

**Nota sobre a utilização dos raios X na
detecção do parasitismo e mortalidade
das pupas de machos de
Lymantria dispar L.
(Lepidoptera - Lymantriidae)**

por

MARIA TERESA E. C. CABRAL

(Investigador Auxillar da Estação Florestal Nacional)

e

C. M. L. BAETA NEVES

(Professor de Entomologia Agrícola e de Entomologia Florestal)

RESUMO

Realizaram-se radiografias das pupas de machos de *L. dispar* num aparelho de raios X (moles) para se estudar a possibilidade de por este método se avaliarem as taxas de parasitismo e mortalidade nesta fase de vida do insecto, concluindo-se que o método apresenta boas perspectivas para ser utilizado como rotina. Descrevem-se as imagens radiográficas dos cinco tipos de evolução das pupas, originando, respectivamente: a) adultos, b) parasitas, c) ficando o adulto completamente formado, sem contudo eclodir, d) abortando a pupa, e) abortando o parasita. Este estudo constitui uma base para futura interpretação de radiografias deste material, a integrar em estudos de dinâmica de populações.

(*) Trabalho realizado na Secção de Entomologia do Instituto Superior de Agronomia.

SYNOPSIS

Evaluation of *L. dispar* parasitism and mortality in the male pupae by the X-rays method.

L. dispar male pupae were X-rayed with soft rays in order to determine the parasitism and the mortality levels concerned with this phase. The method proved useful for this evaluation. Radiographic detection of five evolutionary types for male pupae were described respectively as: a) moth eclosion, b) parasites eclosion, c) moth completely formed but not eclosed, d) avorted pupae, e) avorted parasites. The pictures obtained will enable us to interpretate further radiographic plates of this insect to be used eventually in population dynamics observations.

1 — INTRODUÇÃO

Para além da utilização dos Raios X em estudos entomológicos, que já entraram em rotina em vários países e que entre nós foram estudados por Baeta Neves (1964) e Baeta Neves e Moreira (1963) — caso da detecção de insectos em sementes e em madeira —, muitas outras aplicações têm sido encontradas para as radiografias em Entomologia.

Assim, nos últimos anos, têm sido feitos estudos de parasitismo e hiperparasitismo — Holling, C. S. (1958); Eidmann, H. (1962), Cody, J. B.; Yates, H. O. (1967); Biever, K. D. and Boldt, P. E. (1970); Amann, G. D. and Tunock, S. (1971) e Odell, T. M.; Godwin, P. A. and White, W. B. (1974) e Cabral, M. T., Baeta Neves, C. M. e Serrão Nogueira, C. D. (1977) e ainda estudos fisiológicos de *Glossina morsitans*, por Fraga de Azevedo, J. e Pinhão, R. (1968); Fraga de Azevedo, J. e Santos, A. H. T. (1970), e do desenvolvimento imaginal de *L. dispar* L. — Cabral, M. T. e Baeta Neves, C. M. (1976).

Perante as potencialidades que a utilização dos Raios X ofereciam ocorreu-nos ensaiar os referidos métodos na avaliação das taxas de parasitismo e de mortalidade de *L. dispar* que pudessem servir de base aos estudos de dinâmica das populações deste insecto, pois é possível, através de radiografias, observar simultaneamente um elevado número de indivíduos e, além disto, ir acompanhando a sua evolução, visto que a observação não destroi o material nem perturba o seu desenvolvimento normal — Erdman, H. E. (1960); Vasilyan, V. V. (1960); Passos de Carvalho, J. (1963); Po-Chedley, D. S. (1965).

Este trabalho vem em sequência do anterior — Cabral, M. T.; Baeta Neves, C. M. e Serrão Nogueira, C. D. (1976) escolhendo-se a fase do ciclo de vida de *L. dispar* que revelou melhores possibilidades de uma observação pormenorizada.

2 — MATERIAL OBSERVADO

As pupas de *L. dispar* foram colhidas no Cercal (Alentejo) num povoamento de sobreiro (*Quercus suber*), em que a praga se encontrava em alto nível. A colheita efectuou-se a 10 de Julho de 1974, notando-se que nessa data ainda havia larvas e tinham começado a emergir os adultos.

