

BIOLOGIA DE *LUTZOMYIA INTERMEDIA* (LUTZ & NEIVA, 1912) E
LUTZOMYIA LONGIPALPIS (LUTZ & NEIVA, 1912) (DIPTERA,
PSYCHODIDAE) EM CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS. II. INFLUÊNCIA
DE FATORES AMBIENTAIS NO COMPORTAMENTO DAS FORMAS
IMATURAS E ADULTAS

ELIZABETH F. RANGEL, NATALY A. SOUZA, EDUARDO D.
WERMELINGER & ANDRÉ F. BARBOSA

Instituto Oswaldo Cruz, Departamento de Entomologia, Caixa Postal
926, 20001 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Biology of *Lutzomyia intermedia* (Lutz & Neiva, 1912) and *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera, Psychodidae) in experimental conditions. II. Influence of environmental factors in the behaviour of immature stages and adults – Proceeding on our studies on the biology of *Lutzomyia intermedia* and *Lutzomyia longipalpis* in closed colonies in the laboratory, we here present our observations on changes in their behaviour caused by environmental conditions.

L. longipalpis was easier to breed, more productive and more resistant to environmental changes; it feeds at any time of the day or night, while *L. intermedia* prefers to do it at sunset and at night, the preferential time for oviposition and ecdysis of adults of both species. The immature stages of both species resisted to immersion in water for up to 1 hour and low temperature (5°C) for 1 to 6 hours.

Key words: *Lutzomyia intermedia* – *Lutzomyia longipalpis* – environmental factors
behaviour – experimental conditions

Prosseguindo com os estudos sobre *L. intermedia* e *L. longipalpis* colonizadas em laboratório (Rangel, 1985; Rangel et al., 1985, 1986), algumas experiências foram feitas com a finalidade de avaliar a tolerância desses flebotomíneos a: variações de temperatura, diferentes períodos de exposição à 5°C, diferentes índices de luminosidade e diferentes períodos de imersão na água.

MATERIAL E MÉTODOS

As observações foram desenvolvidas utilizando-se flebotomíneos da mesma geração, em condições ambientais semelhantes às mencionadas em trabalho anterior, em que descrevemos técnica de criação por nós adotada (Rangel et al., 1985).

Influência da luz e da temperatura na duração do ciclo evolutivo e produtividade das culturas – A influência da luz foi avaliada através do acompanhamento simultâneo de dois lotes de ovos até a fase adulta em presença de intensidades luminosas diferentes – 0,35 Lux (dentro de um armário de madeira) e 1,4 Lux (dentro de uma caixa de plástico com tampa branca) mantendo-se semelhantes a temperatura e a umidade.

A influência da temperatura foi observada também pelo acompanhamento simultâneo de dois lotes de ovos até os flebotomos atingirem a fase adulta: um lote dentro do insetário, com temperatura constante – 25 ± 1°C e o outro fora, onde a temperatura era anotada três vezes ao dia. Em ambos os lotes procurou-se manter idênticas as condições de luminosidade e umidade.

Para cada experiência usamos lotes de 100 ovos sendo as culturas observadas diariamente.

Influência da intensidade luminosa, em diferentes horários, na alimentação das fêmeas, desova e nascimento de adultos – Durante estas observações a intensidade luminosa foi variada, sendo medida por um fotômetro, de acordo com quatro períodos de observação: 11,0 Lux – período de 7h às 17h; 2,8 Lux – períodos de 5h30m às 7h e de 17h às 18h30m; 0 Lux – período de 18h30m às 5h30m.

Para verificar a influência da intensidade luminosa, no repasto sanguíneo, em cada gaiola (total de seis) com 50 fêmeas, colocamos um hamster em horários diferentes, e contávamos o número de fêmeas alimentadas por gaiola.

A fim de observar a influência desse fator na desova, separamos lotes de 50 fêmeas alimentadas em tubos individuais, e a partir do quarto dia após o repasto sanguíneo as observamos em cada período, durante 24 horas consecutivas, ocasião em que contávamos o número de fêmeas que realizavam postura.

Trabalho realizado com auxílio da FINEP e CNPq.
Parte de Tese de Mestrado de Elizabeth Ferreira Rangel.

