

Efeito da temperatura na germinação de sementes de alfavaca (*Ocimum selloi* Benth) do banco de germoplasma de plantas medicinais da Universidade Estadual do Sudeste da Bahia

EFFECT OF TEMPERATURE IN THE GERMINATION OF HOARY BASIL SEEDS (*OCIMUM SELLOI* BENTH) FROM GERMOPLASM BANK OF MEDICINAL PLANTS FROM STATE UNIVERSITY OF SOUTHEAST OF BAHIA

Douglas de Almeida Pereira

Ana Carla Brito

Adilson Nunes Rocha

Cláudio Lúcio Fernandes Amaral

Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi selecionar tratamentos para superar a dormência de sementes de alfavaca (*Ocimum selloi* Benth). As sementes foram lavadas em água corrente e imersas por 30s em água a 25, 30 (controle), 50, 75 ou 100 °C, sendo colocadas em placas de Petri, em câmara de germinação, regulada para proporcionar temperatura de $25 \pm 1,0^\circ\text{C}$ e fotoperíodo de 12 horas. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 5 repetições, perfazendo 25 parcelas. Cada unidade experimental foi constituída de uma placa de Petri contendo 50 sementes. As médias foram comparadas pelo teste Scott - Knott, a 5% de probabilidade. As taxas de germinação, após as sementes serem submetidas a 25, 30, 50 e 75°C, foram estatisticamente iguais, sendo superiores àquela obtida a 100°C. Concluiu-se que as sementes de *Ocimum selloi* germinaram em todas as temperaturas estudadas e o tratamento a 100°C não é recomendado para a quebra da dormência, pois afeta tanto a capacidade germinativa das sementes, quanto o total de sementes germinadas.

PALAVRAS-CHAVE

Lamiaceae. Germinação. Temperatura. *Ocimum selloi* Benth.

INTRODUÇÃO

Na agricultura, são concentrados grandes esforços na busca pela produtividade, resistência a doenças e pragas e tolerância a fatores ambientais, via melhoramento de plantas, culminando com o desenvolvimento varietal (GASQUES; VILLA VERDE, 1990). Esse ganho é repassado aos produtores e consumidores por meio de sementes, insumo básico

necessário para a manipulação genética de grande parte das espécies de interesse econômico com real ou potencial utilização em diversos setores produtivos da sociedade. Assim, só estarão aptas para a utilização aquelas que apresentarem elevada qualidade fisiológica (BERTAGNOLLI et al., 2003; PUZZI, 1986). O método rotineiro para determinar esse parâmetro e, às vezes, o único, é o teste de germinação (NOVEMBRE, 1994), fundamental para o monitoramento da viabilidade das sementes ao longo de seu armazenamento em bancos de germoplasma. Entretanto, o conhecimento sobre as técnicas de monitoramento é limitado (ELLIS et al., 1985).

A dormência de sementes constitui um dos mecanismos de sobrevivência das espécies, significando adaptação ao meio ambiente, assegurando sua viabilidade até que as condições sejam adequadas para o estabelecimento das plântulas (HILTON, 1985; KHAN, 1996). A duração da dormência é, geralmente, maior em plantas silvestres do que nas cultivadas (CARVALHO; NAKAGAWA, 1980), o mesmo ocorrendo sobre o que se conhece a respeito do processo de germinação dessas plantas. As culturas não-domesticadas ou as semi-manipuladas pelo homem têm germinação desuniforme e inconstante, o que torna seu manejo praticamente inviável (HEYWOOD, 1989).

Lotes de sementes que possuem algum tipo de dormência podem ter a sua viabilidade subestimada quando são obtidos baixos valores da porcentagem de germinação. Dessa forma, metodologias para a superação de dormência são importantes, particularmente, para o monitoramento da viabilidade das sementes em programas de conservação dos recursos genéticos (ELLIS et al., 1985).

