

CONTROLE BIOLÓGICO DA *Antonina graminis* (MAS KELL, 1897) PELA *Neodusmetia sangwani* (RAO, 1957) EM FORTALEZA NO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL¹

J.H.R. dos SANTOS²

ABSTRACT

Aspects of the biology of *Neodusmetia sangwani* and its parasitic influence on *Antonina graminis*

This work was developed in Fortaleza, State of Ceará, Brazil.

Some aspects of the biology of *Neodusmetia sangwani* and its parasitic influence on *Antonina graminis* population, a serious pest of grasses, were studied.

The mean conclusions obtained were:

1. The mean lenght period from egg to adult of *Neodusmetia sangwani* is 20 days;
2. The emergence of *Neodusmetia sangwani* is 5.53 individuals per parasited scale;
3. The percentages of females and males in the population of *Neodusmetia sangwani* are 80.47 and 19.53, respectively;
4. *Neodusmetia sangwani* as a parasite of *Antonina graminis* in pangola grass field can reduce 50 per cent of the numbers of attacked stems, and in a higher percentage the number of scales per 100 stems;
5. *Neodusmetia sangwani* controls *Antonina graminis* and both species reach the stability around the following mean population levels:

Antonina graminis - 4 scales from 2nd instar on per 100 stems

Neodusmetia sangwani - 79 per cent of parasited scales.

INTRODUÇÃO

A *Antonina graminis* é praga importante para os capins e com larga distribuição geográfica, como mostra o trabalho de SCHUSTER et alii

¹Trabalho apresentado no 2º Congresso da SEB-Pelotas, RS, 1975.

²Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará e bolsista do CNPq.

(1971). A par com sua larga distribuição geográfica, esta praga ataca um grande número de espécies de gramíneas, segundo foi verificado por WILLIAMS & SCHUSTER (1970), podendo, de acordo com NUTTI (1969), reduzir a capacidade de pastejo em até trinta e oito por cento.

CHADA & WOOD (1960) e CALZA et alii (1969), tentando o controle desta praga, verificaram ser o mesmo oneroso e pouco eficiente.

Tendo-se em vista o insucesso do controle químico desta praga, as possibilidades de seu controle apontadas por KANINKA (1967), utilizando-se a *Neodusmetia sangwani* e com o estímulo dos ensinamentos de DE BACH (1968), o presente trabalho foi conduzido. Buscou-se, além da determinação dos níveis populacionais das duas espécies, até o estabelecimento do nível de equilíbrio, a determinação de aspectos básicos da biologia da *N. sangwani*, para as condições de campo, no local do estudo.

As informações obtidas, julgamos, serão úteis quando se desejar o controle da *A. graminis*, aproveitando-se este seu parasito, a *N. sangwani*.

REVISÃO DA LITERATURA

A Antonina graminis foi descrita por Maskell em 1897 como *Sphaerococcus graminis*, sp. n., a partir de espécimes coletados em Hong Kong, na China. Além deste, tem os seguintes outros sinônimos: *Chaetococcus graminis*, *Kernicus graminis*, *Antonina indica* e *A. parrotti*. É um Homoptera, Sternorrhyncha da família Pseudococcidae. Sua área de distribuição, segundo SCHUSTER et alii (1971), parece localizar-se nas latitudes entre 30° Norte e Sul.

CHADA & WOOD (1960), encontraram que esta cochonilha foi capaz de viver durante seis semanas sem alimento.

Segundo SCHUSTER (1967), este pseudo-coccídeo parece existir há bastante tempo no Brasil. Entretanto, só a partir de 1964, segundo FONSECA (1967), tornou-se importante. Assim, concordamos com NUTTI (1969), ao afirmar que esta data coincide exatamente com a distribuição do capim Pangola em larga escala aos fazendeiros, podendo-se admitir que a cochonilha alastrou-se no Brasil com os capins *Digitaria decumbens* Stent. (pangolinha) e *D. pentzii* Stent. (pangolão).