Quando chegaram ao laboratório estas pupas foram separadas em duas amostras, consoante o sexo, e depois de coladas em papel gomado, diariamente radiografadas até ao nascimento dos adultos e parasitas. Quando se notou que as imagens se mantinham sem alteração passámos a radiografá-las com intervalos maiores. Neste trabalho apenas nos ocupamos das imagens obtidas com as pupas masculinas que deram imagens muito mais nítidas que as femininas.

As observações radiográficas foram completadas com a observação directa das pupas anotando-se aquelas de que emergiam adultos e parasitas e as respectivas datas, para se poder depois interpretar as imagens obtidas. Cerca de dois meses depois de não haver evolução nessas imagens, fizemos a dissecação das pupas não eclodidas para se observar o estado que tinham atingido.

O aparelho de Raios X (raios moles) usado foi um «G. E. Grain Inspection Unit». Uma voltagem de 25 000 volts, uma intensidade de 6 mA e uma exposição de 7 s asseguraram a obtenção de boas imagens radiográficas.

3 — INTERPRETAÇÃO DAS RADIOGRAFIAS

Em cada radiografia inicial tentou-se determinar quais as pupas que tinham aspecto normal, as parasitadas e as que apresentavam imagens alteradas em relação às que consideramos normais, embora nesta fase de trabalho, não se pretendesse determinar a precisão dos métodos radiográficos, visto trabalhar-se com uma só amostra, mas antes relacionar as imagens obtidas com a evolução que a pupa

sofreu posteriormente. Pretendia-se apenas obter a base para a interpretação das radiografias deste material. Assim, foram agrupados os vários tipos de imagens bem característicos, e confirmou-se a que correspondiam pela observação periódica da evolução, e depois, como dissemos, por dissecação das pupas que não deram origem nem a adultos nem a parasitas.

Consideramos cinco tipos de evolução, ilustrados pelas radiografias (fot. 1 a 4) e resumidos no quadro I:

- a) Pupas que deram origem a adultos.
- b) Pupas que deram origem a parasitas.
- c) Pupas com adultos completamente formados, mas que não eclodiram.
- d) Pupas abortadas.
- e) Pupas com parasitas abortados.

a) Quanto às pupas que evoluíram normalmente, o aspecto dessa evolução difere um pouco nos machos das fêmeas. Nos primeiros, notam-se quatro pares de manchas laterais e mais uma suplementar, de muito menor dimensão colocada em posição anterior manchas que, no trabalho já citado (Cabral, M. T. e Baeta Neves, C. M., 1976), foram descritas como correspondendo a sacos de ar(*). Estes sacos, cuja ligação aos estigmas é bem evidente nas imagens radiográficas, desaparecem pouco antes da eclosão do adulto, notando-se nesta altura a cabeça deste completamente formada e o contorno do imago de aspecto totalmente opaco. Nas fêmeas, as manchas correspondentes aos sacos de ar são muito mais ténues e a sua presença tem menor duração e referir-nos-emos a estas num trabalho posterior.

b) As pupas parasitadas apresentam sempre uma mancha dentro da qual se nota bem a imagem do parasita e a sua evolução. Por observação da radiografia à lupa identifica-se o parasita sem grande dificuldade, desde que, evidentemente, se conheçam as espécies prováveis.

(*) Agradecemos ao colega Eng.º Alexandre José Duarte, que nos ajudou a interpretar a origem das manchas, referente aos sacos de ar pois na bibliografia consultada não encontramos nenhuma referência a aspectos semelhantes e foi a dissecação do material que nos permitiu identificá-las como estando relacionadas com estes sacos.

