

LÊDA GONÇALVES

BIOLOGIA E CAPACIDADE PREDATÓRIA DE *Podisus nigrolimbatus*
SPÍNOLA, 1832 E *Podisus connexivus* BERGROTH, 1891 (HEMIP-
TERA: PENTATOMIDAE: ASOPINAE) EM CONDIÇÕES DE
LABORATÓRIO

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Fitossanidade, sub área Entomologia, para obtenção do grau de "Mestre".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

1990

Ào Prof. César
Ferreira,

agradeço pela atenção
que a mim foi
dispendida.

Lêda

06/90.

LÊDA GONÇALVES

BIOLOGIA E CAPACIDADE PREDATÓRIA DE *Podisus nigrolimbatus*
SPÍNOLA, 1832 E *Podisus connexivus* BERGROTH, 1891 (HEMIP-
TERA: PENTATOMIDAE: ASOPINAE) EM CONDIÇÕES DE
LABORATÓRIO

Dissertação apresentada à Escola Superior
de Agricultura de Lavras, como parte
das exigências do curso de Pós-Graduação
em Agronomia, área de concentração
Fitossanidade, sub área Entomologia, para
obtenção do grau de "Mestre".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

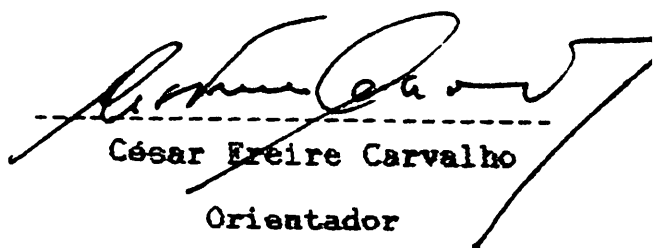
1990

BIOLOGIA E CAPACIDADE PREDATÓRIA DE *Podisus nigrolimbatus*
SPÍNOLA, 1832 e *Podisus connexivus* Bergroth, 1891

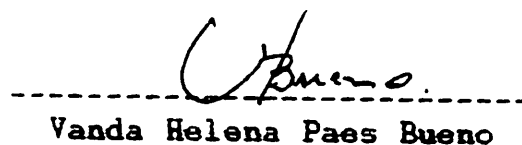
(HEMIPTERA: PENTATOMIDAE: ASOPINAE) .

EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO.

Aprovada:




César Freire Carvalho
Orientador



Vanda Helena Paes Bueno



Genésio Tâmara Ribeiro



Américo Iorio Ciociola

A minha família
meu profundo reconhecimento
pela grandeza com que souberam
compreender o sentido
de minha luta,

A minha avó Maria (In memoriam)
pelo seu exemplo de vida, pelo
amor e espírito de luta que
sempre a acompanharam,

OFERECO

A todos aqueles que possuem
um sonho e vão em busca dele

DEDICO,

"Porque cada momento de busca
é um momento de encontro com
Deus e com a eternidade".

AGRADECIMENTOS

A ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS - ESAL, através do Departamento de Fitosanidade, pela oportunidade concedida para realização do curso.

A MANNESMANN FI-EL FLORESTAL pela oportunidade para a realização deste trabalho.

A COORDENACAO DE APERFEICOAMENTO DE PESSOAL DE NIVEL SUPERIOR - CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Professor César Freire Carvalho pela orientação e sugestões recebidas.

A Professora Vanda Helena Paes Bueno pela coorientação, pelos ensinamentos transmitidos e pela sua amizade.

A Genésio Tâmara Ribeiro, coordenador de pesquisa do INSTITUTO DE PESQUISA E ESTUDOS FLORESTAIS - IPEF, pelas sugestões, colaboração e atenção dispensada.

Ao Professor Américo Iorio Ciociola pelas críticas formuladas e sugestões.

Ao Professor Dr. José Israel Vargas da Academia Brasileira de Ciências pelo apoio e atenção recebidos.

A Dr^a Jocélia Grázia do Departamento de Zoologia da UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL pela identificação do material estudado.

Aos Professores do Curso de Pós-Graduação em Fitossanidade da ESAL, pelos valiosos ensinamentos.

Ao Professor Hilário Antônio de Castro pela atenção e incentivos recebidos.

Ao Pesquisador José Magid Waquil do CNPMS - EMBRAPA pela confecção do summary.

A Nazaré A. M. Vitorino, Júlio A. Oliveira Filho e Wagner Brant Monteiro pela valiosa ajuda e amizade.

Aos amigos da MANNESMANN FI-EL FLORESTAL, que acreditaram neste trabalho, pela atenção, prestatividade e carinho:

Geraldo M. Barbosa

José Geraldo Correa

Carlos de Oliveira Pena

Júlio Edmar da Cruz

Valter da Silva

Genivaldo F. Lemos

Luiz Eduardo G. Goncalves

Leonardo Moreira Fonseca

Francisco J. A. Pacheco

Marília da Silveira Guedes

Aos colegas do Curso de Entomologia, pela amizade, convivência e incentivos recebidos.

Aos amigos Giselle, Hebe, Dulcinea, João Marcos, Paulo

Antônio e Elizabeth pelo apoio e companheirismo.

Ao Sr. Luiz Carlos de Miranda pela correção das referências bibliográficas.

A todos aqueles que colaboraram direta ou indiretamente para que este trabalho fosse realizado.

INDICE

Página

1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	04
2.1. Importância dos percevejos predadores.....	04
2.2. Distribuição Geográfica.....	07
2.3. Biologia.....	12
2.4. Capacidade Predatória.....	15
3. MATERIAL E METODOS.....	17
3.1. Instalações e Equipamentos.....	17
3.2. Coleta dos Insetos.....	18
3.3. Alimentação de Ninfas e Adultos.....	18
3.4. Fase de Ovo.....	19
3.5. Fase Ninfal.....	19
3.5.1. Número de Instares.....	19
3.5.2. Duração dos Instares.....	19
3.5.2.1. Com Alimentação.....	19
3.5.2.2. Sem Alimentação.....	20
3.5.3. Viabilidade Ninfal.....	20

3.5.4.	Capacidade de Predação.....	20
3.6.	Fase Adulta.....	21
3.6.1.	Razão Sexual.....	21
3.6.2.	Cópula.....	21
3.6.3.	Fêmeas Virgens.....	21
3.6.4.	Fêmeas Acasaladas.....	22
3.6.5.	Longevidade com e sem Alimento.....	22
3.6.6.	Capacidade Predatória.....	22
3.7	Comportamento.....	23
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
4.1.	Fase de Ovo.....	24
4.1.1.	Aspectos Morfológicos.....	24
4.1.2.	Período de Incubação e Viabilidade.....	26
4.2.	Fase Ninfal.....	30
4.2.1.	Número de Instares.....	33
4.2.2.	Duração dos Instares.....	33
4.2.2.1.	Com Alimentação.....	33
4.2.2.2.	Sem Alimentação.....	34
4.2.3.	Duração da Fase Ninfal.....	37
4.2.4.	Viabilidade Ninfal.....	37
4.2.5.	Capacidade Predatória das Ninfas.....	40
4.3.	Fase Adulta.....	46
4.3.1.	Razão Sexual.....	46
4.3.2.	Cópula.....	46
4.3.3.	Número de Oviposições.....	47
4.3.4.	Períodos de Pre-oviposição, Oviposição e Pós-oviposição.....	49
4.3.5.	Longevidade.....	50

4.3.5.1. Adultos Alimentados.....	50
4.3.5.2. Adultos não Alimentados.....	52
4.3.6. Capacidade Predatória.....	52
4.4. Ciclo Total.....	56
4.4.1. Duração.....	56
4.4.2. Capacidade Predatória.....	58
4.5. Comportamento.....	62
4.5.1. Fase Ninfal.....	62
4.5.2. Fase Adulta.....	64
4.5.2.1. Acasalamento.....	64
4.5.2.2. Oviposição.....	66
4.5.2.3. Predação.....	66
4.6. Ocorrência.....	68
5. CONCLUSOES.....	72
6. RESUMO.....	74
7. SUMMARY.....	76
8. LITERATURA CITADA.....	78

LISTA DE TABELAS

TABELA	Página
1 - Período de incubação, número total e viabilidade de ovos de <i>P. nigrolimbatus</i> Spinola, 1832 e <i>P. connexivus</i> Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae).....	27
2 - Duração média e intervalos de variação em dias dos instares de <i>P. nigrolimbatus</i> Spinola, 1832 e <i>P. connexivus</i> Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae).....	34
3 - Porcentagem de mortalidade de ninfas de <i>P. nigrolimbatus</i> Spinola, 1832 e <i>P. connexivus</i> Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae) no 2 ^o , 3 ^o , 4 ^o e 5 ^o instares, quando não alimentadas.....	36
4 - Duração em dias da fase ninfal de machos e fêmeas de <i>P. nigrolimbatus</i> Spinola, 1832 e <i>P. connexivus</i> Bergroth 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae), quando alimentadas com lagartas de <i>B. mori</i> L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae).....	38

- 5 - Número médio de lagartas de *B. mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae) predadas/pecevejo/instar e intervalo de variação da capacidade predatória das ninfas de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae)..... 41
- 6 - Número médio de lagartas de *B. mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae) predadas por ninfas macho e fêmea de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae)..... 45
- 7 - Número de oviposições, número médio de ovos/oviposição e número total de ovos por fêmeas acasaladas de *P. nigrolimbatus*, Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae), alimentada com lagartas de *B. mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae)..... 48
- 8 - Número médio de lagartas de *B. mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae) predadas por adultos machos e fêmeas de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae)..... 54
- 9 - Ciclo total em dias para machos e fêmeas de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae) alimentados com lagartas de *B. mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae)..... 57

- 10 - Número médio de lagartas de *B. mori* L. . 1758 (Lepidoptera: Bombycidae) predadas por machos e fêmeas durante o ciclo total de *P. nigrolimbatus* Spinola. 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae)..... 60
- 11 - Pentatomídeos predadores encontrados nas fazendas da MANNESMANN FI-EL FLORESTAL Ltda. no estado de Minas Gerais. 71

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	Página
1 - Vista dorsal das massas de ovos de: 01 - <i>P. nigrolimbatus</i> Spínola, 1832 e 02 - <i>P. connexivus</i> Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae).....	25
2 - Número médio de ovos de <i>P. nigrolimbatus</i> Spínola, 1832 e <i>P. connexivus</i> Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae) por oviposição.....	28
3 - Viabilidade média de ovos de <i>P. nigrolimbatus</i> Spínola, 1832 e <i>P. connexivus</i> Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae) por oviposição.....	29
4 - Ninfas de 4 ^o e 5 ^o instares <i>P. nigrolimbatus</i> Spínola, 1832 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae).....	31

- 5 - Ninfas dos 4^o e 5^o instares de *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae), alimentando-se de lagartas de 4^o instar do bicho da seda, *B. mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae)..... 32
- 6 - Duração média em dias dos instares de *P. nigrolimbatus* Spínola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae) alimentados com lagartas de *B. mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae)..... 35
- 7 - Duração total da fase ninfal de machos e fêmeas de *P. nigrolimbatus* Spínola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae), alimentados com lagartas de *B. mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae)..... 39
- 8 - Representação gráfica da capacidade predatória de *P. nigrolimbatus* Spínola, 1832 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae)..... 43
- 9 - Representação gráfica da capacidade predatória de *P. Connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae)..... 44
- 10 - Longevidade de machos e fêmeas de *P. nigrolimbatus* Spínola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae), alimentados com lagartas de *B. mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae)..... 51

- 11 - Capacidade predatória de adultos machos e fêmeas de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae), sobre lagartas de *B. mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae)..... 55
- 12 - Duração do ciclo total de machos e fêmeas de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae), alimentados com lagartas de *B. mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae)..... 58
- 13 - Número médio de lagartas de *B. mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae) predadas por machos e fêmeas de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae) durante o ciclo total..... 61
- 14 - Número médio de lagartas de *B. mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae) predadas por machos e fêmeas de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae) durante a fase ninfal e adulta..... 63
- 15 - Acasalamento de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae) em vista ventral (♀ direita e ♂ esquerda)..... 65
- 16 - Comportamento de oviposição de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae) em condições de laboratório..... 67

17 - Adultos de *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera:
Pentatomidae: Asopinae) predando uma lagarta de 4^o instar de
B. mori L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae).....

1. INTRODUÇÃO

O reflorestamento no Brasil é um dos setores que mais tem crescido nos últimos anos e o Estado de Minas Gerais é o líder nesta atividade, detentor de um contingente de aproximadamente 1,8 milhões de ha. de plantios com essências exóticas constituída em sua maioria por espécies do gênero *Eucalyptus*.

A demanda crescente de madeira, tanto para a produção de energia, como para a celulose e outros fins, tem levado as empresas privadas e pesquisadores do país a uma corrida na busca urgente de novas estratégias, tanto de exploração das florestas nativas quanto das florestas plantadas, além de melhor utilização de seus produtos.

As florestas naturais são ecossistemas de longa vida e grande estabilidade exibindo um alto grau de diversidade na comunidade vegetal e animal, não acontecendo o mesmo com as artificiais, que geralmente cobrem extensas áreas com povoamentos de uma só espécie. Nestas condições, o equilíbrio biológico nesta monocultura torna-se precário, necessitando não raras vezes da interferência do homem.

Paralelamente ao estabelecimento dessa monocultura, os problemas entomológicos foram se intensificando e hoje, dentre as 300 espécies de insetos associados à eucaliptocultura, 10% são considerados pragas, o que reforça a importância do controle destes insetos como forma de manter a produtividade.

A ocorrência de predadores, parasitóides e patógenos em áreas reflorestadas tem sido discutida por muitos especialistas, evidenciando o importante papel que exercem na manutenção dos níveis populacionais dos insetos-praga em uma densidade abaixo daquela que causaria dano econômico.

Os percevejos predadores atuam com grande eficiência no controle de lepidópteros desfolhadores e isto vem despertando a atenção dos pesquisadores, que passaram a considerá-los como mais um dos agentes promissores de controle biológico.

Dentre os hemípteros entomófagos LIMA (1940) fez referência aos Pentatomidae: Asopinae, como um grupo de grande importância na redução dos surtos de muitos insetos-praga. Entretanto, até o presente momento, no Brasil são poucos e muito recentes os trabalhos relacionados com a identificação, a flutuação populacional, a biologia e a ecologia dessas espécies, as quais são importantes no controle biológico.

Considerando-se então, o importante papel exercido por esses agentes, especificamente os atuantes em florestas, este trabalho teve por objetivos:

estudar a biologia dos pentatomídeos *Podisus nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae) alimentados com lagartas de *Bombyx mori* L. 1758 (Lepidoptera: Bombycidae), e

avaliar a capacidade predatória de ambas as espécies.
com esta presa alternativa, para posterior emprego em programas
de protecção florestal.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Importância dos percevejos predadores

VAN DUZEE (1904) fez uma divisão da sub-família ASOPINAE e descreveu novas espécies, dentre elas, doze do gênero *Podisus*. As espécies descritas foram: *P. (Apateticus) gilletti*, *P. (Apoecilus) cynicus*, *P. (Apoecilus) bracteatus*, *P. crocatus*, *P. maculiventris*, *P. serieventris*, *P. modestus*, *P. placidus*, *P. sagitta*, *P. pallens*, *P. mucronatus*, *P. acutissimus*.

Lima (1940) afirmou que os representantes da sub-família Asopinæ geralmente são predadores de ovos, fases imaturas e adultos de muitos insetos. Os primeiros instares de algumas espécies são fitófagos enquanto que as ninfas dos últimos instares são exclusivamente predadoras ou tem um regime alimentar misto, isto é são predadores e/ou fitófagos.

Os asopíneos não são bem conhecidos e as informações existentes na literatura os caracterizam como formas exclusivamente predadoras. Entretanto, o tipo de alimento e o hábito predatório de algumas espécies é desconhecido e também

parecem diferenciar de outros, especialmente os fitófagos, por serem ágeis e mais rápidos para caminhar, não sendo contudo bons voadores, ESSELBAUGH (1948).

Segundo observações relatadas por De BACH (1951), os predadores gerais podem atuar como uma forma de balanço no complexo de inimigos naturais de uma praga, alimentando-se de qualquer inseto que esteja em abundância. Mesmo em situações onde são incapazes de exercer o controle natural devido aos baixos níveis populacionais, os predadores lentamente reduzem o aumento de infestações quando muitos inimigos naturais específicos não são eficientes.

Um estudo dos fatores básicos e subsidiários relacionados com a predação, foi feito por HOLLING (1959) com intenção de demonstrar a relação predador-presa e explicar a complexidade deste mecanismo.

De acordo com Leopold (1933) citado por HOLLING (1961), muitos fatores poderão interferir no processo de predação, e estes foram classificados dentro de cinco grupos principais:

a) densidade da presa, b) densidade do predador, c) características do ambiente (número e variedade de alimento alternativo), d) características da presa (mecanismos de defesa), e) características do predador (técnica de ataque).

Trabalhos específicos sobre a bionomia de algumas espécies promissoras para o controle biológico já foram realizados em alguns países. No Brasil TELLA (1951) trabalhou com *Thynacanta marginata*, GRAZIA et alii (1985) com *P. connexivus*, BARCELOS E ZANUNCIO (1989) com *P. nigrolimbatus* e NASCIMENTO et alii (1989) com *P. connexivus*. Nos EUA, OETTING & YONKE (1971) com

P. placidus e *Stiretrus fimbriatus*, VANGEISON & McPHERSON (1975) com *Proxys punctulatus*, e WADDILL & SHEPARD (1975) com *P. maculiventris* e *Stiretrus anchorago*, os quais relataram a importância dos estudos sobre a potencialidade desses petatomídeos para controle de insetos-praga.

Leroux (1960), Leroux et alii (1963) e Morris (1963) citados por MUKERJI & LEROUX (1965) relataram a importância de *P. maculiventris* como predador de insetos pragas em pomares de maçãs e florestas no Canadá. Após estes estudos, ficou evidente que para determinar o futuro e a importância desta espécie como um agente de controle biológico, são necessários estudos de dinâmica populacional dos lepidópteros pragas e essencialmente o estudo da biologia do predador.

HOKYO & KAWAUCHI (1975) trabalharam com *P. maculiventris* e avaliaram a resposta funcional entre predador/presa e o seu efeito na sobrevivência, crescimento e desenvolvimento do predador, onde concluíram que a resposta do predador na densidade populacional da presa, normalmente é em função da reação de defesa efetiva da presa ou de sua elevada densidade.

