

METODOLOGIA DE CRIAÇÃO DE *Anagasta kuehniella* (ZELLER, 1879)
PARA PRODUÇÃO MASSAL DE *Trichogramma* spp¹

José R.P. Parra²

Henrique J.P. Serra³

João R.S. Lopes²

Orlando Sales Jr.³

ABSTRACT

This work describes a mass rearing technique for *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) using an artificial diet to produce eggs for biological control programs with *Trichogramma* spp. The potential production of laboratories using this methodology and the required facilities are discussed. The general and specific problems related to the methodology are discussed as well.

RESUMO

É apresentada uma metodologia de criação massal de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) em dieta à base de farinha de trigo integral (97%) e levedura (3%), visando à produção de ovos para criação de *Trichogramma* spp. São descritas caixas de criação de larvas e pupas, de emergência de adultos e de postura, e instalações necessárias. São discutidos o potencial de produção de um laboratório de criação e os problemas específicos e gerais envolvidos neste tipo de criação.

INTRODUÇÃO

Para a produção de parasitoides de ovos de *Trichogramma* spp. visando especialmente liberações inundativas, são utili-

Recebido em 14/7/89

¹ Pesquisa financiada pela FINEP e FBB.

² Deptº de Entomologia, ESALQ/USP, Caixa Postal 9, 13400 Piracicaba, SP.

³ Deptº de Agronomia, CCA/FUFMT, Av. Fernando Correa s/n, 78000 Cuiabá, MT.

zados ovos de diversas espécies de traças. Nos últimos anos, *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) vem sendo preferida em muitos laboratórios do mundo, pelas suas características favoráveis ao desenvolvimento do parasitóide, especialmente em relação a *Sitotroga cerealella* (Oliv., 1819) (LEWIS *et al.* 1976).

No Depto de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), em Piracicaba, SP, vem sendo desenvolvido um programa global com *Trichogramma* visando o controle biológico de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794), *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) e *Heliothis virescens* (Fabr., 1871) (PARRA *et al.*, 1987). Para as pesquisas de tal programa foi desenvolvida uma metodologia (PARRA *et al.*, 1985) objetivando a produção diária de um pequeno número de ovos. Entretanto, com o objetivo da produção massal de ovos de *A. kuehniella* para liberações de *Trichogramma* spp. esta técnica deve ser alterada. O objetivo deste trabalho é a descrição de uma nova metodologia de criação de ovos da traça, que possibilite a criação massal de *Trichogramma* spp.

METODOLOGIA PROPRIAMENTE DITA

Início da Criação

A criação deve ser iniciada a partir de ovos provenientes de laboratórios que mantenham um rigoroso controle de qualidade dos insetos produzidos.

Criação de Lagartas

As lagartas são criadas em caixas plásticas de 47,0 x 29,5 x 10,5 cm (Fig. 1.1). Para início desta criação os ovos são distribuídos uniformemente sobre papelões corrugados (cortados em serra-circular), sobre os quais foi previamente colocado o alimento (97% de farinha de trigo integral e 3% de levedura de cerveja). Para cada caixa são colocados 0,4 g de ovos (em torno de 14.400 ovos) (PARRA *et al.*, 1989) e 1 kg de alimento.

São colocadas 70 tiras de papelão (37,5 cm de comprimento por 2 cm de largura) por caixa, juntadas através de elásticos, formando um feixe de tiras justapostas que ocupam totalmente o fundo da caixa (Fig. 1.2). O alimento é colocado sobre o feixe de tiras, sendo espalhado com auxílio de um pincel, para que todos os orifícios (locais de pupação) possam ser preenchidos (Fig. 1.3).

Visando diminuir a incidência do braconídeo *Habrobracon hebetor* Say, 1836, inimigo natural das lagartas de últimos ins

tares de *A. kuehniella*, as caixas devem ser recobertas por material plástico com 2 aberturas para ventilação (Fig. 1.4). Cada caixa ou conjunto de caixas assim preparado deve ser datado.

