

# LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO SOBRE EXPRESSÃO DA PROTEÍNA MRJP3 EM APIS MELLIFERA L. E SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR SIMBIÓTICA

Nilza Machado <sup>1</sup>

Paula Juliane Barbosa de Oliveira <sup>2</sup>

Maria Claudia Colla Ruvolo Takasusuki <sup>3</sup>

Maria Carolina Paleari Varjão de Oliveira <sup>4</sup>

## Resumo:

Abelhas da espécie *Apis mellifera* são de extrema importância como polinizadoras, ao compararmos a outros insetos. Isso acontece pelo seu grande número na natureza e pela facilidade de adaptação as mais diversas estruturas florais, aumentando de forma significativa o rendimento de sementes e frutos, sendo em algumas regiões, responsáveis por até 90% da polinização local. Dentre os produtos processados pelas abelhas estão o mel, cera, própolis, pólen, geléia real e apitoxina. A geléia real (Royal Jelly - RJ) das abelhas é estudada quanto a sua composição em substâncias fisiologicamente ativas, por levar a diferenciação de uma larva jovem, incubada de um ovo fertilizado, em uma rainha e/ou nutricionalmente uma operária. Visto isso, este trabalho teve por objetivo, realizar um levantamento bibliográfico sobre os artigos mais relevantes sobre suplementação alimentar simbiótica de colônias de abelhas da espécie *A. mellifera*, para um possível aumento da expressão gênica da proteína MRJP3, utilizando o método de pesquisa Method Ordinatoio.

**Palavras-chave:** Alimentação Apícola; Method Ordinatoio; Expressão Genica

**Modalidade de Participação:** Iniciação Científica

## LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO SOBRE EXPRESSÃO DA PROTEÍNA MRJP3 EM APIS MELLIFERA L. E SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR SIMBIÓTICA

<sup>1</sup> Aluno de graduação. nilza.camachado@gmail.com. Autor principal

<sup>2</sup> Aluno de pós-graduação. jusg.paula.unibiotec@gmail.com. Co-autor

<sup>3</sup> Docente. maria.pvo@gmail.com. Orientador

<sup>4</sup> Aluno de pós-graduação. pedro.pho@gmail.com. Co-orientador



## **Levantamento Bibliográfico sobre Expressão da Proteína MRJP3 em *Apis mellifera* L. e Suplementação Alimentar Simbiótica**

### **1. INTRODUÇÃO**

Atualmente tem-se o conhecimento de aproximadamente 20 mil espécies de abelhas, onde quase 3 mil são encontradas no Brasil. Acredita-se que existam milhares de espécies à serem caracterizadas. Dentre as caracterizadas, apenas uma pequena porcentagem das abelhas são consideradas sociáveis, pois vivem em colônias, entre elas encontram-se as do gênero *Apis* (WINSTON, 2003; WIESE, 2005).

O Brasil é conhecido mundialmente por ter boas técnicas de manejo da *A. mellifera* africanizada. Tal domínio das técnicas fez com que o país tivesse vantagens comerciais na sua produção, pois essa espécie é mais tolerante a doenças e mais adaptável ao clima tropical que as abelhas européias (GONÇALVES, *et al.* 2012; KERR, 1967).

As abelhas são insetos da ordem Hymenoptera, o representante mais conhecido é a abelha melífera (*Apis mellifera* L.), criada em grande escala para produção de Mel, Cera, Própolis, Geléia Real e Apitoxina. Insetos de suma importância econômica e biológica por seu potencial polinizador existem em grande número na natureza e são de fácil adaptação a várias estruturas florais, aumentando substancialmente a produção de frutos e sementes, e em algumas regiões a são responsáveis por até 90% da polinização local (WINSTON, 2003).

Klaudiny *et al.* em 1994 e Alberts *et al.* em 1999 realizaram os primeiros estudos sobre as proteínas contidas em RJ, e algum tempo depois com a publicação do genoma completo de *A. mellifera* (WEINSTOCK, 2006), obteve-se então um significativo aumento das pesquisas para caracterização de novos genes codificantes de proteínas marcador molecular principal proteína geléia real – MRJPs, (RUVOLU-TAKASUSUKI, 2016). Atualmente se tem o conhecimento de nove proteínas MRJPs (MRJP1 – MRJP9), e de um polipeptídeo parcialmente incompleto, denominado MRJP $\psi$ , (RUVOLU-TAKASUSUKI, 2016).