QUADRO I

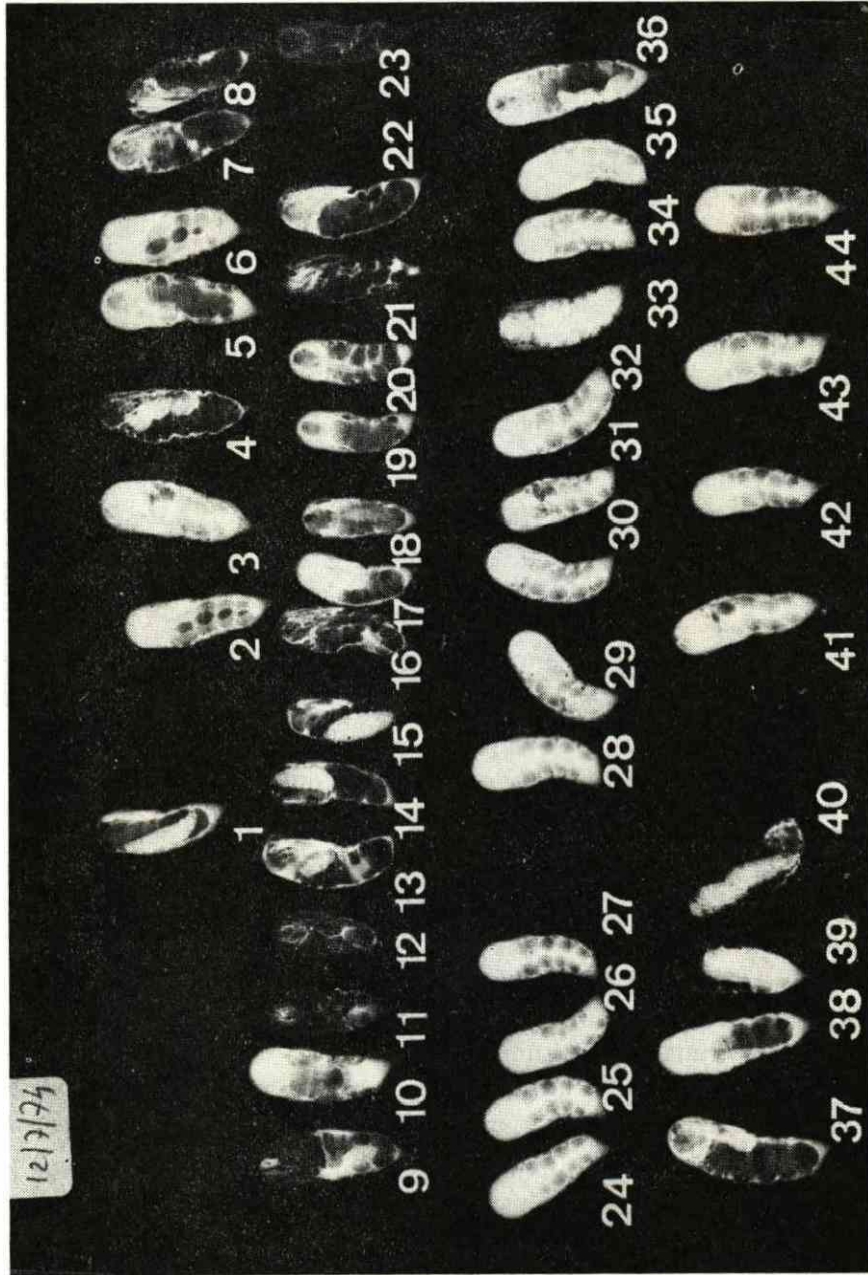
 Evolução de pupas masculinas de *L. dispar* (correspondente às fotografias 1 a 4)

Evolução	Parasita	Data de eclosão	N.º de ordem
a) Eclosão de imagos	—	de 12/7 a 20/8	2, 6, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 41
b) Eclosão de parasitas	<i>Brachymeria intermedia</i> Nées. (Hymenoptera: Chalcididae) Hymenoptera: Icheumonidae	22/7 17/7	1, 13, 14 40
c) Adulto formado não eclodido	—	—	3, 5, 7, 8, 10, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 38, 42, 43
d) Pupa abortada	—	—	4, 36
e) Parasita abortado	—	—	9, 11, 15, 37, 39