Recebido em 20 de novembro de 1986.

Aceito em 18 de maio de 1987.

A influência da luminosidade na eclosão de adultos, foi verificada através da observação de lotes de 50 pupas com sete dias de formadas, durante períodos de 24 horas consecutivas, dentro dos horários pré-estabelecidos, no qual contávamos o número de adultos nascidos em cada etapa de observação.

Tolerância dos ovos, larvas de 4º estágio e pupas à imersão na água e à temperatura de 50°C — A resistência à imersão na água foi avaliada pelo acompanhamento de lotes de 40 ovos, 30 larvas e 30 pupas, após estarem imersos por períodos de 30 minutos, 1 hora, 6, 24 e 48 horas.

A viabilidade à temperatura de 50°C, foi observada em lotes de 50 ovos, 50 larvas e 30 pupas, expostos por períodos de 1, 6 e 24 horas a esta temperatura.

Durante essas experiências as observações eram diárias.

RESULTADOS

Influência da luz e da temperatura na duração do ciclo evolutivo — Numa das experiências, acompanhamos o ciclo evolutivo total de *L. intermedia* e *L. longipalpis*, em dois ambientes com intensidades luminosas distintas (Tabe-

la I). Com *L. intermedia* verificamos que, em presença de maior intensidade de luz, o ciclo foi mais prolongado, sendo o período larval a fase evolutiva que sofreu mais diretamente a variação de luminosidade. Dos ovos expostos a 1,4 Lux, eclodiram 12% de adultos, sendo esta taxa mais elevada — 27,5% — com 0,35 Lux. Com *L. longipalpis* não houve uma influência marcante na variação de intensidade luminosa; em média, o ciclo evolutivo completou-se em 35 e 36 dias, a 0,35 Lux e 1,4 Lux, respectivamente. O rendimento de ovos até adultos foi de 40% aproximadamente para os dois índices de luminosidade.

Quanto à influência da variação de temperatura no ciclo evolutivo (Tabela II), observamos em *L. intermedia* a evolução mais rápida fora do insetário, com uma temperatura mais alta. Com *L. longipalpis* não houve diferença nítida no tempo de evolução. Dos lotes acompanhados fora do insetário, eclodiram 21% e 31% de adultos, a partir dos ovos de *L. intermedia* e *L. longipalpis*, enquanto que com temperatura constante estas taxas foram de 30% para a primeira espécie e 35% para a segunda espécie.

Influência da intensidade luminosa, em diferentes horários, na alimentação das fêmeas, desova e nascimento de adultos — Em *L. in-*

TABELA I

Criação de *Lutzomyia intermedia* e *Lutzomyia longipalpis*, em laboratório: influência da luminosidade sobre a duração de cada fase e do ciclo total, em dias

Fase evolutiva	Luminosidade			
	0,35 Lux		1,4 Lux	
	<i>L. intermedia</i>	<i>L. longipalpis</i>	<i>L. intermedia</i>	<i>L. longipalpis</i>
Ovo:				
Máxima	19	13	8	11
Mínima	6	5	6	7
Média	7	9	7	8
Larva:				
Máxima	24	25	31	23
Mínima	16	15	27	18
Média	17	18	29	19
Pupa:				
Máxima	11	12	12	12
Mínima	7	6	10	7
Média	10	8	10	9
Ciclo de ovo a adulto:				
Máxima	44	42	51	46
Mínima	29	25	43	32
Média	34	35	48	36

termedia, durante o dia, com 11,0 Lux somente cerca de 35% das fêmeas se alimentaram; a proporção aumentava para 70% no crepúsculo vespertino, com 2,8 Lux, atingindo o máximo à noite com 0 Lux. Em condições idênticas,

nos mesmos períodos de observação verificamos que com *L. longipalpis*, as fêmeas se alimentavam, em mais de 84%, independente do horário e da intensidade luminosa. (Tabela III).