NUTTI (1969), trabalhando com *Brachiaria multica*, no Estado de São Paulo, verificou que a *A. graminis* foi capaz de reduzir a capacidade de pastejo para esta gramínea em até 38 por cento.

A. graminis, a cochonilha dos capins, sabe-se, ataca somente a família das gramíneas. Sua presença foi verificada em mais de uma centena de espécies em todo o mundo, como pode ser visto nos trabalhos a seguir: BRIMBLECOMBE (1966), DEAN & SCHUSTER (1957), SILVA et alii (1968) e WILLIAMS & SCHUSTER (1970). Os dois últimos autores citados, identificaram no Brasil, noventa e duas espécies de gramíneas hospedeira da praga. Entre estas, sessenta foram referidas como hospedeiras, pela primeira vez.

VIANA & SANTOS³, em levantamento realizado em Fortaleza, no Estado do Ceará, encontraram esta cochonilha atacando sessenta espécies de gramíneas, entre as cento e oito que foram estudadas.

A *A. graminis* é uma espécie que se reproduz por partenogênese

³Trabalho no prelo em Cienc. Agron.

com ovoviviparidade e segundo ARRUDA (1971), seu ciclo biológico médio pode ser estimado em sessenta e cinco dias. Outrossim, segundo SCHUSTER & BOLING (1971), apresenta dois picos populacionais durante o ano, respectivamente nos meses de junho e novembro.

CHADA & WOOD (1960) e CALZA et alii (1969), tentando o controle químico desta praga, verificaram ser o mesmo oneroso e pouco eficiente.

A *Neodusmetia sangwani* é um micro himenóptero da família Encyrtidae, sub família Encyrtinae, descrito por Rao em 1957 a partir de espécimes parasitando *A. graminis* coletados em Bangalore, na Índia, havendo sido originalmente descrito com o *Dusmetia sangwani*. O gênero *Neodusmetia* foi estabelecido por KERRICH (1964), contendo *N. sangwani* como espécie tipo. *Dusmetia indica* Burks (1957) é sinônimo de *N. sangwani*.

Segundo COSTA et alii (1970), a *N. sangwani* foi introduzida no Brasil, em outubro de 1967, por Michael F. Schuster, com a autorização do Ministério da Agricultura, segundo portaria publicada no Diário Oficial de 16.10.1967, pág. 10.471. A multiplicação inicial ficou a cargo do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Leste (I.P.E.A.L.), sob a orientação dos técnicos Roger N. Williams e Jonas da Costa, em Cruz das Almas, Estado da Bahia.

Esta vespinha, cujas fêmeas são fecundadas quando ainda se encontram no interior do corpo da cochonilha parasitada, iniciam sua postura logo após a emergência. Em números médios, segundo SCHUSTER (1965), cada fêmea tem uma progénie de 35,3 indivíduos, dos quais 30,7 são fêmeas e 4,6 são machos. Cada fêmea utiliza 5,7 cochonilhas para oviposição e produz 6,2 adultos por cochonilha parasitada. SCHUSTER & BOLING (1971), observaram que a progénie de *N. sangwani* não fecundada, é constituída inteiramente de machos.

SCHUSTER (1965), sob condições de laboratório, estudou a biologia desta vespinha. A 30°C, dezessete a vinte dias foram requeridos para o ciclo biológico completo.

SCHUSTER & BOLING (1971), estudaram o controle biológico da *A. graminis* no Texas com a *N. sangwani* e encontraram entre outros, os seguintes resultados: o melhor mês para estabelecer colônias do parasito em campo, foi o de agosto; a percentagem média de redução no número de cochonilhas foi de 68,6% enquanto a percentagem média de redução no número de nós infestados foi de 39,1%; o número de cochonilhas por nó demonstra uma melhor habilidade de controle que a percentagem de nós infestados ou a percentagem de cochonilhas parasitadas; a comparação da produção de área com controle biológico, em cotejo com testemunha sem parasitos, provou ser o melhor método para demonstrar o controle da cochonilha.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido com espécimes de *N. sangwani* obtidos a partir de uma colônia recebida de Cruz das Almas, Bahia. Essa colônia chegou a Fortaleza durante a primeira quinzena de abril de 1968.