De acordo com GRAZIA & HILDEBRAND (1987) são muito recentes no Brasil os estudos relacionados com o levantamento, biologia, ecologia e sistemática dos percevejos predadores que tem um papel importante no controle biológico. Mencionaram também que somente nos últimos dez anos foram publicados os primeiros trabalhos, os quais, na sua maioria referem-se a levantamentos das espécies presentes em muitas plantas cultivadas. Considerando que muitas espécies de Lygaeidae,

Nabidae, Anthocoridae e Pentatomidae são predadoras, estas tem despertado uma grande atenção de muitos pesquisadores, os quais, tem direcionado suas pesquisas nesta área por considerá-los como insetos em potencial na redução de níveis populacionais de insetos-praga.

2.2. DISTRIBUICAO GEOGRAFICA

Na Franca, Couturier (1938) citado por ESSELBAUGH (1948) fez um estudo minucioso do ponto de vista bionômico sobre *P. maculiventris*, onde esta espécie foi introduzida para o controle do besouro da batata.

Segundo ESSELBAUGH (1948), nos EUA *P. maculiventris* despertou a atenção de vários naturalistas por serem muito eficientes na capacidade de predação, muito frequentes nas áreas amostradas e também pela possibilidade de serem utilizados como um eficiente agente de controle.

LIMA (1948) estudando as espécies entomófagas (parasitas e predadores) encontradas na América do Sul cita a ocorrência de pentatomídeos predadores se alimentando de *Alabama argillacea* (Lepidoptera: Noctuidae) em algodão.

NEWSON & SMITH (1949) encontraram *P. maculiventris* comumente associados ao complexo de predadores da cultura do algodão, na Louisiana (EUA), e verificavam que alguns inseticidas utilizados na cultura reduziam as populações daqueles.

A frequente ocorrência de *P. maculiventris* e *Stiretrus anchorago* na cultura da soja e alimentando-se normalmente de *Epilachna varivestis* foi mencionada por WADDILL & SHEPARD (1975).

Segundo Blatchley (1926) citado por OETTING & YONKE (1971) *P. placidus* foi encontrado no Canadá e *Stiretrus fimbriatus* nos EUA. A ocorrência de *Proxys punctulatus* foi verificada nos Estados Unidos por Blatchley (1926) citado por VANGEISON & McPHERSON (1975).

MACEDO (1975) estudando as principais pragas das ordens Lepidoptera e Coleoptera dos eucaliptais do Estado de São Paulo verificou a ocorrência de inimigos naturais das quatro mais importantes pragas da ordem Lepidoptera, citando *Apateticus* sp., (Hemiptera: Pentatomidae) como predador de lagartas, pupas e até mesmo adultos de *Thyrinteina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae) e outro Pentatomidae não identificado, sugando lagartas e pupas de *Euselasia eucerus* (Lepidoptera: Eryciniade).

A época de maior ocorrência de *Podisus* sp. na região de Paulínea - SP. foi observado por MORAES et alii (1976), no final do mês de junho e este pentatomídeo se mostrou como um eficiente predador das fases de ovo, lagarta, pupa e adulto de *T. arnobia*, *Sarsina violacens* (Lepidoptera: Lymantriidae) e de outros lepidópteros, sendo que os autores sugeriram possível utilização destes predadores no controle biológico de pragas florestais.

A ocorrência de uma outra espécie de *Podisus* coletada em focos de *Euselasia euploea eucerus*, (Lepidoptera: Erycinidae) e *Sabulodes caberata* (Lepidoptera: Geometridae) foi citada por DINIZ et alii (1980).

MORAES et alii (1980) ao estudarem os lepidópteros desfolhadores de eucalipto e o nível de controle natural existentes nas regiões Metalúrgicas, Rio Doce, Alto Jequitinhonha, Alto São Francisco em Minas Gerais e norte do

Espírito Santo, nas quais se concentram os maiores povoamentos de *Eucalyptus* sp. no Brasil, constataram 15 espécies de lepidópteros e duas espécies de hemípteros predadores sendo uma delas *Podisus* sp. Verificaram também que do mesmo modo que os lepidópteros desfolhadores estão se adaptando ao eucalipto o mesmo acontece com os seus predadores e parasitóides.

CIOCIOLA (1980 e 1983) registrou *Alcaeorrhynchus grandis* (Hemiptera: Pentatomidae) predando *Erinnys ello* além de outros percevejos da família Reduviidae, na região de Lavras-MG.

Foi observado, em áreas reflorestadas da Mannesmann FI-El Florestal, desde 1982 a ocorrência de várias espécies de pentatomídeos predadores se alimentando de diferentes presas e distribuídas em regiões distintas dentro do estado de Minas Gerais. Foi constatado que a sua ocorrência está associada a surtos de lepidópteros desfolhadores e que contribuem em grande parte para a manutenção do equilíbrio biológico nestas regiões (Informação Pessoal *).

A ocorrência de *Alcaeorrhynchus grandis* predando *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), de *Stiretrus* sp. sobre *Coccoscelis marginata* e de *Alcaeorrhynchus grandis*, *Apateticus* sp., e *Podisus* sp. sugando *Thyrintaina arnobia* foi registrada por BERTI FILHO (1981).

DIAS & KITAYAMA (1983) fizeram observações sobre a ocorrência de *Podisus* sp. predando lagartas e adultos de *Apatelodes* sp (Lepidoptera: Apatelodidae), que se encontravam desfolhando *Eucalyptus urophylla* e *E. saligna*, próximo a

* Júlio Edmar Cruz - Técnico MANNESMANN FI-EL FLORESTAL.

Taguatinga - DF, e verificaram a importância deste predador, juntamente com outros inimigos naturais, no controle da população deste desfolhador.

MORAES et alii (1983) trabalhando com controle biológico de lepidópteros desfolhadores de eucalipto em Minas Gerais, relataram a ocorrência de *P. algrispinus* e *Alcaeorrhynchus grandis*.

A ocorrência de *Alcaeorrhynchus grandis*, contribuindo para reduzir os picos populacionais de *Nystalea nyseus* (Lepidoptera: Notodontidae) em *E. deglupta* em uma área a nordeste do Estado do Pará, foi registrada por RIBEIRO (1983).

CORREIA et alii (1983) mencionaram *Nabis* sp., *Geocoris* sp. e *Podisus* sp. como sendo as espécies mais comuns de predadores em campos de soja, no entanto, citam também a grande dificuldade existente na quantificação da contribuição de cada uma delas no controle dos insetos fitófagos, entretanto, relatam a importância destes predadores como componentes do controle natural.

CORREA-FERREIRA (1986) afirmou que a predação por um complexo de insetos que normalmente ocorre em campos de soja pode resultar em um importante controle natural. Neste complexo de insetos, foram estudados os pentatomídeos predadores *Alcaeorrhynchus grandis* e *Podisus* sp..

A ocorrência de predadores em áreas reflorestadas na região de Aracruz - ES foi observada por MENEZES et alii (1986). Foram constatados os hemipteros *Montina confusa* (Reduviidae) e *Alcaeorrhynchus grandis* alimentando-se de *Eupseudosoma involuta* (Lepidoptera: Arctiidae) os quais verificaram que os surtos deste

desfolhador só não são mais frequentes e com maior intensidade, resultando conseqüentemente em maiores danos, devido à ação dos seus inimigos naturais.

No trabalho de levantamento de hemípteros predadores feito por GRAZIA & HILDEBRAND (1987) foram citadas as ocorrências de alguns pentatomídeos em diferentes culturas, dentre elas, *Podisus* sp. e *Thynacanta marginata* (Hemiptera: Pentatomidae) em soja, *Alcaeorrhynchus grandis* em mandioca, *Podisus* sp. e *A. grandis* em *Eucalyptus* sp. e *P. maculiventris* em algodão. Foram ainda relatadas treze espécies de ASOPINAE pertencentes a quatro gêneros considerados os mais comuns na Região Neotropical. Dentre as espécies mais comuns no Brasil estão *Alcaeorrhynchus grandis*, *Oplomus* sp., *P. cloelia*, *P. connexivus*, *P. sagitta*, *P. thetis*, *P. volxenei* e *Thynacanta marginata*.

BERTI FILHO & FRAGA (1987) fizeram o levantamento, a distribuição e a identificação dos inimigos naturais de lepidópteros desfolhadores de *Eucalyptus* sp.. Nos municípios de Altinópolis, Guaira e Mogi Mirim no estado de São Paulo, e foram observados os pentatomídeos *A. grandis* e *Podisus* sp. se alimentando de larvas, pupas e adultos de lepidópteros.

Na associação de geometrídeos desaciculadores de *Pinus patula* e seus inimigos naturais em Itararé - SP, TEIXEIRA & VILA (1987) observaram a ocorrência de *P. nigrolimbatus* e *P. connexivus*.

WADDILL & SHEPARD (1975), McPherson (1980), Lambdin & Baker (1986), citados por YU (1988) constataram *P. maculiventris* predando mais de 90 espécies de insetos em diferentes culturas.

JACOMINO et alii (1989) observaram a ocorrência de

Podisus sp. dentre outros inimigos naturais em diversas espécies de leguminosas em adubação verde, cultivada na região de Selvíria - MS.

Na interação de alguns lepidópteros pragas potenciais do abacateiro com seus inimigos naturais realizado por FISHER & PATEL (1989) foi verificada a presença de *Podisus* sp. o qual se destacou, com relação à ocorrência, de outros predadores.

ZANUNCIO et alii (1989), em áreas de *Eucalyptus* sp., registraram a ocorrência de *A. grandis* em Jacareí - SP sobre *Sabulodes* sp. (Lepidoptera: Geometridae) e em Catalão - GO sobre várias lagartas desfolhadoras; *Montina confusa* (Hemiptera: Reduviidae) no vale do Rio Doce - MG sobre *Glena* sp. (Lepidoptera: Geometridae), *Thynacanta marginata* e *P. connexivus* sobre *T. leucocerae*, (Lepidoptera: Geometridae), *Blera varana*, *Blera* sp. (Lepidoptera: Geometridae) em Montes Claros - MG, *P. connexivus* e *P. nigrolimbatus* em Bom Despacho - MG sobre *T. arnobia*. Dentre os predadores citados, as duas espécies do gênero *Podisus* apresentaram vantagens pela elevada capacidade reprodutiva e ciclo biológico mais curto.

2.3. Biologia

Os primeiros trabalhos realizados no Brasil sobre pentatomídeos predadores devem-se a Silva (1933) citado por GRAZIA et alii (1985). Nestes trabalhos são apresentadas características sobre os estágios imaturos de *Oplomus catena* e *Podisus nellipes*.

Referências do ciclo de vida de *Apateticus cynicus* e *A.*

maculiventris foram feitas por WHITMARSH (1916). O autor descreveu as fases de ovo, ninfa e adulto das duas espécies citando-as também como predadoras de pulgões, lepidópteros e coleópteros.

DUPOIS (1947) estudou a biologia e a morfologia das ninfas de quatro pentatomídeos da sub-família ASOPINAE (*Picromerus bidens*, *Arma custos*, *Troilus luridus*, *Zierona coerulea*) além de fazer também a descrição morfológica das espécies *Pinthaeus sanguinipes* e *Arma custos*.

A bionomia e os aspectos de comportamento alimentar e de ataque dos predadores *P. maculiventris* e *Perillus bioculatus*, os quais apresentaram características semelhantes nos seus estágios imaturos, foram observados por ESSELBAUGH (1948).

TELLA (1951) observou características do ciclo de vida de *Thynacanta marginata* sobre o lepidóptero *Xanthopastis tinais* cujo ciclo biológico total, a uma temperatura média de 21,5°, foi 49 a 52 dias.

JONES & COPEL (1963) estudando a biologia e os estágios imaturos de *Apateticus cynicus* concluíram que os estágios ninfais podem ser separados baseando-se na cápsula cefálica e que a razão de crescimento foi uniforme uma vez que a mesma foi registrada por cada segmento antenal.

Os ovos e ninfas de *P. placidus* e *S. fimbriatus* foram descritos e ilustrados por OETTING & YONKE (1971). O desenvolvimento ninfal de *P. placidus* foi em média 33,1 dias e de *P. fimbriatus* foi de 35,5 dias.

VANGEISON & McPHERSON (1975), trabalhando com o pentatomídeo *Proxys punctulatus*, fizeram a descrição das ninfas

separando-as através do tamanho, comprimento e proporção dos segmentos antenais, forma de meso e metanoto além de determinarem a duração de cada instar.

O predador *Euthyrhynchus floridanus* (Hemiptera: Pentatomidae) foi estudado por OETTING & YONKE (1975), os quais constataram, quando comparado a outros pentatomídeos, que a fase de ovo tem um período embrionário de 33,4 dias e a fase de ninfa de 66,9 dias.

Aspectos biológicos de *Podisus* sp. também foram estudados por MORAES et alii (1976), os quais verificaram a presença de um dicromatismo entre os indivíduos, os machos apresentando conexivo verde claro e as fêmeas verde alaranjado.

DINIZ et alii (1980) estudaram o ciclo biológico de *Podisus* sp. e descreveram a duração dos estágios ninfais e longevidade de adultos alimentados com *Ephestia kuehniella*, (Lepidoptera: Pyralidae), encontrando 106,2 dias para as fêmeas e 61,3 dias para os machos.

GRAZIA et alii (1985), afirmaram que em relação aos insetos predadores que desempenham papel relevante nos programas de manejo, não existem referências aos estágios ninfais dos heterópteros predadores mais importantes, como por exemplo, *Nabis*, *Geocoris* e *Podisus* sp.. Deste modo, realizaram estudos sobre a morfologia das fases de ovo e ninfa, descrevendo e ilustrando os cinco estágios ninfais do pentatomídeo *P. connexivus*.

Aspectos biológicos do predador *P. connexivus* foram observados por NASCIMENTO et alii (1989), os quais constataram cinco instares, e 25,5 dias de duração desta fase para machos e

24,6 dias para fêmeas.

A biologia do predador *P. nigrolimbatus* foi estudada sobre lagartas do bicho da seda *Bombyx mori* por BARCELOS & ZANUNCIO (1989) os quais encontraram 28,5 dias para a longevidade de fêmeas e 25,5 dias para machos.

2.4. Capacidade predatória

MORRIS (1963) analisou a resposta funcional do pentatomídeo predador *P. maculiventris* na densidade populacional de lagartas de *Hypantiria cunea* (Lepidoptera: Arctiidae), onde concluiu que o predador seleciona suas presas, em função da grande capacidade de defesa da mesma exibida no 5^o instar.

Um estudo quantitativo da alimentação de *P. maculiventris* sobre *Galleria mellonella* (Lepidoptera: Pyralidae) foi feito por MUKERJI & LeROUX (1969) objetivando avaliar o número de lagartas consumidas em relação a quantidade fornecida e também a relação entre a quantidade consumida com o crescimento, fecundidade e longevidade, onde verificaram que para as ninfas, existe uma razão direta entre consumo e crescimento.

TOSTOWARYK (1972) determinou a resposta funcional de *P. modestus* para densidade de duas espécies de moscas de Pinus, *Neodiprion swainei* e *N. pratti banksiane*. (Hymenoptera: Neodiprionidae), a qual apresentou dois tipos de curvas, uma relacionada com a resposta causada pela capacidade de defesa da presa (positiva) e a outra pela densidade populacional (negativa).

WADDILL & SHEPARD (1975) ao estudarem a capacidade

predatória dos pentatomídeos *P. maculiventris* e *S. anchorago* em larvas de *Epilachna varivestis* e lagartas de *Anticarsia gemmatalis* em laboratório e casa de vegetação, verificaram que estes pentatomídeos consumiram um maior número de presas com o aumento da temperatura.

O potencial de predação de *Podisus* sp. sobre lagartas de *Ephestia kuehniella* foi avaliado por DINIZ et alii (1980) os quais verificaram que o número médio de lagartas predadas durante o estágio ninfal foi de 31.0 e na fase adulta foi de 51.6 lagartas/predador.

CORREA-FERREIRA (1986) comparou o potencial de consumo de quatro espécies de predadores, entre eles o pentatomídeo *A. grandis*, constatando que o consumo médio diário foi de 50.8 lagartas, sendo seis vezes mais do que o consumo de *Podisus* sp..

A capacidade predatória de *P. nigrolimbatus* sobre *T. arnobia* foi avaliada por BARCELOS et alii (1986), os quais observaram que foram consumidas em média 38.7 lagartas de *T. arnobia* de diferentes instares por percevejo durante o ciclo biológico.

3. MATERIAL E METODOS

3.1. Instalações e equipamentos

O presente trabalho foi conduzido no laboratório de Entomologia Florestal do Centro de Apoio à Pesquisa e Experimentação Florestal - CAPEF da MANNESMANN FI-EL FLORESTAL, na fazenda Itapoã, município de Paraopeba - MG, a uma temperatura de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas.

As espécies, *Podisus nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae, Asopinae) foram identificadas pela Dra. Jocélia Grazia, do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Tanto as ninfas como os insetos adultos foram acondicionados, individualmente ou em casais, em copos plásticos brancos de 500ml tampado com filó. Quando trabalhou-se com ninfas, de 1^o instar, as tampas dos copos foram substituídas por um filme de polietileno "Rolopac".

Foram colocadas no interior destes copos folhas de

eucalipto em vidros com água, trocadas a cada 2 dias, com a finalidade de facilitar a locomoção das ninfas e servir para os casais como substratos de oviposição.

As massas de ovos foram coletadas e colocadas em caixas de acrílico transparentes de 12x12cm com tampa, com a finalidade de se determinar o período de incubação.

3.2. Coleta dos insetos

A criação em laboratório de *P. nigrolimbatus* e *P. connexivus* foi iniciada a partir da coleta dos insetos na fazenda Patagônia, em eucaliptais da MANNESMANN FI-EL FLORESTAL em Presidente Olegário - MG, alimentado-se de lagartas de *T. arnobia*.

3.3. Alimentação de ninfas e adultos

Após a eclosão, as ninfas foram alimentadas com solução de mel a 10% e água embebidos em chumacos de algodão por um período de três dias, quando foram individualizados em copos plásticos, onde forneceu-se lagartas de 2^o instar do bicho da seda, *Bombyx mori*, L. 1758 (Lepidoptera: Bombycidae). A medida que os percevejos mudavam de instar e até atingirem a fase adulta, foram fornecidas diariamente lagartas do bicho da seda de 3^o e 4^o instares e também solução de mel 10% e água trocadas diariamente, evitando-se assim fermentações. A alimentação dos adultos foi a mesma das ninfas, embora tenha-se colocado somente lagartas do bicho da seda de 4^o instar.

3.4. Fase de ovo

No laboratório foram separados 21 casais de *P. nigrolimbatus* e 21 casais de *P. connexivus* colocando-os em copos plásticos vedados com filó, com a finalidade de se estudar esta fase.