Coleta de Adultos

Tão logo ocorra a emergência dos primeiros adultos de traça, período este dependente da temperatura (Quadro 1), os feixes de papelão são transferidos para caixas de madeira de 40,0 x 42,0 x 87,5 cm com a parte frontal de acrílico e a parte basal de latão, em forma de funil, para coleta de adultos (Fig. 1.5). Antes da transferência para estas caixas de emergência, devem ser retirados os aglomerados de teia produzidos pelas lagartas e o alimento (farinha de trigo integral e levedura) que se acumulam nas faces laterais e inferior dos feixes. Cada caixa comporta doze feixes de papelão (Fig. 1.6), sendo os adultos diariamente coletados, após serem anestesiados com CO_2 através de um tubo plástico adaptado à parte superior da caixa (Fig. 1.5.). Os adultos anestesiados são recolhidos no funil de coleta, sendo penirados para a retirada do excesso de impurezas (resto de alimento e teias) e mantidos em sacos de polietileno, até o momento da transferência para as caixas de postura.

Baseando-se em PARRA *et al.* (1989), estes adultos devem ser coletados por um período de, no máximo, 5 semanas, pois nesta época já houve mais de 80% de emergência e a partir daí poderão surgir problemas na criação (vide problemas na criação). Desta forma, a data da transferência dos feixes de tiras deve também ser registrada.

Coleta de Ovos

Os adultos anestesiados são transferidos para caixas de coleta de ovos, que são constituídas de material plástico e acrílico de 56,5 x 36,5 x 21 cm de altura (Fig. 1.7.). Estas caixas, que também podem ser de madeira, têm uma divisão central com uma tela de náilon. Na parte superior, existe uma tampa e, internamente, locais para adultos pousarem (Fig. 1.8.). A parte inferior é afunilada e de PVC (ou madeira, revestida de fórmica), sendo os ovos, que passam pela tela de náilon, recolhidos em uma gaveta de coleta (Fig. 1.7.).

Os ovos devem ser retirados da gaveta, e aqueles presos na tela da divisão central ou nas paredes, devem ser coletados com o auxílio de um pincel e através de "batidas" nas partes externas da caixa, forçando-os a caírem na gaveta.

O excesso de escamas deve ser retirado passando os ovos em peneiras de malha fina (nº 40 do sistema ABNT, com 0,42 mm de abertura). O excesso de escamas e farinha pode ser retira-

do com aspirador de ar e peneira de náilon de malha menor que o diâmetro dos ovos, ou ainda com algodão ou papel de filtro (nestes dois últimos casos, as escamas e farinha ficam aderidas nestes substratos). Em função da longevidade das fêmeas que é de 5 - 7 dias (STEIN & PARRA, 1987a) e da sua capacidade de produção (Quadro 2), estas caixas devem ser exploradas por um período de 5 dias.

Uma pequena parte destes ovos é utilizada para continuação da criação (5%) e a outra parte (95%) é utilizada para multiplicação de *Trichogramma* (Figura 2).

CAPACIDADE DE PRODUÇÃO

Baseando-se em PARRA et al (1989), cada caixa plástica utilizada para criação de lagartas (2.2.) tem um potencial de produção de 0,35 g de ovos por dia. Como cada caixa de emergência (2.3.) tem uma capacidade de suporte de 12 feixes de papelão corrugado, o seu potencial de produção será de 4,2 g de ovos por dia (Apêndice). Desta forma, para produção de 16,8g de ovos por dia (aproximadamente 604.800 ovos) são necessárias 4 caixas de emergência, assim como para 84,0 g/dia será necessária a existência de 20 caixas de emergência. Tomando-se por base a produção de 16,8 g/dia, para suprir as 4 caixas de emergência será necessária a preparação de 53 caixas plásticas durante 4 semanas; de forma análoga, para produção de 84,0 g/dia deverão ser preparadas 280 caixas plásticas de criação de lagartas durante 4 semanas.