Para a determinação do ciclo biológico do parasito, em cada uma das três determinações, Quadro 1, foram tomadas cinquenta cochonilhas adultas, recém coletadas em campo, sem a presença do parasito. Estas cochonilhas foram confinadas durante doze horas junto com vinte fêmeas do parasito, em um vidro de boca larga, com capacidade para um litro, tam-

pado com plástico perfurado com alfinete entomológico. Transcorridas as doze horas, as cochenilhas, duas a duas, foram transferidas para vinte e cinco pequenas gaiolas de madeira e levadas ao campo, ficando suspensas em "piquetes" de madeira, à altura do segundo nó das hastes de capim pangola.

QUADRO 1 - Duração do ciclo biológico de *Neodusmetia sanguani*, transcorrido em gaiolas ao nível do segundo nó das hastes de *Digitária decumbens*, sob condições de campo em Fortaleza, Ceará, Brasil.

Número do teste	Datas das posturas	Duração do ciclo ¹ (em dias)
I	19.04.68	19
II	08.05.68	20
III	05.06.68	20

¹A amplitude total para cada repetição se situou no intervalo de 17 a 21 dias.

As pequenas gaiolas eram blocos de 1 cm de espessura com faces de 5 x 5 cm, tendo no centro um furo circular com 2 cm de diâmetro, o qual foi fechado em cada face, por uma peça de plástico transparente, perfurada com alfinete entomológico e afixada nos bordos com fita adesiva.

A partir do décimo quinto dia, após a postura, as gaiolas foram examinadas diariamente e toda vez em que apareciam os parasitos, eram retiradas e anotadas as datas de emergência, não se cogitando saber de qual das duas cochenilhas ou se de ambas.

A duração média do ciclo biológico (ovo a adulto recém emergido), foi calculada, somando-se os valores das durações anotadas para as vinte e cinco gaiolas e dividindo-se o total por 25, arredondando-se os resultados para números inteiros. Trabalhou-se com duas cochenilhas por gaiola, para que se tivesse maior probabilidade de que pelo menos uma estivesse parasitada.

Para a determinação dos números de parasitos eclodidos e números médios de parasitos eclodidos por cochenilha parasitada, Quadro 2, tomou-se amostras de cochenilhas em um campo de capim pangolinha, o qual havia recebido uma colônia de aproximadamente duzentos parasitos, na primeira quinzena de abril de 1968. Em ambos os testes para essas determinações, as cochenilhas foram confinadas individualmente em tubos de vidro e mantidas nas condições de ambiente de uma laboratório. Os tubos de vidro tinham 1,2 cm de diâmetro e 4,0 cm de altura, com tampa metálica. No teste I, trabalhou-se com cinquenta cochenilhas e no II com apenas vinte.

QUADRO 2 - Números de espécimens da *Neodusmetia sangwani* eclodidos e números médios de espécimens eclodidos por espécimem da *Antonina graminis* parasitado, em amostras parasitadas no campo com observações individual no laboratorio, em pequenos tubos de vidro. Fortaleza, Ceará, Brasil.

Nº do teste ¹ (a)	Data das coletas (b)	Nºs de cochonilhas parasitadas observadas (c)	Nºs de parasitos eclodidos		
			Total (d)	Fêmeas (e)	Machos (f)
I	26.06.68	37	201	163	38
II	14.07.68	16	92	73	19
Totais	-	53	293	236	57
Números médios de parasitos eclodidos por cochinilha parasitada.			5,53	4,45	1,08

¹No teste I observou-se 50 cochinilhas e no II, apenas 20.

Após o confinamento, a cada quatro dias, os tubos foram examinados, até completar-se vinte e quatro dias de confinamento, quando o teste era encerrado. As cochinilhas, das quais não emergiram parasitos, foram consideradas não parasitadas.

