

DESENVOLVIMENTO DE *Ophyra aenescens* Wiedemann, 1830 (DIPTERA, MUSCIDAE, AZELIINAE), EM DIFERENTES TEMPERATURAS, EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO.

RIBEIRO, Paulo B.¹; CARVALHO, Cláudio J. B.de²; COSTA, Paulo R. P.¹; SILVEIRA JÚNIOR, Paulo³.

¹UFPEL/IB - Dept^o de Microbiologia e Parasitologia. Cx. Postal 354, CEP. 96010- 900, Pelotas, RS. ²UFPR/ SCB - Dept^o de Zoologia ³UFPEL/IFM - Dept^o de Matemática, Estatística e Computação.
(Recebido para publicação em 11/09/99)

RESUMO

Estabeleceu-se uma colônia de *Ophyra aenescens*, no laboratório, para obtenção de ovos, larvas e pupas, com objetivo de conhecer o período de desenvolvimento e a viabilidade em oito temperaturas constantes (5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 e 40°C), com umidade relativa acima de 80%. A faixa ótima de temperatura para desenvolvimento foi de 20 a 30°C. Houve desenvolvimento completo do ciclo na faixa de temperatura de 15 a 35°C, com menor viabilidade nas temperaturas de 15 e 35°C. A temperatura influenciou significativamente no período e na viabilidade de desenvolvimento de *O. aenescens*, sendo que no período esta influência foi inversamente proporcional.

Palavras-chave: *Ophyra aenescens*, Muscidae, desenvolvimento.

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF *Ophyra aenescens* Wiedemann, 1830 (DIPTERA, MUSCIDAE, AZELIINAE), UNDER DIFFERENT TEMPERATURES. A colony of *O. aenescens* was established in the laboratory to obtain eggs, larvae and pupa, with the objective to determine the period of development and viability at eight constant temperatures (5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 and 40°C) with RH above 80%. They were able to complete the life cycle at 15 to 35°C, but the optimal temperature for development was between 20 to 30°C and the viability was lower at 15 and 35°C. It was concluded that the temperature had a significant influence on the development period and viability of *O. aenescens*, however its influence on the period of development was inversely proportional.

Key words: *Ophyra aenescens*, Muscidae, development.

INTRODUÇÃO

A *Ophyra aenescens* Wiedemann 1830, incluída em Muscidae, Azeliinae, Hydrotaeini (SKIDMORE, 1985), na fase de larva é um predador facultativo de larvas de moscas sinantrópicas, especialmente de *Musca domestica* Linnaeus, 1758, em granjas de suínos e aves (NOLAM III & KISSAN, 1987; GEDEN *et al*, 1988; BETKE *et al*, 1989; SCHUMANN, 1989 e YOUNGMAN *et al*, 1991). Segundo GUIMARÃES (1983), as espécies de *Ophyra* são freqüentemente encontradas em granjas avícolas, porém não representam problema significativo na saúde pública.

AXTELL (1986), mencionou que as larvas de *Ophyra* são vigorosas e predam larvas de outras moscas, incluindo a *Musca domestica*. Durante o ataque, aparentemente injetam uma toxina na presa, provocando paralização, para rapidamente iniciar a alimentação.

ANDERSON & POORBAUGH (1964), observaram que não há diferença no peso de pupas, cujas larvas foram

alimentadas com outras larvas ou somente em meio de cultura comercial. Constataram ainda, que larvas de *Ophyra leucostoma* (Wiedemann, 1817) (= *O. ignava*) mataram e se alimentaram de larvas de *M. domestica*, *Fannia canicularis* (Linnaeus, 1758) e *Aldrichina grahami* (Aldrich, 1930).

PECK (1969), avaliando comportamento alimentar e potencial de predação de várias espécies de Acarina, Staphylinidae, Histeridae e Diptera, sobre estágios imaturos de *Musca domestica*, em condições de laboratório, concluiu que *Ophyra leucostoma* é o mais importante predador em fezes de aves, em Sonoma County, Califórnia. Tal conclusão, baseou-se na alta taxa de predação das larvas de terceiro instar e na grande abundância de *O. leucostoma* em fezes de aves, nas granjas. Mencionou também, que adultos de *O. leucostoma* não freqüentam habitações humanas e não são considerados pragas.

AXTELL (1986) citou que o ciclo de *Ophyra* (*O. leucostoma* e *O. aenescens*) é similar ao de *M. domestica* quanto a duração. A 27°C o desenvolvimento de ovo a ovo requer 14 dias, com 12 horas para incubação, 5 dias para larva, 4 dias para pupa e 4 para pré-postura.