Em alguns casos, a multiplicação de plantas pode ser limitada pela ocorrência de dormência nas sementes, retardando sua germinação. Portanto, faz-se necessário determinar métodos que permitam acelerar o processo germinativo, reduzindo o tempo de formação das plântulas. A busca por técnicas eficientes, precisas e eficazes para propagação de uma espécie de interesse agrônomo constitui uma etapa relevante para a introdução dessa cultura ao plantio com fins comerciais, resultando em sua domesticação (CARVALHO; NAKAGAWA, 1980).

A disponibilização de informações sobre a propagação de mudas permite aos produtores realizarem seu cultivo, favorecendo o mercado informal de consumidores ocasionais e, formal, dos laboratórios farmacêuticos dedicados à produção de medicamentos de origem vegetal (FARIAS, 1999).

A superação da dormência das sementes de espécies do gênero *Ocimum*, utilizando-se tratamentos de natureza química foi estudada por Gupta (2002). Porém, não foi encontrado na literatura consultada o emprego de tratamentos de natureza física, a exemplo do uso de temperatura como fator estimulante à germinação das espécies supracitadas.

Estudos dos processos fisiológicos das sementes são efetivamente o ponto de partida para exploração sustentável das espécies, especialmente, no Nordeste do Brasil, destacando-se o Bioma Caatinga, onde a alfavaca (*Ocimum selloi* Benth) é comumente encontrada, sendo conhecida como elixir-paregórico, anis, alfavaca, alfavaquinha, alfavação, etc. Essa região apresenta elevada temperatura ao longo de todo o ano. Nessa localidade, as folhas de alfavaca são utilizadas pela população carente, principalmente, sob a forma de chá, no combate a diarreias e inflamações (VANDERLINE et al., 1994). São coletadas de plantas no campo, de modo que as pessoas, normalmente, arrancam parcial ou totalmente os ramos, causando graves danos ao vegetal.

A germinação ocorre dentro de um certo limite de temperatura, cuja amplitude e valores absolutos dependem de cada espécie. Dentro da faixa de temperatura em que as sementes de uma espécie germinam, há geralmente uma temperatura ótima, acima e abaixo da qual a germinabilidade é diminuída, mas não completamente interrompida. A temperatura ótima é aquela em que a maior germinação é alcançada no menor tempo (MAYER; POLJAKOFF-MAYBER, 1989), e a extensão da faixa de variação térmica determina a

distribuição geográfica da espécie. A temperatura pode atuar tanto como fator de quebra de dormência, quanto no controle da germinação de sementes (LABOURIAU, 1983).

Dados sobre a germinação de *O. selloi* não foram encontrados na literatura consultada. Portanto, torna-se imprescindível o estudo da germinação de sementes de espécies que possam assumir importância econômica. Assim, foi objetivo deste trabalho avaliar o efeito da temperatura na germinação de sementes dessa importante espécie que, além de ser aromática, é condimentar e medicinal.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Genética Experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). As sementes de *O. selloi* foram obtidas de plantas-matrizes do Banco de Germoplasma de Plantas Medicinais, situado na cidade de Jequié-BA, Brasil (Lat. 13° 51' 27''S, Long. 40° 05' 01''W, Altitude de 216m). Para a realização da identificação das espécies do gênero *Ocimum*, utilizou-se a chave analítica proposta por Bentham (1832), em que foi descrita a morfologia externa da espécie sob estudo. A exsicata encontra-se no herbário VIC do Departamento de Biologia Vegetal (DBV) da Universidade Federal de Viçosa (UFV), identificada pelo número VIC 23642. Por ocasião do experimento, foi feita a determinação do peso de 1000 sementes.

As sementes, previamente selecionadas com base em seu aspecto visual, foram higienizadas por meio de lavagem em água corrente e colocadas em uma peneira para escorrer a água e diminuir o excesso de umidade, sendo posteriormente, imersas por 30s em água destilada à temperatura de 25, 30 (controle), 50, 75 e 100°C.