Sereia 2009 mostrou que, a suplementação artificial da alimentação de abelhas, pode estimular de forma significativa a produção de geléia real, pois supre a necessidade nutricional que em algumas épocas do ano podem ser cruciais ao desenvolvimento das abelhas e manutenção das colônias.

Visto isso, um trabalho que tenha por objetivo, suplementar a alimentação de colônias de abelhas da espécie *A. mellifera* com alimentos simbióticos, para posteriores avaliações nos níveis de produção de geléia real destas colônias e se houve aumento significativo da proteína MRJP3 em nível de expressão gênica, seria de alta relevância. Por tanto, este trabalho tem por objetivo apresentar a relevância de pesquisas em tal área nos últimos vinte anos, para um maior entendimento de tal problemática.

### **2. METODOLOGIA**

Neste estudo foi utilizado a base de dados Springer Link, e quatro palavras chaves – *Honeybee + symbiotic feeding + MRJP3 + Royal Jelly* - para avaliar os artigos científicos dos últimos 20 anos sobre suplementação alimentar de abelhas e possíveis diferenças na expressão gênica e suas proteínas. Realizou-se então a busca nessa base de dados, e aplicou-se a metodologia *Methodi Ordinatio* (PAGANI *et al.*, 2015) com a finalidade de verificar os artigos científicos mais relevantes conforme o objetivo proposto. O critério de escolha da base de dados foi feita a partir do número significativo de artigos para o trabalho. Os artigos selecionados foram exportados para o gerenciador de referências bibliográficas Mendeley e posteriormente transferidas para o JabRef, no qual foi realizada uma filtragem para verificar a probabilidade de artigos em duplicatas, sendo excluídas as cópias. Em seguida foi feita uma tabela em Excel contendo nome dos artigos, fator de impacto, número de citações e ano de publicações. Posteriormente foi realizado um cálculo para determinar o InOrdinatio, que é um índice de classificação por relevância dos trabalhos selecionados. Este índice cruza os três principais fatores para a avaliação de um documento: fator de impacto (Fi), ano de publicação (a) e número de citações (Ci). Ao aplicar a equação  $| \text{InOrdinatio} = (\text{Fi}/1000) + a \cdot [10 - (\text{AnoPesqui} - \text{AnoPub})] + (\sum \text{Ci}) |$ , identifica-se entre os trabalhos selecionados, os mais relevantes em seu portfólio bibliográfico (PAGANI *et al.* 2015).

### 3. RESULTADOS e DISCUSSÃO

Através do método *Method Ordinatio*, foi possível a verificação dos artigos mais relevantes para este trabalho. Por meio da plataforma Springer Link foi possível obter um total de 17 artigos nas áreas de alimentação simbiótica para abelhas, expressão gênica de MRJP3 em geléia real. Destes os sete artigos que apresentam maior índice InOrdinatio estão presentes na Tabela 1.

**Tabela 1:** Ranking com os sete artigos mais relevantes sobre Expressão da Proteína MRJP3 em Abelhas Da Espécie *Apis mellifera* L. e a Utilização de Suplementos Alimentares Simbióticos

| Titulo do Artigo                                                                                                                                                       | no de Pub | FI*   | InOrdinatio |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------------|
| A family of major royal jelly proteins of the honeybee <i>Apis mellifera</i> L.                                                                                        | 1998      | 3.929 | 161,929     |
| Differential gene expression between hygienic and nonhygienic honeybee ( <i>Apis mellifera</i> L.) hives                                                               | 2015      | 3.729 | 91,729      |
| Determination of royal jelly freshness by ELISA with a highly specific anti-apalbumin I, major royal jelly protein I antibody                                          | 2015      | 1.676 | 86,676      |
| More than royal food - Major royal jelly protein genes in sexuals and workers of the honeybee <i>Apis mellifera</i>                                                    | 2013      | 3.664 | 78,664      |
| Proteomic analysis of honeybee worker ( <i>Apis mellifera</i> ) hypopharyngeal gland development                                                                       | 2009      | 3.729 | 73,729      |
| Identification of the proteome complement of hypopharyngeal glands from two strains of honeybees (text lessitext greater <i>Apis mellifera</i> textless/itextgreater ) | 2008      | 2.196 | 33,196      |
| The Family of Major Royal Jelly Proteins and Its Evolution                                                                                                             | 1999      | 2.434 | 20,434      |

\*Fator de Impacto da Revista.