Após a obtenção dos ovos, estes foram retirados dos copos ou do substrato de oviposição e colocados em caixas de acrílico, fazendo-se a contagem diária do número de ovos por oviposição. Durante esta fase foi determinado: viabilidade, período de incubação e aspectos morfológicos externos para as duas espécies.

3.5. Fase ninfal

3.5.1. Número de instares

O número de instares foi determinado contando-se o número de exúvias deixadas no recipiente de criação.

3.5.2. Duração dos instares

3.5.2.1. Duração com alimentação

Ninfas de primeiro instar foram individualizadas nos recipientes de criação já descritos e mantidas com o alimento durante toda a fase, observando-se a duração de cada instar, o qual foi obtido anotando-se o intervalo em dias entre cada mudança de tegumento.

3. 5. 2. 2. Duração sem alimentação

De uma criação de manutenção foram separadas e individualizadas em copos plásticos, 10 ninfas do 2^o instar, 10 do 3^o, 10 do 4^o e 10 do 5^o instar respectivamente, as quais após a individualização não receberam nenhum alimento.

A duração de cada instar sem alimentação foi determinada observando-se o período de sobrevivência dos mesmos sem o respectivo alimento.

3. 5. 3. Viabilidade ninfal

Para as duas espécies estudadas, foi determinada a mortalidade de ninfas visando conhecer-se a porcentagem de sobrevivência em cada instar, quando normalmente alimentadas.

3. 5. 4. Capacidade de predação

Este parâmetro foi avaliado a partir do 2^o para as 50 ninfas de *P. nigrolimbatus* e 50 ninfas de *P. connexivus* observadas. Foram colocadas 4 lagartas do bicho da seda de 3^o e/ou 4^o instares em cada recipiente e diariamente foram feitas as substituições das lagartas predadas.

Após constatar que muitas vezes os predadores matavam suas presas e não se alimentavam delas, considerou-se as lagartas mortas e não sugadas também como lagartas predadas.

3.6. Fase adulta

Após a obtenção dos adultos, estes foram separados por sexo baseando-se no aspecto externo da genitália e tamanho do corpo. Posteriormente foi colocado um casal por recipiente de criação alimentando-os diariamente com lagartas de 3^o e/ou 4^o instares do bicho da seda.

3.6.1. Razão sexual

A razão sexual foi determinada através da fórmula:

$$RS = \frac{\text{Número de Fêmeas}}{\text{N}^{\text{o}} \text{ de Fêmeas} + \text{N}^{\text{o}} \text{ de Machos}}$$

3.6.2. Cópula

Diariamente, no período de 08:00 às 17:00 horas, foram realizadas observações com a finalidade de se avaliar o número de cópulas de cada casal.

3.6.3. Fêmeas virgens

Foram separadas e individualizadas 10 fêmeas virgens em copos plásticos, avaliando-se diariamente: número diário de oviposições, número e viabilidade de ovos, e longevidade.

3.6.4. Fêmeas acasaladas

Um lote de 21 casais de *P. nigrolimbatus* e outro de 21 casais de *P. connexivus* alimentados com lagartas do bicho da seda foram separados avaliando-se:

- período de pré-oviposição, oviposição e pós oviposição;
- número de oviposições;
- número e viabilidade de ovos por oviposição.

3.6.5. Longevidade com e sem Alimento

A longevidade de adultos alimentados, foi determinada utilizando-se 25 casais de cada espécie individualizados em copos plásticos telados. Para adultos não alimentados, utilizou-se 10 casais. Em ambas as situações, foi determinada a duração média destas fases.

3.6.6. Capacidade Predatória

A capacidade predatória para adultos foi determinada utilizando-se a mesma metodologia usada para avaliação da capacidade predatória de ninfas, entretanto, foram colocados um mínimo de 4 e um máximo de 10 lagartas do bicho da seda de 4^o instar por recipiente de criação.

Para efeito de cálculo fez-se uma média de consumo por indivíduo, considerando que em cada recipiente havia dois indivíduos.

3.7. Comportamento

Foram realizadas observações diárias com o propósito de se conhecer o comportamento das duas espécies de Pentatomidae na fase ninfal, e os hábitos de acasalamento, oviposição e predação na fase adulta.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Fase de ovo

4.1.1. Aspectos morfológicos

Os ovos de *P. nigrolimbatus* são de forma subglobosa a oval, circundados por processos micropilares de coloração branca translúcida na periferia do pseudopérculo. A coloração é verde pálido quando recém-colocados, tornando-se negros um minuto depois e próximo a eclosão tornam-se preto-avermelhados (Figura 1).

Estes são depositados em massas de 43.27 ± 5.62 ovos em média, variando de 14 a 89, ordenados na largura de 03 a 07 ovos e no comprimento de 04 a 24 ovos.

Os ovos de *P. connexivus* diferem dos ovos de *P. nigrolimbatus* no tamanho e coloração, mas apresentam semelhança quanto a forma e sendo também circundados na periferia do pseudopérculo por processos micropilares de coloração branca translúcida. Após a oviposição tornam-se amarelo forte (dourado) e próximos a eclosão amarelo avermelhado. Durante todo o seu desenvolvimento são brilhantes (Figura 1).

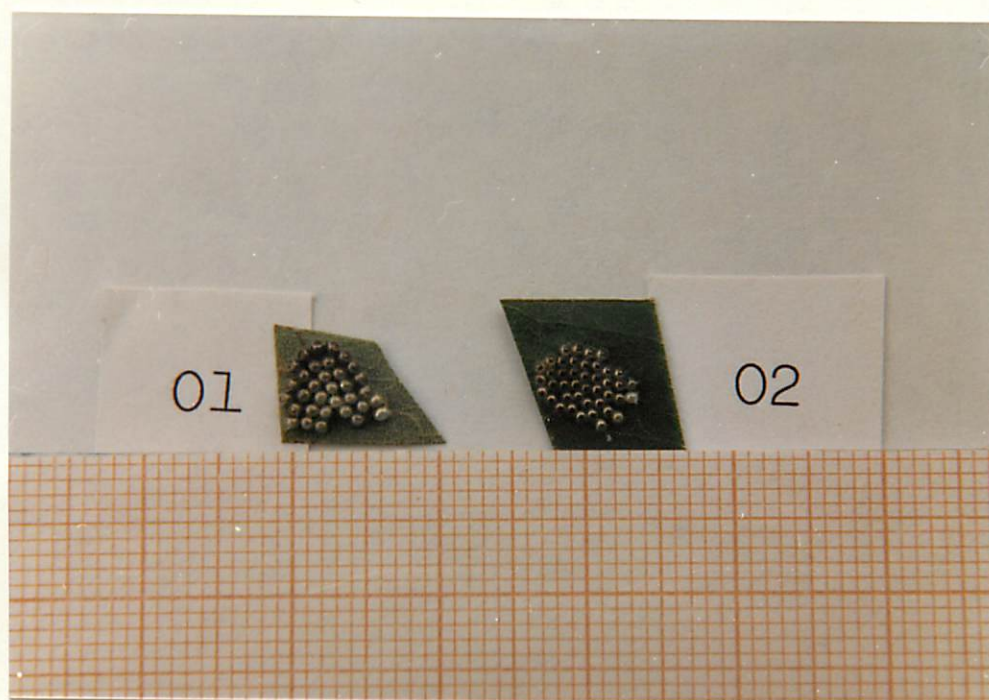


Figura 1 - Vista dorsal das massas de ovos de: 01 - *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e 02 - *P. connexivus* Berggrth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae).

São ovipositados numa massa de 32.74 ± 2.47 ovos em média. variando de 16 a 52. Na largura são ordenados de 03 a 06 ovos e no comprimento de 06 a 13 ovos.

Na observações de GRAZIA et alii (1985), os ovos de *P. connexivus* são dourados com projecções e espinhos castanho-escuros, os quais assemelham-se com as obtidas no presente trabalho.

4.1.2. Período de incubação e viabilidade

O período de incubação dos ovos oriundos de 21 fêmeas de *P. nigrolimbatus* foi de um mínimo de 3.80 e um máximo de 4.72 dias e em média de 4.03 ± 0.21 dias. Para *P. connexivus*, o período de incubação dos ovos de 21 fêmeas foi de um mínimo de 4.34 e um máximo de 6.00 dias e em média 3.51 ± 0.50 dias (Tabela 1).

Foi constatado que o período de incubação dos ovos de *P. nigrolimbatus* apresentou-se ligeiramente superior, não sendo porém, esta diferença significativa.

É interessante ressaltar que quase todas as ninfas de uma mesma massa de ovos eclodiam em um intervalo de 24 horas. Em raríssimos casos, houve eclosão um intervalo superior ao observado.

De um modo geral, o número e a viabilidade de ovos de *P. nigrolimbatus* e *P. connexivus* decresceram com a ordem das oviposições (Figuras 2 e 3). No entanto, a viabilidade média dos ovos de *P. nigrolimbatus* ($68.96 \pm 4.76\%$) foi superior a de *P. connexivus* ($35.35 \pm 6.47\%$), a qual foi compensada por um maior

TABELA 1 - Período de incubação, número total e viabilidade de ovos de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. coarctatus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae).

Inseto	<i>Podisus nigrolimbatus</i>			<i>Podisus coarctatus</i>		
	Período de incubação (dias)	Número de ovos	Viabilidade (%)	Período de incubação (dias)	Número de ovos	Viabilidade (%)
01	4,62	501	80,06	5,00	267	75,68
02	4,00	351	63,06	4,73	626	59,96
03	3,80	219	77,30	4,35	374	70,92
04	4,17	94	83,36	4,74	568	51,68
05	4,67	74	85,84	0,00	14	0,00
06	4,14	306	64,50	0,00	47	0,00
07	4,00	108	80,42	4,34	53	78,88
08	4,72	331	54,94	0,00	122	0,00
09	4,00	98	96,88	4,91	337	59,18
10	4,00	92	63,92	5,00	758	64,38
11	4,67	591	52,68	4,89	393	49,01
12	4,00	44	41,18	0,00	325	0,00
13	4,00	143	71,02	0,00	306	0,00
14	4,50	22	92,86	5,00	177	65,22
15	4,50	37	90,00	4,60	502	20,42
16	4,20	85	54,24	4,84	273	60,62
17	4,67	97	68,02	5,30	436	32,43
18	4,00	184	70,08	4,80	201	27,40
19	4,00	59	64,44	5,00	129	17,28
20	4,00	15	93,34	6,00	45	9,38
21	0,00	89	0,00	0,00	199	0,00
Média	4,03	168,57	68,96	3,51	292,96	35,35
Desvio	0,97	159,42	21,81	2,30	203,96	29,64
Erro	0,21	34,79	4,76	0,50	44,51	6,47
CV	24,07	94,57	31,63	65,51	69,62	83,86
IC	0,44	72,70	43,70	1,04	93,02	13,52
T	1,096 n.s.	2,302*	5,120**			

n.s. = não significativo

* = significativo a 5%

** = significativo a 1%

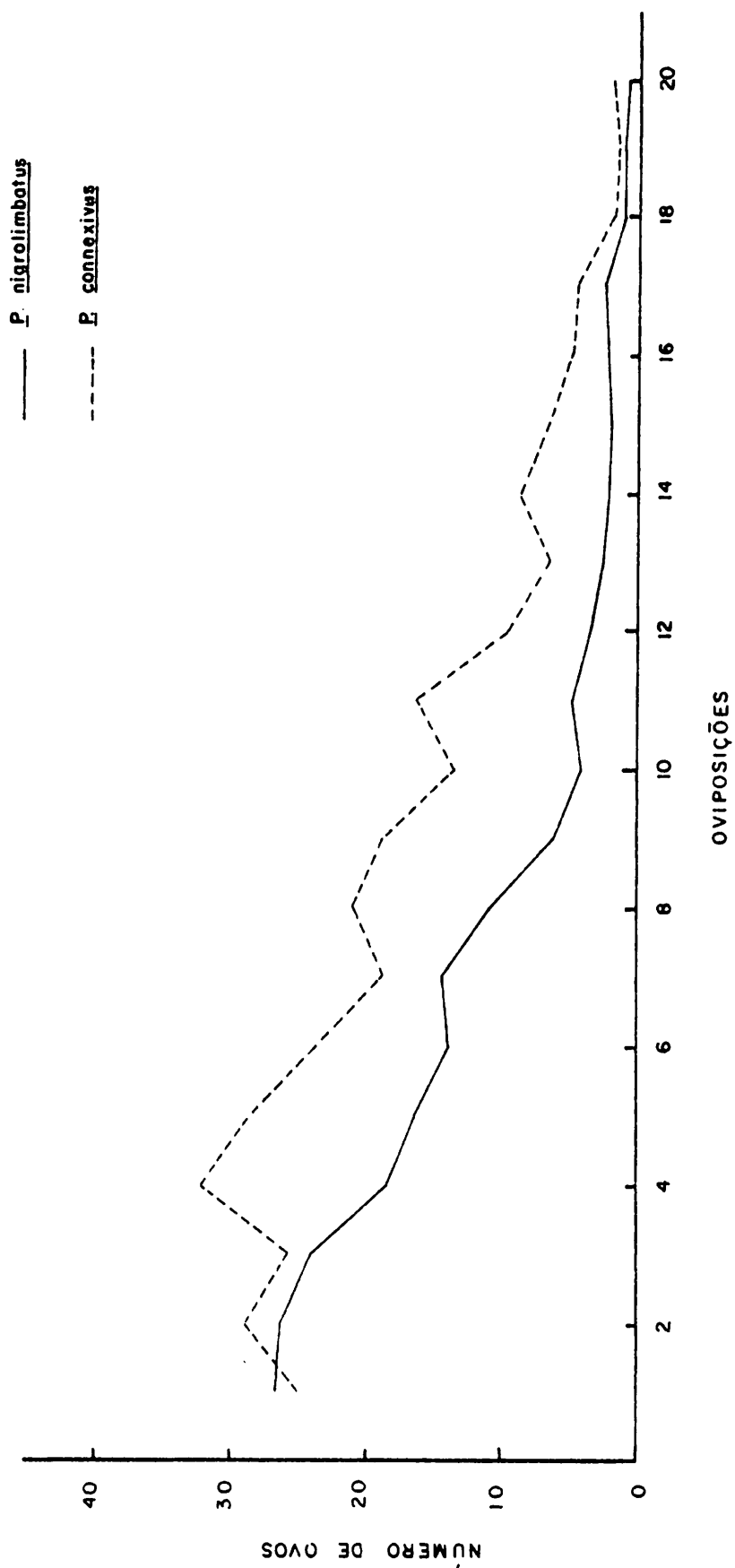


FIGURA 2 - Número médio de ovos de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae) por oviposição.

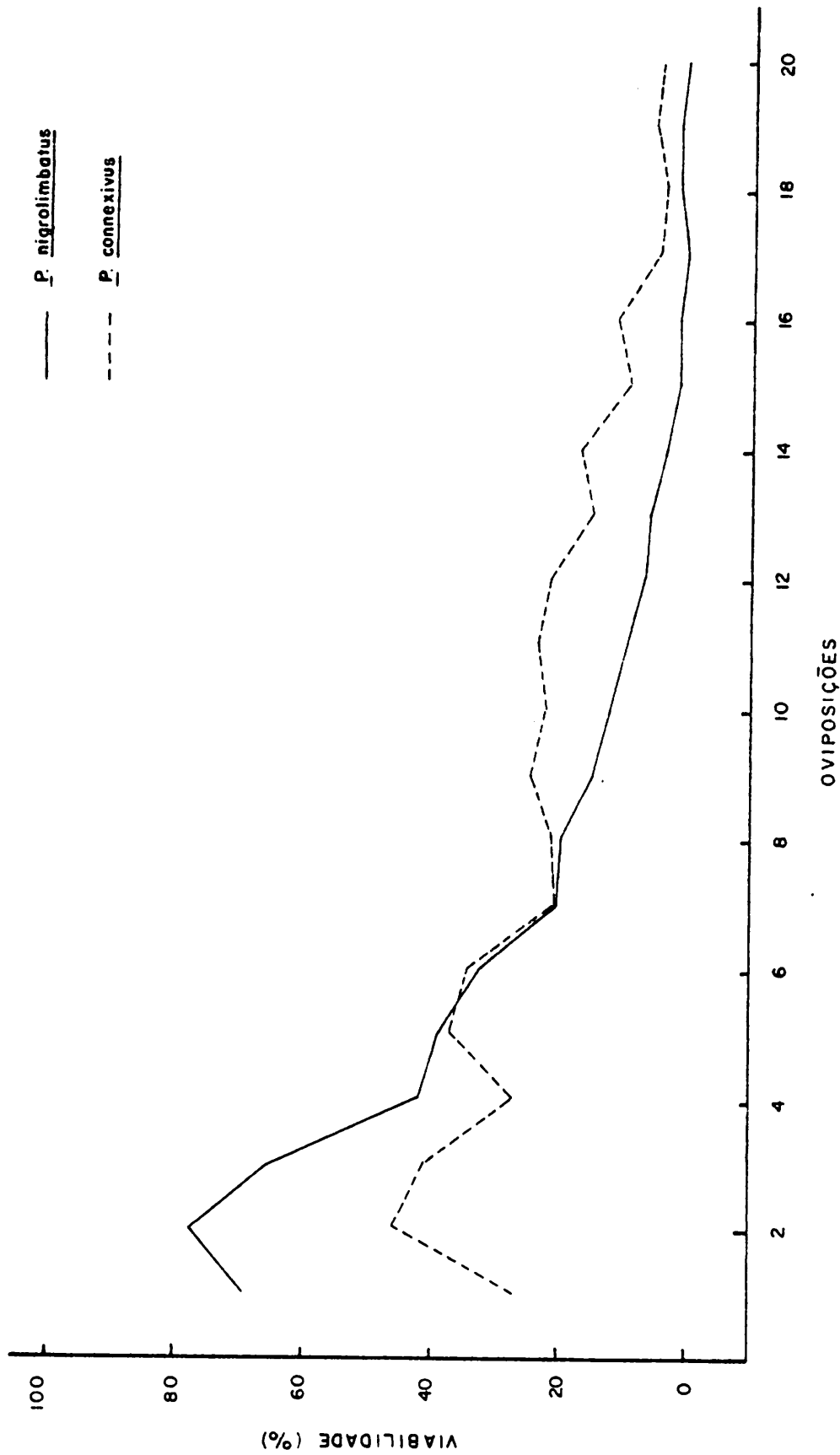


FIGURA 3 - Viabilidade média de ovos de P. nigrolimbatus Spinola, 1832 e P. connexivus Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae) por oviposição.

número de ovos, quando comparados aos de *P. nigrolimbatus*.

Observou-se também que uma maior viabilidade foi constatada nas primeiras oviposições, entretanto, esta não foi influenciada pelo número de ovos e sim pela ordem das oviposições.

