

## Efeito da Simulação de Hipergravidade Sobre a Germinação, o Crescimento e o Metabolismo de Plantas de Interesse Farmacêutico.

Laura Scherer Beier<sup>1,2</sup>, Flávia Nathiely Silveira Fachel<sup>1,2</sup>, Letícia Grimm<sup>1,2</sup>, Dr. Eduardo Cassel<sup>3</sup>, Dra. Thais Russomano<sup>2</sup>, Dra. Marlise Araújo dos Santos<sup>1,2</sup> (Orientador).

<sup>1</sup>Faculdade de Farmácia – PUCRS; <sup>2</sup>Laboratório de Farmácia Aeroespacial Joan Vernikos – Centro de Microgravidade, FENG – PUCRS; <sup>3</sup>Laboratório de Operações Unitárias, FENG – PUCRS.

### Resumo

#### Introdução

O uso de plantas medicinais é uma prática antiga, sendo predominante em países em desenvolvimento, como uma alternativa terapêutica frente aos problemas de saúde (ZAGO *et al.*, 2009). Muitas plantas já estudadas cientificamente marcam importante contribuição à alopatia e fitoterapia, seja para prevenir, aliviar ou até mesmo curar processos patológicos (VIEIRA, 2007).

Forças gravitacionais maiores que 1G têm sido úteis para estudos do papel da gravidade no crescimento de plantas (KASAHARA *et al.*, 1995). Em Terra é possível simular, através do uso de centrífugas, uma condição de hipergravidade similar àquela comumente encontrada durante uma manobra íngreme de um avião de alta *performance* (VAN LOON *et al.*, 1993).

Experimentos em hipergravidade podem revelar os mecanismos envolvidos em animais ou plantas, tecidos ou células em resposta às mudanças gravitacionais. Estudos realizados com *Eruca sativa* Mill. (rúcula) e *Daucus carota* L. (cenoura) mostraram que a hipergravidade intermitente acelerou o desenvolvimento das mesmas (FACHEL *et al.*, 2010; RUSSOMANO *et al.*, 2007). No entanto, o mesmo resultado não foi obtido com a *Lavandula angustifolia* (lavanda). Neste sentido, a reprodução desses resultados em diversas plantas de interesse medicinal seria um grande avanço para a indústria farmacêutica e cosmética, pois a promoção tanto da germinação quanto do crescimento vegetal em um menor período de tempo com baixo custo operacional permitiria um aumento na produção de matéria-prima vegetal.

Devido ao fato dos resultados preliminares demonstrarem que espécies distintas apresentam diferentes respostas à hipergravidade simulada, este projeto objetiva avaliar o efeito da simulação de hipergravidade sobre a germinação e o crescimento de plantas pertencentes à mesma família das espécies já estudadas. Entre as famílias estudadas estão: Brassicaceae, Lamiaceae e Umbelliferae, as quais foram representadas neste projeto pelas espécies: *Nasturtium officinale* R. (agrião), *Origanum vulgare* L. (orégano) e *Petroselinum officinale* Mill. (salsa), respectivamente.

### **Metodologia**

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Farmácia Aeroespacial Joan Vernikos – PUCRS, empregando uma centrífuga desenvolvida pelo Centro de Microgravidade – PUCRS, visando analisar a germinação e o crescimento das sementes de agrião, orégano e salsa. A centrífuga consiste em um motor fixado em uma base de giro feita em PVC, que atinge 137 rpm obtendo +7Gz na borda externa.

As sementes foram cultivadas em retângulos de papel de germinação (18 cm x 6 cm) umedecidos com água. Cada retângulo recebia 15 sementes na sua parte superior, os quais foram enrolados e transferidos para recipientes de 300mL. Cada recipiente continha 3 rolos, totalizando 45 sementes por amostra. A seguir, foram acrescentados 80 mL de água em cada recipiente e os mesmos foram cobertos com plásticos contendo orifícios de 5 mm, para minimizar a evaporação da água.

