vista os resultados observados (Tabela 4).

Tabela 4: Efeito das concentrações de BACSOL[®], durante 24 e 48 h, na mobilidade e mortalidade de J2 de *M. incognita*.

Tratamentos	Imóveis (%)	Mortos (%)
Testemunha (água destilada esterilizada) + J2	19,26 b	19,26 b
20 ml de água destilada esterilizada com adição de 0,1 g de bacsol + J2	100,00 a	73,31 a
20 ml de água destilada esterilizada com adição de 0,25 g de bacsol + J2	100,00 a	78,27 a
20 ml de água destilada esterilizada com adição de 0,3 g de bacsol + J2	100,00 a	72,97 a
20 ml de água destilada esterilizada com adição de 0,4 g de bacsol + J2	100,00 a	73,44 a

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem pelo teste de Tukey, ao nível de 5 % de significância.

A indicação das doses do BACSOL[®] a serem utilizadas no sistema de produção da soja, devem ser influenciadas pela redução do parasitismo do nematóide, porém, levando-se em consideração a relação custo benefício, ou seja deve-se utilizar a dosagem eficiente e que resulte em menor custo de produção.

5 CONCLUSÃO

1. Todas as concentrações de BACSOL[®] reduziram o número de galhas e de massa de ovos por sistema radicular da soja infestado com *M. incognita*;

2. O BACSOL[®] e o ORGASOL[®] exerceram efeito sobre a patogenicidade do nematóide, mas não apresentaram efeito sobre o crescimento das plantas;
3. Todas as concentrações de BACSOL[®] avaliadas apresentaram efeito nematostático e nematicida aos juvenis de segundo estágio de *M. incognita*.

ANEXO 3: NÚMERO DE GALHAS.

Arquivo analisado:

C:\Documents and Settings\JoãoLuiz\Meus documentos\Roxana (galhas).DB

 Variável analisada: galhas

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
trat	4	21780.800000	5445.200000	4.818	0.0150
rep	3	2449.000000	816.333333	0.722	0.5578
erro	12	13562.000000	1130.166667		
Total corrigido	19	37791.800000			
CV (%) =	95.78				
Média geral:	35.1000000	Número de observações:	20		

 Teste Tukey para a FV trat

DMS: 75.7949859031972 NMS: 0.05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 16.8089757768481

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
3	7.500000	a1
2	16.500000	a1
4	22.500000	a1
5	29.500000	a1 a2
1	99.500000	a2

 Variável analisada: galhas

Opção de transformação: Raiz quadrada - SQRT (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
trat	4	104.635749	26.158937	7.717	0.0026
rep	3	6.948544	2.316181	0.683	0.5791
erro	12	40.677114	3.389759		
Total corrigido	19	152.261407			
CV (%) =	35.12				
Média geral:	5.2427979	Número de observações:	20		

Teste Tukey para a FV trat

DMS: 4.15100896276041 NMS: 0.05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0.92056497238

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
3	2.730917	a1
2	3.966017	a1
4	4.638529	a1
5	5.413780	a1 a2
1	9.464746	a2

ANEXO 4: NÚMERO DE MASSA DE OVOS.

ASSISTAT Versão 7.5 beta (2008) - Homepage <http://www.assistat.com>
 Por Francisco de Assis S. e Silva DEAG-CTRN-UFCG Campina Grande-PB

=====

Arquivo temporário Data 28/04/2009 Hora 12:32:29

EXPERIMENTO INTEIRAMENTE CASUALIZADO

QUADRO DE ANÁLISE

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	4	32.96000	8.24000	2.5750 ns
Resíduo	20	64.00000	3.20000	
Total	24	96.96000		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

GL: 4, 20 F-krit(5%) = 2.8661 F = 2.575 p = .06907

MÉDIAS E MEDIDAS

Médias de tratamento

1	3.00000 ab
2	3.40000 ab
3	1.40000 b
4	2.20000 ab
5	4.80000 a

DMS = 3.39200

MG = 2.96000

CV% = 60.43427

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

DADOS

```

-----
1 7 3 0 4
5 3 2 2 5
1 3 2 1 0
3 1 5 1 1
5 6 4 6 3

```

ANEXO 5: NÚMERO DE NÓS.

ASSISTAT Versão 7.5 beta (2008) - Homepage <http://www.assistat.com>
 Por Francisco de Assis S. e Silva DEAG-CTRN-UFCG Campina Grande-PB

=====

Arquivo temporário Data 28/04/2009 Hora 12:33:37

EXPERIMENTO INTEIRAMENTE CASUALIZADO

QUADRO DE ANÁLISE

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	4	14.64000	3.66000	1.9891 ns
Resíduo	20	36.80000	1.84000	
Total	24	51.44000		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

GL: 4, 20 F-krit(5%) = 2.8661 F = 1.9891 $p > .10000$

MÉDIAS E MEDIDAS

Médias de tratamento

```

-----
1 14.20000 a
2 12.40000 a
3 12.40000 a
4 12.20000 a
5 12.20000 a

```

DMS = 2.57211

MG = 12.68000

CV% = 10.69768

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

DADOS

 19 12 13 14 13
 12 12 13 12 13
 12 12 13 12 13
 13 11 12 12 13
 13 12 12 12 12

.17

ANEXO 10: MORTALIDADE DE JUVENIS.

ASSISTAT Versão 7.5 beta (2008) - Homepage <http://www.assistat.com>
 Por Francisco de Assis S. e Silva DEAG-CTRN-UFCG Campina Grande-PB

=====

Arquivo temporário Data 04/05/2009 Hora 14:36:39

EXPERIMENTO INTEIRAMENTE CASUALIZADO

QUADRO DE ANÁLISE

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	4	12300.59438	3075.14860	129.5048 **
Resíduo	20	474.90888	23.74544	
Total	24	12775.50326		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

GL: 4, 20 F-krit(1%) = 4.4307 F = 129.5048 $p < .00100$

MÉDIAS E MEDIDAS

Médias de tratamento

 1 19.25800 b
 2 73.31400 a
 3 78.26800 a
 4 72.96600 a
 5 73.43800 a

DMS = 9.23998

MG = 63.44880

CV% = 7.68010

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste

de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

DADOS

15.62 17.74 16.47 31.08 15.38
72.94 76.04 76.36 70.15 71.08
76.52 72.16 84.44 79.00 79.22
75.89 68.37 78.08 73.49 69.00
74.55 74.68 65.04 79.75 73.17

.00 100.00 100.00 100.00