Quando comparados o número de ovos das duas espécies, foi observada diferença significativa a nível de 5% e a nível de 1% quando comparadas as viabilidades.

4 2 Fase Ninfal

Os instares de *P. nigrolimbatus* e *P. connexivus* são facilmente reconhecíveis após cada ecdise, sendo muito semelhantes para ambas as espécies até o 3^o instar e facilmente separados a partir do 4^o instar, quando apresentam forma, coloração e manchas dorso-laterais bastante características (Figuras 4 e 5).

As ninfas de *P. nigrolimbatus* no 4^o instar apresentam o pronoto mais largo aproximando-se da largura do abdome, de coloração amarelo-alaranjado com pontuações negras dorso lateralmente e distinguem-se facilmente de *P. connexivus* devido ao tamanho e forma. Estas são menores e apresentam forma ovalada, abdome um pouco mais largo que o pronoto. Cabeça, tórax, placas medianas e laterais negras com pontuações vermelho-alaranjado. Abdome vermelho vivo.

No 5^o instar tanto *P. nigrolimbatus* como *P. connexivus* são bastante semelhantes ao 4^o, diferenciando-se basicamente pelo tamanho e coloração.



FIGURA 4 - Ninfas de 4º e 5º instares de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae)



FIGURA 5 - Ninfas dos 4º e 5º instares de *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae), alimentando-se de lagartas de 4º instar do bicho da seda, *B. mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae).

É interessante ressaltar que mesmo dentro de cada espécie, e mesmo instar, poderá haver diferenciações com relação a coloração. MORAES et alii (1976) discutiram a respeito do dicromatismo em *Podisus* sp., onde os machos apresentavam o conexivo verde-claro e as fêmeas verde-alaranjado. Com relação as espécies em estudo, foi observado que existe esta diferença de coloração tanto no laboratório como em condições de campo. Muitas vezes estes insetos apresentam uma coloração mais clara daquelas normalmente observadas. Acredita-se porém que estas diferenças na coloração possam estar relacionadas com o dimorfismo sexual em muitas espécies do gênero *Podisus*.

4.2.1. Número de instares

As ninfas de ambas as espécies, quando alimentadas com lagartas do bicho da seda, passaram por cinco instares. Resultados semelhantes foram obtidos por BARCELOS & ZANUNCIO (1989) e NASCIMENTO et alii (1989) para *P. connexivus*.

4.2.2. Duração dos instares

4.2.2.1. Com alimentação

A duração média de cada instar em dias e o intervalo de variação encontram-se na Tabela 2.

Pode-se observar comparativamente, através da Figura 6, a duração dos cinco instares de *P. nigrolimbatus* e *P. connexivus* e constatar que para a primeira espécie a duração em dias do 1^o e 5^o instares foi sensivelmente maior que para a segunda, enquanto que para o 2^o, 3^o e 4^o instares foi observada uma

TABELA 2 - Duração média e intervalos de variação em dias dos instares de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae : Asopinae).

Instar	<i>P. nigrolimbatus</i>		<i>P. connexivus</i>	
	Média em dias	Intervalo de variação em dias	Média em dias	Intervalo de variação em dias
1 ^o	3,63±0.07	3-4	3.16±0.05	3-4
2 ^o	3,84±0.17	3-10	3.90±0.10	2-5
3 ^o	4,35±0.34	2-13	3.52±0.17	2-8
4 ^o	4,47±0.23	3-9	3.76±0.19	2-10
5 ^o	5,75±0.21	3-11	5.24±0.21	1-11

duração média maior para *P. connexivus*.

4.2.2.2. Sem alimentação

Observou-se que no período de 24 horas houve 30% de sobrevivência das ninfas de 2^o instar e 90% das do 3^o instar de *P. nigrolimbatus* quando não alimentados e 100% de sobrevivência para todas as ninfas de *P. connexivus* (Tabela 3).

De uma maneira geral, a partir de 24 horas, as ninfas de 2^o e 3^o instares de *P. connexivus* mostraram-se muito mais resistentes à falta de alimento do que as ninfas de *P. nigrolimbatus*, no entanto uma situação inversa foi observada para ninfas de 4^o e 5^o instares.

Estes resultados podem indicar que para uma possível

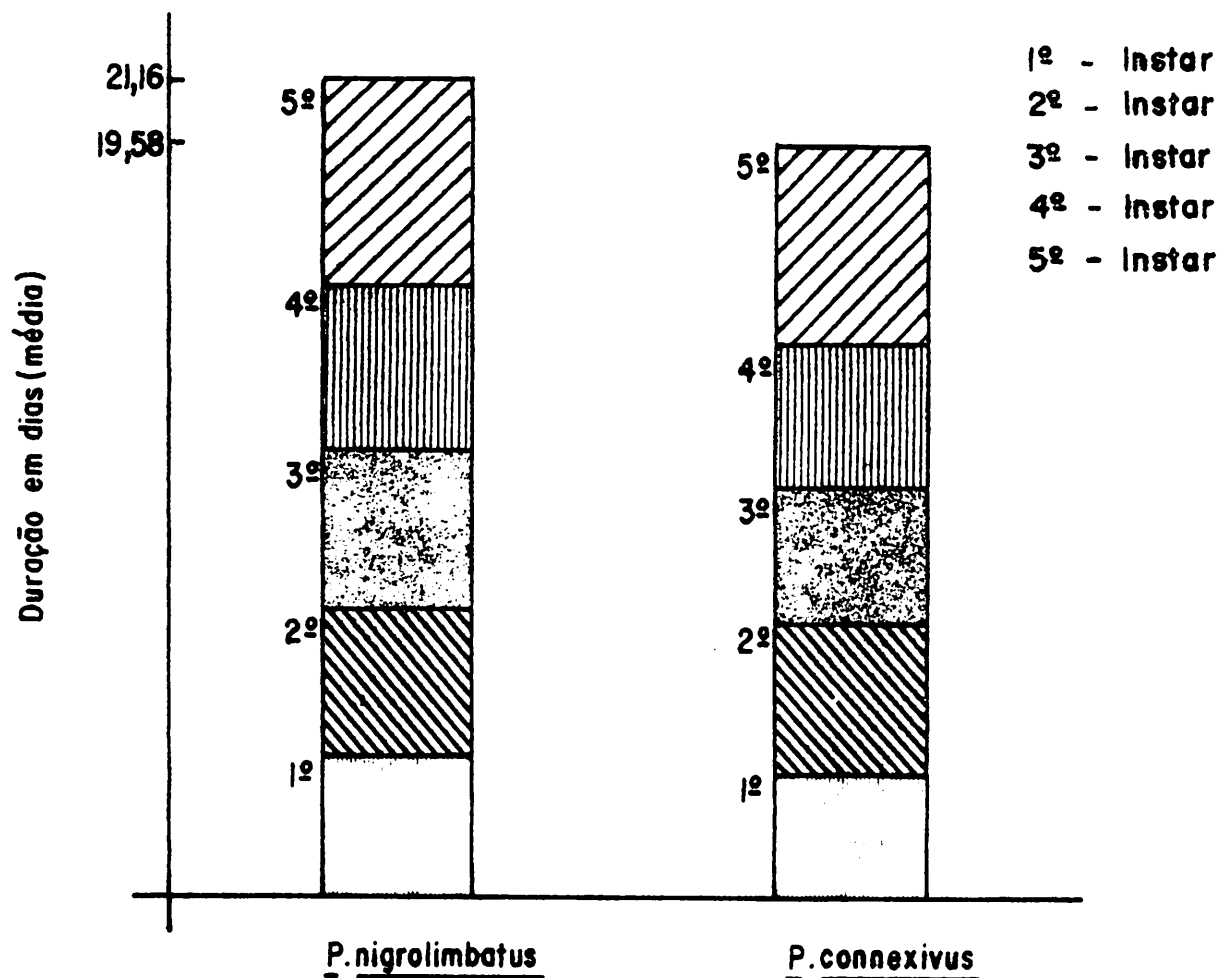


FIGURA 6 - Duração média em dias dos instares de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae) alimentados com lagartas de *B. mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae).

TABELA 3 - Porcentagem de mortalidade de ninfas de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae) no 2^o, 3^o, 4^o e 5^o instares, quando não alimentadas.

TEMPO EM HORAS	<i>P. nigrolimbatus</i>				<i>P. connexivus</i>			
	INSTARES				INSTARES			
	2 ^o	3 ^o	4 ^o	5 ^o	2 ^o	3 ^o	4 ^o	5 ^o
24:00	70	10	-	-	-	-	-	-
48:00	20	10	-	-	20	10	30	10
72:00	10	30	-	-	10	20	20	-
96:00	-	30	20	40	10	30	40	10
120:00	-	10	20	-	30	20	-	10
144:00	-	10	10	10	-	-	-	10
168:00	-	-	20	20	10	-	10	20
192:00	-	-	10	10	20	10	-	10
216:00	-	-	20	10	-	10	-	20
240:00	-	-	-	10	-	-	-	10
	100	100	100	100	100	100	100	100

criação massal e liberação destes insetos em condições de campo, deverão ser consideradas os diferentes instares, os quais terão maiores possibilidades de adaptação, capacidade de busca e consequentemente sobrevivência nas novas condições.

4.2.3. Duração da fase ninfal

A duração da fase ninfal de *P. nigrolimbatus* foi em média de 21.18 ± 0.44 dias para 50 indivíduos observados, com um intervalo de variação de 11 a 28 dias. Para os machos a duração variou de 11 a 27 dias com uma média de 20.12 ± 0.57 dias e para as fêmeas a média foi de 22.24 ± 0.64 variando de 18 a 28 dias.

A duração da fase e ninfal de 50 insetos observados de *P. connexivus* foi em média de 19.58 ± 0.39 dias e o intervalo de variação observado foi de 13 a 28 dias. A fase ninfal dos machos durou em média 20.24 ± 0.60 dias variando de 17 a 28 dias e para fêmeas variou de 13 a 26 dias com uma média de 18.92 ± 0.47 dias.

Ao se comparar os resultados obtidos, observou-se diferenças significativas apenas para a duração da fase ninfal das fêmeas (Tabela 4). Na Figura 7, encontram-se representados graficamente a duração da fase ninfal para as duas espécies em questão, onde ficou evidenciado que a duração da fase ninfal de fêmeas de *P. nigrolimbatus* é maior que as de *P. connexivus*, no entanto, observou-se também que machos de *P. connexivus* apresentaram a duração desta fase maior do que os de *P. nigrolimbatus*.

4.2.4. Viabilidade Ninfal

De 120 ninfas de *P. nigrolimbatus* observadas, uma morreu durante o 1^o instar, dezenove no 2^o instar, vinte e uma no 3^o, dezesseis no 4^o e quatro no 5^o, resultando uma viabilidade total de 49,17%.

TABELA 4 - Duração em dias da fase ninfal de machos e fêmeas de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae), quando alimentadas com lagartas de *B. mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae).

Inseto	<i>P. nigrolimbatus</i>		<i>P. connexivus</i>	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
01	19	18	17	17
02	19	19	17	17
03	19	20	17	18
04	19	18	17	18
05	11	18	18	17
06	20	20	18	18
07	20	20	18	18
08	20	20	18	18
09	23	21	18	18
10	24	22	19	17
11	22	22	19	19
12	22	22	19	19
13	24	24	20	19
14	21	24	20	18
15	21	24	20	19
16	18	20	21	20
17	18	24	18	20
18	20	24	22	20
19	20	24	22	20
20	19	25	24	19
21	20	25	23	22
22	20	28	23	13
23	27	28	24	21
24	18	18	26	22
25	19	28	28	26
Médias	20,12	22,24	20,24	18,92
Desvio	2,88	3,18	3,03	2,32
Erro	0,57	0,64	0,60	0,47
CV	14,30	14,30	14,98	12,48
IC	1,19	1,31	1,25	0,97
T	0,151 n. s.	4,936**		

n. s. = não significativo

** = significativo a 1%

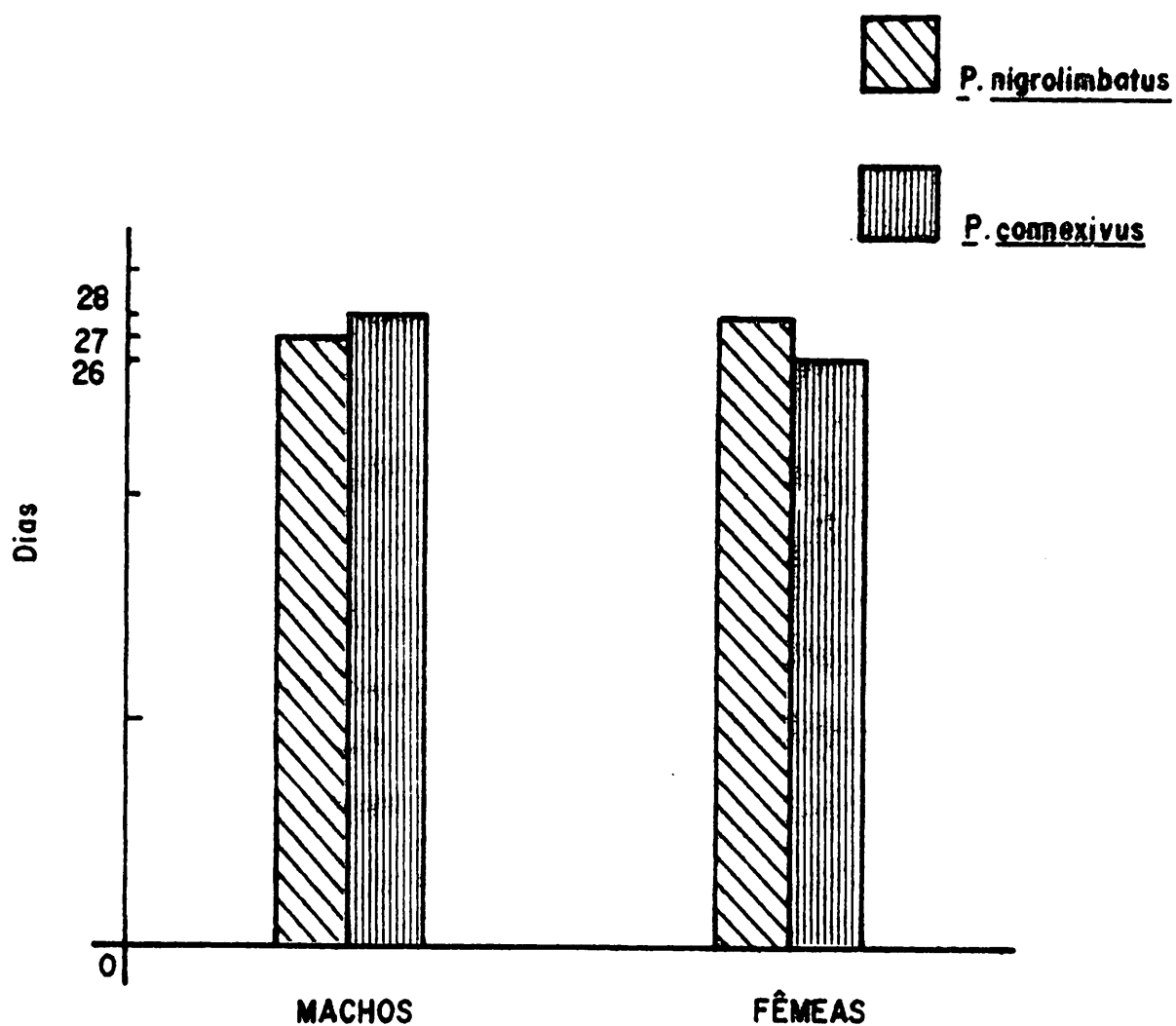


FIGURA 7 - Duração total da fase ninfal de machos e fêmeas de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae), alimentados com lagartas de *B. mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae).

Considerando-se os instares separadamente, as viabilidades observadas foram: 99,16, 84,16, 82,5, 86,66, 96,66% para o 1^o, 2^o, 3^o, 4^o e 5^o instares, respectivamente.

BARCELOS E ZANUNCIO (1989) trabalhando com *P. nigrolimbatus* sobre lagartas de bicho da seda, observaram valores de viabilidade semelhantes.

Em *P. connexivus*, das 95 ninfas observadas, não houve mortalidade durante o 1^o instar, quatorze morreram no 2^o, oito no 3^o, três no 4^o e seis no 5^o instar, resultando em uma viabilidade total de 67,37%.

Quando os instares foram considerados separadamente, observou-se as seguintes viabilidades: 100, 85,26, 91,58, 96,14 e 93,68% para 1^o, 2^o, 3^o, 4^o e 5^o instares, respectivamente.

Como pode ser observado pelos resultados apresentados, *P. connexivus* apresentou uma viabilidade ninfal maior que *P. nigrolimbatus* evidenciando que em uma criação massal, ou mesmo em condições de campo, *P. connexivus* poderá ter maiores possibilidades de sobrevivência.

4.2.5. Capacidade predatória das ninfas

Os valores médios observados e o intervalo de variação para a capacidade predatória durante as fases ninfais de *P. nigrolimbatus* e *P. connexivus* são apresentados na tabela 5.

O número de lagartas predadas por *P. nigrolimbatus* por instar foi em média 0,32 para o 2^o, 3,52 para o 3^o, 4,74 para o 4^o e 6,40 para o 5^o respectivamente. Considerando-se que a duração de cada instar foi de 3,83; 4,35; 4,47; 5,75 dias para o

2^o, 3^o, 4^o e 5^o instar, respectivamente, o número médio de lagartas predadas por percevejo/dia foi de 0,084 para o 2^o, 0,81 para o 3^o, 1,06 para o 4^o e 1,12 para o 5^o instar.

TABELA 5 - Número médio de lagartas de *B. mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae) predadas/percevejo/instar e intervalo de variação da capacidade predatória das ninfas de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae)

INSTAR	<i>P. nigrolimbatus</i>		<i>P. connexivus</i>	
	MEDIA	INTERVALO DE VARIACÃO	MEDIA	INTERVALO DE VARIACÃO
2 ^o	0.32±0.11	0 - 4	0.82±0.08	0 - 3
3 ^o	3.52±0.34	1 - 13	1.18±0.12	0 - 4
4 ^o	4.74±0.35	0 - 12	1.92±0.20	0 - 7
5 ^o	6.40±0.45	0 - 21	3.46±0.21	0 - 8

BARCELOS et alii (1986), encontraram valores próximos a estes quando avaliaram o potencial de predação de *P. nigrolimbatus* sobre lagartas de *Thyrintina arnobia*.