HADDAD & PARRA (1984) mencionaram que em manejo de pragas é comum a utilização de modelos matemáticos, visando principalmente a previsão da ocorrência de pragas. Os autores reconheceram ainda, que a temperatura ocupa lugar de destaque, devido ser o fator climático que mais diretamente afeta os insetos, pois são animais poiquilotérmicos.

Este trabalho teve como objetivo conhecer a influência da temperatura constante no período e na viabilidade dos estágios de ovo, larva e pupa de *Ophyra aenescens*, bem como, estimar o modelo matemático para os respectivos períodos, em condições de laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

Para obtenção de ovos, larvas e pupas, foi estabelecida uma colônia de *O. aenescens*, em condições de laboratório, com aproximadamente 150 casais, distribuídos em três gaiolas. Os adultos foram alimentados com uma ração composta de 20% de farinha de peixe, 40% de leite em pó e 40% de açúcar. As larvas foram alimentadas com meio de cultura composto de 50% de farinha de peixe, 30% de serradura e 20% de farinha de trigo, adicionando-se água até tornar o meio pastoso. Para obtenção das posturas, foi adicionado uma porção de ovo de galinha homogenizado sobre o meio, com objetivo de atrair as moscas para oviposição.

Na gaiola dos adultos, foi mantido um frasco com água e pequenos pedaços de espuma de poliestireno cobrindo a superfície. A renovação da colônia foi a partir de posturas da

própria colônia. As pupas foram incubadas a 27°C, em serradura úmida, até a emergência.

Para estimar a influência da temperatura constante, em condições de laboratório, sobre os estágios de desenvolvimento de *Ophyra aenescens*, foram utilizadas as temperaturas de 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 e 40°C, em câmara de germinação Mod. 347 CDG FANEM, com variação de $\pm 1,0^\circ\text{C}$. Utilizaram-se 300 ovos para cada temperatura que, logo após a eclosão, foram examinados, estimando-se o período de incubação e a viabilidade.

O estágio larval foi avaliado em 300 larvas por temperatura, mantidas em frascos com capacidade de 500 ml, com 30 larvas em cada frasco, tendo como alimento meio de cultura para larvas. As larvas foram observadas, diariamente, com o objetivo de estimar o período e a viabilidade larval.

Para estimativa do estágio pupal, foram avaliadas 300 pupas recém formadas mantidas em serradura úmida até a emergência dos adultos, em condições de temperatura e umidade, conforme descrito para o estágio de ovo.

A análise estatística dos dados, objeto do presente projeto, foi realizada de acordo com os seguintes métodos:

Para as variáveis período de incubação, percentagem de eclosão, período de larva e período de pupa utilizou-se o método da análise da variação, para o modelo completamente casualizado; examinando-se o efeito da temperatura sobre essa variáveis, através do teste F, ao nível $\alpha = 0,01$ de probabilidade.

Com o propósito de estabelecer uma relação de dependência funcional entre essas variáveis resposta e a temperatura, realizou-se um estudo de regressão polinomial.

O esquema da análise da variação para as variáveis respostas, com as causas da variação e os respectivos graus de liberdade, foi o seguinte:

Causas da Variação	Graus de Liberdade	
	Período de incubação Percentagem de eclosão	Período e viabilidade larval e pupal
Temperatura	(5)	(4)
Regressão Linear	1	1
Regressão Quadrática	1	1
Regressão Cúbica	1	1
Desvios de Regressão	2	1
Resíduo	52	45
Total	57	49

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O período de incubação influenciado pela temperatura, variou de 0,63 a 6 dias, havendo desenvolvimento na faixa de temperatura entre 10 a 35°C, não desenvolvendo a 5 e 40°C. A viabilidade variou de 39% (10°C) a 97% (30°C) e a viabilidade mínima foi de 89,0% na faixa de 15 a 30°C (Tabela 1). Estes resultados não estão de acordo com STEIN *et al* (1977) *apud* SKIDMORE (1985), pois esses autores constataram que somente se desenvolveram os ovos com bom suplemento de oxigênio e temperatura inferior a 28°C. Possivelmente exista alguma diferença adaptativa entre as duas linhagens de *O. aenescens* estudadas.

Através da análise da variação, apresentada na Tabela 2, observa-se que a influência da temperatura no período de incubação foi altamente significativa e, o modelo polinomial que melhor expressa esta influência é o modelo de regressão quadrática, ilustrado na Figura 1, com seu respectivo coeficiente de determinação.

