

Propriedades bioativas do pólen de *Melipona capixaba*: composição química, atividade antioxidante e anti-inflamatória *in vitro*

Autores: Gustavo Flegler Silva; Iana Soares Pessoa; Ariane Pinheiro Cruz Bergamini; Tamires Cruz dos Santos; Rayanne Gama Matos; Marcio Fronza.

Instituição: Universidade Vila Velha - Vila Velha - ES - Brasil.

Introdução: O pólen tem grande potencial biológico e medicinal, porém estudos sobre o pólen das abelhas sem ferrão ainda são limitados. O Brasil é lar da maior diversidade de abelhas sem ferrão, sendo a *Melipona capixaba* endêmica do Espírito Santo. Essas abelhas armazenam o pólen em potes de cerume, onde ele é acrescentado com mel e enzimas e fermentado por micro-organismos, tornando-se mais digerível. **Objetivo:** Avaliar a composição química, atividade antioxidante e anti-inflamatória do pólen de pote de *M. Capixaba*. **Material e Método:** Amostras de pólen de *M. capixaba* foram coletadas em três municípios do Espírito Santo, e os extratos hidroetanólicos correspondentes foram preparados e identificados como P1, P2 e P3. A identificação dos compostos bioativos foi feita por Espectrometria de Massas (ESI-FT-ICR MS). O teor de flavonoides foi determinado pela reação com o cloreto de alumínio e comparados com o equivalente de quercetina (QE), os fenólicos e taninos pelo método Folin-Ciocalteu e comparados com o equivalente de ácido gálico (EG). A atividade antioxidante (AAO) foi analisada pelos métodos colorimétricos DPPH e ABTS, a viabilidade celular pelo método MTT em macrófagos (RAW), fibroblastos (L929) e melanoma (MV3). A inibição do ânion superóxido ($O_2^{\bullet-}$), óxido nítrico (NO) e das citocinas IL6 e TNF- α foram avaliadas em RAW estimuladas por Lipopolissacarídeos (LPS). **Resultados e Discussão:** O extrato P3 se destacou com a maior atividade antioxidante entre os três, tanto no teste ABTS ($13,7 \pm 2,5 \mu\text{g/mL}$) quanto no DPPH ($40,3 \pm 11,5 \mu\text{g/mL}$). Em relação à citotoxicidade, nenhum dos extratos mostrou toxicidade nas linhagens RAW e MV3. No entanto, todos apresentaram citotoxicidade para a linhagem L929, a partir de $50 \mu\text{g/mL}$ para P2 e P3, e de $150 \mu\text{g/mL}$ para P1. A análise da produção de $O_2^{\bullet-}$ revelou efeito redutor dos extratos em todas as concentrações testadas. No entanto, os resultados não foram significativos para o NO. Já em relação à produção de IL-6, observamos reduções importantes com P3 a $10 \mu\text{g/mL}$ e com P2 e P3 a $20 \mu\text{g/mL}$. Além disso, na redução de TNF- α , o P3 foi o mais eficaz, apresentando maior efeito inibitório na concentração de $20 \mu\text{g/mL}$. A amostra P3 se destacou na composição química, apresentando os maiores teores de flavonoides ($10,74 \pm 1,21 \text{ g QE/100g}$), fenólicos ($10,70 \pm 0,66 \text{ g EG/100g}$) e taninos ($8,91 \pm 0,88 \text{ g EG/100g}$). No total, foram identificados 50 compostos já conhecidos em produtos de abelhas sem ferrão — com destaque para kaempferol, isorhamnetina e quercetina. **Conclusões:** Esse é o primeiro estudo a revelar a composição química e as propriedades bioativas dos extratos de pólen da *M. capixaba*. Os resultados mostraram que esse pólen tem um bom potencial para neutralizar espécies reativas de oxigênio e reduzir mediadores inflamatórios em ambiente controlado (*in vitro*). Essas descobertas abrem caminho para futuras regulamentações e valorização de produtos derivados de abelhas sem ferrão no Brasil — um mercado com enorme potencial ainda pouco explorado.

Palavras-chave: Citocinas; Citotoxicidade; Espectrometria; Flavonoides.

Referências Bibliográficas

1. Lopes AJO, Vasconcelos CC, Garcia JBS, Pinheiro MSD, Pereira FAN, Camelo D, et al. Anti- Inflammatory and Antioxidant Activity of Pollen Extract Collected by *Scaptotrigona affinis postica*: in silico, in vitro, and in vivo Studies. *Antioxidants*. 2020;9(2):103.
2. Belina-Aldemita MD, Schreiner M, D'Amico S. Characterization of phenolic compounds and antioxidative potential of pot-pollen produced by stingless bees (*Tetragonula biroi* Friese) from the Philippines. *J Food Biochem*. 2020;44(3):e13102.
3. Al-Hatamleh MAI, Boer JC, Wilson KL, Plebanski M, Mohamud R, Mustafa MZ. Antioxidant- Based Medicinal Properties of Stingless Bee Products: Recent Progress and Future Directions. *Biomolecules*. 2020;10(6):923.
4. Lopes AJO, Vasconcelos CC, Pereira FAN, Silva RHM, Queiroz PF, Fernandes CV, et al. Anti- Inflammatory and Antinociceptive Activity of Pollen Extract Collected by Stingless Bee *Melipona fasciculata*. *Int J Mol Sci*. 2019;20(18):4512.
5. Sousa C, Valentão P, Andrade PB. Stingless bee pollen: a review of its nutritional and pharmacological properties. *J Apic Res*. 2018;57(3):419-33.