

Efeitos da temperatura e da umidade no desenvolvimento e consumo alimentar de *Bombyx mori* em Sirgaria no Mato Grosso do Sul

Édiston Tomazelli¹, Marcos Massuo Kashiwaqui², Adriane da Fonseca Duarte^{3*}, Elaine Antoniassi Luiz Kashiwaqui⁴

Resumo – A sericicultura compreende a criação do bicho-da-seda com finalidade de obtenção de fibras têxteis. O Brasil é o sétimo maior produtor de seda, empregando pequenos agricultores familiares. Considerando que nos últimos anos as mudanças climáticas estão alterando drasticamente os ambientes produtivos, o objetivo do trabalho foi avaliar a influência da temperatura e umidade do ar no desenvolvimento de *Bombyx mori* L. nas diferentes estações do ano (outono, primavera e verão). O experimento foi conduzido no Assentamento Indaiá, no município de Itaquiraí, MS, nos meses de maio e novembro de 2008 e janeiro de 2009. A cultivar de amoreira utilizada foi Korin, e os dados de temperatura e umidade relativa nos barracões foram monitorados com um termo-higrômetro. O método aplicado para quantificar a dieta nutricional do bicho-da-seda baseou-se em três medidas: peso do alimento consumido, peso das fezes e peso adquirido pelo inseto. Não foi evidenciada influência da temperatura e umidade nos parâmetros biométricos e nutricionais. Os resultados indicam que o fornecimento contínuo de alimento exerceu maior influência sobre o desenvolvimento larval do que as variações de temperatura e umidade.

Palavras-chave: Bicho-da-seda; Condições ambientais; Sericicultura; Bioecologia.

Effects of temperature and humidity on the development and food consumption of *Bombyx mori* in Syrgaria in Mato Grosso do Sul

Abstract – Sericulture involves raising silkworms for the production of silk. Brazil is the seventh-largest silk producer, employing small family farmers. Considering that climate change has drastically altered production environments in recent years, the objective of this study was to evaluate the influence of temperature and humidity on the development of *Bombyx mori* L. throughout the seasons (fall, spring and summer). The experiment was conducted at the Indaiá Settlement in the municipality of Itaquiraí, Mato Grosso do Sul, from May to November 2008 and January 2009. The mulberry cultivar used was Korin, and temperature and relative humidity data in the sheds were monitored with a thermohygrometer. The method used to quantify the silkworm's nutritional diet was based on three measurements: the weight of food consumed, the weight of feces, and the weight gained by the insect. No influence of temperature and humidity on biometric and nutritional parameters was observed. The results indicate that the continuous supply of food exerted a greater influence on larval development than variações in temperature and humidity.

Keywords: Silkworm; Environmental conditions; Sericulture; Bioecology.

Introdução

A sericicultura é a atividade agropecuária de criação do bicho-da-seda, *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae), (híbridos comerciais) que objetiva a exploração comercial dos casulos (Sabbag; Nicodemo; Oliveira, 2013). O Brasil foi o sétimo produtor mundial em 2023 (FAOSTAT, 2025), empregando grande número de pequenos agricultores fami-

liares nos estados do Paraná, Santa Catarina, São Paulo e Mato Grosso do Sul (Pinto; Murofuse; Carvalho, 2015). Por ser desenvolvida em uma ampla área geográfica no Brasil, nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, essa atividade é influenciada pelas condições climáticas inerentes a cada região e, por vezes, imprevisíveis (Panucci-Filho *et al.*, 2011), podendo influenciar na produtividade.

A relação das variações ambientais

com o ciclo biológico deste inseto é cientificamente documentada, mas a grande maioria desses estudos foi desenvolvida em laboratório (Sujatha *et al.*, 2024; Wang *et al.*, 2023). Rabha *et al.* (2025) avaliaram a influência das condições climáticas (Umidade relativa=UR e temperatura=T°C) na ocorrência de doenças infecciosas (virais e bacterianas), em diferentes épocas e locais da Bengal Ocidental, e verificaram que há

Recebido em 19/08/2025. Aceito para publicação em 07/11/2025.

DOI: <https://doi.org/10.52945/rac.v38i3.2210>

Editor - Editor de seção: Luiz Augusto Martins Peruch/ Epagri – Joatan M. da Rosa/ UFPR

1Policial Militar do Paraná, Soldado. Licenciado em Ciências Biológicas/UEMS, Mundo Novo, MS, Rodovia BR 163, nº 235, Bairro Universitário, CEP 79982-384, etomazelli@yahoo.com.br

2Engenheiro-agrônomo, Dr. em Agronomia, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Mundo Novo, MS, Rodovia BR 163, nº 235, Bairro Universitário, CEP 79982-384, mkashiwaqui@yahoo.com.br e marcos.kashiwaqui@uems.br

3Engenheira-agrônoma, Dra. em Fitossanidade, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Mundo Novo, MS, Rodovia BR 163, nº 235, Bairro Universitário, CEP 79982-384, adriane.duarte@uems.br

4Bióloga, Dra. em Ciências, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Mundo Novo, MS, Rodovia BR 163, nº 235, Bairro Universitário, CEP 79982-384, elainealk@uems.br

correlação forte. Sendo assim, é extremamente importante conhecer o quanto as variações climáticas influenciam na produção final da seda, sobretudo em condições experimentais de campo (barracões comerciais).

Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar como a temperatura ambiente e a umidade relativa do ar influenciam no consumo alimentar e na taxa de desenvolvimento das larvas de *B. mori*, em condições reais de campo (sirgarias).

Material e métodos

Local do estudo: O estudo foi realizado na propriedade do Projeto de Assentamento Indaiá ($54^{\circ}13'29.36''W$ e $23^{\circ}29'21.05''S$), no município de Itaquiraí, MS, em uma sirgaria de 30 metros de comprimento por 7,50 metros de largura, a qual possui seis camas (14 metros de comprimento por 1,6 de largura) de tratamento das lagartas de bicho-da-seda (Figura 1).

Delineamento experimental: O delineamento adotado foi inteiramente casualizado, com seis repetições (camas) por mês de coleta. As camas foram divididas subjetivamente em sete quadrantes de 02m cada quadrante, dos quais, um deles foi sorteado para a tomada dos dados (Figura 1). As lagartas do 3º ínstar, entregues aos produtores do bicho-da-seda foram obtidas de lotes de cruzamentos comerciais híbridos (raças japonesa e chinesa), provenientes da sementagem da Fiação de Seda Bratac S.A., sediada no município de Bastos, SP.

Coleta de dados ambientais e biométricos: Os dados de temperatura ambiente ($^{\circ}C$) e Umidade Relativa do Ar (UR%), dentro e fora do Barracão, foram coletados com termo-higrômetro digital, com calibração de um minuto. Para a tomada dos dados biométricos foram feitas visitas diárias ao barracão ao entardecer, nos meses de maio/2008 (outono), novembro/2008 (primavera) e janeiro/2009 (verão). Nesse período, diariamente, duas lagartas foram medidas (mm) e pesadas (g) aleatoriamente por cama, totalizando doze lagartas por dia, ao longo do desenvolvimento do 3º ínstar (repetições) até o momento de

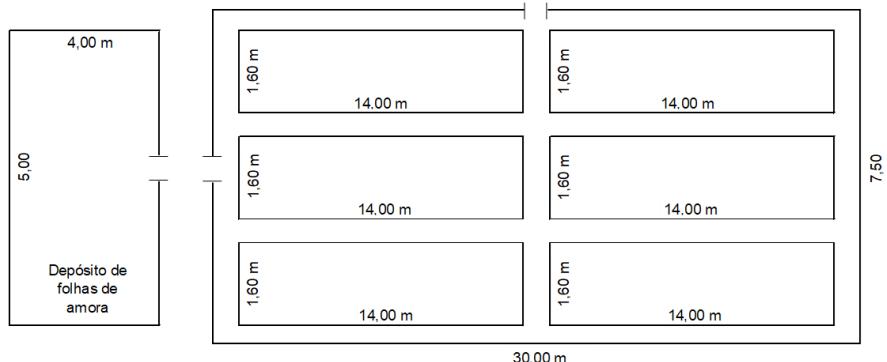


Figura 1. Planta representativa da Sirgaria

Figure 1. Representative plan of the Sirgaria

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Source: Elaborated by the Authors (2025)

encasulamento (final do 5º ínstar). Para isso, utilizamos um paquímetro (comprimento total em milímetros (mm) e uma balança (peso em gramas (g)), ambos digitais (desinfetados com água de cal).

Os galhos de amoreira da variedade Korin (*Morus alba* L.) utilizados para a alimentação dos ínstars eram podados diariamente e estocados no depósito. Também foi estimada a quantidade diária de galhos verdes de amoreiras fornecidas para alimentação das lagartas durante todo o período do trabalho (peso úmido em kg). O material não consumido na alimentação (resíduos de amoreira) e os resíduos metabólicos (fezes) foram pesados ao final do encasulamento após a limpeza das camas de crescimento, utilizando uma balança. O método aplicado para quantificar a dieta das lagartas baseou-se em três medidas: peso do alimento (galhos verdes de amoreira), peso das fezes (resíduos metabólicos) e peso do ganho pelo inseto (média = peso inicial – peso final/dia) conforme metodologia de Bortoli *et al.* (2002), com a diferença que nosso experimento não foi realizado em laboratório, mas nos barracões de produção.

1- Para a avaliação do consumo do alimento foi empregado o método gravimétrico proposto por Waldbauer (1968) e utilizado por Porto (2006), empregando os seguintes índices nutricionais: **Taxa de consumo relativo (TCR).** $TCR = I / B \times T$, em que:

B = peso médio das lagartas durante o tempo (T);

I = alimento consumido durante o tempo (T) e

T = tempo de duração do período de alimentação.

2- Taxa metabólica relativa (TMR). $TMR = M / B \times T$, em que:

M = alimento metabolizado durante o tempo (T), ou seja, parte do alimento assimilado que foi utilizado na forma de energia para o metabolismo ($M = (I - F) / GP$);

GP = ganho de peso das lagartas no tempo T ;

$I - F$ = alimento assimilado durante o tempo T e,

F = alimento não digerido + produtos de excreção.

