



## **O CONSUMO DE MACA PERUANA (*Lepidium meyenii* Walp) NÃO ALTERA PARÂMETROS DE ESTRESSE OXIDATIVO NO MÚSCULO DE RATAS OVARIECTOMIZADAS<sup>1</sup>**

**Elisângela De Fátima Balzan Valentini<sup>2</sup>, Anna Karolina Kretschmann Florencio de Souza Bagetti<sup>3</sup>, Lucas Machado Sulzbacher<sup>4</sup>, Paula Tais Friske<sup>5</sup>, Giuseppe Potrick Stefani<sup>6</sup>, Mirna Stela Ludwig<sup>7</sup>**

<sup>1</sup> Pesquisa desenvolvida na Unijuí; financiado pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PIBIC/CNPq.

<sup>2</sup> Estudante de Medicina da UNIJUÍ. Bolsista PIBIC/CNPq.

<sup>3</sup> Estudante de Medicina da UNIJUÍ. Bolsista PROBIC/PROBITI-FAPERGS.

<sup>4</sup> Enfermeiro. Mestre pelo PPGAIS.

<sup>5</sup> Nutricionista no Hospital Vida & Saúde. Mestre pelo PPGAIS.

<sup>6</sup> Nutricionista. Pós-Doutorando no PPGAIS (UNICRUZ/UNIJUÍ/URI). Professor da PUCRS.

<sup>7</sup> Professora do Programa de Pós-Graduação em Atenção Integral à Saúde - PPGAIS (UNICRUZ/UNIJUÍ/URI). E-mail: [ludwig@unijui.edu.br](mailto:ludwig@unijui.edu.br).

### **INTRODUÇÃO**

O envelhecimento feminino se traduz no climatério, que representa uma fase de transição dos 40 aos 65 anos, em que a mulher passa do período reprodutivo (menacme) ao não reprodutivo (senectude), no qual acontece a perda progressiva da função reprodutiva, incluindo a produção de hormônios sexuais. Essa fase tem como principal marco a menopausa (último período menstrual com posterior 12 meses de amenorria) e traz uma série de alterações endócrinas, metabólicas, psíquicas e cardiovasculares derivadas do hipoestrogenismo (Febrasgo, 2019).

Durante toda a vida da mulher, os estrógenos, em especial o estradiol, têm fundamental importância em diversas funções orgânicas, além de possuírem propriedades antioxidantes, prevenindo a ocorrência de estresse oxidativo (Kumar et al., 2010). Nesse sentido, a pós-menopausa está diretamente ligada a um aumento do desbalanço redox (Sánchez-Rodríguez et al., 2017; Mittal et al., 2009) devido, principalmente, à queda dos níveis de estrogênio circulante.

O músculo esquelético é um tecido que gera naturalmente espécies reativas de oxigênio tanto em repouso quanto ao movimento contrátil (Kozakowska et al., 2016). As células musculares, porém, são ricas em enzimas antioxidantes que, além de neutralizar o excesso de espécies reativas de oxigênio (EROs), também regulam a regeneração muscular. A defesa antioxidante é composta basicamente por três enzimas: catalase (CAT), superóxido dismutase (SOD) e glutathione peroxidase (GPX), sendo a SOD o maior sistema de defesa nas células aeróbias (Ji, 2007), de fundamental importância do tecido muscular. Sabe-se que o





cirurgia de exposição dos ovários e mantidos sem suplementação com maca, por quatro (04) semanas (fase I, pós-cirúrgica). Após, na fase II (pós-cirúrgica), foram suplementados diariamente com maca, dose de 1g/Kg de peso corporal, por gavagem, durante 28 dias. Ao final do estudo procedeu-se à coleta de tecidos, sob supervisão de médico veterinário responsável pelo Biotério – UNIJUÍ, no LEBio.

A determinação da lipoperoxidação foi realizada pela técnica de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) (Buege; Aust, 1978). Os tecidos homogeneizados foram precipitados com ácido tricloroacético (TCA) 10%, centrifugados e levados a banho-maria com ácido tiobarbitúrico (TBA) por 15 minutos a 100°C. As absorbâncias foram avaliadas a 535 nm. A curva padrão (MDA) foi confeccionada utilizando-se como padrão o malondialdeído (MDA) e os resultados foram expressos em mmol de MDA/g de tecido (Buege; Aust, 1978).

