

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS
CURSO DE AGRONOMIA**

**HOSPEDABILIDADE DE ALGUMAS CULTIVARES DE ALGODOEIRO AO
NEMATÓIDE *Meloidogyne incognita* RAÇA 3**

MARCO ANTONIO MAGALHÃES

Monografia apresentada ao curso de
Agronomia, da Universidade Federal
de Uberlândia, para obtenção do
grau de Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia - MG
Junho - 1999

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS
CURSO DE AGRONOMIA**

**HOSPEDABILIDADE DE ALGUMAS CULTIVARES DE ALGODOEIRO AO
NEMATÓIDE *Meloidogyne incognita* RAÇA 3**

MARCO ANTONIO MAGALHÃES

Orientadora: Prof^ª. Dra. Maria Amelia dos Santos

Monografia apresentada ao curso de
Agronomia, da Universidade Federal
de Uberlândia, para obtenção do
grau de Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia - MG
Junho - 1999

HOSPEDABILIDADE DE ALGUMAS CULTIVARES DE ALGODOEIRO AO
NEMATÓIDE *Meloidogyne incognita* RAÇA 3

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM ____ / ____ / ____

PROF^a. DRA. MARIA AMELIA DOS SANTOS
(ORIENTADORA)

PROF. DR. JÚLIO C. VIGLIONI PENNA
(CONSELHEIRO)

PROF. DR. FERNANDO C. JULIATTI
(CONSELHEIRO)

Uberlândia - MG
Junho - 1999

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	05
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	07
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	10
3.1 Localização.....	10
3.2 Preparo do inóculo.....	10
3.3 Delineamento experimental.....	11
3.4 Instalação e condução do experimento.....	11
3.5 Características avaliadas.....	12
3.5.1 Número de ovos por sist. radicular e peso do sist. radicular fresco.....	12
3.5.2 Juvenis de 2º estágio no solo.....	12
3.5.3 Fator de reprodução.....	13
3.6 Análise estatística.....	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
5. CONCLUSÃO.....	17
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18
APÊNDICE.....	21

RESUMO

Este trabalho foi conduzido em telado em área experimental do Departamento de Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia - MG, no período de 01/04/99 a 29/05/99, com o objetivo de avaliar a hospedabilidade de 12 cultivares de algodoeiro ao nematóide *Meloidogyne incognita* raça 3. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com 12 tratamentos (DELTAPINE ACALA-90, DELTAPINE OPAL, HD PRECOCE-02, EPAMIG-4, EPAMIG-5, HD PRECOCE-01, ANTARES, CNPA ITA-90, CNPA ITA-96, CNPA-7H, IAC 20-RR, IAC 96/280) e oito repetições. O experimento foi conduzido em vasos plásticos com solo esterilizado com brometo de metila e inoculado com 5000 ovos do nematóide. Após 48 dias de inoculação, foi determinado, o fator de reprodução, este pela razão entre a população final e a população inicial. A população final foi estimada pela somatória de ovos por sistema radicular e juvenis de 2º estágio no solo. As cultivares IAC 20-RR e IAC 96/280 não permitiram a multiplicação de *Meloidogyne incognita* raça 3, os demais cultivares foram considerados bons hospedeiros.

1. INTRODUÇÃO

As primeiras referências históricas do algodoeiro vem de muitos séculos antes de Cristo, relatando a utilização de suas fibras na fabricação de tecidos grosseiros e rudimentares a 4.000 A.C. na Índia. Sua expansão ocorreu em direção ao Paquistão, Tailândia, China, Norte da África, e daí para o resto do mundo. A expansão do algodoeiro no mercado mundial deu-se em meados do século XVIII, com a revolução industrial, que introduziu, na Europa, as máquinas, e com elas, as grandes indústrias de tecidos (CARVALHO,1996). Segundo o mesmo autor, os habitantes do Brasil na época do descobrimento, já cultivavam o algodão para converter suas fibras em fios rudimentares, utilizavam o caroço esmagado para fazer mingau e o sumo das folhas para curar feridas. No Brasil, iniciou-se a produção por volta do ano de 1760, no Estado do Maranhão e logo se expandiu para todo o nordeste (PASSOS,1977).