3- Taxa de crescimento relativo (TCR). $TCR = GP / B \times T$.

4- Eficiência de conversão ao alimento ingerido (ECI). $ECI = GP / I \times 100$.

5- Eficiência de conversão do alimento digerido (ECD). $ECD = GP / I - F \times 100$.

6- Digestibilidade aproximada (DA). $DA = I - F / I \times 100$.

Analises estatísticas: Os dados foram submetidos às análises exploratórias para observar padrões temporais, executadas no programa *Microsoft Office Excel* (2003). E analisados através da ANOVA (uni ou bifatorial) usando o mês e a idade do ínstar como fatores de variação, as médias foram comparadas pelo teste de *Tukey*. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$ pelo software *Statistic™*.

Resultados e discussão

No período de estudo, foram medidos um total de 672 indivíduos de *B. mori*, sendo 264 em maio/2008 (com 22 dias de coleta até o encasulamento), 192 em novembro/2008 (com 16 dias até o encasulamento) e 216 em janeiro/2009 (com 18 dias até o encasulamento), ou seja, nas estações de outono, primavera e verão. Deste total, os ínstares foram representados (idades diferentes) por 162 indivíduos do 3º ínstare de 10,00 – 24,00mm (cerca de 34% mês^{-1}), 147 para o 4º ínstare de 24,01 – 40,00mm (de 30 a 40% mês^{-1}) e 363 para 5º ínstare > 40,01 (22 a 52% mês^{-1}) (Figura 2). Esses números mostram a aleatoriedade nas amostras, evidenciando uma equidade entre o 3º e 4º ínstares. Porém, isso não se aplica para o 5º ínstare, que foi o mais representativo nas coletas no mês de maio/2008 (Figura 2). Esse fato pode ser explicado pelo tempo de desenvolvimento dos ínstares, que nesse mês foi mais lento (22 dias) quando comparado aos demais.

Com relação às médias de comprimento corporal e temperatura, os maiores valores foram verificados em janeiro/2009. Entretanto, para as variáveis peso de lagartas e consumo de folhas de amora, os maiores valores foram observados em novembro/2008. A maior média de umidade relativa do ar foi observada em maio/2008 (Tabela 1).

A ANOVA bifatorial não evidenciou interações significativas nos comprimentos (mm) e pesos (g) corporais entre os diferentes ínstares e os meses de amostragem (Figura 3A e 3B). Por outro lado, foram evidentes as diferenças entre as médias de comprimento [ANOVA, $F(2, 53) = 108,39$; $p < 0,05$] e peso [ANOVA, $F(2, 53) = 80,72$; $p < 0,05$] das lagartas quando testadas somente com os ínstares.

Todas as médias de comprimento entre ínstares (mm) foram diferentes entre si (Tukey $\leq 0,05$), ao passo que, quanto às médias de peso, somente o 5º ínstare diferiu das demais (Figura 3B), demonstrando elevado ganho de peso nessa fase, fator importante para a produção de casulos e para as fases biológicas posteriores (Porto, 2004).

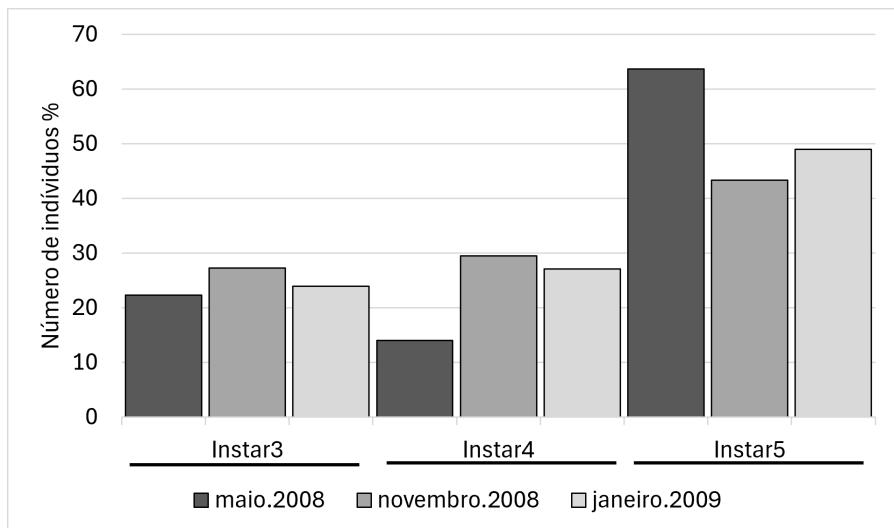


Figura 2. Porcentagem do número de indivíduos coletados em terceiro ínstare (id3), quarto ínstare (id4), e quinto ínstare (id5) por mês de amostragem

Figure 2. Percentage of the number of individuals collected in the third instar (id3), fourth instar (id4), and fifth instar (id5) per sampling month

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Source: Elaborated by the Authors (2025)