A seguir foram colocadas para germinar em placas de Petri, forradas com papel filtro saturado com água destilada e acondicionadas em câmaras de germinação do tipo B.O.D. (Incubadora: 411 D/FPD), regulada para proporcionar temperatura de 25 ± 1,0°C e fotoperíodo de 12 horas, condições essas semelhantes àquelas encontradas no centro de origem da espécie sob estudo.

As observações foram realizadas diariamente, a partir da instalação do experimento até seu encerramento, o que ocorreu aos 30 dias. As sementes germinadas foram retiradas das placas a cada período de 24 horas. Foram consideradas sementes germinadas aquelas que

apresentaram 2mm de radícula (DURAN; TORTOSA, 1985; JUNTILA, 1976) e o experimento foi finalizado quando todas as sementes já haviam germinado ou quando as remanescentes nas placas apresentavam-se deterioradas.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, constando de 5 tratamentos com 5 repetições, totalizando 25 parcelas. Cada unidade experimental foi constituída de uma placa de Petri, contendo 50 sementes, perfazendo um total de 1250 sementes.

A partir do número de sementes germinadas, foram calculadas a porcentagem total de germinação (G), o tempo médio (t) e a frequência relativa (FR) de germinação (LABOURIAU, 1978). Os dados obtidos da germinação, expressos em porcentagens, foram transformados em $\arcsen(x/100)^{0,5}$ para normalização de sua distribuição, sendo utilizado o *software* SASM - AGRI V. 3. 2. 4. A análise estatística e as médias foram comparadas pelo teste de Scott - Knott, a 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi constatado que as sementes de *O. selloi* germinaram na faixa de temperatura estudada. A porcentagem de germinação das sementes foi estatisticamente igual pelo teste de Scott - Knott a 5% para os tratamentos a 25, 30, 50 e 75°C, sendo superior àquela obtida a 100°C. Nessa temperatura, houve redução drástica do potencial germinativo (Tabela 1).

O tratamento com a imersão de sementes de *O. selloi* em água a 100°C apresentou a menor taxa de germinação, provavelmente, devido ao efeito negativo de altas temperaturas desnaturando proteínas. A diminuição da produção de enzimas ou mesmo sua ausência conduz ao decréscimo ou inexistência de reações metabólicas que podem retardar ou suprimir a germinação. Alterações na membrana celular das

sementes de várias espécies, ocasionadas por diferentes temperaturas, foram relatadas por Andrade et al. (1999).

Altas temperaturas podem aumentar o efluxo de aminoácidos durante a germinação, provocando a redução da capacidade germinativa das sementes (HENDRICKS; TAYLORSON, 1976). É provável que o efluxo de solutos, por meio de alterações metabólicas, exerça maior influência no evento do que as modificações membranosas. Também pode ter ocorrido um possível cozimento de sementes menos protegidas por tegumento pouco espesso ou danificado (MEDEIROS; NABINGER, 1995).

Sementes de diferentes espécies exigem diferentes faixas de temperaturas para a germinação (MAYER; POLJAKOFF-MAYBER, 1989). Okusanya (1980) relata que as espécies tropicais têm uma notável tolerância a altas temperaturas, apresentando um limite acima ou igual a 35°C. Por outro lado, são sensíveis às baixas temperaturas, apresentando um limite mínimo próximo a 5°C.

A temperatura ótima também varia com a espécie, as condições do ambiente, a idade da semente e com o critério adotado como o índice de germinação (MAYER; POLJAKOFF-MAYBER, 1989). A faixa de temperatura na qual *O. selloi* germinou fornece alguns indícios sobre a plasticidade dessa espécie, ou seja, uma maior facilidade de estabelecimento das plântulas em condições variadas de temperatura, aumentando a chance de sobrevivência, em comparação com espécies que apresentam estreitos limites de temperatura para germinar.