A influência da temperatura na percentagem de eclosão, apesar da pequena variação, foi altamente significativa, de acordo com a Tabela 3; influência que está representada na Figura 2, com o modelo de regressão cúbico e seu respectivo coeficiente de determinação.

O estágio larval de *O. aenescens* desenvolveu-se de 15 a 35°C, cujo período variou de 4 a 29 dias, com correlação inversamente proporcional (Tabela 4). Considerando o período de desenvolvimento e a viabilidade, pode-se considerar a faixa de 20 a 35°C, como ótima, pois a viabilidade foi superior a 77,33% (25°C), conforme a Tabela 4.

O período larval a 25 e 30°C foi de 7,0 e 4,5 dias, respectivamente (Tabela 4). Estes períodos foram maiores que os registrados por d'ALMEIDA *et al* (1999). Os autores cultivaram larvas de *O. aenescens* em carne bovina, camarão, peixe (sardinha), fezes de cão e banana, mantidas a 27°C, cujos períodos médios de desenvolvimento variaram significativamente de 4,56 a 4,97 dias, não havendo desenvolvimento em bananas. As larvas cultivadas em peixe (sardinha) apresentaram uma duração de 4,72 dias, cuja viabilidade foi de apenas 62,85%, portanto inferior a viabilidade registrada para 25 e 30°C, respectivamente, de 77,33 e 88,00%, conforme Tabela 4.

Segundo SANTOS & MOYA-BORJA (1997), ao avaliar o desenvolvimento pós-embriônico de *Fannia pusio* (Wiedemann, 1830), em diferentes substratos, mencionaram que as larvas podem abandonar precocemente o meio por não encontrarem os nutrientes ou por alta densidade. O desenvolvimento pode, também, ser prolongado para compensar a baixa quantidade ou qualidade dos nutrientes.

TABELA 1 - Influência da temperatura no período de incubação e viabilidade de *Ophyra aenescens*, em condições de laboratório

Temperatura (°C)	Nº de ovos	Período de incubação (dias)		
		Média	Variação	Viabilidade (%)
5	300	---	---	---
10	300	4,39	3 - 6	39,00
15	300	3,00	3 - 4	89,67
20	300	2,00	---	96,00
25	300	1,03	1 - 2	89,00
30	300	1,00	---	97,00
35	300	0,63	---	70,00
40	300	---	---	---

TABELA 2 - Análise da influência da temperatura no período de incubação de *Ophyra aenescens*, em laboratório

Causas da Variação	GL	SQ	QM	F
Temperatura	(5)	102,59	20,52	1109,3 **
Regressão Linear	1	92,59	92,59	5006,1 **
Regressão Quadrática	1	9,17	9,17	496,0 **
Regressão Cúbica	1	0,02	0,02	1,0 NS
Desvios de Regressão	2	0,79	0,40	20,0 **
Resíduo	52	0,96	0,02	
Total	57	103,55		

NS - Índice não significativo ** - Índice significativo a 1% de probabilidade

GL - Grau de Liberdade QM - Quadrado Médio F - Nível de significância

TABELA 3 - Análise da influência da temperatura na percentagem de eclosão de *Ophyra aenescens*, em laboratório

Causas da Variação	GL	SQ	QM	F
Temperatura	(5)	14026,04	2805,21	17,6 **
Regressão Linear	1	6770,1	6770,1	42,5 **
Regressão Quadrática	1	5367,8	5367,8	33,7 **
Regressão Cúbica	1	996,1	996,1	6,3 *
Desvios de Regressão	2	892,0	446,0	2,8 NS
Resíduo	52	8284,90	159,33	
Total	57	22310,94		

NS - Índice não significativo * - Índice significativo a 5% de probabilidade ** - Índice significativo a 1% de probabilidade

GL - Grau de Liberdade QM - Quadrado Médio F - Nível de significância

TABELA 4 - Influência da temperatura no período e viabilidade de larva de *Ophyra aenescens*, em condições de laboratório

Temperatura (°C)	Nº de larvas	Período de larva (dias)		
		Média	Variação	Viabilidade (%)
5	300	---	---	---
10	300	---	---	---
15	300	23,20	18 - 29	48,33
20	300	7,90	7 - 11	87,67
25	300	7,00	5 - 9	77,33
30	300	4,50	3 - 10	88,00
35	300	4,45	4 - 6	96,00
40	300	---	---	---