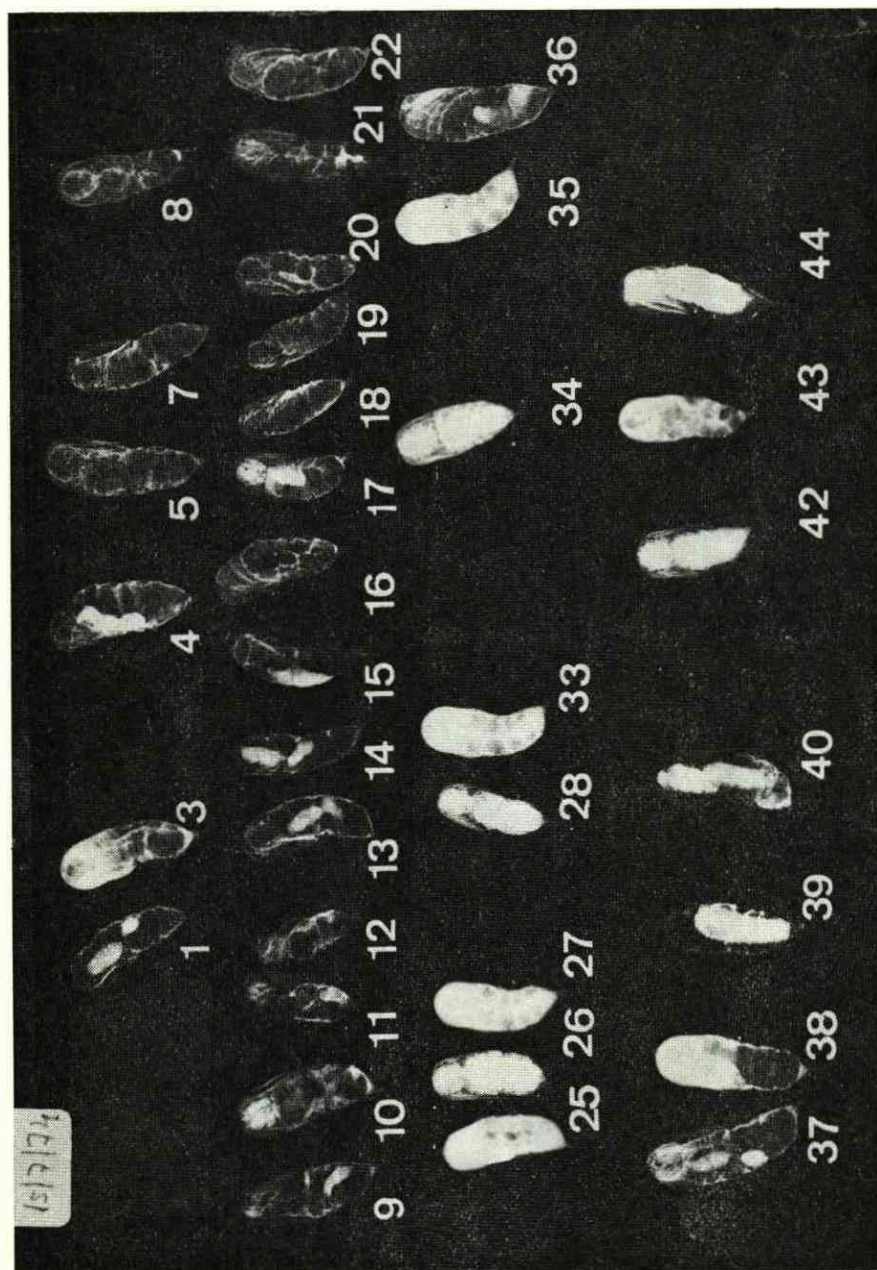
c) As pupas com adultos completamente formados mas que não eclodiram apresentam, logo nas primeiras radiografias, manchas irregulares, as quais foram aumentando progressivamente até que toda a pupa ficou transparente aos Raios X, notando-se apenas os contornos da cápsula cefálica

d) As pupas que tinham sofrido uma interrupção na sua evolução apresentam a imagem de uma forma larvar, a qual inicialmente julgámos corresponder à larva de um parasita, mas que a posterior dissecação mostrou corresponder a uma fase da evolução da *L. dispar* abortada.