Considerando-se as diferentes operações da criação de *A. kuehniella* (limpeza, coleta de ovos, preparo de caixas de postura, de lagartas e de adultos), um funcionário é suficiente para criação massal da traça, e conseqüentemente de *Trichogramma* spp. com gastos de tempo variáveis em função da atividade (Quadro 3).

Tome-se como exemplo um laboratório que produza 16,8g de ovos por dia, ou seja, aproximadamente 604.800 ovos (1g = 36.000 ovos).

Considerando-se que deste total 5% é destinado à continuação da criação em laboratório (Figura 2), e que uma vez transferidos para cartolinas para produção de *Trichogramma* spp. o parasitismo dificilmente é superior a 80%, a capacidade diária deste laboratório é de 459.648 ovos parasitados. Desde que a criação é ininterrupta, é possível em um ano, numa criação que não apresente problemas, produzir-se 4.660,32 g de ovos parasitados (= 17.777.152.000 ovos).

Desde que para o tratamento de 1 ha de cana-de-açúcar, visando ao controle de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794), são necessárias 2 liberações de 200.000 espécimes de *Trichogramma*

spp. (LOPES, 1988), é possível neste laboratório, produzir-se uma quantidade suficiente para tratamento anual de 420 ha de cana-de-açúcar. Este valor poderá ser aumentado em função do acréscimo do número de caixas de lagartas, de emergência e de postura.

LABORATÓRIOS E INSTALAÇÕES NECESSÁRIAS

Como em toda criação de laboratório, surgem problemas especialmente relacionados a patógenos e artrópodos que podem prejudicar e, em casos extremos, dizimar a colônia de insetos.

Desta forma é de fundamental importância que as salas para as diferentes operações sejam separadas (PARRA, 1986), ou seja:

1. Sala (local) para desenvolvimento da fase larval (caixas plásticas);
2. Sala (local) de emergência (caixa de adultos);
3. Sala (local) de coleta de ovos.

Além destas salas, deve existir pelo menos mais um local para criação de *Trichogramma* spp. Nesta 4ª sala, cartolinas azuis irão receber os ovos de *A. kuehniella*, os quais são colados através de goma arábica diluída (Fig. 1.9.). Estes ovos são inviabilizados por lâmpada ultravioleta por 50 minutos, a uma distância de 15 cm da fonte (STEIN & PARRA, 1987 b) (Fig. 1.10.). A seguir, as cartolinas contendo os ovos são oferecidas a *Trichogramma* spp. por períodos de tempo variáveis, dependendo da agressividade da linhagem, na proporção de 10 ovos por fêmea, aproximadamente. Estes ovos, após ficarem pretos (indicação do parasitismo) (Fig. 1.11.), são levados ao campo e liberados para controlar a(s) praga(s).

As salas utilizadas para criação de *A. kuehniella* e *Trichogramma* spp. descritas neste trabalho, não apresentam controle de temperatura e umidade relativa, as quais acompanham as variações do ambiente. A fotofase é de 14 horas.

PROBLEMAS DA CRIAÇÃO

Existem inúmeros problemas, alguns característicos de criações desta espécie de traça, e outros comuns às criações em geral.

Problemas gerais

1. Formigas: as doceiras constituem-se em problemas na criação, principalmente devido à utilização de mel para alimentação de adultos de *Trichogramma* spp. bem como ao uso de goma arábica para colagem de ovos de *A. kuehniella*. Assim, uma 5ª sala para preparo de materiais e para realizações de diferentes operações da criação do hospedeiro alternativo e do parasitóide, pode, em grandes criações, ser desejável ou mesmo imprescindível.

2. Ácaros: os ácaros podem dizimar grandes populações, especialmente se a umidade da sala de criação for elevada. A redução da umidade do ambiente poderá contribuir para a eliminação destes aracnídeos.