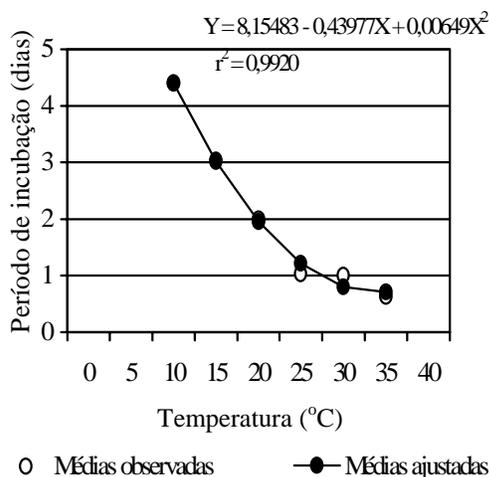


Figura 1 - Influência da temperatura sobre o período de incubação da *Ophyra aenescens*, no laboratório.

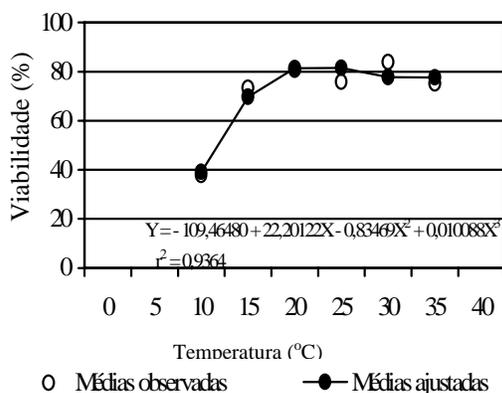


Figura 2 - Influência da temperatura sobre a viabilidade de incubação da *Ophyra aenescens*, no laboratório.

FARKAS *et al* (1998), ao avaliar o desenvolvimento de *Hydrotaea aenescens* (= *O. aenescens*) e *Musca domestica*, em fezes de suínos e aves, com diferentes teores de umidade, concluíram que as propriedades físicas e químicas das fezes, como composição, idade e pH, podem influir significativamente na viabilidade larval, peso pupal e emergência.

Considerando-se a fase de desenvolvimento de *O. aenescens*, o estágio de larva foi o que apresentou as menores taxas de viabilidade, o que também foi constatado em outras espécies por (GRELLMANN, 1991; RIBEIRO, 1993; RAFFI, 1996 e GARCIA, 1998). Certamente esse desempenho seja comprometido devido as larvas apresentarem maior dependência, sobre vários aspectos, em relação ao ambiente e, por conseqüência, serem mais sensíveis as adversidades bióticas e abióticas.

Avaliando a influência da temperatura no período larval (Tabela 5) constatou-se que a mesma exerceu influência altamente significativa para essa variável; o modelo de regressão cúbica foi o que melhor se ajustou aos dados, conforme a Figura 3.

Quanto a viabilidade da fase larval, registrada na Tabela 6, constata-se que houve uma influência altamente significativa, cujo modelo matemático que melhor representa esta variação é o linear, conforme Figura 4, com seu coeficiente de determinação.

O estágio de pré-pupa + pupa de *O. aenescens*, desenvolveu de 15 a 35°C, com variação média de 7,95 a 26,90 dias (Tabela 7), diferindo do período pupal de 4 dias, mencionado por SKIDMORE (1985) e AXTELL (1986) que desconsideraram o período de pré-pupa. Período pupal este muito inferior ao registrado por HARRIS *et al* (1984), trabalhando com *Delia antiqua* (Diptera, Anthomyiidae), cujas pupas podem ser armazenadas por um ano a 1,0 ± 0,5°C, com emergência superior a 80,0%. Esta diferença deve-se ao fato que ocorre diapausa em *D. antiqua* (mosca da cebola) não acontecendo com *O. aenescens*, característica que certamente influi no período pupal e na viabilidade.

Quanto a viabilidade pupal, constata-se na Tabela 7, que houve uma variação de 78,3% (35°C) a 95,33% (25°C), mantendo-se superior a 84,0% na faixa de 15 a 30°C, sem grande variação. HOGSETTE & WASHINGTON (1995), constataram variações de 58,5% a 91,5% na viabilidade de pupas mantidas a 26,7°C e U.R. de 60%, cujas larvas foram cultivadas em dietas com diferentes proporções de carboidratos/proteína. Concluíram, ainda, que a dieta padrão para criação de *O. aenescens* deve conter cinco partes de uma dieta para *Musca domestica* (30% de farinha de alfafa, 50% de farelo de trigo e 20% de farinha de milho) e uma parte de farinha de carne e osso.