Com relação às frequências relativas de germinação, sabe-se que o processo germinativo de sementes individuais nunca é perfeitamente sincronizado e, então, as frequências apresentam uma determinada distribuição ao longo do tempo de incubação. Entretanto, nos casos em que a germinação é dependente da temperatura, essas distribuições não podem ser as mesmas para todas as temperaturas, evidenciando uma correlação entre a temperatura e o crescimento do embrião, o que

Tabela 1 - Germinação das sementes de *Ocimum selloi* Benth imersas em água a temperaturas e tempo constantes. Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem pelo teste Scott - Knott ($p < 0,05$).

Temperatura (°C)	Germinação (%)
25	40,10 A
30 (Controle)	45,40 A
50	58,40 A
75	56,70 A
100	9,00 B
Teste F	2,86
CV (%)	49,10

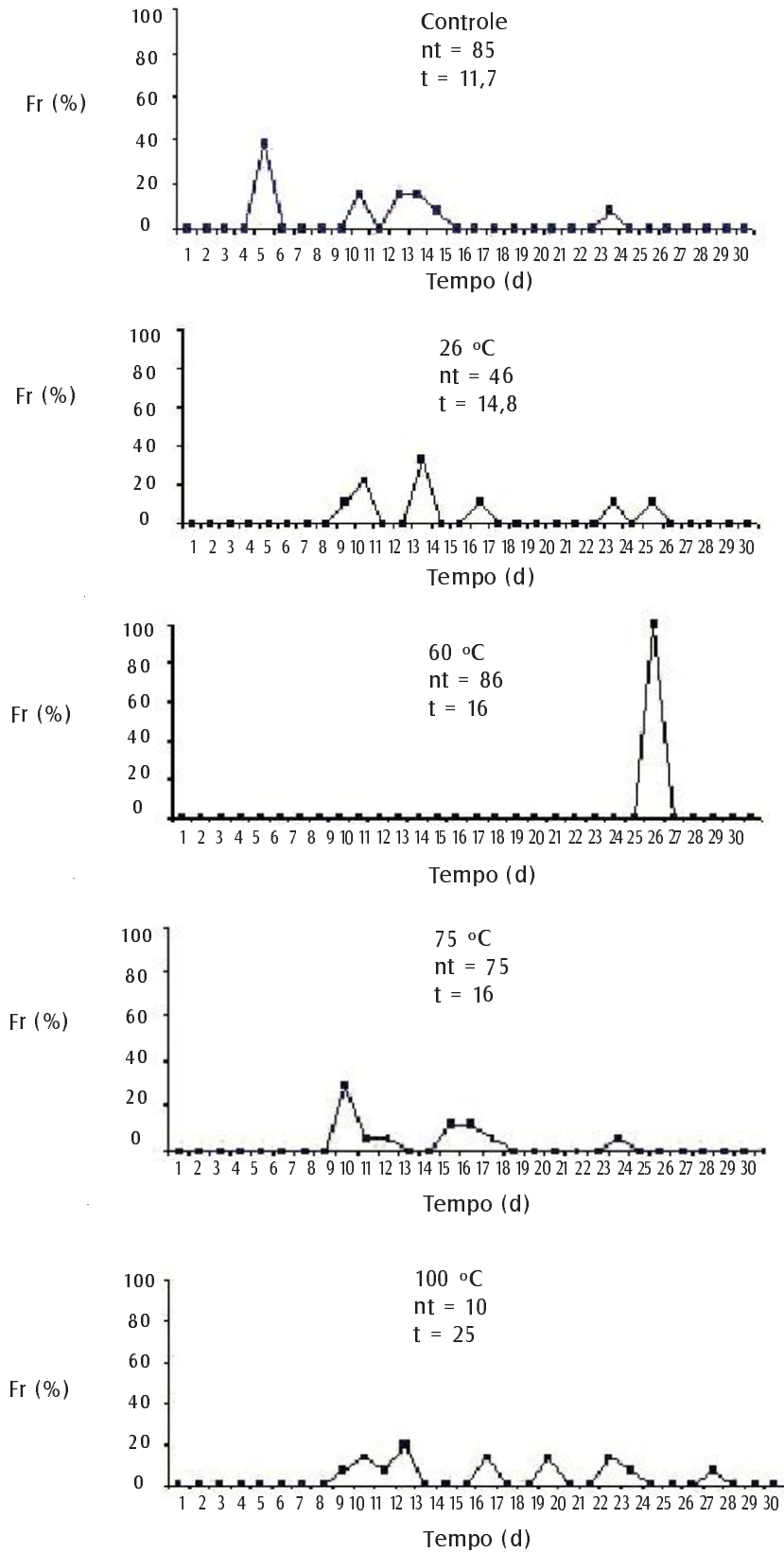


Figura 1 - Freqüência relativa (Fr) de germinação de sementes de *Ocimum selloi* Benth sob temperaturas= constantes (Nt = número total de sementes germinadas e t = tempo médio de germinação).

acarretaria sua emergência pelo tegumento das sementes (LABORIAU, 1978).

A germinação é uma cadeia ramificada de processos, iniciados por sinais ambientais. Mesmo a amostra mais homogênea apresenta distribuição da germinação ao longo do tempo de incubação (LARCHER, 1986). A Figura 1 mostra as diferentes formas de distribuição dentro de cada isoterma. A 25°C e nas temperaturas superiores, os polígonos de freqüências relativas são polimodais, exceto a 100°C, no qual se encontra um único pico. A sincronização da germinação em cada temperatura indica que a temperatura é o provável sinal entre a semente e o ambiente (LABORIAU, 1978). Em temperaturas mais elevadas, como a de 100°C, os processos são mais demorados, chegando a 25 dias, mostrando a influência de outros sinais além da temperatura.

CONCLUSÃO