Tabela 1. Médias \pm erro padrão, do comprimento (mm), peso das lagartas (g), temperatura (T), umidade relativa (UR) e peso úmido de folhas de amora consumidas (kg)

Table 1. Means \pm standard error of length (mm), caterpillar weight (g), temperature (T), relative humidity (RH), and wet weight of consumed mulberry leaves (kg)

Meses	Comprimento (mm)	Peso (g)	T (°C)	UR (%)	Amora (kg)
mai/08	41,40 \pm 4,57	1,47 \pm 0,31	21,19 \pm 0,73	63,72 \pm 3,41	437,57 \pm 81,81
nov/08	41,22 \pm 5,66	1,96 \pm 0,53	25,55 \pm 0,86	65,31 \pm 3,19	586,13 \pm 152,33
jan/09	42,31 \pm 5,34	1,71 \pm 0,31	29,99 \pm 1,01	58,66 \pm 3,53	346,26 \pm 80,54

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Source: Elaborated by the Authors (2025)

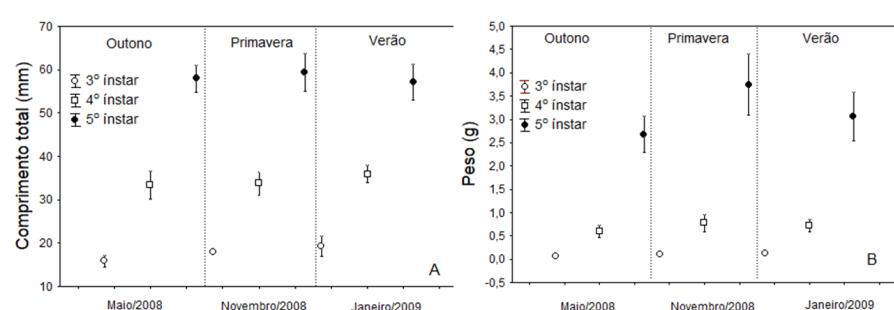


Figura 3. Médias (\pm EP) das variáveis biométricas (A. comprimento, B. peso) das lagartas em diferentes ínstares nos meses de coleta

Figure 3. Means (\pm SE) of biometric variables (A. length, B. weight) of caterpillars in different instars during the collection months

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Source: Elaborated by the Authors (2025)

Com relação às variáveis ambientais, foi verificada diferença significativa para a temperatura ($p < 0,05$), enquanto para a umidade relativa (UR) não houve diferença (Figura 4). O desenvolvimento das larvas de *B. mori* é muito influenciado pela temperatura, podendo ocasionar desequilíbrio das diversas funções orgânicas do inseto, prejudicando desempenho (Zambrano-González *et al.*, 2023). A influência da UR no desenvolvimento das larvas também é observada, porém em menor proporção. Khan (2014), em seu estudo, verificou que 80% é o valor mais adequado, quando ultrapassa o intervalo entre 60 e 90%, a sanidade das larvas é comprometida.

Os valores dos atributos biométricos no 5º ínstar remetem à observação de que nessa idade os insetos necessitam de maiores quantidades de recursos alimentares (Figuras 3A e 3B), mostrando interação significativa entre o fator tempo e a idade dos ínstares (Figura 5), com relação ao consumo de folhas de amoreira. O consumo foi maior no 5º ínstar em todos os meses de amostragem, principalmente em novembro/08, quando a UR média também foi maior (65,31%).

A alimentação das lagartas é o principal fator de sucesso na produção de seda, pois o desempenho em produzir seda é influenciado pela quantidade e qualidade de alimento ingerido (Bortoli *et al.*, 2002). Esse quadro pode ser summarizado na relação peso/comprimento (Figura 6) dos insetos. A melhor relação foi em novembro/2008, onde a energia alocada (amoreiras) teve um aumento (Figura 6B), cuja evidência pode ser visualizada na Figura 7.

Apesar do mês de maio ter mais dias em desenvolvimento e o mês de janeiro ser o mais quente (Tabela 1), em novembro se obteve mais ganho de peso no final (média) do desenvolvimento dos ínstares. Fase essa que é seguida do encasulamento, ou seja, produção de seda. De acordo com Marchi *et al.* (2009), para *B. mori*, a proporção de nutrientes é muito importante para um ótimo crescimento e especialmente para o desenvolvimento da glândula sericígena e a produção do fio de seda. Os índices

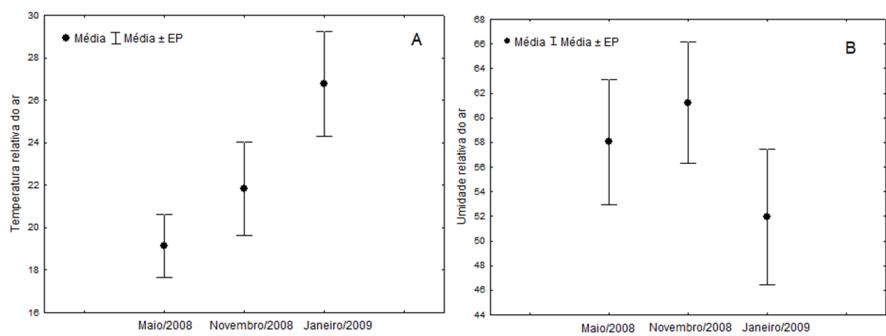


Figura 4. Médias das variáveis ambientais (A. temperatura, B. Umidade Relativa) dos diferentes meses de amostragem (\pm erro padrão)