A viabilidade do estágio de pupa manteve-se alta (>78,0%), cuja umidade relativa de manutenção foi superior a 80,0%. Segundo Stein *et al* (1977) *apud* SKIDMORE (1985), a umidade relativa do ar superior a 50% favoreceu o desenvolvimento das pupas de *O. aenescens*.

A análise de variação (Tabela 8) leva a concluir que a temperatura teve influência altamente significativa no período pupal e que o modelo de regressão quadrática foi o que melhor se ajustou aos dados, conforme Figura 5.

A influência da temperatura na viabilidade pupal de *O. aenescens*, conforme Tabela 9, tem alta significância, cujo modelo matemático que melhor expressa esta variação é o cúbico, representado na Figura 6, com seu respectivo coeficiente de determinação.

TABELA 5 - Análise da influência da temperatura no período de larva de *Ophyra aenescens*, no laboratório

Causas da Variação	GL	SQ	QM	F
Temperatura	(4)	2404,77	601,19	589,9 **
Regressão Linear	1	1624,41	1624,41	1593,8 **
Regressão Quadrática	1	583,20	583,20	572,2 **
Regressão Cúbica	1	141,30	141,30	138,6 **
Desvios de Regressão	1	55,86	55,86	54,8 **
Resíduo	45	45,86	1,02	
Total	49	2450,64		

** - Índice significativo a 1% de probabilidade

GL - Grau de Liberdade QM - Quadrado Médio F - Nível de significância

TABELA 6 - Análise da influência da temperatura na viabilidade de larva de *Ophyra aenescens*, no laboratório

Causas da Variação	GL	SQ	QM	F
Temperatura	(4)	7548,03	1887,01	8,7 **
Regressão Linear	1	5742,75	5742,75	26,4 **
Regressão Quadrática	1	299,04	299,04	1,4 NS
Regressão Cúbica	1	431,89	431,89	2,0 NS
Desvios de Regressão	1	1074,36	1074,31	4,9 *
Resíduo	45	9777,90	217,29	
Total	49	17325,93		

NS - Índice não significativo * - Índice significativo a 5% de probabilidade ** - Índice significativo a 1% de probabilidade

GL - Grau de Liberdade QM - Quadrado Médio F - Nível de significância

TABELA 7 - Influência da temperatura no período e viabilidade pupal de *Ophyra aenescens*, em condições de laboratório

Temperatura (°C)	Nº de pupas	Período de pupa (dias)		Viabilidade (%)
		Média	Variação	
5	300	---	---	---
10	300	---	---	---
15	300	26,90	23 - 30	89,67
20	300	15,10	14 - 16	84,67
25	300	9,90	9 - 11	95,33
30	300	7,70	6 - 10	89,00
35	300	7,95	7 - 10	78,30
40	300	---	---	---

TABELA 8 - Análise da influência da temperatura no período de pupa de *Ophyra aenescens*, no laboratório

Causas da Variação	GL	SQ	QM	F
Temperatura	4	2482,79	620,70	1047,3 **
Regressão Linear	1	1921,24	1921,24	3241,8 **
Regressão Quadrática	1	528,38	528,38	891,6 **
Regressão Cúbica	1	28,58	28,58	48,2 **
Desvios de Regressão	1	4,59	4,59	7,7 **
Resíduo	45	26,67	0,59	
Total	49	2509,46		

** - Índice significativo a 1% de probabilidade

GL - Grau de Liberdade QM - Quadrado Médio F - Nível de significância

TABELA 9 - Análise da influência da temperatura na viabilidade pupal de *Ophyra aenescens*, em laboratório

Causas da Variação	GL	SQ	QM	F
Temperatura	4	1918,61	479,65	8,4 **
Regressão Linear	1	219,05	219,05	3,8 *
Regressão Quadrática	1	751,51	751,51	13,1 **
Regressão Cúbica	1	284,70	284,70	5,0 *
Desvios de Regressão	1	663,34	663,34	11,6 **
Resíduo	45	2577,13		
Total	49	4495,73		

* - Índice significativo a 5% de probabilidade ** - Índice significativo a 1% de probabilidade

GL - Grau de Liberdade QM - Quadrado Médio F - Nível de significância

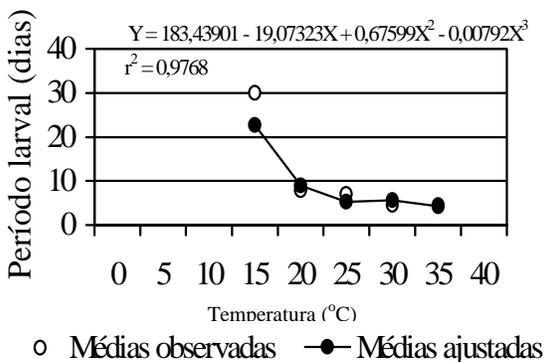


Figura 3 - Influência da temperatura sobre o período larval de *Ophyra aenescens*, no laboratório.