As fibras do algodão tem grande importância econômica, dada a sua utilidade e ampla diversidade de aplicações. A semente é rica em óleo, apresentando 18 a 25% conforme a cultivar e, o bagaço obtido, após a extração do óleo, pode ser aproveitado para a alimentação animal, principalmente a de ruminantes, devido ao seu alto valor protéico (40 a 50% de proteínas). Os países maiores produtores de algodão são China, Estados Unidos, CEI (ex-União soviética), Paquistão, Índia, Brasil, Turquia, Austrália, Argentina, Egito e

México. A produtividade varia de acordo com a natureza dos solos e sua fertilidade, condições climáticas, variedade e tratos culturais. Produções médias entre 1.500 e 2.000 Kg/ha, são consideradas satisfatórias, e em condições favoráveis pode se chegar a produzir 4.000 Kg/ha (CARVALHO,1996).

No Brasil a área cultivada no ano de 1998 foi de cerca de 848.820 ha. e produção de 1.232.172 toneladas com os Estados do Mato Grosso, Goiás, São Paulo, Paraná e Minas Gerais como os maiores produtores (AGRIANUAL, 1999).

Em Minas Gerais, as regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba concentram as maiores áreas plantadas e as maiores produtividades do Estado, em função do emprego de alta tecnologia e de condições climáticas favoráveis, apresentando médias de 1.510 Kg/ha no estado de Minas Gerais.

Vários gêneros de fitonematóides estão associados ao algodoeiro como *Meloidogyne*, *Rotylenchulus*, *Pratylenchus*, *Hoplolaimus*, *Belonolaimus*, *Trichodorus*, *Tylenchorhynchus*, *Xiphinema* e *Scutellonema*, sendo que as espécies *Rotylenchulus reniformis*, *Meloidogyne incognita* e *Pratylenchus brachyurus* tem sido freqüentemente associados a grandes perdas na cultura do algodoeiro nas condições brasileiras (RUANO *et al*,1992).

O presente trabalho objetivou avaliar a hospedabilidade de algumas cultivares comerciais de algodoeiro ao fitonematóide *Meloidogyne incognita* raça 3.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A importância dos nematóides é reconhecida em todo o mundo, especialmente nas regiões tropicais, onde é praticamente impossível o cultivo de certas plantas em virtude da sua presença (MAI *apud* LORDELLO, 1996).

Segundo LORDELLO (1992) foram constatadas perdas em torno de 8% na cultura de algodão no estado de São Paulo causadas por nematóides.

De acordo com TIHOHOD (1993) os resultados de estudos no estado de São Paulo de três espécies de fitonematóides, *Rotylenchulus reniformis*, *Helicotylenchus dihystra* e *Pratylenchus brachyurus*, em áreas de monocultivo com algodoeiro, revelaram que o primeiro concentrava-se em níveis populacionais bem superiores as outras duas espécies. O padrão de distribuição espacial horizontal dos nematóides fitoparasitas era do tipo agregado, ou seja, caracterizava-se pela formação no campo de reboleiras, que compreendem plantas mal crescidas, freqüentemente cloróticas e pouco produtivas, onde os nematóides se concentram ou se acumulam.

No interior de uma raiz parasitada pode-se encontrar com facilidade as fêmeas adultas de *Meloidogyne incognita* que são esbranquiçadas, brilhantes, globosas, providas de pescoço maios ou menos longo. O tamanho varia de menos de 0,5 mm a mais de 2 mm (LORDELLO,1992). Segundo o mesmo autor, uma fêmea de *M. incognita* têm capacidade

para produzir de 700 a 800 ovos. Os juvenis de 2º estágio eclodem e sofrem ecdise passando para juvenis de 3º e 4º estágios e após a última ecdise chegam a fase adulta. O juvenil de 2º estágio é a forma infectante que se movimenta no solo à procura da raiz do hospedeiro. As fêmeas se reproduzem por partenogênese, e os machos assim que formados abandonam as raízes ficando no solo sem se alimentarem até que se esgote suas reservas energéticas e morram.