Metade das amostras foi submetida à simulação de hipergravidade, durante um período de quatro dias de forma intermitente (8 horas girando, 16 horas em repouso); enquanto, a outra metade permanecia em repouso (grupo controle) durante o mesmo período, nas mesmas condições de luz, temperatura e umidade. Ao final de cada ciclo, as plântulas foram removidas dos substratos e analisadas em um estereomicroscópio, para realização da contagem das sementes germinadas e análise do crescimento. As sementes retornavam para seus respectivos substratos e permaneciam em repouso por mais 7 ou 14 dias, conforme a planta, sendo feita uma análise de crescimento e germinação a cada sete dias de repouso.

### **Resultados e Discussão**

Os experimentos realizados com o agrião, o qual pertence à família Brassicaceae, mostraram não haver diferença significativa entre o grupo centrífuga e controle, diferente do que foi encontrado com a rúcula, onde o grupo centrífuga apresentou um percentual de germinação maior de forma significativa. A família Lamiaceae, do orégano e da lavanda, foi a

única que apresentou resultados semelhantes, nos quais não foi significativa a diferença entre os dois tratamentos. Já nos experimentos com a salsa não foi observada diferença significativa entre controle e centrífuga, diferindo dos resultados da rúcula, no qual a simulação de hipergravidade acelerou o crescimento das mesmas.

As análises estatísticas demonstraram que não ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos centrífuga e controle em nenhuma das três últimas espécies estudadas neste projeto, quando comparados os percentuais de germinação em função do tempo e do tratamento empregado, devido, principalmente, a grande heterogeneidade nas respostas de germinação. Os resultados demonstram que o fator centrífuga não induz uma resposta homogênea dentro de uma mesma família, sugerindo que esta investigação deve ser realizada dentro de mesmo gênero.

### **Conclusão**

Os resultados até o presente momento indicam que não há homogeneidade no comportamento de germinação e crescimento nas diferentes espécies, mesmo pertencendo à mesma família das espécies já estudadas. Foi observada uma grande variabilidade nas respostas interamostra e intra-amostra nos experimentos, mesmo tendo sido utilizadas sementes com alta taxa de germinação. Estes resultados sugerem a continuidade da realização de experimentos para verificar quais espécies reagem positivamente a esse tratamento, de forma a entender melhor a resposta fisiológica das diferentes plantas estudadas para a investigação dos metabólitos secundários de interesse farmacêutico.

### **Referências**

FACHEL, F.N.; COLLIN, P.A.; FALCÃO, F.P.; CARDOSO, R.B.; DR. ASTARITA, L.V.; DR. CASSEL, E.; RUSSOMANO, T.; DOS SANTOS, M.A. Efeito da Simulação de Hipergravidade sobre a Germinação, o Crescimento e o Metabolismo de Plantas de Interesse Farmacêutico. **XI Salão de Iniciação Científica - PUCRS** 2010.

KASAHARA, H.; SHIWA, M.; TAKEUCHI, Y.; YAMADA, M. Effects of hypergravity on elongation growth in radish and cucumber hypocotyls. **J. Plant Res.** Vol.108, N°.1, pp.59-64, 1995.

RUSSOMANO, T.; RISSATTI, M.R.; COELHO, R.P.; SCOLARI, D.; SOUZA, D.; PRÁ-VELEDA, P. Effects of Simulated Hypergravity on Biomedical Experiments **IEE Engineering in Medicine and Biology Magazine**, Maio-junho, 2007.

VAN LOON, J. J.W.A.; VAN DEN BERGH, L.C.; SCHELLING, R.; VELDHUIJZEN; J. P.; HUIJSER, R. Development of a Centrifuge for Acceleration Research in Cell and developmental Biology. **International Astronautical Congress (IAF)**, pp. 16-22, Austria, outubro, 1993.

VIEIRA, A. **Efeito da simulação da hipergravidade na germinação e crescimento de sementes de *Eruca sativa* Mill. (rúcula)**. Trabalho de conclusão de curso. Faculdade de Farmácia, Porto Alegre-RS, PUCRS, 2007.

ZAGO, J.A.A.; USHIMARU, P.I.; BARBOSA, L.N.; FERNANDES Jr., A. Sinergismo entre óleos essenciais e drogas antimicrobianas sobre linhagens de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* isoladas de casos clínicos humanos. **Rev. bras. farmacogn.** Vol.19, N°.4, pp. 828-83, 2009.