Objetivando as determinações de hastes atacadas e números de cochinilhas em hastes atacadas, Quadro 3, colheu-se, segundo as diagonais do campo, ao acaso, feixes de aproximadamente cinco hastes, até se completar o número de cem hastes. Esse campo, povoado com uma população mista dos capins, *Digitaria decumbens* Stent. e *D. pentzii* Stent., tinha uma área de 0,7 ha e recebeu aproximadamente hum mil e duzentos parasitos em 27 de julho de 1968. Nas determinações dos números de cochinilhas, contou-se apenas 25 que já se encontravam fixas às hastes, sem patas e com proteção cerosa, separando-as em vivas e mortas.

Para as determinações dos números de cochinilhas parasitadas e não parasitadas, Quadro 4, colheu-se nos mesmos locais e datas das observações para hastes atacadas, amostras de hastes das quais retirou-se ao acaso, quanto possível, cem cochinilhas, a partir das quais as determinações foram procedidas.

As percentagens de cochinilhas em cem hastes, Figura 1, foram calculadas multiplicando-se as percentagens de hastes atacadas pelos correspondentes números médios de cochinilhas vivas por haste atacada, Quadro 3, colunas (b) e (e), tomando-se o resultado de 27 de julho como índice cem (100).

QUADRO 3 - Percentagens de hastes de capim Pangola atacadas e não atacadas e números médios de espécimes da *Antonina graminis* por haste atacada em amostras de 100 hastes colhidas ao acaso. Fortaleza, Ceará, Brasil.

Datas das observações (a)	% de hastes		Nºs médios de cocho nilhas por haste atacada		
	Atacadas (b)	Não atacadas (c)	Total (d)	Vivas (e)	Mortas (f)
27.07.68 ¹	65	35	4,6	4,6	-
28.09.68	54	46	3,8	2,9	0,9
28.10.68	29	71	3,3	1,3	2,0
27.11.68	22	78	1,9	0,9	1,0
29.12.68	15	85	1,8	0,9	0,9
10.04.69	12	88	1,9	0,8	1,1
27.11.72	8	92	1,7	1,0	0,7
27.12.72	9	91	1,7	1,1	0,6

¹Liberação do parasito em campo.

QUADRO 4 - Percentagens de espécimes da cochinilha *Antonina graminis* parasitados e não parasitados em amostras¹ ao acaso, coletadas após a liberação do parasito *Neodusmetia sangwani* em campo de capim Pangola. Fortaleza, Ceará, Brasil.

Datas das observações	Percentagens de cochinilhas	
	Parasitadas	Não parasitadas
27.07.68	Liberação do parasito em campo	
28.09.68	40,8	59,2
28.10.68	75,4	24,6
27.11.68	82,3	17,7
29.12.68	81,2	18,8
10.04.69	77,5	22,5
27.11.72	79,5	20,5
27.12.72	77,3	22,7

¹Amostras de tamanhos variáveis, oscilando entre 70 a 100 cochinilhas.