O sintoma mais marcante do ataque de *Meloidogyne incognita* é a formação de galhas no sistema radicular. O maior número de galhas é encontrado nas raízes secundárias. O parasitismo de *Meloidogyne incognita* provoca redução na translocação de água e de nutrientes das raízes para as folhas, causando sintomas na parte aérea, semelhantes aos de deficiência nutricional e hídrica, deixando as plantas cloróticas e com crescimento reduzido. No Brasil, a presença do nematóide *Meloidogyne* em algodoeiro costuma ser associada ao sintoma de folha conhecido como "carijó".

SILVA (1997) constatou baixos níveis populacionais de *Meloidogyne incognita* em seu levantamento nos municípios mineiros de Uberlândia, Capinópolis, Centralina, Santa Juliana, e Itumbiara-GO. O autor explica essa situação pelo uso de cultivares resistentes ao nematóide, rotações de cultura e pelo cultivo do algodoeiro pela primeira vez nas áreas estudadas. Entretanto, *Rotylenchulus remiformis* esteve presente em várias áreas estudadas

Segundo RUANO *et al*,(1992), a severidade dos sintomas, como reduções de porte e de produção, é variável em função da população de nematóides, da associação com outros patógenos (*Fusarium*, *Rhizoctonia*, etc...) e de outros fatores, como o grau de suscetibilidade da cultivar e fertilidade do solo.

O controle de nematóides em áreas infestadas depende de um conjunto de medidas associadas e não desta ou daquela adotada de forma isolada.

O uso de cultivares resistentes tem sido uma alternativa de controle muito utilizada, cultivares como IAC-19, IAC-20 E IAC-22 comportam-se como resistentes (RUANO *et al*, 1992).

A rotação de culturas é uma prática não tradicional entre os agricultores. Lavouras cultivadas por mais de 10 anos de forma contínua na mesma área, são a regra e não a exceção, o que intensifica os problemas com o nematóide (RUANO *et al*, 1992). SANTOS, RUANO (1987) verificaram que crotalárias, mucunas, guandu I-265, alfafa crioula, azevém e aveia UPF-1 destacaram-se como promissoras na redução de populações de *Meloidogyne*, em rotação com a cultura.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3. 1. Localização

O experimento foi conduzido em telado na área experimental do Departamento de Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia-MG, (latitude 18° 55' S e longitude 48° 17' W), no período de 01 de abril a 29 de maio de 1999.

3. 2. Preparo do Inóculo

Para a multiplicação do inóculo de *Meloidogyne incognita* raça 3 conseguido junto ao IAPAR foi utilizado o tomateiro 'Kada Gigante'. As raízes do tomateiro com galhas e massas de ovos, após 80 dias de inoculação, foram lavadas, para retirar o solo aderido. Logo após foram picadas em pedaços, de 1 a 2 cm de comprimento e trituradas em liquidificador contendo solução de hipoclorito de sódio a 0.5%, na rotação mínima durante 40 segundos (BONETTI, FERRAZ, 1981).

A suspensão obtida foi imediatamente vertida em peneira de 200 mesh sobreposta a de 500 mesh. Os ovos foram recolhidos da peneira de 500 mesh com auxílio de jatos de água de uma piseta para um béquer. A suspensão obtida foi calibrada para conter 500 ovos/ml.

3.3. Delineamento Experimental

Para testar a hospedabilidade do nematóide o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizados com 12 tratamentos (Tabela 1) e 8 repetições. para avaliar o peso de sistema radicular, seguiu o esquema fatorial 12 x 2, sendo 12 tratamentos com e sem nematóide.