A capacidade predatória de *P. connexivus* foi em média 0,82 para o 2^o, 1,18 para o 3^o, 1,92 para o 4^o e 3,46 lagartas predadas para o 5^o instar. Considerando que a duração do 2^o instar foi de 3,90 dias, 3,52 dias do 3^o, 3,76 do 4^o e 5,24 dias do 5^o, consequentemente, o número médio de lagartas predadas/percevejo/dia foi 0,21, 0,34, 0,51 e 0,66 para o 2^o, 3^o, 4^o e 5^o instares respectivamente.

Ao se comparar os resultados obtidos neste parâmetros com aqueles de DINIZ et alii (1980), observa-se que o número de lagartas predadas foi menor, fato este relacionado especialmente com o tamanho da presa.

A capacidade predatória de *P. nigrolimbatus* na fase ninfal quando comparada a de *P. connexivus* foi maior, indicando que um maior número de presas foram mortas em condições de laboratório (Figuras 8 e 9).

Na Tabela 6, estão apresentados os resultados obtidos para a capacidade predatória durante a fase ninfal de *P. nigrolimbatus*, verificando-se que para dos machos foi de 13.12 ± 0.61 em média, variando de 5 a 20 lagartas predadas. As fêmeas predaram em média de 16.0 ± 0.83 lagartas, variando de 10 a 25.

Os machos de *P. connexivus* predaram em média 6.92 ± 0.38 lagartas durante a fase ninfal com uma variação de 4 a 10 lagartas. As fêmeas apresentaram uma capacidade predatória um pouco maior, em média 7.76 ± 0.35 lagartas, numa variação de 5 a 11

Ao se comparar a capacidade predatória de machos e fêmeas de *P. nigrolimbatus* e *P. connexivus*, verificou-se que houve diferença significativa entre estas duas espécies, tanto para machos, quanto para fêmeas. Deve-se salientar que o número de lagartas predadas por *P. nigrolimbatus*, foi praticamente o dobro daquela observada para *P. connexivus*, o que pode ser explicado pelo fato de *P. nigrolimbatus* ter apresentado uma maior duração da fase ninfal.

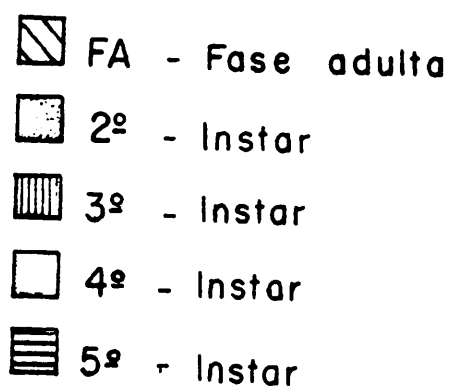
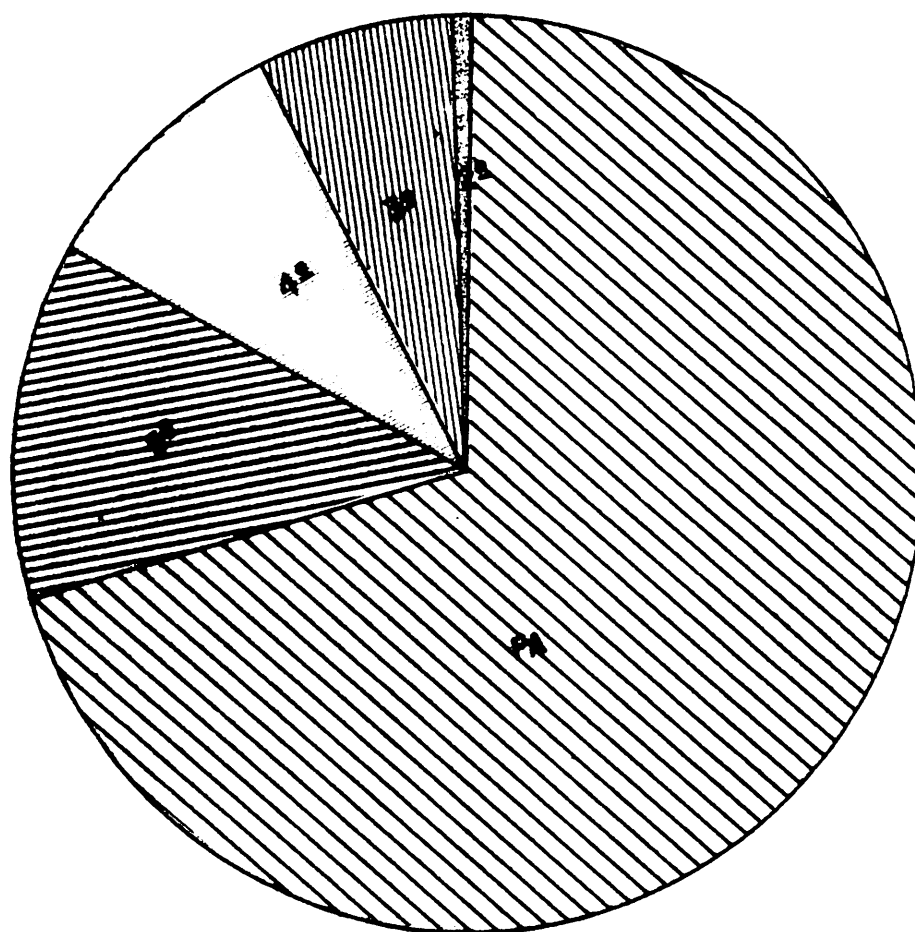
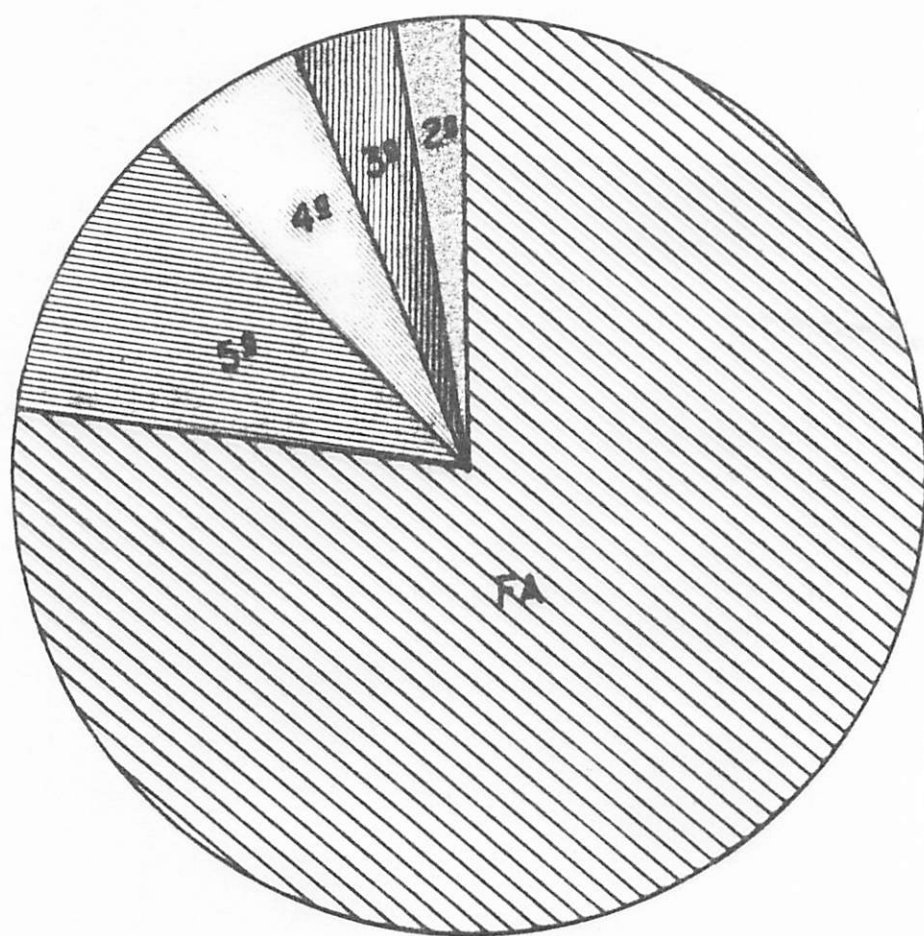


FIGURA 8 - Representação gráfica da capacidade predatória de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae).








-  FA - Fase adulta
-  2º - Instar
-  3º - Instar
-  4º - Instar
-  5º - Instar

FIGURA 9 - Representação gráfica da capacidade predatória de *P. Connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae).

TABELA 6 - Número médio de lagartas de *B. mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae) predadas por ninfas macho e fêmea de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae).

Inseto	<i>P. nigrolimbatus</i>		<i>P. connexivus</i>	
	N ^o de lagartas predadas		N ^o de lagartas predadas	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
01	14	20	05	08
02	13	12	08	06
03	12	10	05	06
04	15	16	10	06
05	05	13	10	06
06	12	11	06	10
07	12	11	06	08
08	15	12	06	07
09	12	13	10	08
10	14	17	04	08
11	10	14	06	10
12	12	13	06	05
13	18	14	06	07
14	16	18	06	06
15	12	19	06	07
16	11	16	06	08
17	11	19	08	08
18	15	19	05	08
19	14	24	06	10
20	13	17	10	08
21	14	19	10	10
22	20	25	06	07
23	19	22	06	11
24	12	11	10	05
25	13	15	06	11
Médias	13.12	16.00	6.92	7.76
Desvio	3.05	4.17	1.94	1.76
Erro padrão	0.61	0.83	0.38	0.35
CV	22.31	26.08	27.96	22.71
IC	1.25	1.71	0.80	0.73
T	7.69**	10.542**		

** = significativo a 1%

4.3. Fase adulta

4.3.1. Razão sexual

Verificou-se que a razão sexual foi de 0.47 para *P. nigrolimbatus* e 0,58 para *P. connexivus*, resultados estes que aproximaram-se dos resultados obtidos por NASCIMENTO et alii (1989) que encontraram 0.55 para *P. connexivus*. Estes resultados evidenciam que a proporção de fêmeas obtidas para *P. connexivus* foi maior, e isto influenciará no potencial de reprodução da espécie e conseqüentemente determinará o seu potencial biótico.

4.3.2. Cópula

Durante todo período em que 21 casais de *P. nigrolimbatus* permaneceram juntos nos recipientes de criação, foi observada a ocorrência, em média, de 1.52 ± 0.33 cópulas, variando de 0 até 05.

Quanto a *P. connexivus*, num lote de 21 casais, foi observado que ocorreram, em média, 3.90 ± 0.81 cópulas, variando de 0 até 15, sendo que foram muito mais frequentes que para *P. nigrolimbatus*.

Não foi observado nenhuma preferência por determinado horário para realização das cópulas. Quanto a duração, tornou-se difícil determinar, entretanto, alguns casais permaneceram mais de 24 horas em cópula.

Estes resultados aproximam-se daqueles obtidos por MORAES et alii (1976), os quais, trabalhando em condições

semelhantes com *Podisus* sp., observaram em um casal até 04 cópulas, em média 02 cópulas por casal, e a variação do tempo de cópula de 4:05 a 20:30 h.

4.3.3. Número de oviposições

Fêmeas acasaladas de *P. nigrolimbatus* ovipositaram de 02 até 20 massas de ovos, com uma média de 6.82 ± 0.98 oviposições, sendo que, o número total de ovos foi em média de 168.57 ± 34.79 e a média de ovos por fêmea foi de 26.75 ± 2.00 (Tabela 7).

As fêmeas virgens ovipositaram em média, durante toda a vida, $0,5 \pm 0.30$ massas de ovos. A média de ovos por fêmea foi de 8.1 ± 4.32 e o número médio total de ovos foi de 14.5 ± 9.68 .

Para as fêmeas acasaladas de *P. connexivus*, o número de massas de ovos por oviposição variou de 01 a 21, em média 9.38 ± 1.17 , e a média de ovos por fêmea foi de 28.98 ± 2.18 , sendo que o número total de ovos foi em média de 292.95 ± 44.51 .

Para as fêmeas virgens foi observado uma média de 2.8 ± 0.68 , massas de ovos, a média de ovos por fêmea foi de 23.82 ± 4.28 , e o número médio total de ovos foi de 75.8 ± 21.00 , resultados bem maiores do que os observados para *P. nigrolimbatus*. No entanto, ressalta-se que tanto para *P. nigrolimbatus* quanto para *P. connexivus* todos os ovos depositados pelas fêmeas virgens foram inférteis.

Ao se comparar as médias encontradas, constatou-se que existiram diferenças significativas entre o número de oviposições e o número total de ovos das duas espécies. Quanto ao número de ovos por oviposição não foi constatado diferença

TABELA - Número de oviposições, número médio de ovos/oviposição e número total de ovos por fêmeas acasaladas de *P. nigrolimbatus*, Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae) em laboratório, alimentada com lagartas de *B. mori* L., 1958 (Lepidoptera: Bombycidae).

Fêmeas	<i>P. nigrolimbatus</i>			<i>P. connexivus</i>		
	Q N de oviposições	Q Média de ovos/ oviposição	Q N total de ovos	Q N de oviposições	Q Média de ovos/ oviposição	Q N total de ovos
01	14	35,79	501	06	44,50	267
02	11	31,91	351	15	41,74	626
03	05	43,80	219	17	22,00	374
04	06	15,67	94	17	33,42	568
05	03	24,26	74	01	14,00	14
06	08	38,25	306	02	23,50	47
07	03	26,00	108	03	17,67	53
08	08	41,38	331	05	24,40	122
09	03	32,67	98	12	28,08	337
10	04	23,00	92	21	36,10	758
11	20	29,55	591	11	25,73	393
12	02	22,00	44	08	40,63	325
13	06	23,84	143	10	30,60	306
14	02	11,00	22	06	29,50	177
15	02	18,50	37	12	41,84	502
16	05	17,00	85	14	19,50	273
17	04	24,25	97	11	39,64	436
18	09	20,45	184	18	25,13	201
19	03	19,67	59	08	16,13	129
20	09	34,56	311	04	11,25	45
21	05	17,80	89	06	33,17	199
Média	6,82	26,75	168,57	9,38	28,98	292,96
Desvio	4,50	9,20	159,42	5,37	9,98	203,96
Erro	0,98	2,00	34,79	1,17	2,18	44,51
CV	70,01	34,40	94,57	57,25	34,44	69,62
IC	2,05	4,20	72,70	2,45	4,55	93,02
T	1,946†	0,689 n.s.	2,302†			

n.s. = não significativo

† = significativo a 5%.

significativa.

Assim, em função do maior número de oviposições realizadas por *P. connexivus* obteve-se um maior número de ovos, que conseqüentemente, compensou a baixa viabilidade observada.

4.3.4. Períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição

Os resultados obtidos para o período de pré-oviposição de 21 fêmeas de *P. nigrolimbatus* variou de 05 a 18 dias com uma média de 10.34 ± 0.70 dias. O período de oviposição apresentou uma variação de 01 a 33 dias com uma média de 12.14 ± 2.13 dias. A média do período de pós-oviposição foi de 2.57 ± 0.36 dias, variando de 01 a 07 dias.

Para *P. connexivus* os resultados obtidos de 21 fêmeas mostraram que o período de pré-oviposição foi de 8.14 ± 1.40 dias em média, variando de 04 a 26 dias. O período de oviposição variou de 01 a 64 dias com uma média de 23.67 ± 3.47 dias e o período de pós-oviposição foi de 5.86 ± 1.06 dias em média, variando de 01 a 21 dias.

Quando comparados estes resultados mostraram a superioridade de *P. connexivus* sobre *P. nigrolimbatus* com relação a estes períodos.

P. connexivus apresentou um menor período de pré-oviposição e ficou por um período maior ovipositando, fato que pode estar relacionado com o número de cópulas que também foi superior e explicar o número elevado de ovos colocados por esta espécie.

4.3.5. Longevidade

4.3.5.1. Adultos alimentados

A longevidade média dos machos de *P. nigrolimbatus* mantidos com as fêmeas foi de 40.48 ± 8.10 dias com um mínimo de 06 e um máximo de 107 dias e da fêmea foi de 20.64 ± 2.38 dias em média, variando de 04 a 47 dias (Figura 10).

Quanto à *P. connexivus*, a média observada para os machos mantidos com as fêmeas foi de 35.88 ± 4.04 dias com um intervalo de variação de 01 dia no mínimo e 82 dias no máximo. Para as fêmeas a média foi de 34.2 ± 4.22 dias variando de 05 dias no mínimo e 76 dias no máximo (Figura 10).

Embora a longevidade dos machos de *P. nigrolimbatus* seja maior que a de *P. connexivus*, a longevidade das fêmeas é menor. A longevidade das fêmeas de *P. connexivus* sendo maior, poderá resultar em um maior período disponível para oviposição e conseqüentemente maior potencial de reprodução. No entanto, a longevidade dos machos em geral é maior que a longevidade das fêmeas para as duas espécies.

Os resultados encontrados por BARCELOS & ZANUNCIO (1989) para a longevidade de *P. nigrolimbatus* sobre lagartas de *Bombyx mori* diferenciam dos resultados encontrados, os quais encontraram 28,5 dias para a longevidade de fêmeas e 25,5 para machos.

NASCIMENTO et alii (1989) encontraram resultados semelhantes para longevidade de *P. connexivus* que foi de $29,3 \pm 5,16$ dias para os machos e $28,1 \pm 5,55$ dias para as fêmeas.