Figure 4. Averages of environmental variables (A. temperature, B. Relative Humidity) for the different sampling months (\pm standard error)

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Source: Elaborated by the Authors (2025)

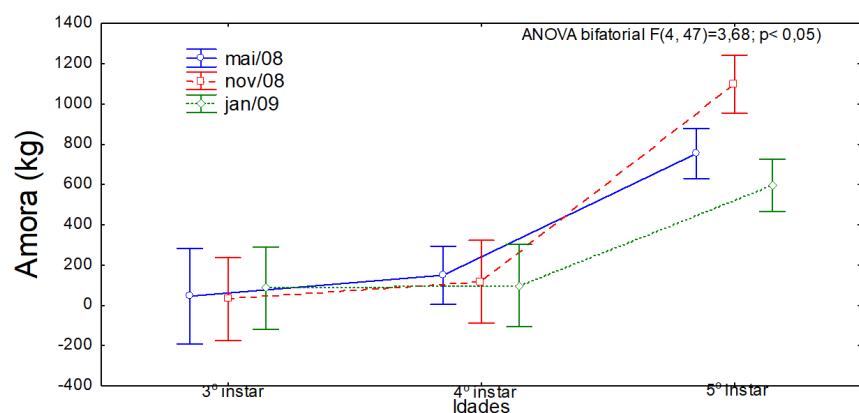


Figura 5. Médias de peso úmido de folhas de amora consumidas pelos diferentes ínstares durante os diferentes meses de coleta (Barras verticais demonstram 95% do intervalo de confiança).

Figure 5. Average wet weight of mulberry leaves consumed by different instars during different collection months (Vertical bars show 95% confidence interval)

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Source: Elaborated by the Authors (2025)

de consumo avaliados são amplamente aplicados em estudos de adequabilidade de dietas (Porto *et al.*, 2006), pois revelam como os componentes ambientais e nutricionais influenciam o comportamento dos indivíduos e o ganho de peso, bem como a qualidade da seda, o que também foi encontrado por Lopes *et al.* (2023), onde a temperatura afetou o crescimento, desenvolvimento e o sistema imune, que por sua vez influencia na produção de seda.

Com base nos parâmetros avaliados em relação à quantidade de folhas verdes de amoreira, e também o consumo nutricional (índices) nos diferentes me-

ses de coleta (estações), observamos que em novembro/2008 se obteve a maior eficiência (Tabela 2), sugerindo que as variáveis ambientais do mês em questão são as mais favoráveis para o desenvolvimento larval (Tabela 1), pois favoreceu o consumo. Dessa forma, comprehende-se que os recursos foram mais bem assimilados se comparados aos demais períodos.

Foram verificadas correlações significativas entre a qualidade de folhas de amoreira e as idades dos ínstares ($R=0,77$), comprimento ($R=0,85$) e peso ($R=0,88$). Os meses de coleta também se correlacionaram com a temperatura.