TABELA II

Criação de *Lutzomyia intermedia* e *Lutzomyia longipalpis*, em laboratório: influência de diferentes temperaturas na duração de cada fase evolutiva e do ciclo total, em dias

Fase evolutiva	25 + 1°C		28, 3°C (26-30°C)	
	<i>L. intermedia</i>	<i>L. longipalpis</i>	<i>L. intermedia</i>	<i>L. longipalpis</i>
Ovo:				
Máxima	14	13	13	10
Mínima	6	5	5	4
Média	9	9	6	7
Larva:				
Máxima	32	25	22	19
Mínima	13	15	15	16
Média	21	18	19	17
Pupa:				
Máxima	11	12	15	8
Mínima	6	6	6	5
Média	7	8	7	9
Ciclo de ovo a adulto:				
Máxima	56	42	41	37
Mínima	26	25	21	25
Média	36	35	30	33

TABELA III

Criação de *Lutzomyia intermedia* e *Lutzomyia longipalpis*, em laboratório: número e percentual de fêmeas que realizam repasto sangüíneo em função da intensidade luminosa. Usadas 50 fêmeas de cada espécie por lote

Intensidade luminosa (horário)	<i>L. intermedia</i>		<i>L. longipalpis</i>	
	Fêmeas alimentadas	%	Fêmeas alimentadas	%
2,8 Lux (5h30 às 7h)	—	—	42	84
11,0 Lux (7h às 11h)	16	32	45	90
(13 às 17)	20	40	48	96
2,8 Lux (17h às 18h30)	36	72	46	92
0 Lux (18h30 às 22h)	42	84	50	100
(22h às 5h30)	34	68	50	100

Quanto às desovas (Tabela IV), nos lotes de *L. intermedia* observados, verificamos que em sua grande maioria (48%) as posturas ocorreram à noite; em número bem menor ao crepúsculo vespertino e raras de dia. Com *L. longipalpis*, embora a maioria das fêmeas tenha também desovado à noite, observou-se razoável número de posturas durante o dia.

Tanto em *L. intermedia* quanto em *L. longipalpis*, a eclosão de adultos se processou principalmente à noite (Tabela V).

Tolerância dos ovos, larvas de 4º estágio e pupas à imersão na água e à temperatura de 50° C — A partir de lotes de ovos, larvas de 4º estágio e pupas de *L. intermedia* e *L. longipalpis*, imersos na água por períodos que variaram de 30 minutos a 48 horas, e que posteriormente foram colocadas em condições normais, pudemos avaliar a viabilidade e o desenvolvimento desses estádios.

Em *L. intermedia* (Tabela VI), a eclosão de larvas de 1º estágio foi de 92,5%, 75% e 65%

TABELA IV

Criação de *Lutzomyia intermedia* e *Lutzomyia longipalpis*, em laboratório: número e percentual de fêmeas que desovam, em função da intensidade luminosa. Usadas 50 fêmeas de cada espécie, por lote

Intensidade luminosa (horário)	<i>L. intermedia</i>		<i>L. longipalpis</i>	
	Fêmeas com desova	%	Fêmeas com desova	%
2,8 Lux (5h30 às 7h)	—	—	3	6
11,0 Lux (7h às 17h)	2	4	8	16
2,8 Lux (17h às 18h30)	6	12	6	12
0 Lux (18h30 às 5h30)	24	48	23	46

Os dados constantes da tabela representam a média de três observações.

TABELA V

Criação de *Lutzomyia intermedia* e *Lutzomyia longipalpis*, em laboratório: número e percentual de adultos eclodidos em função da intensidade luminosa. Usadas 50 pupas de cada espécie, por lote

Intensidade luminosa (horário)	<i>L. intermedia</i>		<i>L. longipalpis</i>	
	Adultos eclodidos	%	Adultos eclodidos	%
2,8 Lux (5h30 às 7h)	—	—	2	4
11,0 Lux (7h às 17h)	7	14	11	22
2,8 Lux (17h às 18h30)	5	10	3	6
0 Lux (18h30 às 5h30)	31	62	30	60

Os dados constantes da tabela representam a média de três observações.