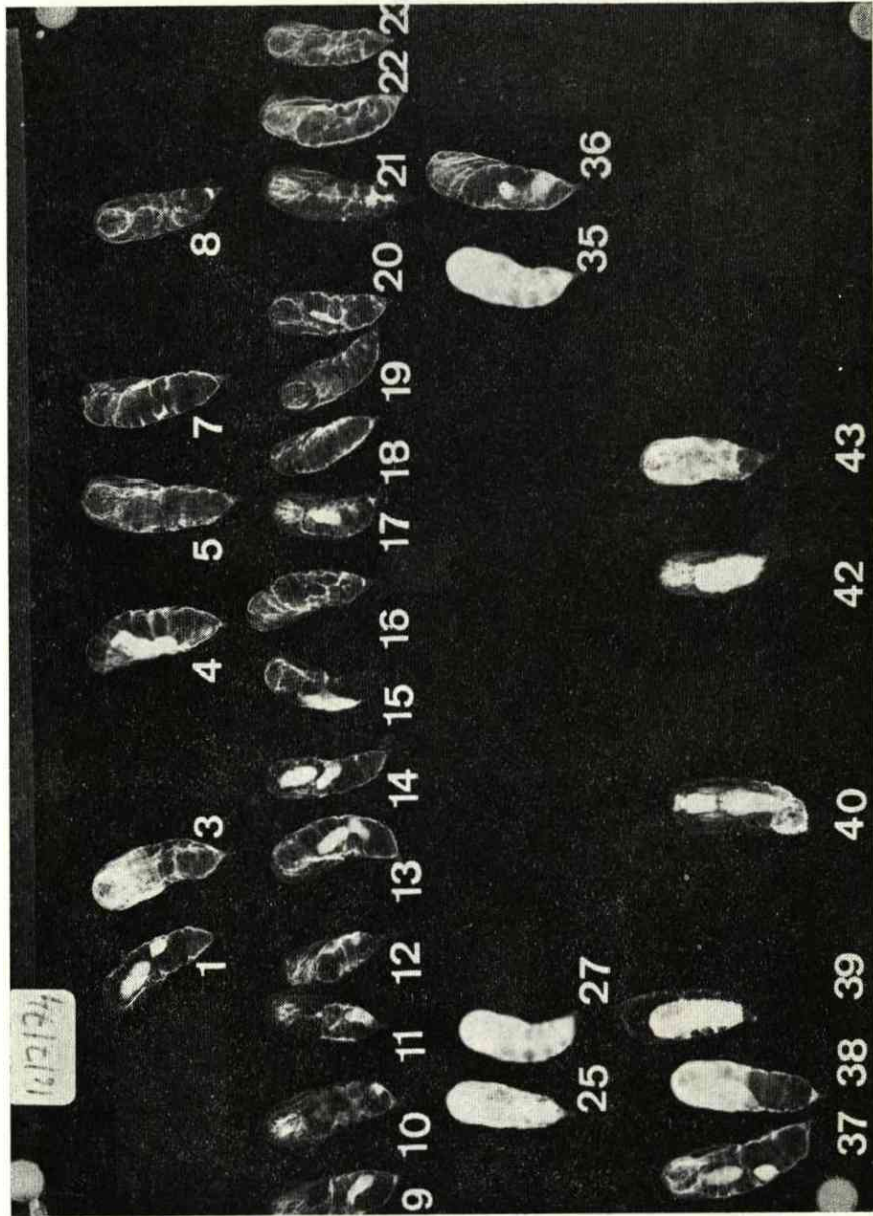
e) As pupas parasitadas consideradas neste grupo tinham inicialmente um aspecto semelhante ao descrito em b), mas radiografias posteriores mostraram não terem sofrido a mesma evolução. Por dissecação confirmou-se terem morrido as larvas do parasita.