A análise da atividade da superóxido dismutase (SOD) foi realizada pela técnica de inibição da auto-oxidação do pirogalol. Em síntese, em uma cubeta são adicionados 954 µL de tampão Tris/1 mM de EDTA 50 mM (pH 8,2), 4 µL de catalase (CAT; 30 µM), 10 µL de homogeneizado e 32 µL de pirogalol (24 mM em HCl 10 mM). O peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) gerado na presença de SOD pode então reagir com pirogalol na presença de catalase para formar uma substância de cor amarelada, que pode ser detectada a 37°C em espectrofotômetro (420 nm) a cada 20 s por 120 s (Goettems-Fiorin et al., 2019). Os resultados foram expressos em unidades de SOD/mg de proteína (Marklund; Marklund, 1974).

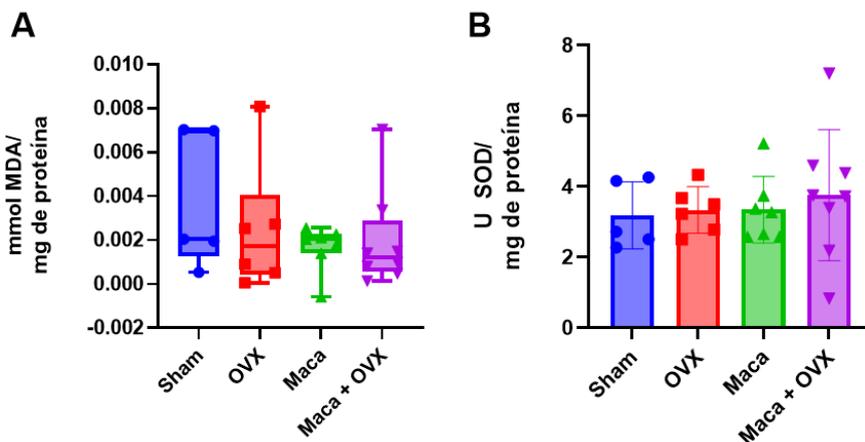
Para análise estatística, foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk para testar a normalidade dos dados. A análise comparativa de médias entre os grupos foi realizada por meio de ANOVA de uma via, com pós teste de Tukey (paramétrico) Kruskal Wallis e pós-teste de Dunn's (não paramétrico), no programa estatístico GraphPad Prism 10.0, considerando P<0,05.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na figura 1A demonstram que o tratamento com *Lepidium Meyenii* Walp, isoladamente ou associado à ovariectomia, não provocou alterações no grau de lipoperoxidação no tecido muscular esquelético. Na figura 1B evidencia-se que a atividade antioxidante da enzima superóxido dismutase (figura 1B) assemelha-se entre os grupos experimentais.



**Figura 1.** Avaliação do estado redox no tecido gastrocnêmio.



**Fonte:** Elaborado pelos autores. **Sham:** controle (n=5); **OVX:** ovariectomia (n=6); **Maca:** maca peruana (n=7); **Maca + OVX:** maca peruana + ovariectomia (n=8). **A)** Realizado teste de Kruskal-Wallis com pós-teste de Dunn 's.  $p= 0,712$ . Dados expressos em mediana, valores mínimo e máximo e quartis. **B)** Realizada ANOVA de 1 via com pós-teste de Tukey.  $p=0,8536$ . Dados expressos em média  $\pm$  desvio padrão.

As espécies reativas de oxigênio reagem com ácidos graxos polinsaturados resultando em peroxidação lipídica, que resultam em danos à estrutura das membranas e componentes celulares, prejudicando o fluxo de substâncias para dentro e fora das células, levando até mesmo à apoptose (Lima; Abdalla, 2001). Quando as células do músculo esquelético são expostas a agentes perturbadores do estado redox, mensageiros intracelulares promovem a transmissão de sinais que estimulam a expressão de enzimas antioxidantes (Ji, 2007). Em nosso estudo não observamos diferença entre os grupos no que se refere ao grau de lipoperoxidação e na defesa antioxidante, indicando que o consumo da maca peruana não modifica o estado redox no músculo esquelético, independente da ovariectomia.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não há evidência de que a maca peruana promova algum dano oxidativo ou proteja contra danos no músculo esquelético, em ratas ovariectomizadas.

**Palavras-chave:** Estresse oxidativo; *Lepidium Meyenii* Walp; Menopausa; Músculo esquelético; Ovariectomia.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica (PIBIC CNPq, PIBIC UNIJUI, PROBIC FAPERGS, PIBIT CNPq, PIBIT UNIJUI, PROBIT FAPERGS) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela concessão de bolsas. Agradeço também aos colegas e professores do GPeF pelo apoio.