após imersão dos ovos por 30 minutos, 1 e 6 horas, respectivamente. A evolução completa desses ovos até a fase adulta não apresentou uma diferença considerável. A eclosão de adultos a partir desses ovos foi de 57,5%, 45% e 32,5%. As larvas imersas por períodos iguais aos anteriores puparam na proporção de 60%, 63,3% e 6,7%, respectivamente. Das pupas formadas evoluíram, em relação ao número de larvas semeadas, 53,3%, 53,3% e 6,7% de flebótomos em cada lote. As pupas evoluíram apenas quando imersas até o período de 1 hora, resultando em 36,7% de adultos eclodidos. Com *L. longipalpis* (Tabela VII), verificamos que a eclosão de larvas de 1º estágio após 30 minutos, 1, 6, 24 e 48 horas de imersão dos ovos ocorreu nas proporções de 57,5%, 47,5%, 40%, 17,5% e 20%, respectivamente. A duração do ciclo evolutivo aumentou com o maior tempo de permanência dos ovos na água. A proporção de adultos nascidos a partir dos

ovos também variou em função do tempo de imersão: quanto maior esse período, menor o número de flebótomos nascidos; assim tivemos 40%, 30%, 22,5%, 7,5% e 7,5% de flebótomos a partir da imersão por 30 minutos por até 48 horas. A viabilidade das larvas também variou com o seu tempo de permanência na água: puparam 80%, 63,4%, 36,7%, 3,3% e 3,3% com um índice de formação de adultos menor quando maior o tempo de imersão — 70%, 40% e 20% correspondendo respectivamente a 30 minutos, 1 e 6 horas. As larvas imediatamente após terem sido retiradas da água permaneciam imóveis, mas passados alguns segundos, reiniciavam os movimentos. As pupas imersas por até 6 horas desenvolveram-se normalmente resultando na eclosão, em média, de 77,8% de flebótomos adultos, comparando-se os três períodos; após 24 horas, apenas 16,7% das pupas desenvolveram-se, e com 48 horas de imersão, nenhuma.

TABELA VI

Criação de *Lutzomyia intermedia* em laboratório: rendimento das fases imaturas após imersão na água, por diversos períodos

Rendimento de cada fase	Período de imersão na água				
	30 minutos	1 hora	6 horas	24 horas	48 horas
Ovos imersos por observação	40	40	40	40	40
Larvas eclodidas: N°	37	30	26	—	—
	(34-40)	(28-32)	(23-29)		
%	92,5	75	65	—	—
	(85-100)	(70-80)	(57,5-72,5)		
Adultos nascidos: N°	23	18	13	—	—
	(20-26)	(17-19)	(11-15)		
%	57,5	45	32,5	—	—
	(50-65)	(42,5-47,5)	(27,5-37,5)		
Larvas imersas por observação	30	30	30	30	30
Pupas formadas: N°	18	19	2	—	—
	(16-20)	(16-22)	(2-2)		
%	60	63,3	6,7	—	—
	(53,3-66,7)	(53,3-73,3)	(6,7-6,7)		
Adultos nascidos: N°	16	16	2	—	—
	(14-18)	(13-19)	(2-2)		
%	53,3	53,3	6,7	—	—
	(46,7-60)	(43,3-63,3)	(6,7-6,7)		
Pupas imersas por observação	30	30	30	30	30
Adultos nascidos: N°	9	11	—	—	—
	(8-10)	(10-12)			
%	30	36,7	—	—	—
	(26,7-33,3)	(33,3-40)			
Ciclo ovo a adulto após imersão dos ovos, em dias	44	44	46	—	—
	(42-46)	(43-45)	(44-48)		

Os dados constantes da tabela representam a média de duas observações, estando entre parênteses os resultados de cada observação.

TABELA VII

Criação de *Lutzomyia longipalpis* em laboratório: rendimento das fases imaturas após imersão na água, por diversos períodos