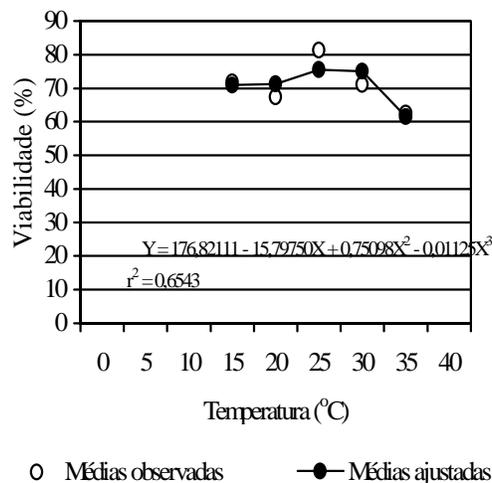


Figura 6 - Influência da temperatura sobre a viabilidade pupal de *Ophyra aenescens*, no laboratório.

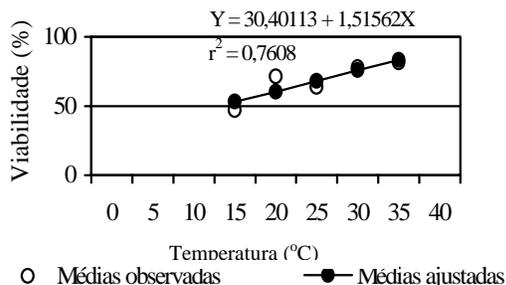


Figura 4 - Influência da temperatura sobre a viabilidade larval de *Ophyra aenescens*, no laboratório.

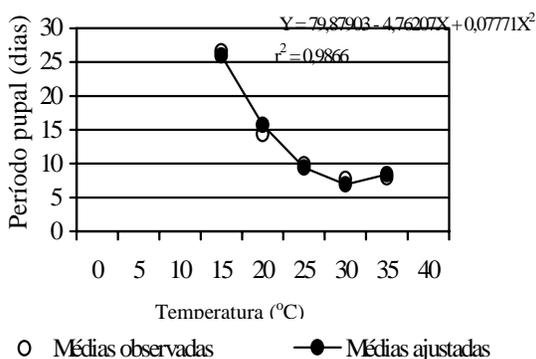


Figura 5 - Influência da temperatura sobre o período pupal de *Ophyra aenescens*, no laboratório.

Não houve desenvolvimento do ciclo a 10 e 40°C, Tabela 10. A 10°C apenas o estágio de ovo se desenvolveu, enquanto a 40°C nenhum estágio se desenvolveu. As menores taxas de viabilidade foram observadas a 15 e 35°C, a 15°C deve-se ao estágio de larva (48,33%) e a 35°C ao estágio de ovo (70,00%), pois essas temperaturas apresentam limitações parciais a estes estágios. Considerando a média do período de desenvolvimento e a viabilidade, a faixa mais favorável ao desenvolvimento de *O. aenescens* está entre 20 e 30°C. Resultados esses que não estão de acordo com SUKARSIH (1988), que ao avaliar o efeito da temperatura no crescimento e desenvolvimento de *O. aenescens*, concluiu que a taxa de desenvolvimento máxima foi a 35°C e a mínima a 25°C, não sobrevivendo a 20°C. Entretanto, são similares aos resultados registrados por SKIDMORE (1985) e AXTELL (1986), ao mencionarem que a 27°C o período de incubação de *O. aenescens* é de 12 horas, o larval de 5 dias e o pupal 4 dias, ressaltando ainda, que o interesse por essa espécie está concentrado no seu potencial valor como inimigo de *M. domestica*, em depósito urbano de lixo.

O estágio de larva de *O. aenescens* foi o que apresentou maior viabilidade a 35°C (96,00%), demonstrando maior tolerância as altas temperaturas, o que também foi registrado por Stein *et al* (1977) *apud* SKIDMORE (1985).