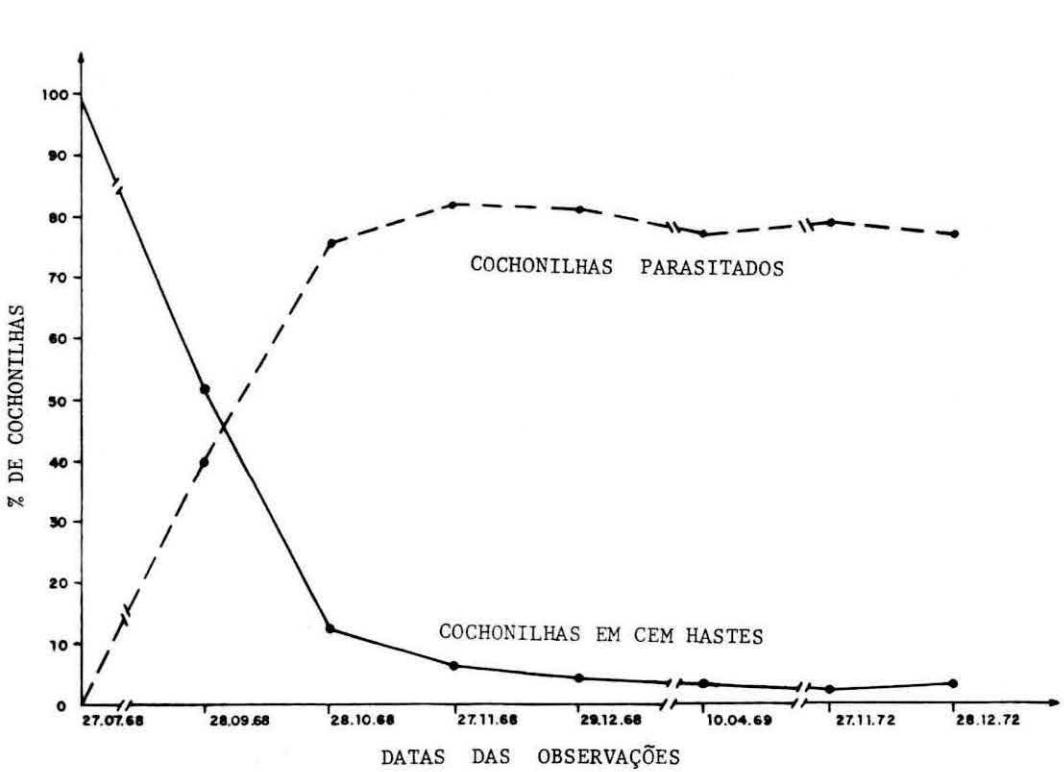


FIGURA 1 - Percentagens de espécimens da cochonilha *Antonina graminis* em cem hastas do capim Pangola e percentagens de espécimens parasitados pela *Neodusmetia sangwani*, em amostras coletadas ao acaso. Fortaleza, Ceará, Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1, são apresentadas as durações do ciclo biológico da *N. sangwani*, determinado nas condições ambientais de campo. Para as três determinações, dezessete a vinte e um dias foram requeridos para o ciclo biológico completo, (ovo a adulto), o que deu uma média de 20 dias. Estes dados, se revelaram concordantes com os encontrados por SCHUSTER (1965), o que era de se esperar, já que o citado autor trabalhou em condições de laboratório, a 30°C e esta é mais ou menos a condição térmica, como média anual para Fortaleza, tendo inclusive uma média anual para umidade relativa, que se situa em torno de 75 por cento.

Em face da estabilidade anual para as condições de temperatura e umidade relativa do ar, julgamos possa também ser aceita como estável, a duração média do ciclo biológico total, o que ensejará a ocorrência de até dezoito gerações deste parasito durante o ano.

No Quadro 2, são apresentados os números de espécimens da *N. sangwani* eclodidos e números médios de espécimens eclodidos por cochonilha parasitada. Observando-se estes dados, verifica-se um total médio de 5,53 parasitos por cochonilha parasitada, dos quais 4,45 são fêmeas e 1,08 são machos.

Comparando-se o total médio citado, com o correspondente, encontrado por SCHUSTER (1965), verifica-se haver sido o mesmo um pouco inferior ao do autor apontado, o qual verificou que o parasito produz em média, 6,2 adultos por cochonilha parasitada. Contudo, vale destacar, que SCHUSTER trabalhou com os indivíduos confinados em laboratório, enquanto trabalhamos com indivíduos parasitados em campo, podendo-se atribuir a isto, a diferença constatada.

Transformando-se os números de fêmeas e machos, em percentagens do total médio, verifica-se que para as condições de Fortaleza, emergiram 80,47% de fêmeas e 19,53% de machos, enquanto SCHUSTER (1965), encontrou 86,97% de fêmeas e 13,03% de machos. Vale destacar, que a separação dos sexos nesta espécie, torna-se muito fácil, pois as fêmeas são apteras e os machos tetrapteros e com menor tamanho corporal.