Rendimento de cada fase	Período de imersão na água				
	30 minutos	1 hora	6 horas	24 horas	48 horas
Ovos imersos por observação	40	40	40	40	40
Larvas eclodidas: N ^o	23	19	16	7	8
	(20-26)	(18-20)	(14-18)	(6-8)	(6-10)
%	57,5	47,5	40	17,5	20
	(50-65)	(45-50)	(35-45)	(15-20)	(15-25)
Adultos nascidos: N ^o	16	12	9	3	3
	(13-19)	(11-13)	(7-11)	(1-5)	(3-3)
%	40	30	22,5	7,5	7,5
	(32,5-47,5)	(27,5-32,5)	(17,5-27,5)	(2,5-12,5)	(7,5-7,5)
Larvas imersas por observação	30	30	30	30	30
Pupas formadas: N ^o	24	19	11	1	1
	(21-27)	(17-21)	(10-12)	(0-2)	(1-1)
%	80	63,4	36,7	3,3	3,3
	(70-90)	(56,7-70)	(33,3-40)	(0-6,7)	(3,3-3,3)
Adultos nascidos: N ^o	21	12	6	-	-
	(18-24)	(10-14)	(5-7)		
%	70	40	20		
	(60-80)	(33,3-46,7)	(16,7-23,3)		
Pupas imersas por observação	30	30	30	30	30
Adultos nascidos: N ^o	25	23	22	5	-
	(23-27)	(21-25)	(20-24)	(4-6)	
%	83,4	76,7	73,4	16,7	-
	(76,7-90)	(70-83,3)	(66,7-80)	(13,3-20)	
Ciclo de ovo a adulto após imersão dos ovos, em dias	36	39	45	48	51
	(35-37)	(38-40)	(43-47)	(47-49)	(47-55)

Os dados constantes da tabela representam a média de duas observações, estando entre parênteses os resultados de cada observação.

Em relação à viabilidade na temperatura de 5°C, observamos em *L. intermedia* (Tabela VIII) que nos lotes submetidos a 1 e 6 horas a esta temperatura, eclodiram 44% e 22% de larvas de 1^o estágio e nenhuma com 24 horas. A partir desses ovos, nasceram 36% e 18% de adultos. A duração do ciclo completo foi pouco mais longa com 6 horas de exposição quando comparada com 1 hora. A partir das larvas de 4^o estágio, formaram-se 40%, 43,3% e 6,7% de pupas nos lotes que permaneceram na geladeira por 1, 6 e 24 horas. Eclodiram 36,7% e 33,4% de adultos a partir de larvas expostas por 1 e 6 horas. As pupas conservadas a baixa temperatura por até 6 horas renderam 73,4%

e 76,7% de adultos, mas apenas 46,7% com 24 horas.

Com *L. longipalpis* (Tabela IX) verificamos que mantidos os ovos a 5°C por 1, 6 e 24 horas originaram 82%, 72% e 40% de larvas e destas eclodiram 42%, 38% e 26% de adultos em relação ao número desses ovos. Das larvas semeadas puparam 76,7%, 73,4% e 30%, evoluindo até adultos 46,7%, 36,7% e 13,4%. Eclodiram adultos de 93,4% e 86,7% das pupas mantidas por 1 e 6 horas, respectivamente, e apenas 20% com 24 horas. Os ovos evoluíram até adultos, em 35, 40 e 47 dias, após 1, 6 e 24 horas, respectivamente nesta temperatura.

TABELA VIII

Criação de *Lutzomyia intermedia* em laboratório: rendimento das fases imaturas após exposição à temperatura de 5°C, por diversos períodos

Rendimento de cada fase	Períodos de exposição a 5°C		
	1 hora	6 horas	24 horas
Ovos semeados por observação	50	50	50
Larvas eclodidas: N°	22(20-24)	11(10-12)	—
%	44(40-48)	22(20-24)	—
Adultos nascidos: N°	18(16-20)	9(7-11)	—
%	36(32-40)	18(14-22)	—
Larvas semeadas por observação	30	30	30
Pupas formadas: N°	12(11-13)	13(12-14)	2(0-4)
%	40(36,7-43,3)	43,4(40-46,7)	6,7(0-13,3)
Adultos nascidos: N°	11(9-13)	10(9-11)	—
%	36,7(30-43,3)	33,4(30-36,7)	—
Pupas semeadas por observação	30	30	30
Adultos nascidos: N°	22(21-23)	23(21-25)	14(12-16)
%	73,4(70-76,7)	76,7(70-83,3)	46,7(40-53,3)
Ciclo de ovo a adulto: média em dias	40(37-43)	43(40-46)	—

Os dados constantes da tabela representam a média de duas observações, estando entre parenteses os resultados de cada observação.