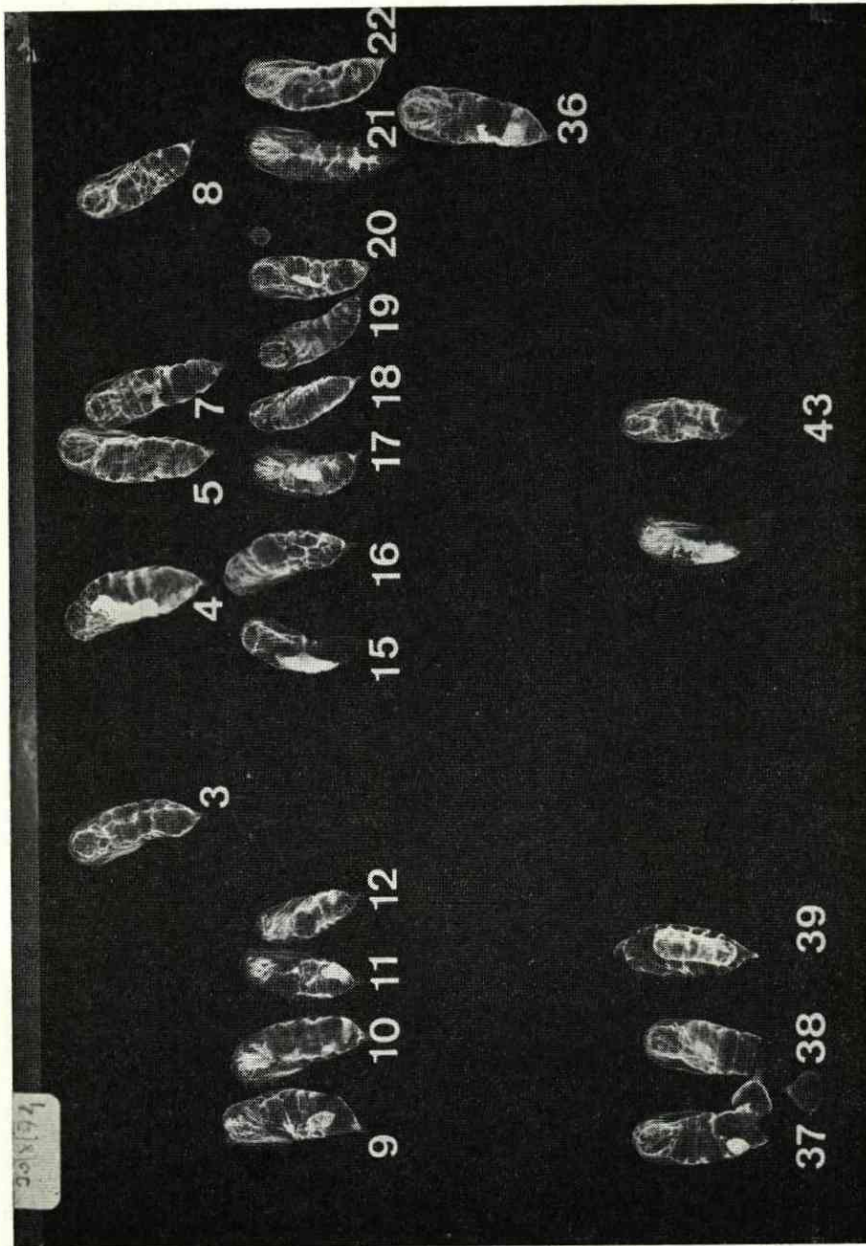
Fot. 1 — Radiografia de pupas ♂ de *L. dispar* tiradas a 12/7/74



Fot. 2 — Radiografia de pupas ♂ de *L. dispar* tiradas a 15/7/74



Fot. 3 — Radiografia de pupas ♂ de *L. dispar* tiradas a 16/7/74



Fot. 4 — Radiografia de pupas ♂ de *L. dispar* tiradas a 20/8/74

4 — CONCLUSÕES

O estudo das imagens radiográficas de pupas masculinas de *L. dispar* permitiu-nos obter a possibilidade de interpretar radiografias futuras, mostrando-se o método de grande utilidade na determinação de taxas de parasitismo e de mortalidade. É evidente que a colheita e o transporte de material podem contribuir para a taxa de mortalidade obtida na fase pupal, mas ela não será superior à encontrada em habituais observações laboratoriais para este fim. O material radiografado foi apenas posteriormente colado em papel gomado, aí se mantendo para o sujeitar aos Raios X sem mais tratamento, não afectando portanto significativamente as taxas de parasitismo e mortalidade, pelo menos com as pequenas exposições usadas e com este tipo de Raios X.

Pretendeu-se com este trabalho testar a possibilidade de recorrer aos Raios X como um método de rotina no estudo de dinâmica populacional de *L. dispar* supondo que em face das imagens apresentadas e sua interpretação, estamos em condições de poder utilizar esta técnica nos estudos de dinâmica das populações deste insecto.