Problemas específicos

1. Habrobracon hebetor Say, 1836. Este braconídeo é um eficiente inimigo natural de larvas de último instar de *A. kuehniella*. Se não forem tomadas medidas, eles podem destruir completamente uma criação (WOOL *et al.*, 1987). No laboratório do Depto de Entomologia da ESALQ, em que o potencial de produção de ovos é de 16,8 g/dia, este valor é reduzido em 69% devido ao ataque deste braconídeo. Em altas temperaturas, o potencial reprodutivo de *H. hebetor* é maior. Desta forma, deve-se evitar a sua proliferação, mantendo-se as salas com temperaturas baixas ou evitando-se mecanicamente a sua entrada nos locais de criação. Um exemplo do efeito da temperatura sobre este parasitóide é mostrado no Quadro 4, na qual pode-se constatar maiores produções de ovos de *A. kuehniella* nos meses frios do ano.

2. Umidade: a umidade elevada pode prejudicar o desenvolvimento da traça, por facilitar o desenvolvimento de fungos, que são mais abundantes após a 5ª semana da emergência. Por este motivo, na sala de emergência, recomenda-se que os adultos sejam recolhidos até a 5ª semana, pois a partir deste período, aumentam os ácaros, a população de *H. hebetor* e a umidade no interior das caixas (PARRA *et al.*, 1989).

3. Armazenamento de ovos: como a liberação do parasitóide é realizada apenas em algumas épocas do ano, deve-se armazenar os ovos no período em que não são utilizados, de uma forma tal que, na época das liberações, mantenham as características do ovo normal, possibilitando assim, a produção de parasitóides de boa qualidade. Existem técnicas de armazenamento em baixas temperaturas e em nitrogênio líquido ZHENWEI & QIYAO, 1988).

CUIDADOS GERAIS

A limpeza diária das salas de criação, eliminando-se restos de farinha, insetos, escamas, etc., contribui para a diminuição de ácaros e *H. hebetor*. A desinfecção de balcões, prateleiras e pisos com hipoclorito de sódio ou paraformaldeído, diminuem a possibilidade de contaminação por microrganismos. Os papelões corrugados, após serem retirados das caixas de emergência, devem ser queimados.

Quando a população de ácaros atingir níveis alarmantes, pode-se tentar a utilização de acaricidas. Estes produtos devem ser aplicados por ocasião da lavagem e assepsia das caixas utilizadas na criação.

AGRADECIMENTOS

A toda a equipe de apoio do Laboratório de *Trichogramma* do Departamento de Entomologia da ESALQ, especialmente à funcionária Neide Graciano Zério, aos estagiários Rogério de Paula Almeida, Elaine Martinez Dias e Silvana Gomes Reitano, e às Biólogas Elisabeth Basso Bernardi, Vídica Bianchi e Paula P. Rodrigues, pelo auxílio na condução das pesquisas e na manutenção das colônias de insetos.

Ao Biólogo João Justi Júnior pela valiosa colaboração na parte fotográfica.

QUADRO 1 - Tempo médio de desenvolvimento de *A. kuehniella* (ovo-adulto) em diferentes temperaturas (STEIN & PARRA, 1987a).

Temp. (°C)	Duração (dias)
18	103,39
20	89,46
22	68,28
25	50,51
30	40,89
32	45,65

QUADRO 2 - Porcentagem diária de produção de ovos de *A. kuehniella*, em caixas de postura.

Dia	(%)
1ª	30,0
2ª	27,0
3ª	18,1
4ª	11,3
5ª	6,5
6ª	5,0
7ª	2,1

QUADRO 3 - Estimativa do gasto de tempo em atividades de produção de ovos de *A. kuehniella*.

Atividade	dispêndio de tempo (%)
Preparo de caixas de postura	10,9
Preparo de caixas de emergência de adultos	4,8
Preparo de caixas de lagartas	34,9
Coleta de ovos	21,7
Limpeza	27,7

QUADRO 4 - Produção de ovos de *A. kuehniella* durante o ano no Deptº de Entomologia da ESALQ.