TABELA IX

Criação de *Lutzomyia longipalpis* em laboratório: rendimento das fases imaturas após exposição à temperatura de 5°C, por diversos períodos

Rendimento de cada fase	Períodos de exposição a 5°C		
	1 hora	6 horas	24 horas
Ovos semeados por observação	50	50	50
Larvas eclodidas: N°	41(39-43)	36(35-37)	20(17-23)
%	82(78-86)	72(70-74)	40(34-46)
Adultos nascidos: N°	21(20-22)	19(17-21)	13(11-15)
%	42(40-44)	38(34-42)	26(22-30)
Larvas semeadas por observação	30	30	30
Pupas formadas: N°	23(20-26)	22(20-24)	9(8-10)
%	76,7(66,7-86,7)	73,4(66,7-80)	30(26,7-33,3)
Adultos nascidos: N°	14(13-15)	11(9-13)	4(2-6)
%	46,7(43,3-50)	36,7(30-43,3)	13,4(6,7-20)
Pupas semeadas por observação	30	30	30
Adultos nascidos: N°	28(26-30)	26(25-27)	6(5-7)
%	93,4(86,7-100)	86,7(83,3-90)	20(16,7-23,3)
Ciclo de ovo a adulto: média em dias	35(33-37)	40(38-42)	47(44-50)

Os dados constantes da tabela representam a média de duas observações, estando entre parênteses os resultados de cada observação.

DISCUSSÃO

Influência da luminosidade e da temperatura no ciclo evolutivo — Tanto quanto a temperatura e a umidade, a intensidade luminosa é um fator importante para o desenvolvimento dos flebótomos em cativeiro.

Os pesquisadores têm verificado de um modo geral que a ausência de luz ou a sua ocorrência em baixa incidência é uma das características dos criadouros naturais. Assim, Barretto (1942) admite que o ciclo evolutivo dos flebótomos, deva ocorrer mais regularmente na total ou parcial obscuridade.

Com *L. intermedia* verificamos que a luz tem influência na evolução total, visto que com pouca luminosidade o ciclo foi bem mais curto. Parece-nos que, dentre as fases imaturas, a larval é mais sensível à luz, Nisso concordamos com Barretto (1942), quando afirma que a iluminação intensa é prejudicial ao desenvolvimento larval. Em *L. longipalpis*, porém, a variação de luminosidade não interferiu na duração do ciclo evolutivo.

Verificamos que *L. longipalpis* é capaz de suportar a variação de temperatura, sem prejuízo para manutenção e rendimento da colônia. Entretanto, com *L. intermedia* a oscilação de temperatura interfere negativamente no rendimento das culturas.

Influência da intensidade luminosa em diferentes horários, no repasto sangüíneo, na desova e na eclosão de adultos — Alguns trabalhos sobre colonização de flebótomos indicam que uma das condições ambientais favoráveis ao bom desenvolvimento das culturas seria sua manutenção na obscuridade. Assim, embora a obscuridade completa não seja indispensável, os ovos, as larvas e as pupas parecem evoluir mais regularmente na ausência de luz.

Tendo em vista os flebótomos têm hábitos crepusculares ou noturnos, imagina-se que devam realizar o repasto sangüíneo, preferencialmente ao crepúsculo e à noite. Segundo Barretto (1942), as fêmeas criadas em laboratório sugam a qualquer hora do dia, mesmo em presença de luz. Para verificar se havia um horário preferido para as fêmeas de *L. longipalpis* se alimentarem, Sherlock & Sherlock (1959) realizaram alguns experimentos e concluíram que, embora elas suguem em outras horas do dia, a maior incidência de repastos sangüíneos ocorre entre 17h e 18h30m, horário que corresponde ao crepúsculo vespertino.

Em *L. intermedia*, na presença da luz, cerca de 36% das fêmeas se alimentaram; na ausência total de luz esta percentagem aumentou para 76%. Com *L. longipalpis*, as fêmeas se alimentaram bem, independente do horário e da intensidade luminosa. Tivemos

a oportunidade de verificar tal fato quando da realização de xenodiagnósticos com *L. longipalpis* em pacientes e cães com leishmaniose tegumentar, feitos na área endêmica à luz do dia, utilizando as fêmeas de nossa colônia; obtivemos freqüentemente mais de 80% das fêmeas ingurgitadas. Entretanto, *L. intermedia* parece praticar com muito mais freqüência o hematofagismo ao crepúsculo e à noite. Este fato pode explicar o insucesso dos xenodiagnósticos realizados no campo durante o dia; apenas 15%, em média, das fêmeas foram capazes de sugar. Somente obtemos melhores resultados quando os pacientes e os cães são trazidos ao laboratório, onde as condições ambientais são controladas.