Fonte: Oliveira, M.C. P. V. de , 2017.

Dentre os artigos selecionados pelo Method Ordinatío, os sete com maior relevância são *A family of major royal jelly proteins of the honeybee Apis mellifera L.*, *Differential gene expression between hygienic and non-hygienic honeybee (Apis mellifera L.) hives*, *Determination of royal jelly freshness by ELISA with a highly specific antiapalbumin I, major royal jelly protein I antibody*, *More than royal food - Major royal jelly protein genes in sexuals and workers of the honeybee Apis mellifera*, *Proteomic analysis of honeybee worker (Apis mellifera) hypopharyngeal gland development*, *Identification of the proteome complement of hypopharyngeal glands from two strains of honeybees (text lessitext greater Apis mellifera textless/itextgreater)*, *The Family of Major Royal Jelly Proteins and Its Evolution*, ao contrario dos outros.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de um número relativamente baixo de trabalhos específicos na área, é possível verificar a importância deste trabalho com auxílio do Method Ordinatío. A partir do uso desta ferramenta exploratória de revisão sistemática da literatura, foi possível verificar alguns estudos semelhantes e ao mesmo tempo muito diversificados promovendo uma infinidade de possibilidades para o desenvolvimento deste estudo. Por fim, pode-se concluir que este é um método que reúne características importantes como homogeneidade, informação, cruzamento de dados, qualidade em menor tempo. Diversificando e difundindo a ciência como bem comum ao acesso de todos.

#### 5. REFERÊNCIAS

ALBERT S.; Bhattacharya D.; Kaludiny J.; Schmitzová J.; Simúth J. **The family of major royal jelly proteins and its evolution.** Journal of Molecular Evolution, 1999a;49:290–297.

GONÇALVES, L. S. *et al.* **O desaparecimento das abelhas, suas causas, conseqüências e o risco dos neonicotinoides para o agronegócio apícola.** Mensagem Doce. n117. APACAME, p. 2-12. Jul. 2012.

KERR, W. E. **The history of the introduction of African bees to Brazil.** South African Bee Journal, 39: 3-5, 1967.

KLAUDINY, J. *et al.* **New approach to the study of labour in the honeybee colony (Apis mellifera L.)** Apidologie, 25, 596-600, 1994.

PAGANI, R. N. *et al.* **Methodi Ordinatío: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication.** Scientometrics, Vol. 105, pp 2109-2135, 2015.

RUVOLO-TAKASUSUKI, M. C. C.; *et al.* **Improvement and Selection of Honeybees Assisted by Molecular Markers Beekeeping and Bee Conservation** - Advances in Research; Chapter 3 page 63 – 75 . May 20, 2016.

SEREIA, M. J. **SUPLEMENTOS PROTEICOS PARA ABELHAS AFRICANIZADAS SUBMETIDAS A PRODUÇÃO DE GELEIA REAL.** Tese. (Programa de Pós Graduação em Zootecnia), Universidade Estadual de Maringá, Maringá 92p. 2009.

WIESE, H. **Apicultura – novos tempos.** 2.ed. Porto Alegre: Agrolivros, p378. 2005.

WINSTON, M. L, **A Biologia da Abelha**. Tradução de Carlos A. Osowski - Porto Alegre: Magister, 2003.

WEINSTOCK, G. M.; ROBINSON, G. E.; *et al.*; **The Honey Bee Genome Sequencing Consortium. Insights into social insects from the genome of the honeybee *Apis mellifera***. Nature, 2006;443(26):931–49.