Meses	Índice de Produção*
janeiro	0,55
fevereiro	0,37
março	0,38
abril	0,55
maio	1,00
junho	0,95
julho	0,43
agosto	0,42
setembro	0,55
outubro	0,60
novembro	0,39
dezembro	0,35

* O mês de maio é referencial com o valor 1,00

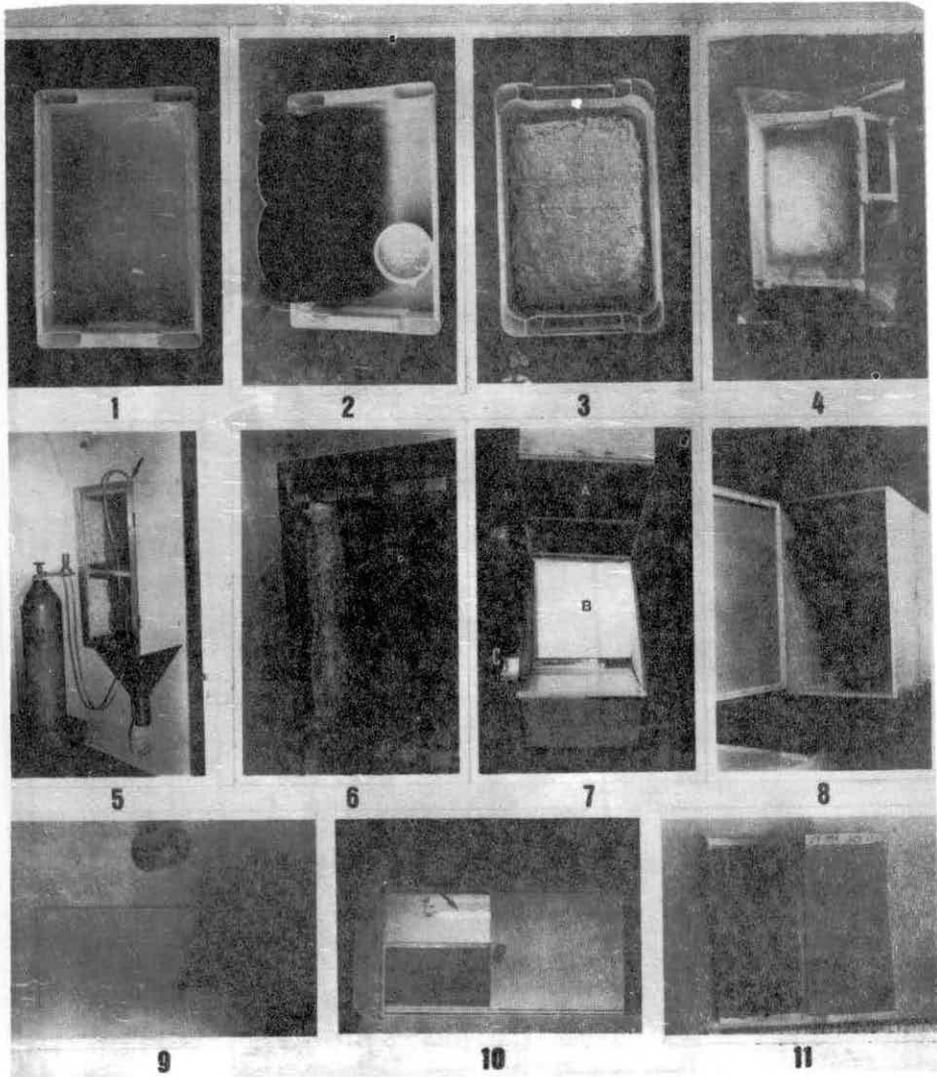


FIGURA 1 - Metodologia de criação *A. kuehniella* para criação massal de *Trichogramma* spp. 1. Caixa plástica para criação de lagartas; 2. Feixe de papelão cor rugado com elástico e alimento; 3. Caixa plástica pronta para início da criação; 4. Vedação com plástico para evitar *H. hebetor*; 5. Caixa de emergência, bujão de CO₂ e detalhe do tubo plástico na parte superior da Caixa para anestésiar as mariposas; 