A temperatura teve uma influência inversamente proporcional no período de desenvolvimento ($r = -0,87$) de *O. aenescens*, cuja variação foi de 11,6 a 63,0 dias (Tabela - 10), o que está de acordo com CHAPMAN (1982) que

mencionou, que geralmente os insetos têm maior atividade nas temperaturas mais elevadas, devido ao aumento do metabolismo que é refletido no aumento da taxa de desenvolvimento e reprodutiva. Entretanto, não houve desenvolvimento completo do ciclo a 10 e 40°C, com redução na viabilidade a 15 e 35°C, portanto as temperaturas extremas são limitantes ao desenvolvimento de *O. aenescens*. Essas observações estão em conformidade com SILVEIRA-NETO *et al* (1976) que admite ser a temperatura um fator regulador das atividades dos insetos, cuja faixa ótima, geralmente, é ao redor de 25°C, que corresponde ao ponto de desenvolvimento mais rápido e com maior número de descendentes.

Considerando as diferenças existentes quanto as respostas das fases de desenvolvimento de *O. aenescens*, mantidas nas dietas deste trabalho e na dieta de HOGSETTE & WASHINGTON (1995), na de d'ALMEIDA *et al* (1999), bem como, a dieta proposta por YOUNGMAN (1991), que difere desta quanto a proporcionalidade, sugere-se pesquisas com o objetivo de estabelecer a melhor dieta com menor custo, para a espécie, avaliando além do desenvolvimento, a longevidade

e a performance reprodutiva. Segundo PARRA (1996), existem várias maneiras de se avaliar uma dieta adequada, destacando os critérios morfológicos, biométricos, nutricionais e tabela de vida da espécie.

Na avaliação final do desenvolvimento de *O. aenescens*, em diferentes temperaturas, a dieta deve ser considerada, pois existe uma influência muito forte da alimentação no desenvolvimento dos insetos, logicamente dentro de limites. Conforme SINGH (1977), baseando-se em House (1966) *apud* PARRA (1996), os insetos possuem três princípios gerais da nutrição, que são: regra de identidade (independente da posição sistemática e do hábito alimentar do inseto, as exigências nutricionais qualitativas são semelhantes); princípio da proporcionalidade nutricional (proporções adequadas de nutrientes são exigidas para nutrição normal) e o princípio de suplementos cooperadores (fontes suplementares de nutrientes, fornecidas por simbiontes, podem desempenhar um importante papel na nutrição de insetos).

TABELA 10 - Influência da temperatura nos estágios de desenvolvimento (ovo - larva - pupa) de *Ophyra aenescens*, em condições de laboratório

Temperatura (°C)	Fase de desenvolvimento (dias)		
	Média	Variação	Viabilidade (%)
5	---	---	---
10	---	---	---
15	53,10	44 - 63	38,86
20	25,00	23 - 29	71,26
25	17,93	16 - 22	65,61
30	13,20	10 - 21	75,97
35	13,03	11,6 - 16,6	52,62
40	---	---	---

CONCLUSÕES

Nas condições de realização do trabalho, pode-se concluir que para *Ophyra aenescens*:

A faixa de temperatura favorável ao desenvolvimento é de 20 a 30°C;

A temperatura influi significativamente na viabilidade e de maneira inversamente proporcional, no período de todas as fases de desenvolvimento;

O estágio de ovo apresenta maior tolerância as baixas temperaturas;

O estágio de larva apresenta maior tolerância as altas temperaturas;

O estágio de pré-pupa + pupa apresenta maior variação no período de desenvolvimento, enquanto que de ovo apresenta a menor variação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, J. R. & POORBAUGH, J. H. (1964). Biological control possibility for house flies. *California Agriculture*, 18(9):2-4.
- AXTELL, R. C. (1986). *Fly Control in Confined Livestock and Poultry Production*. Technical Monograf, CIBA-GEICY Corp., Greensboro, NC. 59 pp.
- BETKE, P.; HIEPE, T.; MULLER, P.; RIBBECK, R.; SCHULTKA, H. & SCHUMANN, H. (1989). Biological control of *Musca domestica* with *Ophyra aenescens* on pig production enterprises. *Monatshäfte for Veterinarmedizin*, 44:842-844.
- CHAPMAN, R. F. (1982). *The Insects: structure and function*. Harvard University Press. 3rd. edition, 919 pp.
- d' ALMEIDA, J. M., BORGES, C. & GONÇALVES, C. A. (1999).

Desenvolvimento Pós-embrionário de *Ophyra aenescens* (Wiedemann, 1830) (Diptera; Muscidae) em diferentes dietas, sob condições de laboratório. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 94(1):123-126.

FARKAS, R.; HOGSETTE, J. A. & BÖRSZÖNYI, L. (1998). Development of *Hydrotaea aenescens* and *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) in poultry and pig manures of different moisture content. *Environmental Entomology*, 27(3):695-699.