As sementes de alfavaca germinaram em todas as temperaturas estudadas. Entre os tratamentos analisados, o de 100°C não é recomendado para a quebra da dormência, pois afeta tanto a capacidade germinativa das sementes de *Ocimum selloi* quanto o total de sementes germinadas.

Como não houve diferenças significativas na porcentagem de germinação a 25, 30, 50 e 75°C, qualquer um desses tratamentos poderia ser utilizado para estimular a quebra de dormência nas sementes dessa espécie.

Com relação à freqüência relativa de germinação, houve sincronização germinativa das sementes em cada uma das temperaturas estudadas.

Durante a maior parte do ano, a temperatura costuma variar de 25 a 30°C, sendo esse tratamento a melhor condição térmica para a germinação e estabelecimento de plântulas, permitindo assim o seu cultivo sem qualquer equipamento de controle da temperatura, reduzindo gastos desnecessários para o agricultor.

ABSTRACT

The aim of this work was to determine the effect of different temperatures on seed breaking dormancy in *Ocimum selloi* Benth. The seeds had been washed in current water and immersed for 30s in water with 25, 30 (control), 50, 75 and 100°C, placed in Petri dishes conditioned in germination chamber, regulated to provide temperature of 25 ± 1,0°C and photoperiod of

12 hours. The completely random design was used in experiment with 5 treatments and 5 repetitions, resulting in 25 plots. Each experimental unit was constituted of a Petri dish with 50 seeds. The averages had been compared by the Scott-Knott test at 5% level of probability. The result showed that significant difference was obtained among treatments. It was found that the seeds of hoary basil germinated in all studied temperatures and the treatment to 100°C is not recommended for overcoming break of dormancy in this species, because it affects the germinative capacity of the seeds of *Ocimum selloi* as well as the total of germinated seeds.

KEY-WORDS

Lamiaceae. Germination. Temperature. *Ocimum selloi* Benth.