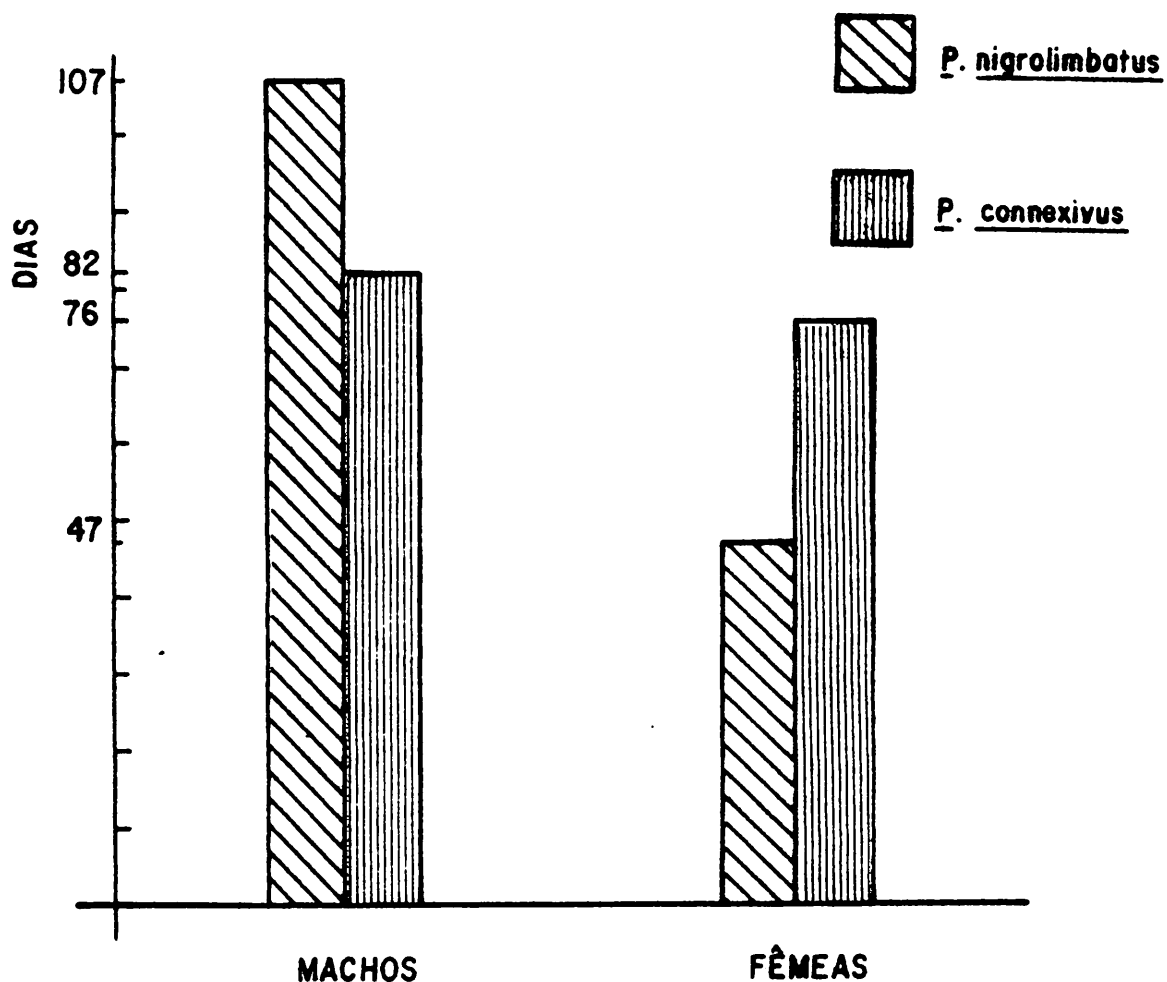


FIGURA 10 - Longevidade de machos e fêmeas de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae), alimentados com lagartas de *B. mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae)

4.3.5.2. Adultos não alimentados

Adultos não alimentados de *P. nigrolimbatus* e *P. connexivus* apresentaram uma sobrevivência de 100% até 24:00 hs. e de 90% até 48:00 horas, entretanto, aumentando este período *P. nigrolimbatus* apresentou 70% de sobrevivência até 72:00 horas e *P. connexivus* 60%.

Estes resultados evidenciaram que numa eventual falta de alimento (presa) a longevidade de ambas as espécies é praticamente a mesma até às 72:00 horas, e, as duas têm a mesma capacidade de sobrevivência por este período para busca de uma fonte de alimento.

A partir das 96:00 horas *P. connexivus* apresentou menor resistência à falta de alimento, alcançando índice de 80% de mortalidade, enquanto que *P. nigrolimbatus* apresentou 50%.

4.3.6. Capacidade predatória

Os valores médios e o intervalo de variação para a capacidade predatória de 50 indivíduos observados de *P. nigrolimbatus* durante esta fase foi de $35,26 \pm 3,00$ lagartas em média por percevejo, sendo o mínimo de 4 e um máximo de 106 lagartas/percevejo.

BARCELOS et alii (1986) estudando o potencial de predação de *P. nigrolimbatus* sobre lagartas de *T. arnobia* concluiu que na fase adulta o potencial de predação foi de 20,0 lagartas de diferentes instares/percevejo, enquanto que, os

resultados obtidos neste trabalho foram maiores devido possivelmente ao tipo de presa oferecida.

Os machos predaram em média 44.22 ± 4.77 lagartas durante a fase adulta e as fêmeas 26.3 ± 2.72 (Tabela 8, Figura 11).

Durante a fase adulta de *P. connexivus*, em 50 indivíduos observados, a capacidade predatória foi de 24.97 ± 2.11 lagartas e o intervalo de variação foi de no mínimo 1 e no máximo 70 lagartas/percevejo. Os machos consumiram em média 22.16 ± 2.52 e as fêmeas 27.28 ± 3.34 lagartas (Tabela 8, Figura 11).

DINIZ et alii (1980) ao avaliarem a capacidade predatória de *Podisus* sp. em *Ephestia kuehniella*, encontraram em média 51.6 lagartas predadas durante a fase adulta. Para os machos a capacidade predatória foi de 61.3 ± 38.3 e para as fêmeas foi de $106,2 \pm 45.3$. Quando se compara os resultados da capacidade predatória de *Podisus* sp. pode-se considerar que, apesar das lagartas de *E. kuehniella* serem menores que as lagartas do bicho da seda, diferem em muito dos resultados da capacidade predatória das duas espécies aqui estudadas.

As médias obtidas para a capacidade predatória de machos e fêmeas de *P. nigrolimbatus* e *P. connexivus* quando comparadas, mostraram diferenças significativas para capacidade predatória de machos, enquanto que para fêmeas não houve diferença significativa (Tabela 8).

Estes resultados indicaram que, ao se considerar as duas espécies em condições de campo ou mesmo em laboratório, é de se esperar que os machos de *P. nigrolimbatus* exerçam papel fundamental, face a sua maior capacidade predatória que é possivelmente decorrente de sua maior longevidade.

TABELA 8 - Número médio de lagartas de *B. mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae) predadas por adultos machos e fêmeas de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae).

Inseto	<i>P. nigrolimbatus</i>		<i>P. connexivus</i>	
	N ^o de lagartas predadas		N ^o de lagartas predadas	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
01	11,0	24,0	32,0	14,0
02	31,0	54,0	18,5	38,5
03	44,0	42,0	30,0	70,0
04	58,0	42,0	27,0	23,0
05	10,0	25,0	20,5	15,5
06	27,0	28,0	12,5	19,5
07	60,5	14,5	45,5	19,0
08	42,5	41,5	21,5	21,5
09	54,0	12,0	17,0	31,0
10	68,0	32,0	27,0	42,0
11	108,0	17,0	27,5	25,5
12	38,0	40,0	6,5	5,0
13	12,0	27,0	6,5	45,5
14	35,0	25,0	19,0	21,0
15	23,5	58,5	27,5	24,5
16	77,5	10,5	28,0	23,0
17	29,5	24,5	18,0	57,0
18	78,0	16,0	23,0	4,0
19	66,0	4,0	29,5	26,5
20	38,0	11,0	7,5	25,5
21	37,5	23,5	11,5	51,5
22	69,0	17,0	43,5	14,5
23	23,0	27,0	4,5	23,5
24	46,0	24,0	1,0	48,0
25	24,5	17,5	49,5	5,5
Média	44,22	26,30	22,16	27,78
Desvio	23,88	13,83	12,82	16,66
Erro	4,77	2,73	2,52	3,34
CV	54,01	51,82	56,92	59,98
IC	9,84	5,62	5,20	6,86
T	4,739**	0,385 n. s.		

n. s. = não significativo

** = significativo a 1%

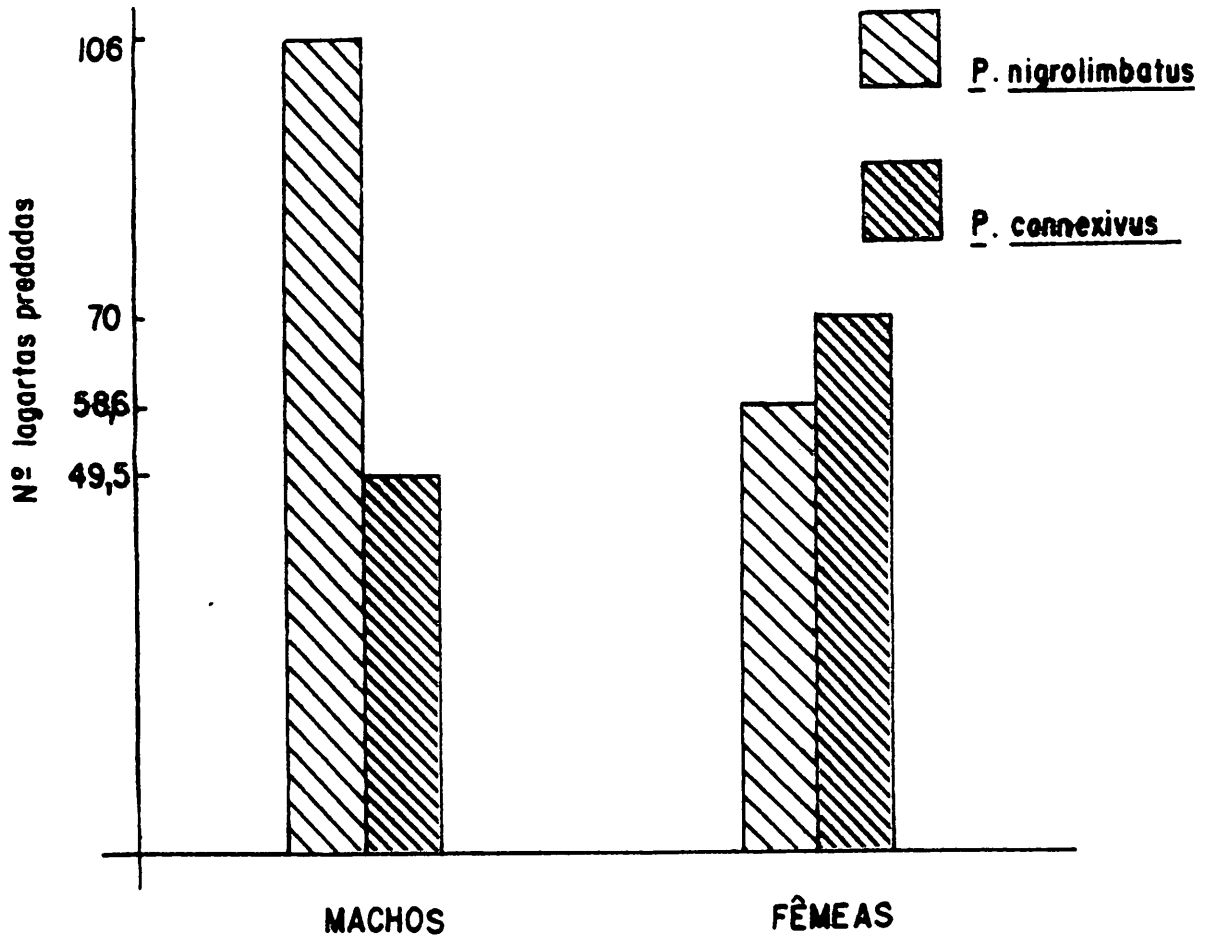


FIGURA 11 - Capacidade predatória de adultos machos e fêmeas de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae), sobre lagartas de *B. mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae).

4.4. Ciclo total

4.4.1. Duração

O ciclo total de *P. nigrolimbatus* observado em 50 indivíduos, apresentou um intervalo de variação de 19 a 127 dias e em média de 51.64 ± 3.20 dias. Para os machos houve uma variação de 19 a 127 dias e com uma média de 60.60 ± 5.38 dias, e para as fêmeas foi de 42.68 ± 2.48 dias variando de 26 a 69 dias (Tabela 9).

Em 50 indivíduos de *P. connexivus*, observou-se que o ciclo total foi de 54.26 ± 2.98 dias em média, variando de 23 a 110 dias. O ciclo total dos machos variou de 25 a 110 dias com uma média de 55.4 ± 4.20 dias e das fêmeas foi de 53.12 ± 4.48 dias em média variando de 23 a 94 dias (Tabela 9).

Ao se comparar estes resultados, observa-se que existe diferença significativa somente para a duração do ciclo total das fêmeas, onde as de *P. nigrolimbatus* o apresentaram menor que as de *P. connexivus*.

Na Figura 12 observa-se a duração do ciclo total de machos e fêmeas de *P. nigrolimbatus* e *P. connexivus*, onde fica evidenciado o ciclo relativamente maior dos machos das duas espécies. Observa-se também que a duração do ciclo total das fêmeas de *P. connexivus* foi sensivelmente maior que a de *P. nigrolimbatus*, e estes resultados, associados a outros já observados, como por exemplo a razão sexual, o número de cópulas e o período de oviposição, podem indicar o alto potencial reprodutivo desta espécie.

TABELA 9 - Ciclo total em dias para machos e fêmeas de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae) alimentados com lagartas de *B. mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae).

Inseto	<i>P. nigrolimbatus</i>		<i>P. connexivus</i>	
	Ciclo total em dias		Ciclo total em dias	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
Nº				
01	25	28	57	29
02	40	56	34	54
03	58	55	51	94
04	54	43	58	54
05	19	31	53	38
06	41	45	37	51
07	65	26	66	27
08	53	53	58	58
09	69	28	71	58
10	104	42	64	77
11	117	29	51	44
12	59	69	69	24
13	36	41	25	60
14	73	41	33	23
15	41	68	74	37
16	97	28	68	59
17	45	44	38	79
18	127	41	65	25
19	53	28	75	72
20	52	36	34	52
21	65	44	44	90
22	81	42	93	36
23	53	61	30	49
24	45	38	27	94
25	43	50	110	44
Média	60,60	42,68	55,40	53,12
Desvio	26,90	12,43	21,03	21,61
Erro	5,38	2,48	4,20	4,40
CV	44,39	29,12	37,96	41,30
IC	11,08	5,12	8,66	9,07
T	0,859 n. s.	2,096*		

n s. = não significativo.

* = significativo a 5%

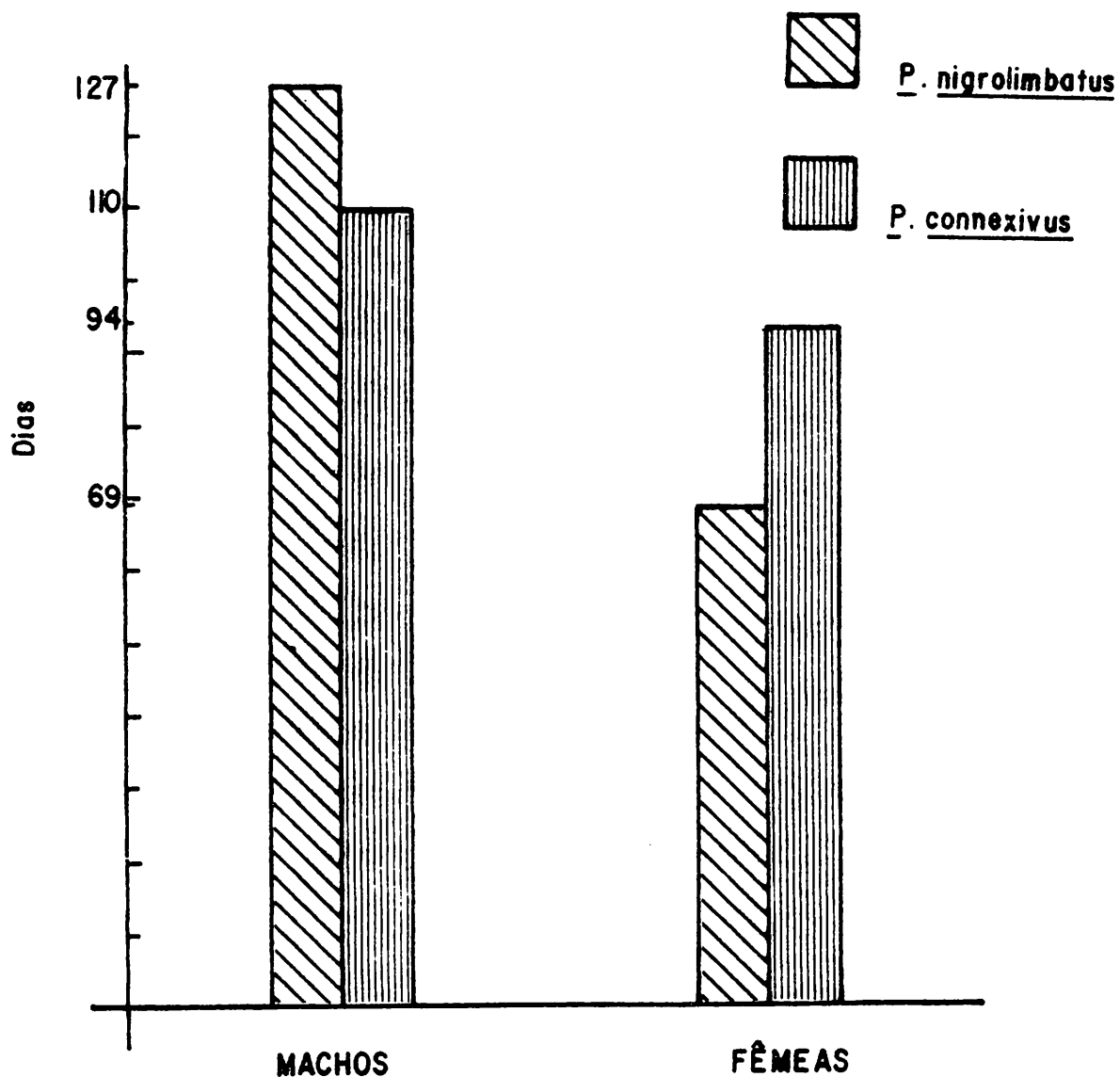


FIGURA 12 - Duração do ciclo total de machos e fêmeas de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae), alimentados com lagartas de *B. mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae).

4.4.2. Capacidade predatória

Com relação a capacidade predatória durante o ciclo total, verificou-se que para os 50 indivíduos observados de *P. nigrolimbatus*, a média foi de 49.82 ± 2.93 lagartas/indivíduo, variando de 10 a 76 lagartas predadas. Os machos predaram em média 57.34 ± 4.83 lagartas/indivíduo durante o ciclo, enquanto que as fêmeas predaram 42.3 ± 2.60 (Tabela 10).

Considerando que o ciclo total de *P. nigrolimbatus* foi de 51.64 ± 3.20 dias em média e a capacidade predatória foi de 49.82 ± 2.93 lagartas predadas por indivíduo, o número médio observado de lagartas predadas por indivíduo/dia foi de 0.96.

A capacidade predatória de *P. connexivus* no ciclo total, para 50 indivíduos observados, foi de 32.21 ± 2.07 lagartas/indivíduo em média, apresentando um intervalo de variação de 10 a 76 lagartas. Os machos predaram em média 29.08 ± 2.39 lagartas/indivíduo durante o ciclo, enquanto que para as fêmeas, a capacidade predatória foi de 35.54 ± 3.30 (Tabela 10). O número médio de lagartas predadas por indivíduo/dia foi de 0.59.