Observando-se o Quadro 3, verifica-se que em 27.07.68, data da liberação do parasito em campo, sessenta e cinco por cento das hastes do capim estavam atacadas, tendo em média 4,6 cochonilhas por haste. Em 29 de dezembro de 1968, quando já se pode admitir estar definido o equilíbrio das duas populações dos insetos, constata-se que a percentagem de hastes atacadas caiu para 15%, tendo em média 1,8 cochonilhas por haste atacada, das quais 0,9 estavam mortas.

Em face dos dados apontados, verifica-se que a redução no número de hastes atacadas foi de 50%. Outrossim, tomando-se os resultados observados em 27.07.68 como índice cem, constata-se que a redução no número de cochonilhas vivas em 100 hastes foi de 95,49%.

O valor 95,49 por cento, se mostrou muito superior ao equivalente encontrado por SCHUSTER & BOLING (1971), que foi da ordem de 68,6 por cento. Parte desta diferença, acreditamos, se deva ao fato de havermos contado apenas as cochonilhas que já se haviam fixado às hastes. Isto é, não foram contados os indivíduos do primeiro instar.

Os números médios de cochonilhas mortas, Quadro 3, coluna (f), não significam com precisão, mortalidade devida ao parasitismo da *N. sangwani*. Em muitos casos, os cadáveres estavam bastante estragados,

não permitindo localizar-se os orifícios de emergência dos parasitos nem suas exúvias pupais.

Observando-se a Figura 1, constata-se que realmente as populações das duas espécies podem ser admitidas em estado de equilíbrio, a partir de 29 de dezembro de 1968. Portanto, cinco meses após a liberação do parasito em campo.

Destaca-se, que as porcentagens de cochonilhas parasitadas, foram utilizadas como elementos para avaliação relativa da população da *N. sangwani*. Assim sendo, julga-se possa ser admitido que o equilíbrio se estabeleceu em torno dos seguintes níveis populacionais médios:

1) quatro cochonilhas do segundo instar em diante, por cem hastes do capim, para a população da *A. graminis*;

2) setenta e nove por cento de cochonilhas parasitadas, para a população da *N. sangwani*.

CONCLUSÕES

Em face dos resultados obtidos e tendo-se em conta as condições em que o trabalho foi conduzido, as seguintes conclusões podem ser feitas:

1) para as condições do município de Fortaleza, no Ceará, o período de ovo a adulto, da *Neodusmetia sangwani*, tem uma duração média de vinte dias;

2) emergem em média 5,53 espécimens da *N. sangwani*, por fêmea parasitada da *Antonina graminis*;

3) as percentagens de fêmeas e machos na população da *N. sangwani*, são de 80,47% e 19,53% respectivamente;

4) a *N. sangwani*, parasitando a *A. graminis* em campo de capim Pangola, é capaz de reduzir o número de hastes atacadas pela praga em 50% e em percentagem mais elevada, o número de cochonilhas por cem hastes;

5) a *N. sangwani* controla a *A. graminis* e as duas espécies entram em equilíbrio em torno dos seguintes níveis populacionais médios: quatro espécimens da cochonilha do segundo instar em diante, por cem hastes de capim, para a população da praga; 79% de cochonilhas parasitadas, para a população da *N. sangwani*.

LITERATURA CITADA

ARRUDA, G.P. Contribuição ao estudo da cochonilha do capim *Antonina graminis* (Maskell, 1897) (Homoptera, Pseudococcidae) e seu controle biológico em Pernambuco. Piracicaba, ESALQ, 1971. (Tese de Mestrado).

BRIMBLECOMBE, A.R. The occurrence of the genus *Antonina* (Homoptera, Coccoidea) in Queensland. *J. Entomol. Soc. Queensland*, 5: 5-6, 1966.

BURKS, B.B. A new parasite of the Rhodes-grass scale (Hymenoptera, Encyrtidae). *B. Brooklym Entomol. Soc.*, 52(5): 124-127, 1957.