BIBLIOGRAFIA

- AMMAN, G. D. and TUNNOCK, S. — Radiographic detection of *Agathis pumila*, a parasite of the larch casebearer. *J. Econ. Ent.* 64 (5): 1086-1088, 1971.
- BAETA-NEVES, C. M. — Os raios X na detecção e estudo de ataques ocultos de insectos florestais. Sep do *Boletim Agrícola da Shell Portuguesa*. 3-8, 1964.
- BAETA-NEVES, C. M. e MOREIRA, M. I. S. — A detecção pelos raios X de ataques ocultos de insectos em sementes. *Gazeta das Aldeias*, n.º 2509, 1963.
- BIEVER, K. D. and BOLDT, P. E. — Utilization of soft X-rays for determining pupal parasitism of *Pieris rapae*. *Ann. Ent. Soc. Am.* 63 (5): 1482-1483, 1970.
- CABRAL, M. T. e BAETA-NEVES, C. M. — Nota sobre a utilização dos raios X para o estudo do desenvolvimento imaginal da *Lymantria dispar* L. *Anais do Inst. Sup. de Agron.* XXXVI: 175-186, 1976.
- CABRAL, M. T.; BAETA-NEVES, C. M. e SERRÃO NOGUEIRA, C. D. — Utilização dos raios X em estudos de parasitismo na *Tortrix viridana* L., *Thaumetopoea pityocampa* Shiff. e *Lymantria dispar* L. *Anais do Inst. Sup. de Agron.* XXXVI: 187-201, 1976

- CODY, J. B.; KNIGHT, F. B. and GRAHAM, S. A. — The Hymenopterous parasites *Agathis pumila* (Braconidae) and *Epilampus laricinellae* (Eulophidae) on the larch casebearer (Lepidoptera: Coleophoridae) in the Northern Lake States. *Mich. Entomology*, 1: 159-167, 1967.
- EIDMANN, H. — Investigations on the development of parasites of *C. laricella* with the help of X-ray photography. *Z. Angew. Ent.*, 50 (1): 118-125, 1962.
- ERDMAN, H. E. — Adult longevity as a sensitive of radiation-induced damage when 24-hour *Habrobracon* (Hymenoptera) embryos are X-rayed. *J. Econ. Ent.*, 53 (5): 971-972, 1960.
- FRAGA DE AZEVEDO, J. e PINHÃO, R. — Studies carried out with the *Glossina morsitans* colony of Lisbon. II. Aspects of Tsétsé flies appreciated by the soft X-rays. *Anais Esc. Nac. Saúde Pública. Med. Trop.* 2 (1-4): 43-50, 1968.
- FRAGA DE AZEVEDO, J. e SANTOS, A. H. T. DOS — Evolution des muscles thoraciques dans le *Glossina morsitans* élevée au laboratoire. Junta de Investigações do Ultramar. 1.º Symposium Internacional sobre a criação da Mosca Tsétsé no laboratório e sua aplicação prática. Abril de 1969. 1970.
- HOLLING, C. S. — A radiographic technique to identify healthy parasited and diseased Sawfly, prepupae within cocoons. *Canad Ent.* 90 (1): 59-61, 1958.
- ODELL, T. M.; GODWIN, P. A. and WHITE, W. B. — Radiographing puparia of tachinid parasites of the gypsy moth, and application in parasite-release programs. *USDA Forest Service Research Note NE-194*: 1-4. 1974.
- PASSOS DE CARVALHO, J. — A entomofauna dos produtos armazenados. Contribuição do método radiográfico para o estudo da *Sitotroga cerealella* Olvi. (Lepidoptera-Gelechiidae). *Est. Ens. Doc. Junta de Investigação do Ultramar*; 190, 1963.
- PO-CHEDLEY, D. S. — The effects of X-rays on the meal worm *Tenebrio molitor* embryo. In VIIIth International Congress of Entomology. London, 1964, 1965.
- VASILYAN, V. V. — The effect of radiation on the development of *Pectinophora malvella*. *Rev. Ent. URSS*, 39 (33): 599-604, 1960.
- YATES, H. O. — Radiographic detection of *Rhyacionia* larvae, pupae, parasites and predators within pine shoots (Lepidoptera-Olethreutidae). *J. Ga. Entomol. Soc.* 2: 81-85, 1967.