6. Feixe de tiras de papelão no interior da caixa de emergência; 7. Caixa de coleta de ovos com a tela de náilon divisória (A), a parte inferior a funilada (B) e a gaveta de coleta de ovos (C); 8. Parte superior da caixa de coleta de ovos com pedaços de náilon para os adultos pousarem; 9. Cartolina recebendo goma arábica para colagem de ovos da traça; 10. Câmara com lâmpada germicida para inviabilização de ovos; 11. Cartolina com ovos de *A. kuehniella* sem parasitismo (direita) e parasitados por *Trichogramma* spp. (esquerda).

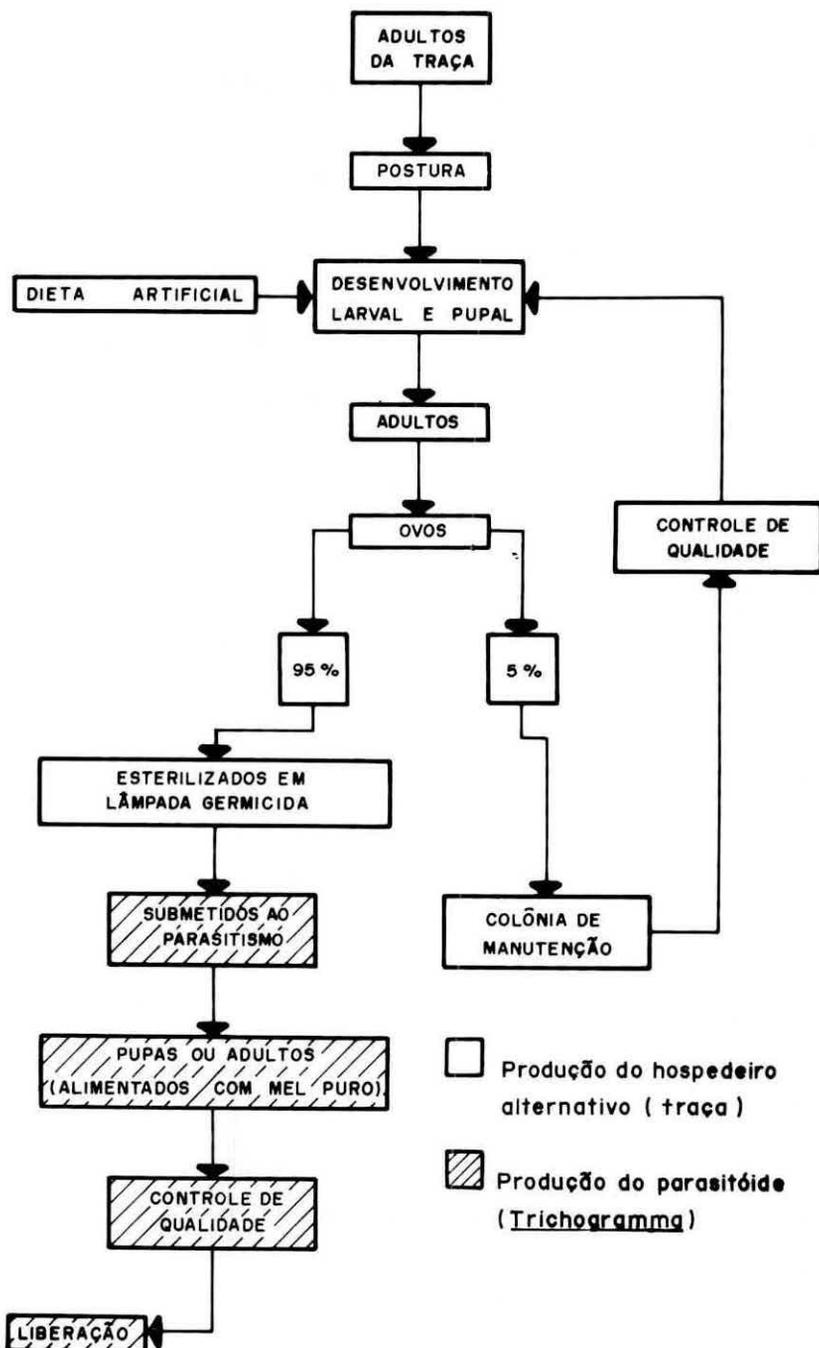


FIGURA 2 - Esquema de produção de *Trichogramma* spp. em um hospedeiro alternativo (traça).