- CALZA, R.; SUPLICY, N.; NUTTI, P. Primeiros resultados do controle químico da *Antonina graminis* (Maskell) praga do capim pangola (*Digitaria pentzii*) com inseticidas granulados. *O Biológico*, 5(9): 223-226, 1969.
- CHADA, H.L. & WOOD, E.A. *Biology and control of the Rhodesgrass scale*. Washington, USDA, 1960. 21p. (Technical Bulletin, 1221).
- COSTA, J.M.; WILLIAMS, R.N.; SCHUSTER, M.F. Cochonilha dos capins, *Antonina graminis* no Brasil. II. Introdução de *Neodusmetia sangwani* inimigo natural da cochonilha. *Pesq. Agropec. Bras.*, 5: 339-343, 1970.
- DEBACH, P. *Control biológico de las plagas de insectos y males hierbas*. Mexico, Continental, 1968. 949p.
- DEAM, H.A. & SCHUSTER, M.F. Biological control of Rhodesgrass scale in Texas. *J. Econ. Entomol.*, 51(3): 363-366, 1957.
- FONSECA, J.P. Uma cochonilha de capim no Brasil. *O Biológico*, 33(3): 57-61, 1967.
- KANINKA, R.P. Was control Rhodesgrass scale. *Agric. Res.*, 16(1): 3-4, 1967.
- KERRICH, G.J. On the european species of *Dusmetia Mercet*, and a new oriental genus (Hym., Chalcidoidea, Encyrtidae). *Entomophaga*, 9: 75-79, 1964.
- NUTTI, P. Controle biológico da cochonilha *Antonina graminis* (Maskell) pelo inimigo natural *Neodusmetia sangwani* (RAO). *B. Industria Animal*, 26: 255-261, 1969.
- SCHUSTER, M.F. Studies on the biology of *Neodusmetia sangwani* (Hymenoptera, Encyrtidae). *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, 58: 273-275, 1965.
- _____. Combate biológico à cochonilha através do parasita *Neodusmetia sangwani* (RAO). RELATÓRIO INSTITUTO DE PESQUISA IRI, 1967.
- _____; BOLING, J.C. *Biological control of Rhodesgrass scale in Texas by Neodusmetia sangwani (RAO): effectiveness and colonization studies*. Texas, Agric. Exper. Stat., 1961. (Bulletin, 1104).
- _____; BOLING, J.C.; MARONY JR., J.J. *Biological control of Rhodes grass scale by airplane of an introduced parasite of limited dispersing ability*. In: HUFFAKER, C.B., ed. *Biological control*. New York, Plenum Press, 1971. p. 227-250.
- SILVA, A.G. d'A; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.N.; SIMONI, L. *Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil: seus parasitas e predadores*. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1968. v.2. 190p.
- WILLIAMS, R.N. & SCHUSTER, M.F. Cochonilhas dos capins (*Antonina graminis*) no Brasil. I. distribuição e plantas hospedeiras. *Pesq. Agropec. Bras.*, 5: 215-218, 1970.
- VIANA, O.G. & SANTOS, J.H.R. Incidência de pragas em gramíneas no município de Fortaleza, Ceará, Brasil. (No prelo).

RESUMO

Este trabalho foi executado em Fortaleza, no Estado do Ceará, Brasil. Estudou-se aspectos da biologia da *Neodusmetia sangwani* e sua influência como parasito, sobre a população da *Antonina graminis*, importante praga dos capins. Trabalhou-se sob condições de campo e chegou-se às seguintes conclusões:

1) o período de ovo a adulto, da *N. sangwani*, tem uma duração média de vinte dias;

2) emergem em média 5,53 espécimens da *N. sangwani*, por cochonilha parasitada;

3) as percentagens de fêmeas e machos na população da *N. sangwani*, são de 80,47% e 19,53% respectivamente;

4) a *N. sangwani*, parasitando a *A. graminis* em campo de capim Pangola, é capaz de reduzir o número de hastes atacadas pela praga em 50% e em percentagem mais elevada, o número de cochonilhas por cem hastes;

5) a *N. sangwani* controla a *A. graminis* e as duas espécies entram em equilíbrio em torno dos seguintes níveis populacionais médios: quatro espécimens da cochonilha do segundo instar em diante, por cem hastes de capim, para a população da praga; 79% de cochonilhas parasitadas, para a população da *N. sangwani*.