Tanto Barretto (1942) quanto Killick-Kendrick et al. (1977) comentam que a ausência de luz é uma das condições favoráveis à oviposição. Este fator ficou bem caracterizado tanto para *L. intermedia* quanto para *L. longipalpis*, já que na obscuridade total cerca da metade das fêmeas ovipuseram, enquanto que com intensidade luminosa mais alta a proporção foi bem inferior.

Tais fatores também foram investigados com relação à eclosão de flebótomos adultos. Nas duas espécies, com ausência total de luz, pouco mais de 50% dos adultos eclodiram; em presença da luz esta taxa foi mais reduzida, embora com alguns valores ainda significativos para *L. longipalpis*.

Pelas nossas observações, a oviposição e a eclosão de adultos de ambas as espécies ocorrem mais freqüentemente na penumbra ou na ausência total da luz, enquanto que em relação à hematofagia a obscuridade é exigida apenas para *L. intermedia*.

Em nossas experiências de campo observamos que estas duas espécies são de hábitos crepusculares e noturnos. Esse aspecto associado às observações feitas reforçam a idéia de que para obter-se um melhor rendimento na manutenção de colônias de flebótomos, além de condições bem estabelecidas de temperatura e umidade, a obscuridade é indispensável.

Tolerância dos ovos, larvas de 4º estágio e pupas à imersão na água e à temperatura de 50°C — Barretto (1942) fez uma análise da ação direta da água sobre os ovos e as larvas de *L. intermedia*, admitindo que os ovos imersos por um período de 24 a 48 horas, bem como aqueles que permanecem por 2 a 3 dias envoltos por uma película líquida podem eclodir; as larvas não resistem à imersão por mais de 30 a 60 minutos e as pupas por mais de 1 hora. Sherlock & Sherlock (1959) fizeram um estudo com *L. longipalpis*, evidenciando que os ovos são viáveis quando imersos por poucos dias.

Quanto à imersão dos ovos, verificamos que são viáveis em mais de 40%, tanto os de *L. intermedia* quanto os de *L. longipalpis*, quando imersos até 6 horas. No entanto seu desenvolvimento até a fase adulta somente se completou em cerca da metade, em cada uma das espécies após 30 minutos de imersão. Mais de 60% das larvas de 4º estágio das duas espécies puparam quando imersas por até 1 hora. Dessas pupas eclodiram mais de 50% de adultos, em média. Apenas as pupas de *L. longipalpis* resistiram à imersão por até 6 horas, com elevado índice de adultos eclodidos; as de *L. intermedia* foram bem menos resistentes.

Pelos nossos estudos, com exceção dos ovos, as fases imaturas de *L. intermedia* são mais prejudicadas pela ação direta da água. Já havíamos observado que, principalmente as larvas mais jovens morrem quando o substrato apresenta-se com película de água.

De um modo geral, os ovos imersos por até 30 minutos toleram a imersão na água e isto beneficia o seu transporte do local de desova para as placas de cultivo, sem traumatizá-los.

A evidência de que a baixa temperatura é um fator prejudicial ao desenvolvimento dos embriões, foi constatada por Sherlock & Sherlock (1959), quando submeteram ovos de *L. longipalpis* à temperatura variando entre 0 e 5°C por vários períodos. Verificaram que os ovos mantidos por 24 horas ou mais na geladeira perdem a viabilidade.

Em *L. intermedia* e *L. longipalpis* mais de 35% dos ovos conservados a 5°C por 1 hora evoluíram até adultos; com 6 horas de exposição este índice cai consideravelmente em *L. intermedia*; dos lotes expostos por 24 horas, apenas com *L. longipalpis* verificamos a eclosão de adultos.

Com relação às larvas de 4º estágio, mais de 70% das de *L. longipalpis* puparam quando expostas à baixa temperatura por até 6 horas, enquanto que das de *L. intermedia*, menos da metade o fizeram nestas condições, sendo esta perda aumentada para mais de 90% quando submetidas por 24 horas.