Tabela 1: Relação das cultivares utilizadas no ensaio experimental

TRATAMENTOS	CULTIVARES	PROCEDÊNCIA
T01	DELTAPINE Acala-90	COTTON
T02	DELTAPINE-OPAL	COTTON
T03	HD PRECOCE-02	EPAMIG
T04	EPAMIG-4 (REDENÇÃO)	EPAMIG
T05	EPAMIG-5 (PRECOCE-1)	EPAMIG
T06	HD PRECOCE-1	EPAMIG
T07	ANTARES	EMBRAPA
T08	CNPA ITA-90	EMBRAPA
T09	EMBRAPA 114 CNPA ITA-96	EMBRAPA
T10	CNPA-7H	EMBRAPA
T11	IAC 20-RR	IAC
T12	IAC 96/280	IAC

3.4. Instalação e Condução do Experimento

O algodão foi semeado em vasos plásticos contendo 3 Kg de solo latossolo vermelho textura média, tratado com brometo de metila na dosagem de 50cc/m³ de terra. Foram semeadas 3 sementes por vaso, e após alguns dias realizou-se o desbaste, deixando apenas uma planta por vaso.

A inoculação foi realizada aos 15 dias após a semeadura, aplicando-se 10 ml de suspensão de ovos do fitonematóide *Meloidogyne incognita* raça 3 em três orifícios ao redor do caule da planta, à uma profundidade de 2 cm, com pipeta graduada, totalizando 5000 ovos por vaso.

Durante o experimento, aplicou-se solução nutritiva de HOAGLAND (TUIITE, 1969) quinzenalmente. As médias de temperaturas máxima e mínima foram de 34,4°C e 16,6°C, respectivamente.

3. 5. Características Avaliadas

3.5.1. Número de ovos por sistema radicular e peso do sistema radicular fresco

Após 48 dias de inoculação com o acumulo de 726 graus dias para a obtenção do máximo de ovos a extração dos ovos e das raízes foi efetuada conforme descrito anteriormente, pelo método de BONETTI, FERRAZ, 1981.

A suspensão foi utilizada para determinação do número de ovos por sistema radicular, utilizando-se a câmara de Peter.

3.5.2 Juvenis de 2º estágio no solo

O solo foi homogeneizado e uma alíquota de 150 cm³ foi processada pelo método da flutuação centrífuga em solução de sacarose para a extração de nematóides. Essa alíquota foi colocada em um balde, adicionando-se 2 litros de água. Os torrões foram desmanchados para liberar os possíveis nematóides para a suspensão. Agitou-se e deixou em repouso por 15 segundos. Esta suspensão foi vertida em peneira de 20 mesh sobreposta

a uma peneira de 400 mesh, e com auxílio de jatos de água de uma piseta recolheu-se o resíduo para um béquer. A suspensão foi colocada em tubos de centrífuga, que após balanceados, foram centrifugados por 5 minutos a uma velocidade de 650 gravidades. Após essa centrifugação, descartou-se o sobrenadante. Ao resíduo de cada tubo adicionou-se solução de sacarose (454 g de açúcar cristal dissolvido em 1 litro de água), e uma nova centrifugação ocorreu por 1 minuto, na mesma velocidade anterior. Após esse período retirou-se os tubos, e o sobrenadante foi vertido em um peneira de 500 mesh, abrindo a torneira em seguida, sobre esta, para lavar o excesso da solução de sacarose. Recolheu-se o resíduo dessa peneira, com auxílio de jatos de água de uma piseta para um béquer. A suspensão obtida foi utilizada para a determinação do número de juvenis de 2º estágio no solo, com auxílio de câmara de contagem de Peter (JENKINS, 1964).

3.5.3 Fator de reprodução

O fator de reprodução foi obtido pela razão entre a somatória do número de ovos por sistema radicular e do número de juvenis por vaso pela população inicial que correspondeu ao inóculo inicial de 5000 ovos.

3.6 Análise Estatística

As variáveis avaliadas foram submetidas a análise de variância, utilizando-se o teste de F para verificar o nível de significância dos tratamentos. A comparação entre as médias foi realizada pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (BANZATO, KRONKA, 1985).