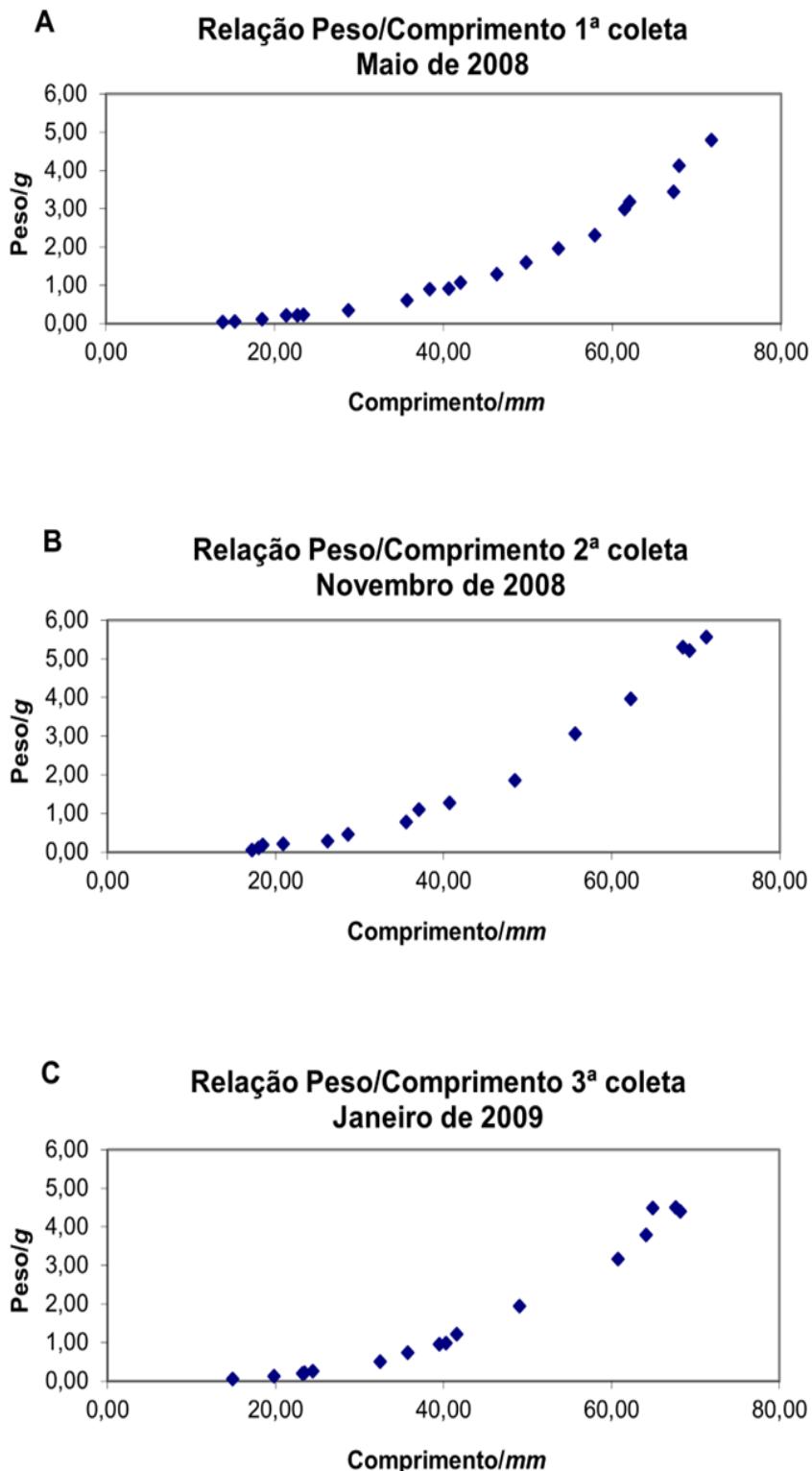


Figura 6. Incremento corporal (peso/comprimento) verificado para os diferentes meses de coletas

Figure 6. Body gain (weight/length) recorded for the different months of data collection

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Source: Elaborated by the Authors (2025)

Embora a UR não tenha variado muito, esta precisa ser considerada, uma vez que pesquisas realizadas em outros países indicam que as alterações climáticas influenciam fortemente a sanidade dos ambientes produtivos, pois a UR alta favoreceu a ocorrência de doenças (virais e bacterianas) (Rabha *et al.*, 2025). Sendo assim, pesquisas que foquem em estudar a influência das variações climáticas também na sanidade dos insetos precisam ser consideradas no Brasil.

Conclusão

- A influência ambiental foi pequena, e apenas para as diferentes temperaturas;

- O fornecimento de alimento constantemente (folhas verdes de amoreira) para as lagartas é determinante para um bom desenvolvimento dos casulos;

- Mais estudos precisam ser realizados, principalmente considerando a sanidade dos insetos no ambiente.

Contribuição dos autores

Ediston Tomazelli – Concepção, Design do estudo, Investigação, Recursos, Validação e redação inicial. **Marcos Massuo Kashiwaqui** – Design do estudo, Metodologia, Curadoria de dados, Investigação, Análise dos dados, Validação e redação. **Adriane da Fonseca Duarte** – Conceituação, Revisão, Redação, Validação e edição. **Elaine Antoniassi** **Luiz Kashiwaqui** – Concepção, Supervisão, Administração do projeto, Curadoria e visualização de dados, Análise dos dados e Redação.

Dados de pesquisa

Os dados estão disponibilizados no repositório de dados Zenodo com Doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17860206>

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses neste trabalho.

Financiamento

Este trabalho não recebeu recursos de uma fonte financiadora externa.

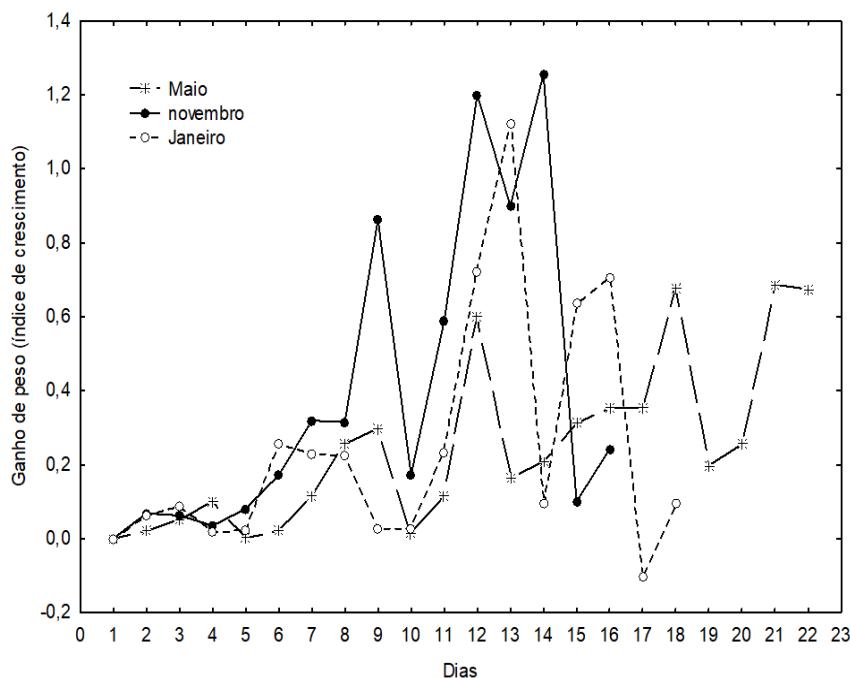


Figura 7. Taxa de crescimento corporal dos indivíduos do bicho-da-seda nos diferentes meses de amostragem