Quando comparados, estes resultados apresentaram diferença altamente significativa para a capacidade predatória de machos (Tabela 10).

Na Figura 13 está representada a capacidade predatória dos machos das duas espécies, onde observa-se que o número médio de lagartas predadas pelas fêmeas de *P. nigrolimbatus* e *P. connexivus* foi maior. Uma situação inversa foi observada para os machos, onde a capacidade predatória de *P. nigrolimbatus* é praticamente o dobro de *P. connexivus* e isto

TABELA 10 - Número médio de lagartas de *B. mori* L. , 1758 (Lepidoptera: Bombycidae) predadas por machos e fêmeas durante o ciclo total de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae).

Inseto	<i>P. nigrolimbatus</i>		<i>P. connexivus</i>	
	N ^o de lagartas predadas		N ^o de lagartas predadas	
	N ^o	Macho	Fêmea	Macho
01	25,0	44,0	37,0	22,0
02	44,0	66,0	26,5	44,5
03	56,0	52,0	35,0	76,0
04	73,0	58,0	37,0	29,0
05	15,0	38,0	30,5	21,5
06	39,0	39,0	18,5	29,5
07	72,5	25,5	51,0	27,0
08	57,5	53,5	27,5	28,5
09	66,0	25,0	27,0	39,0
10	80,0	49,0	31,0	50,0
11	116,0	31,0	33,5	35,5
12	48,0	53,0	12,5	10,0
13	30,0	41,0	12,5	52,5
14	45,0	43,0	25,0	27,0
15	35,5	77,5	33,5	31,5
16	88,5	28,5	34,0	31,0
17	40,5	43,5	26,0	65,0
18	93,0	35,0	28,0	12,0
19	80,0	28,0	35,5	36,5
20	51,0	28,0	175,0	33,5
21	51,5	42,5	21,5	61,5
22	89,0	42,0	49,5	21,5
23	42,0	49,0	10,5	34,5
24	58,0	35,0	11,0	53,0
25	37,5	32,5	55,5	16,5
Média	57,34	42,30	29,08	35,54
Desvio	24,21	13,03	11,96	16,50
Erro	4,83	2,60	2,39	3,30
CV	42,05	30,81	41,12	46,44
IC	9,95	5,37	4,93	6,80
T	6,029**	1,702 n. s.		

n. s. = não significativo
 ** = significativo a 1%

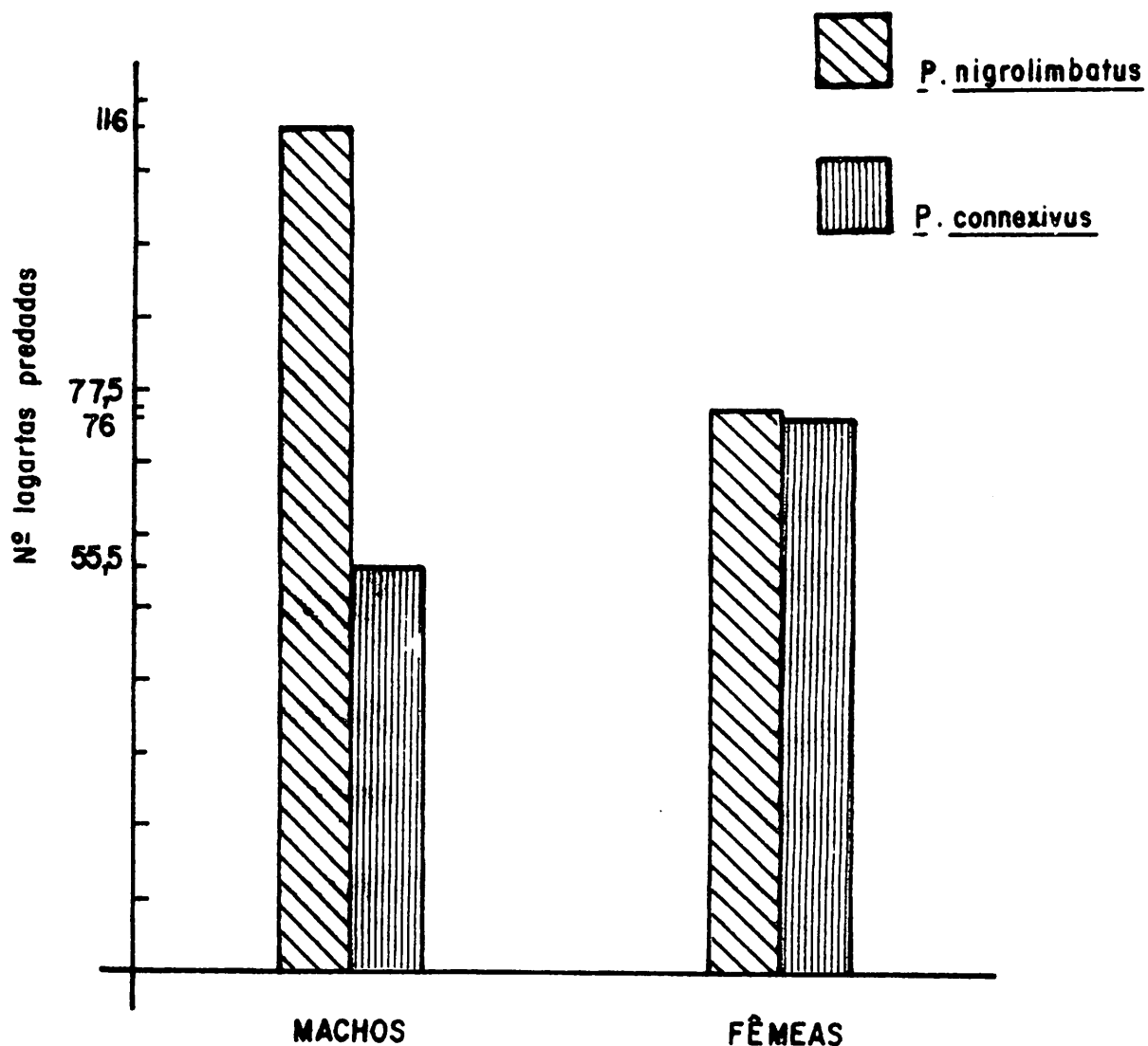


FIGURA 13 - Número médio de lagartas de *B. mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae) predadas por machos e fêmeas de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae) durante o ciclo total.

poderia ser esperada, uma vez que a duração do ciclo total também foi superior.

A capacidade predatória de *P. nigrolimbatus* foi superior a de *P. connexivus* tanto na fase ninfal quanto na fase adulta e estes resultados podem ser observados na Figura 14, onde são apresentadas a capacidade predatória no ciclo total de ambas espécies.

Estes resultados são importantes no que se refere à criação massal em laboratório, onde se deseja um inseto que apresente um alto potencial reprodutivo e uma boa capacidade predatória, e estes requisitos, a partir dos resultados observados, são mais acentuados em *P. connexivus*, embora *P. nigrolimbatus* apresente algumas vantagens com relação à capacidade predatória.

4.5. Comportamento

4.5.1. Fase ninfal

Após a eclosão, as ninfas permanecem agregadas junto a massa de ovos por algum tempo e só se movimentam quando molestadas. Quando estão próximas da mudança para o segundo instar, ocorre a dispersão, passando a viver isoladas. Este movimento inicia-se com a alimentação de água e/ou solução de mel a 10%.

O canibalismo só foi verificado quando ninfas de uma mesma massa de ovos permaneceram juntas por muito tempo e com falta de alimento.

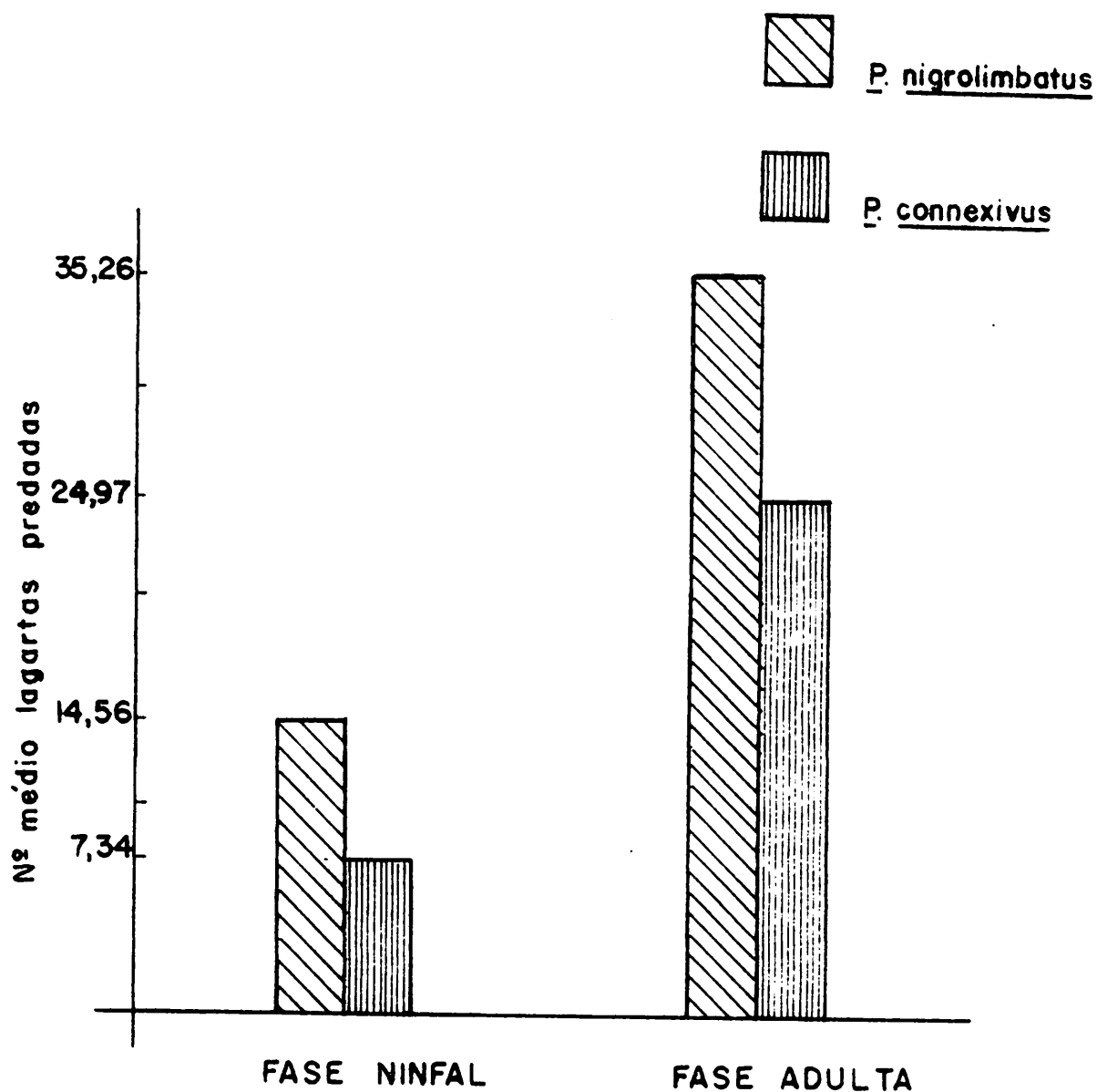


FIGURA 14 - Número médio de lagartas de *B. mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae) predadas por machos e fêmeas de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae) durante a fase ninfal e adulta.

Foram observadas várias ninfas de mesmo instar ou instares diferentes predando em pontos diferentes a mesma presa. O comportamento predatório das ninfas é o mesmo para adulto.

Próximo às mudanças tegumentares, as ninfas param de se alimentar permanecendo imóveis. A exúvia, bastante visível, permanece intacta no fundo do recipiente de criação.

Logo após a mudança de instar, as ninfas são de coloração bem clara (amarelo palha), adquirindo sua coloração normal alguns minutos depois, descritas no item 4.2.1., que é variável de acordo com a espécie.

4.5.2. Fase adulta

4.5.2.1. Acasalamento

Primeiramente o macho inicia o processo de corte movimentando-se bastante rápido pelo interior do recipiente de criação e em seguida ao redor da fêmea.

Quando a fêmea se movimenta, o macho caminha atrás dela por um período relativamente longo. Quando ela cessa o caminhar, o macho fica à sua frente e inicia alguns movimentos de toques. Com suas pernas anteriores o macho toca as pernas anteriores e o corpo da fêmea. Em seguida o macho faz um giro colocando sua extremidade abdominal em direção a da fêmea, quando se aproxima introduzindo seu aparelho copulador na abertura genital da fêmea, e permanecendo nesta posição por um longo período. Em laboratório foram observadas cópulas com duração superior a 24:00 horas (Figura 15).



FIGURA 15 - Acasalamento de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae) em vista ventral, (♀ direita, ♂ esquerda).

4.5.2.2. Oviposição

Inicialmente a fêmea caminha pelo interior do recipiente de criação em busca de um local ideal para oviposição. Encontrando-o, a fêmea com suas pernas anteriores inclina o corpo e forma um ângulo de aproximadamente 30° com a superfície. Quando uma parte do ovo já está fora do abdome, ele é colocado no substrato. Os demais são ovipositados de forma semelhante, porém, a fêmea com o ovipositor procura o local de encaixe dos outros ovos até completar a massa de ovos, sendo que, o intervalo de oviposição de um ovo para outro é em média de um minuto.

As oviposições são realizadas nas paredes dos recipientes de criação, no tecido de vedação, bem como no substrato de oviposição (folhas de eucalipto) e ocorrem durante todo o dia (Figura 16).

4.5.2.3. Predação

Normalmente os insetos se movimentam lentamente no interior do recipiente de criação. Por alguns momentos eles diminuem essa movimentação e iniciam um ritual de limpeza das antenas e rostro com suas pernas anteriores, e ao detectarem a presença da presa, tornam-se imóveis e mantêm suas antenas curvadas sobre a cabeça por alguns segundos. Em seguida aproximam-se da presa levantando seu rostro e permanecem nesta posição de ataque por algum tempo.

Se a presa permanece imóvel, os predadores rapidamente atacam-na introduzindo os estiletos em seu corpo. Se a presa



FIGURA 16 - Comportamento de ovoposição de *P. nigrolimbatus* Spinola, 1832 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae) em condições de laboratório.

reage e consegue escapar, eles cessam seus movimentos esperando por um próximo ataque. quando a presa fica imóvel novamente.

Não ocorrendo reação por parte da presa, eles continuam com seus estiletes inseridos em seu corpo e iniciam o processo de sucção da hemolinfa.

Muitas vezes a presa ainda viva se movimenta, mas mesmo assim os predadores não retiram seus estiletes, até que por fim, conseguem dominá-la. Outras vezes os predadores, depois da presa quase toda sugada, caminham no interior do recipiente de criação arrastando-a. A alimentação é cessada quando toda a hemolinfa é sugada.

Não foi observado um local de preferência para a inserção do rostro, embora, em muitas das vezes tenha sido inserido na região da cabeça.

Foi observado que alguns predadores se alimentavam de presas que já estavam sendo sugadas por outros. Entretanto, muitas vezes capturam a presa, paralizam-na e em seguida abandonam-na não se alimentando dela e saem em busca de uma outra presa (Figura 17).

4.6. Ocorrência

A ocorrência de *P. nigrolimbatus* e *P. connexivus* foi registrada em vários estados, e em Minas Gerais tem sido observado normalmente em áreas de reflorestamento e sempre associados a lepidópteros

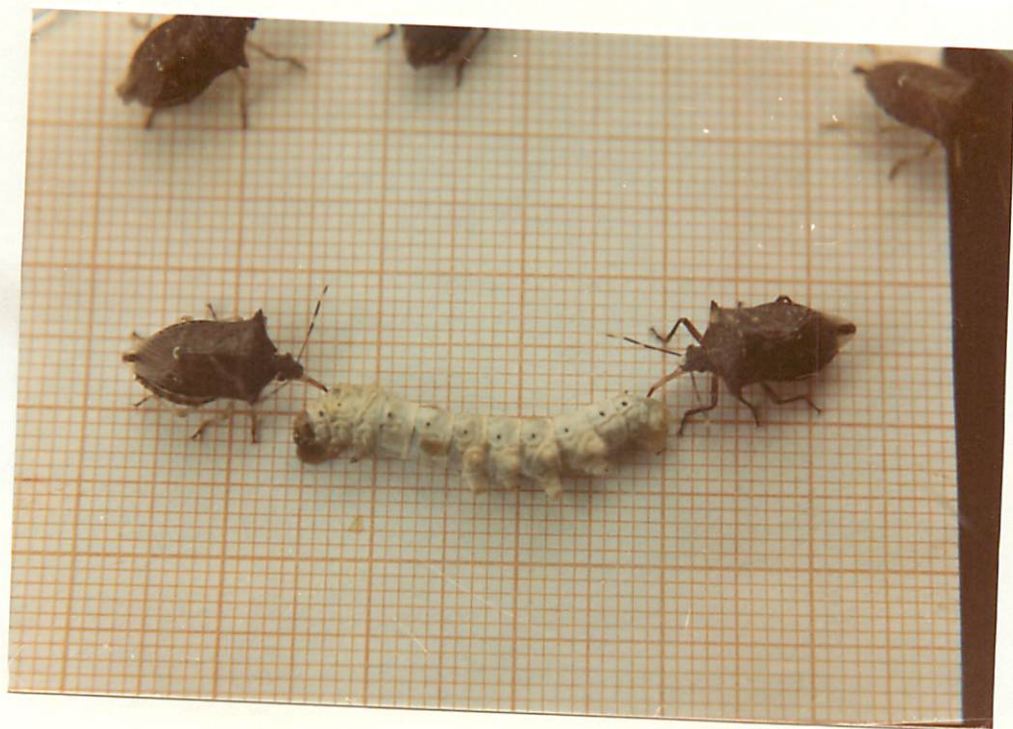


FIGURA 17 - Adultos de *P. connexivus*, Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae) predando uma lagarta de 4^o instar de *B. mori* L. . 1758 (Lepidoptera: Bombycidae).

desfolhadores.

Na Tabela 11 são apresentadas as duas espécies de pentatomídeos predadores em estudo, encontrados nas fazendas reflorestadas pela MANNESMANN FI-EL FLORESTAL em MG, as lagartas por eles predadas as espécies de eucaliptos, os locais e o ano de ocorrência.