LITERATURA CITADA

- LEWIS, W.J.; NORDLUND D.A.; GROSS JR. H.R.; PERKINS, W.D.; KNIPPLING E.F.; VOEGELÉ J. Production and performance of *Trichogramma* reared on eggs of *Heliothis zea* and other hosts. *Environ. Ent.* 5 (3): 449-452, 1976.
- LOPES, J.R.S. Estudos bioetológicos de *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hym., Trichogrammatidae) para o controle de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lep., Pyralidae). Piracicaba. ESALQ/USP. 1988. 141 p. (Dissertação de Mestrado).
- PARRA, J.R.P. Criação de insetos para estudos com patógenos. In: ALVES, S.B. coord. Controle Microbiano de Insetos. São Paulo Ed. Manole. 1988. p. 348-373.
- PARRA, J.R.P.; STEIN C.P.; BLEICHER, E.; ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO S. Metodologia de criação de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) para pesquisas com *Trichogramma* spp. Piracicaba, SP. FEALQ. 1985 9 p. (Boletim da Série Agricultura e Desenvolvimento).
- PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S.; Biological control of pests through egg parasitoids of the genera *Trichogramma* and/or *Trichogrammatoidea*. *Mems Inst. Oswaldo Cruz* 82 (Supl. III): 153-160, 1987.
- PARRA, J.R.P.; LOPES, J.R.S.; BIRAL, E.; GOUVEIA, P.C.R.; Número ideal de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) por caixa de criação para pesquisas com *Trichogramma*. *An. Soc. ent. Brasil* 18(2): 1989.
- STEIN, C.P. & PARRA, J.R.P. Aspectos biológicos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) criada em 2 substratos alimentares. *An. Soc. ent. Brasil* 16(1): 173-185, 1987a.
- STEIN, C.P. & PARRA, J.R.P. Uso da radiação ultra-violeta para inviabilizar ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) visando estudos com *Trichogramma*. *An. Soc. ent. Brasil* 16(1): 229-233, 1987b.
- WOOL, D.; BROWER, J.H.; KAMIN-BELSKY, N. The relative importance of factors affecting the size of laboratory populations of the Almond Moth, *Ephestia cautella* (Walker) (Lep., Pyralidae). *J. appl. Ent.* 104: 217-227, 1987.
- ZHENWEI, H. & QIYAO, X. Studies on frozen storage of eggs of rice moth and oak silkworm. *Les colloques de l'INRA* (43): 327-338, 1988.

APÊNDICE

Cálculos para determinar o potencial de produção de um laboratório, baseados em PARRA *et al* (1989):

Baseando-se nessa pesquisa, o número de adultos de *A. kuehniella* obtidos com uma quantidade inicial de 0,4 g de ovos por caixa plástica é de 3.955 indivíduos.

Desde que a coleta de adultos deve ser feita até a 5ª semana (80% de emergência), e considerando-se uma razão sexual de 0,5 serão obtidas por caixa plástica, 1.582 fêmeas.

Considerando-se que uma fêmea coloca 400 ovos (na realidade a média é de 432 ovos/♀), a capacidade de produção de ovos por caixa será de 632.800 ovos. Levando-se em conta que a exploração da caixa será de 5 semanas, a capacidade diária por caixa será de 18.080 ovos (\approx 0,50 g). Desde que ocorrem perdas, considerando-as da ordem de 30%, a produção diária por caixa plástica será de 0,35 g.