Barretto (1942) comenta que as larvas expostas às baixas temperaturas (4 a 6°C) diminuem sua atividade, inclusive alimentar, e se prolongada esta condição por mais de 24 horas, morrem.

As pupas demonstraram maior resistência, principalmente as de *L. intermedia*, com cerca de 50% de eclosão de adultos após permanência de 24 horas na geladeira.

Com exceção da fase pupal os demais estágios imaturos de *L. longipalpis* mostraram-se

mais resistentes à baixa temperatura, por um período de até 24 horas de exposição.

Em ambas as espécies, o ciclo de ovo a adulto prolonga-se com o tempo de permanência a 5°C.

Para confirmarmos as hipóteses formuladas, com base nos dados obtidos dos diversos experimentos, usamos o teste do Qui-Quadrado ao nível de 5% de significância. Utilizamos este teste em virtude de ser o mesmo adequado quando se trata de confirmar a homogeneidade de dois ou mais conjuntos de medidas.

RESUMO

Biologia de *Lutzomyia intermedia* (Lutz & Neiva, 1912) e *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera, Psychodidae) em condições experimentais. II, Influência de fatores ambientais no comportamento das formas imaturas e adultas — Com o objetivo de ampliar os conhecimentos sobre a biologia de *Lutzomyia intermedia* e *Lutzomyia longipalpis*, mantidos em colônias autônomas no laboratório, apresentamos dados referentes a alterações em seu comportamento determinadas por influência de fatores ambientais.

L. longipalpis foi mais fácil de criar, mais produtiva e mais resistente às variações das condições ambientais; suga a qualquer hora do dia, enquanto que *L. intermedia* prefere fazê-lo ao crepúsculo e à noite, quando também ocorrem mais frequentemente as desovas e as ecdises dos adultos das duas espécies. As fases imaturas de ambas as espécies resistem à imersão na água por até 1 hora e a baixa temperatura de 5°C por até 6 horas.

Palavras-chave: *Lutzomyia intermedia* — *Lutzomyia longipalpis* — fatores ambientais — comportamento — condições experimentais

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Dr. Leonidas M. Deane, Chefe do Departamento de Entomologia, Instituto Oswaldo Cruz pela orientação, sugestões feitas e revisão do manuscrito, e ao Prof. Nelson Chagas da Fundação Oswaldo Cruz, pela orientação em Estatística.

REFERÊNCIAS

- BARRETTO, M.P., 1942. *Contribuição para o estudo da biologia dos flebotomos em condições experimentais (Diptera, Psychodidae)*. Tese de Doutorado, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 162 p.

- KILLICK-KENDRICK, R.; LEANEY, A.J. & READY, P.D., 1977. The establishment, maintenance and productivity of a laboratory colony of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera, Psychodidae). *J. Med. Entomol.*, 13 :429-440.
- RANGEL, E.F.; 1985. Estudos sobre a biologia de flebótomos, vetores de leishmaniose – *Lutzomyia intermedia* Lutz & Neiva, 1912 e *Lutzomyia longipalpis* Lutz & Neiva, 1912 (Diptera, Psychodidae) – em condições experimentais. Tese de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, XI + 154 p.
- RANGEL, E.F.; SOUZA, N.A.; WERMELINGER, E. D. & BARBOSA, A.F., 1985. Estabelecimento de colônia, em laboratório, de *Lutzomyia intermedia* Lutz & Neiva, 1912 (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 80 :219-226.
- RANGEL, E.F.; SOUZA, N.A.; WERMELINGER, E. D.; BARBOSA, A.F. & ANDRADE, C.A., 1986. Biologia de *Lutzomyia intermedia* Lutz & Neiva, 1912 e *Lutzomyia longipalpis* Lutz & Neiva, 1912 (Diptera, Psychodidae), em condições experimentais. I. Aspectos da alimentação de larvas e adultos. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 81 :431-438.
- SHERLOCK, I.A. & SHERLOCK, V.A., 1959. Criação e biologia, em laboratório de *Phlebotomus longipalpis* Lutz & Neiva, 1912 (Diptera, Psychodidae). *Rev. Bras. Biol.*, 19 :229-250.