GARCIA, M. S. (1998). *Bioecologia e potencial de controle biológico de Ecdytophaga aurantiana* (Lima, 1927) (Lepidoptera: Tortricidae), o bicho-furão-dos-citros, através de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879. Tese de Doutorado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP. 118 pp.

GEDEN, C. J.; STINNER, R. E. & AXTELL, R. C. (1988). Predation by predators of the housefly in poultry manure: Effects of predator density, feeding history, interspecific interference, and field conditions. *Environmental Entomology*, 17:320-329.

GUIMARÃES, J. H. (1983). Moscas, Biologia, Ecologia e Controle. *Agroquímica*, 21:24-25.

GRELLMANN, E. O. (1991). Exigências térmicas e estimativas do número de gerações de *Grapholita molestantis* (Busch, 1916) (Lepidoptera: Olethrentidae), em Pelotas, RS. Tese Mestrado, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS. 43 pp.

HADDAD, M. L. & PARRA, J. R. P. (1984). Métodos para estimar os limites térmicos e a faixa ótima de desenvolvimento de diferentes fases do ciclo evolutivo dos insetos. Fundação de Estudos Luiz de Queiróz (Boletim da Série de Agricultura e Desenvolvimento), Piracicaba, SP.

HARRIS, C. R.; WHISTLECRAFT, J. W.; VEC, H. J. S.; TOLMAN, J. H. & TOMLIN, A. D. (1984). Outdoor rearing technique for mass production of onion maggots (*Delia antiqua*) (Diptera, Anthomyiidae). *Journal Economic Entomology*, 77(3):824-827.

- HOGSETTE, J. A. & WASHINGTON, F. (1995). Quantitative mass production of *Hydrotaea aenescens* (Diptera: Muscidae). *Journal of Economic Entomology*, 88:1238-1242.
- HOUSE, H. L. (1961). Insect nutrition. *Annual Review Entomology*, 6:13-16.
- NOLAN III, M. P. & KISSAM, J. B. (1987). Nuisance potencial of a dump fly, *Ophyra aenescens* (Diptera: Muscidae), breeding poultry farms. *Environmental Entomology*, 16:828-831.
- PARRA, J. R. P. (1996). *Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico*. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz/Fundação de Estudos Luiz de Queiróz. 137 pp.
- PECK, J. H. (1969). Arthropod predators of immature diptera developing in poultry droppings in Northern California. *Journal of Medical Entomology*, 6(2):168-171.
- RAFFI, L. L. (1996). *Longevidade e viabilidade dos estágios de desenvolvimento e exigências térmicas da Muscina stabulans Fallén, 1825 (Diptera: Muscidae), em condições de laboratório, em Pelotas, RS*. Tese de Mestrado, Departamento de Microbiologia e Parasitologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS. 45 pp.
- RIBEIRO, P. B. (1993). *Exigências térmicas do ciclo aquático do Culex quiquefasciatus Say, 1823 (Diptera: Culicidae) em Pelotas, RS*. Tese de Titular, Departamento de Microbiologia e Parasitologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS. 51 pp.
- SANTOS, M. J. P. & MOYA-BORJA, G. E. (1997). Estudo comparado do desenvolvimento pós-embrionário de *Fannia pusio* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Fanniidae), em diferentes substratos. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, 40:253-261.
- SCHUMANN, H. (1989). Biological control, using the house fly predator *Ophyra aenescens* as an escape. *Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt Universität zu Berlin, Mathematisch Naturwissenschaftlich Reihe*, 38:415-419.
- SILVEIRA-NETO, S. (1976). *Manual de ecologia dos insetos*. Ed. Agronômica Ceres. São Paulo. 419 pp.
- SINGH, P. (1977). *Artificial diets for insects, mites and spiders*. Plenum. 594 pp.
- SKIDMORE, P. (1985). *The biology of the Muscidae of the world*. Vol. 29. Dordrecht Kunk Publishers, 550 pp.
- SUKARSIH (1988). The effect of temperature on growth and development of *Musca domestica*, *Fannia caniculares* and *Ophyra aenescens*. *Penyakit-Hevan*, 20(36):81-84.
- YOUNGMAN, R. R.; TURNER Jr., E. C. & REUZLER, P. L. (1991). *Instructions on insectary establishment, mass rearing, and release of Ophyra aenescens. A house fly predator*. Virginia Cooperative Extension, Virginia State, EUA, Public. 325 pp.