A ocorrência desses predadores é bastante comum na Fazenda Patagônia situada em Presidente Olegário, e Fazenda Campo Alegre em João Pinheiro. Este fato, certamente está associado, aos surtos de lepidópteros desfolhadores que são comuns nesta região onde se concentram espécies do gênero *Eucalyptus* que são mais susceptíveis ao ataque desses insetos. Do ano de 1984 até 1988 a ocorrência destes predadores foi muito reduzida, devido ao fato de também as infestações destes desfolhadores terem sido reduzidas.

(APELA 11 - Pentatoaídeos predadores encontrados nas fazendas da MANNESMANN FI-EL FLORESTAL Ltda. no estado de Minas Gerais.

Predador	Presa	Espécies	Local observado (MG)	Ano
Podisus sp	<i>Thyrintea arnobia</i> (Lepidoptera:Geometridae)	<i>Eucalyptus grandis</i>	Faz.Patagônia/ Pres.Olegário	1982
Podisus sp	<i>Thyrintea arnobia</i> (Lepidoptera:Geometridae)	<i>Eucalyptus grandis</i>	Faz.Campo Alegre/ J.Pinheiro	1982
Podisus sp	<i>Thyrintea arnobia</i> (Lepidoptera:Geometridae)	<i>Eucalyptus grandis</i>	Faz.Sto.Antônio/ J.Pinheiro	1983
Podisus sp	<i>Thyrintea arnobia</i> (Lepidoptera:Geometridae)	<i>E. cloeziana</i> e <i>E. grandis</i>	Faz.Sussuarana/ J.Pinheiro	1983
Podisus sp	<i>Thyrintea arnobia</i> (Lepidoptera:Geometridae)	<i>Eucalyptus grandis</i>	Faz.Brejo/Brasilândia	1984*
<i>P. nigrolimbatus</i> (Spinola, 1832)	<i>Psorocampa denticulata</i> (Lepidoptera:Notodontidae)	<i>E. canaldalensis</i>	Faz.Patagônia/ Pres.Olegário	1988
<i>P. connexivus</i> (Bergroth, 1891)	<i>Psorocampa denticulata</i> (Lepidoptera:Notodontidae)	<i>E. canaldalensis</i>	Faz.Patagônia/ Pres.Olegário	1988
<i>P. nigrolimbatus</i> (Spinola, 1832)	<i>Psorocampa denticulata</i> (Lepidoptera:Notodontidae)	<i>E. cloeziana</i> <i>E. urophylla</i>	Faz.Itapoã/Paraopeba	1989
<i>P. connexivus</i> (Bergroth, 1891)	<i>Psorocampa denticulata</i> (Lepidoptera:Notodontidae)	<i>E. cloeziana</i> <i>E. urophylla</i>	Faz.Itapoã/Paraopeba	1989
<i>P. nigrolimbatus</i> (Spinola, 1832)	<i>Sarsia violascens</i> (Lepidoptera:Lymantriidae)	<i>E. urophylla</i>	Faz.Campo Alegre/ J.Pinheiro	1989
<i>P. connexivus</i> (Bergroth, 1891)	<i>Sarsia violascens</i> (Lepidoptera:Lymantriidae)	<i>E. urophylla</i>	Faz.Campo Alegre/ J.Pinheiro	1989

* Nos anos de 1985, 1986, 1987 a ocorrência dos pentatoaídeos predadores foi reduzida, face a baixa infestação dos lepidópteros desfolhadores.

5 CONCLUSÕES

Baseando-se nos resultados obtidos no presente trabalho, podem ser estabelecidas as seguintes conclusões:

Os predadores *Podisus nigrolimbatus* e *Podisus connexivus* são de fácil multiplicação em laboratório, apresentando ciclo de vida relativamente curto.

Os ovos das duas espécies são semelhantes diferenciando-se apenas no tamanho e coloração.

As fases de ninfa de ambas as espécies apresentam 5 instares, que podem ser determinadas através das exúvias abandonadas durante a ecdise.

O comportamento predatório é observado a partir do segundo instar para as duas espécies, e os hábitos de comportamento na fase ninfal e adulta (acasalamento, oviposição e predação) também são semelhantes.

Fêmeas acasaladas de *P. nigrolimbatus* apresentam um número de oviposições inferior a *P. connexivus*, no entanto, a viabilidade desses ovos é maior.

. *P. connexivus* apresenta razão sexual maior (0.58), ou seja o potencial de reprodução desta espécie é superior de *P. nigrolimbatus*, que é de 0.47.

. O número total de ovos (292.95) de *P. connexivus* é superior ao de *P. nigrolimbatus* (182,67).

. A capacidade predatória de *P. nigrolimbatus* nas fases ninfal e adulta é superior à de *P. connexivus*.

. A ocorrência das duas espécies é muito frequente em áreas reflorestadas pela MANNESMANN FI-EL FLORESTAL e está sempre associada a surto de lepidópteros desfolhadores.

. As duas espécies de pentatomídeos apresentam um alto potencial predatório em condições de laboratório e certamente podem ser indicadas como agentes promissores para controle biológico de lepidópteros desfolhadores em áreas florestais.

6. RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo estudar a biologia dos pentatomídeos predadores *Podisus nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae) em laboratório, bem como avaliar a capacidade predatória nas mesmas condições. Os insetos foram coletados em áreas de reflorestamento de *Eucalyptos* sp. no município de Presidente Olegário, Estado de Minas Gerais. As suas criações foram feitas usando-se como alimento água, solução de mel 10% e lagartas do bicho da seda *Bombyx mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae), no laboratório de Entomologia Florestal (25±2°C, 70±10% U. R. e fotofase 12 horas) da MANNESMANN FI-EL FLORESTAL situado na Fazenda Itapoã, município de Paraopeba, Estado de Minas Gerais. Os aspectos morfológicos dos ovos das duas espécies bem como dos estágios ninfais são apresentados, ilustrados e discutidos bem como o período de incubação e viabilidade desses ovos. Os outros parâmetros estudados foram: número e duração dos instares, duração da fase ninfal, viabilidade ninfal, número de ovos por fêmea, número total de ovos, longevidade de adultos machos e fêmeas, razão sexual.

comportamento predatório, acasalamento, oviposição, e também a capacidade predatória na fase ninfal, adulta e no ciclo total de desenvolvimento.

As duas espécies predadoras são de fácil multiplicação em laboratório apresentam um ciclo de vida relativamente curto e alto potencial predatório, viabilizando uma criação massal para posterior emprego em programas de proteção florestal.

7. SUMMARY

BIOLOGY AND PREDATORY CAPACITY OF *Podisus nigrolimbatus*
SPINOLA, 1832 AND *Podisus connexivus* BERGROTH, 1891
(HEMIPTERA: PENTATOMIDAE: ASOPINAE) IN LABORATORY CONDITIONS.

The objective of this work was to study the biology and predatory capacity of the pentatomid predators *Podisus nigrolimbatus* Spinola, 1832 and *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae) in laboratory conditions. The insects were collected in a *Eucalyptus* sp. reforestation area in Presidente Olegario, MG, Brazil. Their colonies were maintained using water, honey solution (10%) and silkworm - *Bombyx mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae), as food. The studies were conducted at the Forest Entomology Laboratory ($25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $70 \pm 10\%$ RH and 12 hours of light) of MANNESMANN FI-EL FLORESTAL, located in the Itapoã Farm, Paraopeba, MG. The morphological aspects of eggs and nymphs of the two species are described, illustrated and discussed. Also the embryonary period and the viability of the

eggs are presented. The other parameters evaluated were: number, time spent to complete the development and viability of each instar, number of eggs per female, total number of eggs, adult male and female longevity, sex-ratio, nymphal and adult predatory capacity and behaviour, mating, oviposition and total cycle of development.

Both predator species are easily reared under laboratory conditions. They showed relatively short life cycle and high predatory potential. This suggest the possibility for mass rearing them in the laboratory, for use in forest protection programs.

8. LITERATURA CITADA

BARCELOS, J. A. , ANJOS, N. , SANTOS, G. P. , ZANUNCIO, J. C. & LOURENCO Jr. , S. Potencial de predaco de *Podisus nigrolimbatus* (Hemiptera: Pentatomidae) sobre lagartas de *Thyrintaina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10, Rio de Janeiro, 1986. Resumos... Rio de Janeiro, Sociedade Entomológica do Brasil, 1986. p. 410.

----- & ZANUNCIO, J. C. Biologia do predador *Podisus nigrolimbatus* (Hemiptera: Pentatomidae) sobre lagartas de bicho da seda *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 12, Belo Horizonte, 1989. Resumos... Belo Horizonte, Sociedade Entomológica do Brasil, 1989. p. 210.

BERTI FILHO, E. Insetos associados a plantaces de espécies do gênero *Eucalyptus* nos Estados da Bahia, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo. Piracicaba, ESALQ, 1981. 176p. (Tese de Livre-docente).

- BERTI FILHO, E. & FRAGA, A. I. A. Inimigos naturais para o controle de lepidópteros desfolhadores de *Eucalyptus* sp. *Brasil Florestal*, Rio de Janeiro, (62):18-22, out./dez. 1987.
- CIOCIOLA, A. I. Fatores abióticos e bióticos no controle natural de pragas da mandioca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 6, Campinas, 1980. Resumos... Campinas, Companhia Nacional de Defensivos Agrícolas, 1980. p.183-4.
- . Controle biológico de pragas da mandioca. In: Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 9(104):37-40, 1983.
- CORREA-FERREIRA, B. S. Potencial de consumo dos principais predadores ocorrentes na cultura da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10, Rio de Janeiro, 1986. Resumos... Rio de Janeiro, Sociedade Entomológica do Brasil, 1986. p.179.
- CORREIA, A. C. B. , CORREA-FERREIRA, B. S. & MOSCARDI, F. Soja Controle biológico de lagartas e percevejos. In: Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 9(104):42-8, ago. 1983.
- DE BACH, P. The necessity for an ecological approach to pest control on citrus in California. *Journal of Economic Entomology*, Menasha, 44:433-47, 1951.

- DIAS, B. F. S. & KITAYAMA, K. Surto de *Apatelodes* sp. (Lepidoptera: Apatelodidae) em eucaliptal no Distrito Federal e seu controle natural. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 8, Brasília, 1983. Resumos... Brasília, Sociedade Entomológica do Brasil, 1983. p. 234.
- DINIZ, E. X., PIMENTA, H. R. & MORAES, G. W. G. Ciclo biológico e capacidade de predação de *Podisus* sp. (Hemiptera: Pentatomidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 6, Campinas, 1980. Resumos... Campinas, Companhia Nacional de Defensivos Agrícolas, 1980. p. 270.
- DUPUIS, C. Formes pré-imaginales d'Hemipteres Pentatomidae. Bulletin de la Société Entomologique de France, 52: 54-7, 1947.
- ESSELBAUGH, C. O. Notes in the bionomics of some midwestern Pentatomidae. Entomologica Americana, Lancaster, 28(1):1-73, Jan. 1948.
- FISHER, H. Z. & PATEL, P. N. Flutuação populacional da entomofauna e interação de alguns lepidópteros pragas potenciais do abacateiro com seus inimigos naturais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 12, Belo Horizonte, 1989. Resumos... Belo Horizonte, Sociedade Entomológica do Brasil, 1989. p. 120.

GRAZIA, J. & HILDEBRAND, R. Hemípteros predadores de insetos. In: ENCONTRO SUL-BRASILEIRO DE CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS. 1, Passo Fundo, 1986. Anais... Passo Fundo, AEAPF-CNPT/EMBRAPA, 1987. p. 21-37.

----- & VECCHIO, M. C. DEL & HILDEBRAND, R. Estudo das ninfas de heterópteros predadores I. *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Pentatomidae: Asopinae). Anais da Sociedade Entomologica do Brasil, Itabuna, 14(2): 302-13, 1985.

HOKYO, N. & KAWAUCHI, S. The effect of prey size and prey density on the functional response, survival, growth and development of a predatory pentatomid bug, *Podisus maculiventris* Say. Researches on Population Ecology, Kyoto, 16: 207-18, 1975.

HOLLING, C. S. Principles of insect predation. Annual Review of Entomology, Palo Alto, 6: 163-82, 1961.

----- . Some characteristics of simple types of predation and parasitism. Canadian Entomologist, Ottawa, 91(7): 385-98, July 1959.

JACOMINO, A. P., CRISTIANO, C. A., BOICA JR., A. L. & BOLONHESI, A. C. Insetos pragas e seus inimigos naturais amostrados em diversas espécies de leguminosas em "adubação verde", cultivadas na região de Selvíria-MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 12, Belo Horizonte, 1969. Resumos... Belo Horizonte, Sociedade Entomológica do Brasil, 1969. p. 78.

JONES, P. A. & COPEL, H. C. Imature stages and biology of *Apateticus cynicus* (Say) (Hemiptera: Pentatomidae). *The Canadian Entomologist*, Ottawa, 95: 770-9, 1963.

LIMA, A. M. da C. Entomófagos Sul Americanos (Parasitas e predadores) de insetos nocivos a agricultura. *Boletim da Sociedade Brasileira de Agronomia*, Rio de Janeiro, 11(1): 1-33, mar. 1948.

----- Insetos do Brasil, Hemipteros. Rio de Janeiro, ENA, 1940. v. 2. 351p. (Série didática, 03).

MACEDO, N. Estudo das principais pragas das ordens Lepidoptera e Coleoptera dos eucaliptais do Estado de São Paulo. Piracicaba, ESALQ, 1975. p. 87 (Tese MS).

MENEZES, E. B. , CASSINO, P. C. R. , ALVES, J. E. M. & LIMA, E. R.
 Associação de lepidópteros desfolhadores com plantas do gênero
Eucalyptus em áreas reflorestadas na região de Aracruz - ES.
 Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Itabuna, 15(2):181-
 8, 1986.

MORAES, G. J. , MACEDO, N. & SAGLIETTI, J. F. A. Biologia de
Podisus sp. (Pentatomidae: Asopinae). In: CONGRESSO BRASILEIRO
 DE ENTOMOLOGIA, 3, Maceió, 1976. Resumos... Maceió, Sociedade
 Entomológica do Brasil, 1976. p. 43-4.

MORAES, G. W. G. , BRUN, P. G. & SOARES, L. A. O controle
 biológico de lepidópteros desfolhadores de eucalipto em Minas
 Gerais. In: Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 9(104):2-
 30, ago. 1983.

-----, -----, ----- & TEIXEIRA, V. S. Controle natural
 dos lepidópteros desfolhadores de eucalipto em Minas Gerais e
 Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 6,
 Campinas, 1980. Resumos... Campinas, Companhia Nacional de
 Defensivos Agrícolas, 1980. p. 273.

MORRIS, R. F. The effect of predator age and prey defense on
 functional response of *Podisus maculiventris* Say to the
 density of *Hypantria cunea* Drury. The Canadian Entomologist,
 Ottawa, 95(10):1009-20, Oct. 1963.

MUKERJI, M. K. & LEROUX, E. J. Laboratory rearing of Quebec strain of a Pentatomid predator, *Podisus maculiventris* (Say) (Hemiptera: Pentatomidae). *Phytoprotection*, 46: 40-60, 1965.

----- & ----- . A quantitative study of food consumption and growth of *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae). *The Canadian Entomologist*, Ottawa, 101: 387-403, Apr. 1969.

NASCIMENTO, E. C. , ZANUNCIO, J. C. , SANTOS, G. P. & ARAUJO, F. da S. Aspectos biológicos do predador *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae). In CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 12, Belo Horizonte, 1969. Resumos... Sociedade Entomológica do Brasil. 1969. p. 446.

NEWSON, L. D. & SMITH, C. E. Destruction of certain insect predators by applications of insecticides to control cotton pests. *Journal of Economic Entomology*, Menasha, 42(6): 904-7, Dec. 1949.

OETTING, R. D. & YONKE, R. T. Immature stages and biology of *Podisus placidus* and *Stiretrus fimbriatus* (Hemiptera: Pentatomidae). *The Canadian Entomologist*, Ottawa, 103: 1505-16, Nov. 1971.

- OETTING, R. D. & YONKE, R. T. Immature stages and notes on the biology of *Euthyrhynchus floridanus* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae). *Annals of the Entomological Society of America*, Columbus, 68(4): 659-62, July 1975.
- RIBEIRO, G. T. Ocorrência de *Nystalea nyceus* (Cramer, 1775) (Lepidoptera: Notodontidae) desfolhando *Eucalyptus deglupta* e de seus inimigos naturais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 8, Brasília, 1983. Resumos... Brasília, Sociedade Entomológica do Brasil, 1983. p. 52.
- TEIXEIRA, E. P. & VILA, W. M. Associação de lagartas (Lepidoptera: Geometridae) desaciculadores de *Pinus patula* Schl & Cham em Itararé, São Paulo I. Aspectos parasitológicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 11, Campinas, 1987. Resumos... Campinas, 1987, Fundação Cargill, 1987. p. 389.
- TELLA, R. de. Dados bionômicos de um percevejo predador. *Bragantia*, Campinas, 11(4/6): 179-80, 1951.
- TOSTOWARYK, W. The effect of prey defense on the functional response of *Podisus modestus* (Hemiptera: Pentatomidae) to densities of the sawflies *Neodiprion swaini* and *N. pratti banksianae* (Hymenoptera: Neodiprionidae). *The Canadian Entomologist*, Ottawa, 104: 61-9, Jan. 1972.

VAN DUZEE, E. P. Annotated list of the Pentatomidae recorded from America North of Mexico with descriptions of some new species. Transactions of the American Entomological Society, Philadelphia, 30:1-80, 1904.

VANGEISON, K. W. & McPHERSON, J. E. Life history and laboratory rearing of *Proxys punctulatus* (Hemiptera: Pentatomidae) with descriptions of immature stages. Annals of the Entomological Society of America, College Park, 68(1):25-30, 1975.

WADDILL, V. & SHEPARD, M. A comparison of predation by the Pentatomids, *Podisus maculiventris* (Say) and *Stiretrus anchorago* (F.), on the Mexican Bean Beetle, *Epilachna varivestis* Mulsant. Annals of the Entomological Society of America, College Park, 68(6):1023-7, Nov. 1975.

WHITMARSH, R. D. Life history notes on *Apateticus cynicus* and *P. maculiventris*. Journal of Economic Entomology, College Park, 9(16):51-3, Feb. 1916.

YU, S. J. Selectivity of insecticides to the Spined Soldier Bug (Hemiptera: Pentatomidae) and its lepidopterous prey. Journal of Economic Entomology, Manasha, 81(1):119-22, Feb. 1988.

ZANUNCIO, J. C. , MALHEIROS, R. R. , ZANUNCIO, T. V. & PADUA, R. L. A.
Hemipteros predadores de lagartas desfolhadoras de
Eucalyptus spp. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 12,
Belo Horizonte, 1989. Resumos... Belo Horizonte, Sociedade
Entomológica do Brasil. 1989. p. 465.