Para o fator de reprodução foram desconsiderados as parcelas sem inoculação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

CIA *et al* estudaram o comportamento de materiais genéticos de algodoeiro em face de doenças e nematóides no ano agrícola de 1994/95, e concluíram que em relação à resistência a nematóides os melhores materiais foram IAC 20-233, IAC 22, IAC 21 e IAC 92/593 e os mais susceptíveis foram CS 50 e CNPA PRECOCE-2. Estes mesmos autores em 1997 estudaram o comportamento de cultivares de algodoeiro, diante de doenças e nematóides que ocorrem no estado de São Paulo, constatando que todos cultivares selecionados não apresentaram resistência aos nematóides. As cultivares estudadas foram CNPA 7H, CNPA PRECOCE-2, EPAMIG PRECOCE-1, EMBRAPA 114 CNPA ITA 96, DELTAPINE ACALA 90 e IAC 20-RR.

As cultivares de algodoeiro se comportaram em cinco grupos distintos em relação à hospedabilidade ao nematóide *M. incognita* raça 3. As cultivares IAC-20 RR e IAC-96/280 foram consideradas imunes ou com resistência completa, as cultivares DP-OPAL, CNPA-ITA 90, EPAMIG-4, HD PRECOCE-1, CNPA-7H e DP-ACALA 90 se comportaram como bons hospedeiros, as cultivares ANTARES e CNPA-ITA 96 hospedeiros de médio a alto grau de susceptibilidade, e as cultivares EPAMIG-5 e HD

PRECOCE-02 como sendo de alta susceptibilidade. Estes resultados confirmam resultados anteriores obtidos por RUANO (1987) em relação a cultivar EPAMIG-4.

Com relação ao peso das raízes, praticamente não houve diferença significativa dentro dos grupos de tratamentos com e sem nematóides, havendo significancia apenas entre os dois grupos, com o grupo dos inoculados desenvolvendo mais o sistema radicular que o grupo sem inoculação (testemunhas). Isto deve-se ao fato que a cultura reagiu de uma forma a compensar a suas necessidades nutricionais, aumentando sua área de abrangência do sistema radicular.

Tabela 2:Fator de reprodução de *Meloidogyne incognita* raça 3 em cultivares de algodoeiro, sob condições de telado, no período de 01/04/99 a 29/05/99.

CULTIVARES	FATOR DE REPRODUÇÃO
HD PRECOCE-02	5,81 A*
EPAMIG-5	4,23 B
ANTARES	2,78 C
CNPA-ITA 96	2,03 CD
DP-OPAL	1,86 D
CNPA-ITA 90	1,80 D
EPAMIG-4	1,76 D
HD PRECOCE-01	1,73 D
CNPA-7H	1,40 D
DP-ACALA 90	1,34 D
IAC 20-RR	0,00 E
IAC 96/280	0,00 E

* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

Tabela 3: Peso do sistema radicular seco dos cultivares de algodoeiro com e sem a presença do nematóide *Meloidogyne incognita*, sob condições de telado.

Cultivares	Sem inoculação	Inoculada	Geral
DP-ACALA 90	0,10 **	0,41	0,23 AB *
DP-OPAL	0,09	0,29	0,18 AB
HD PRECOCE 02	0,08	0,56	0,26 AB
EPAMIG-4	0,05	0,44	0,20 AB
EPAMIG-5	0,06	0,46	0,21 AB
HD PRECOCE-01	0,07	0,42	0,21 AB
ANTARES	0,09	0,50	0,25 AB
CNPA-ITA 90	0,08	0,39	0,21 AB
CNPA-ITA 96	0,24	0,41	0,32 A
CNPA-7H	0,11	0,34	0,21 AB
IAC 20-RR	0,07	0,16	0,11 B
IAC 96/280	0,13	0,48	0,28 AB
GERAL	0,09 a *	0,40 b	