Figure 7. Body growth rate of silkworm individuals in different sampling months

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Source: Elaborated by the Authors (2025)

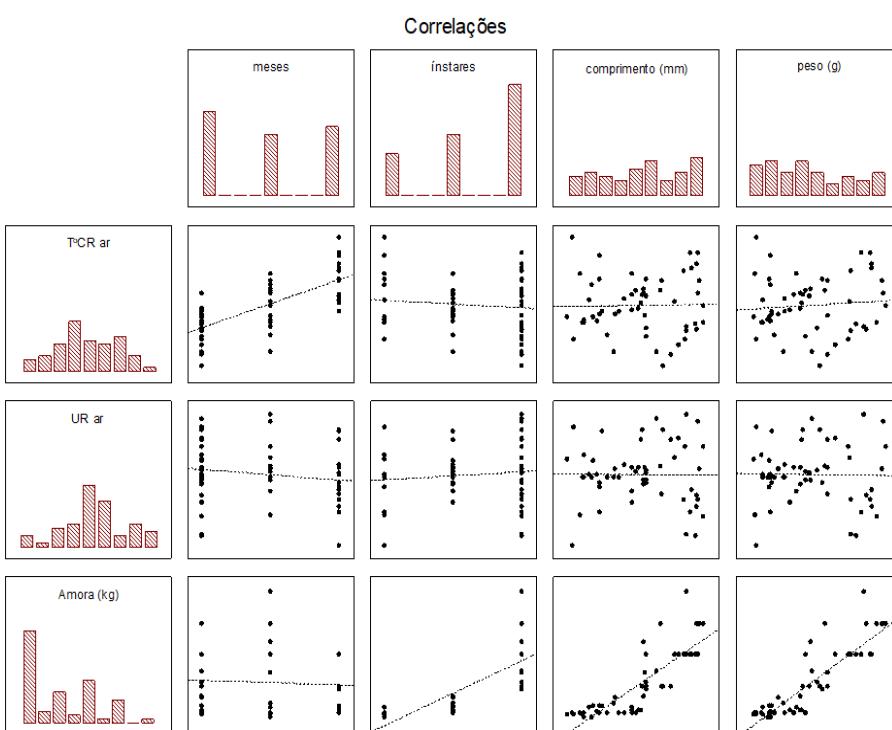


Figura 8. Correlações de Pearson entre os fatores e as variáveis estudadas no período de amostragem

Figure 8. Pearson correlations between the factors and variables studied during the sampling period

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Source: Elaborated by the Authors (2025)

Referências

BORTOLI, S. A.; MONTAGNA, M. A.; MIRANDA, J. E.; MURATA, A. T.; TAKAHASHI, R. Índices de consumo e utilização de cultivares de amoreira por *Bombyx mori* L. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, v. 77, n. 1, p. 65-77, 2002. DOI: <https://doi.org/10.37856/bja.v77i1.1343>.

FAOSTAT. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**, 2025. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>. Acesso em: 28 outubro 2025.

KHAN, M. M. Effects of Temperature and R. H. % on Commercial Characters of Silkworm (*Bombyx mori* L.) cocoons in Anantapuramu district of AP, India. *Research Journal Agricultural Forest Science*, v. 2, n. 11, p. 1-3, 2014. Disponível em: https://www.isca.in/AGRI_FORESTRY/Archive/v2/i11/1.ISCARJAFS-2014-034.php. Acesso em: 25 agosto 2025.

LOPES, T. B. F.; RACHEL, C. M. A.; SOUZA, R. F.; NASCIMENTO, C. C.; DIONÍSIO, J. F.; MANTOVANI, M. S.; SEMPREBON, S. C.; ROSA, R. DA. Influence of temperature variation on gene expression and cocoon production in *Bombyx mori* Linnaeus, 1758 (Lepidoptera: Bombycidae). *Comparative Biochemistry and Physiology - Part D: Genomics and Proteomics*, v. 47, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cbd.2023.101111>

MARCHI, S.; FODRA, R. C.; MARCHI, L.; PEREIRA, L. H.; SANTANA, D. F.; SIGNORINI, T.; RUIZ, H. B.; OLIVEIRA, J. R. DE; FERREIRA, G. A. Influência da alimentação na morfologia da glândula sericígena de lagartas no 5º instar de *Bombyx mori* L. utilizando diferentes cultivares de amoreira. *Arquivos Ciências Veterinárias e Zootecnia*, v. 12, n. 1, p. 17-22, 2009. Disponível em: <https://revistas.unipar.br/index.php/veterinaria/article/view/2929>. Acesso em: 25 agosto 2025.