C.V. (%) = 36,72

*Médias seguidas por letras maiúsculas distintas na colina e por letras minúsculas distintas nas linhas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

**Para análise estatística, os dados foram transformados em raiz de x

Efetuada a análise estatística para verificação da correlação entre o fator de reprodução e o material inoculado o mesmo foi significativo ($r = 0.62^*$)

5. CONCLUSÃO

As cultivares IAC 20-RR e IAC 96/280 não permitiram a multiplicação de *Meloidogyne incógnita* raça 3, os demais cultivares foram considerados bons hospedeiros.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 99. Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP, 1999.521p.

BANZATO, D. A., KRONKA, S. N., **Experimentação Agrícola**. Jaboticabal : FUNEP, 1985. 247p.

BONETTI, J. I. S., FERRAZ, S. Modificação do método de Hussey & Baker para a extração de ovos de *Meloidogyne exigua* em raízes de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v.6, p.553,1981.

CARVALHO, P. P. **Manual do algodoeiro**. Lisboa: Ministério da Ciência e da Tecnologia, 1986. 282p.

CIA, E. **Comportamento de materiais genéticos de algodoeiro estudados nos ensaios nacional e regional de variedades paulistas em 1994/95, em face de doenças e**

nematóides. Reunião Nacional do Algodão, 8., Londrina, PR, 1995. resumos. Londrina : IAPAR, 1995. 156p.

CIA. E. **Comportamento de cultivares de algodoeiro selecionadas em outras regiões, diante de doenças que ocorrem no estado de São Paulo**. Congresso Brasileiro de Algodão, 1., Fortaleza, CE, 1997. Anais...Campina Grande : EMBRAPA-CNPA, 1997. 648p.

JENKINS, W. R. A. Rapid centrifugal flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, v.48, p.692,1964.

LORDELLO, L. G. E. **Nematóides das plantas cultivadas**. 8.ed. São Paulo: Nobel, 1992. 314p.

LORDELLO, L. G. E. **Nematóides das plantas cultivadas**. 9.ed. São Paulo: Nobel, 1996. 335p.

PASSOS, S. M. G. **Algodão**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1977. 424p.

RUANO, O. Programa culturas agroindustriais. In: IAPAR (Londrina, PR).**Relatório Técnico anual - 1987**. Londrina, 1987. p.21.

RUANO, O. et al. Nematóides na cultura do algodoeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.16, n.172, p.48-57, 1992.

SANTOS, M. A.,RUANO, O. Reação de plantas usadas como adubos verdes a *Meloidogyne incognita* raca 3 e *M. javanica*. **Nematologia Brasileira**, v.11, p.184-197, 1987

SILVA, C.M. **Levantamento da ocorrência de nematóides na cultura do algodoeiro em municípios do Triângulo Mineiro e Itumbiara-GO.** Monografia Agronomia U.F.U., 1997. 35p.

TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola aplicada.** Jaboticabal: FUNEP, 1993. 372p.

TUITE, J. **Plant Pathological Methods.** Minneapolis, MN, Burgess Publishing, 1969. 239p.

APÊNDICE

Tabela 4: Análise de variância para fator de reprodução de *Meloidogyne incognita* raça 3 em cultivares de algodoeiro.

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
CULTIVARES	11	232.2645786	21.1149617	85.2514**
RESÍDUO	84	20.8050045	0.2476786	
TOTAL	95	253.0695831		

C.V (%) = 24,15

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F.

Tabela 5: Quadro da análise de variância dos pesos de raízes de algodoeiro com e sem a presença do nematóide *Meloidogyne incognita* raça 3, sob condições de telado.

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	11	0.5836325	0.0530575	1.79*
Nematóide	1	5.0247076	5.0247076	169.56**
Trat. x Nematóide	11	0.5350452	0.0486405	1.64 ns
Resíduo	168	4.9785642	0.0296343	
Total	191	11.1219495		

C.V (%) = 36.72

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F.

ns Não significativo.