PANUCCI-FILHO, L.; CHIAU, A. V.; PACHECO, V. O custo da Sericicultura: A produção de casulos de bicho-da-seda no Paraná. *Revista em Agronegócios e Meio Ambiente*, v. 4, n. 1, p. 37-55, 2011. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/download/1747/1185>. Acesso em: 25 agosto 2025.

PINTO, N. F.; MUROFUSE, N. T.; CARVALHO, M. de. Processo e cargas de trabalho e a saúde dos trabalhadores na sericicultura: uma revisão. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 40, n. 132, p. 237-247,

Tabela 2. Quantidade e qualidade dos recursos alimentares consumidos pelas lagartas nos diferentes meses de coleta. Os índices utilizados foram: taxa de consumo relativo (TCR), taxa metabólica relativa (TMR), taxa de crescimento relativo (TCrR), eficiência de conversão ao alimento ingerido (ECI), eficiência de conversão do alimento digerido (ECD) e digestibilidade aproximada (DA)
Table 2. Quantity and quality of food resources consumed by caterpillars in different collection months. The indices used were: relative consumption rate (RCR), relative metabolic rate (RMR), relative growth rate (RGR), conversion efficiency to ingested food (CEI), conversion efficiency of digested food (CED), and approximate digestibility (AD)

	maio/08	novembro/08	janeiro/09
Trato de amoras (kg) I	9573,50 ± 83,65	9595,90 ± 147,49	6766,00 ± 79,14
Resíduo do trato de amora	5311,80	5087,40	3659,70
Alimento ingerido (Total)	4261,70	4508,50	3106,30
F	1404,00	1232,00	630,00
I-F	2857,70	3276,50	2476,30
F	6715,80	6319,40	4289,70
B x T	33,44	31,38	30,94
M	2857,45	3276,10	2476,05
GP	0,25	0,40	0,25
TCR	286,26	305,82	218,68
TMR	85,44	104,41	80,03
TCrR	0,0075	0,0127	0,0081
ECI	0,0026	0,0042	0,0037
ECD	0,0087	0,0122	0,0101
DA	29,85	34,14	36,60
Consumo per capita/mês	10,82	17,07	11,46
Consumo per capita/dia	1,08	1,59	1,01

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Source: Elaborated by the Authors (2025)

2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/0303-7657000095514>.

PORTO, A. J.; FUNARI, S. R. C.; DIERCKX, S. M. A. G. Consumo e utilização do alimento pelo Bicho-da-Seda (*Bombyx mori* L.), alimentado com dois cultivares de amoreira em diferentes idades de corte. *Ciência Animal Brasileira*, v. 7, n. 2, p. 153-166, 2006. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/399/374>. Acesso em: 25 agosto 2025.

PORTO, A. J.; OKAMOTO, F.; CUNHA, E. A.; OTSUK, I. P. Caracterização de oito raças do bicho da seda (*Bombyx mori* L.). *Ciência Rural*, v. 34, n. 1 p. 259-264, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782004000100040>

RABHA, M.; ETHUNGBENI, T. N.; RAHUL, K.; ALAM, K.; MAHESWARI, M. Temporal analysis of climatic factors influencing silkworm disease incidences in commercial sericulture

crops of West Bengal, India (2018–2024). *The Journal of Basic and Applied Zoology*, v. 86, p. 65-72, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41936-025-00483-0>

SABBAG, O. J.; NICODEMO, S.; OLIVEIRA, J. E. M. Custos e viabilidade econômica da produção de casulos do bicho-da-seda. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 43, n. 2, p. 187-194, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1983-40632013000200004>

SUJATHA, G. S.; KUMAR, G. A.; TEJA, K. S. S.; DEVI, D. L.; MADHURI, V.; PANDA, A.; RUPALI R. J. S.; GAUTAM, S. K. 2024. “A Comprehensive Review of the Effect and Mitigation of Climate Change on Sericulture”. *International Journal of Environment and Climate Change*, v. 14, n. 7, p. 776–788, 2024. DOI: <https://doi.org/10.9734/ijecc/2024/v14i74317>.

WALDBAUER, G. P. The consumption and utilization of food by insect. *Advances in Insect Physiology*, v. 5, p. 229-282, 1968. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0065-2806\(08\)60230-1](https://doi.org/10.1016/S0065-2806(08)60230-1)

WANG, Y.; ZHANG, X.; TIAN, C.; GUO, X.; SHU, Q.; GU, H.; FENG, P.; LI, F.; BING LI, B. Effects of different diets on thermal tolerance in the silkworm, *Bombyx mori*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v. 172, n. 1, p. 27-34, 2023 DOI: <https://doi.org/10.1111/eea.13382>

ZAMBRANO-GONZÁLEZ, G.; ALMANZA, M.; VÉLEZ, M.; RUIZ-ERAZO, X. Effect of environmental conditions on the changes of voltinism in three lines of *Bombyx mori*. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 95, n. 1, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/0001-3765202320210122>