AGRADECIMENTOS

Somos gratos ao PLANTGEN - Grupo de Pesquisa em Biotecnologia, Genética Vegetal e Melhoramento de Plantas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB); ao PLANTMED - Plantas Medicinais da Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC) pela infra-estrutura para realização do trabalho e ao PIBIC - CNPq e FAPESB pela concessão das bolsas de iniciação científica. Agradecemos também ao professor Antonio Carlos de Oliveira pela colaboração nas análises estatísticas utilizadas.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A. C. S. et al. Reavaliação do efeito do substrato e da temperatura na germinação de sementes de palmitreiro (*Euterpe edulis* Mart.). *Revista Árvore*, v. 23, n. 3, p. 279-283, 1999.
- BENTHAM, G. *Ocimum*. In : *Labiatarum genera et species*. London : Ridgeway & Sons, 1832. p. 1-19.
- BERTAGNOLLI, C. M. et al. Desempenho de sementes nuas e peletizadas de alface (*Lactuca sativa* L.) submetidas a estresses hídrico e térmico. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 25, n. 1, p. 7-13, 2003.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 3. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1980. 326 p.
- DURAN, J. M.; TORTOSA, M. E. The effect of mechanical

- and chemical scarification on germination of charlock (*Sinapsis arvensis* L.) seeds. *Seeds Science and Technology*, v. 13, p. 155-163, 1985.
- ELLIS, R. H. et al. *Handbook of seed germination for genebanks*. Rome: IBPGR, 1985. p.211-667. vol. 2.
- FARIAS, M. R. Avaliação da qualidade de matérias primas Vegetais. In: SIMÕES, C. M. S. et al. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. Florianópolis: Universidade de Santa Catarina, 1999. p. 197-220
- GASQUES, J. G.; VILLA VERDE, C. M. Crescimento da agricultura brasileira e política agrícola nos anos oitenta. *Agricultura em São Paulo*, v. 37, n. 1, p. 183-204, 1990.
- GUPTA, S.C. Seed dormancy studies in some *Ocimum* species and its control through chemical treatment. *Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences*, v. 24, n. 4, p. 957-960, 2002.
- HEYWOOD, V. H. *Estratégias dos jardins botânicos para a conservação*. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1989. 69 p.
- HENDRICKS, S. B.; TAYLORSON, R.B. Variation in germination and aminoacid linkage of seeds with temperature related to membrane phase change. *Plant Physiology*, v. 58, n. 1, p. 7-11, 1976.
- HILTON, J. R. How light affects weed seed germination. *Span*, v. 28, n. 3, p. 95-97, 1985.
- KHAN, A. A. Control and manipulation of seed dormancy. In: LANG, G. A. (Ed.) *Plant dormancy: physiology, biochemistry and molecular biology*. Wallingford: CAB International, 1996. p. 29-45.
- JUNTILA, O. Seed and embryo germination in *Syringa vulgaris* and *S. reflexa* as affected by temperature during seed development. *Physiologia Plantarum*, v. 29, p. 264-268, 1976.
- LABOURIAU, L. G. Seed germination as a thermobiological problem. *Radiation and Environmental Biophysics*, v. 15, n. 4, p. 345-366, 1978.
- LABOURIAU, L. G. On the physiology of seed germination in *Vicia graminea* Sm. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 42, n. 2, p. 235-262, 1983.
- LARCHER, W. *Ecofisiologia vegetal*. Curitiba: Pedagógica Universitária, 1986. 319p.
- MAYER, A. M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. *The germination of seeds*. 4.ed. Oxford: Pergamon Press, 1989. 270p.
- MEDEIROS, R. B.; NABINGER, C. Tratamentos pré-germinativos de sementes de espécies leguminosas forrageiras. In: NABINGER, C. (Coord.). *Projeto: estudos sobre produção e tecnologia de sementes forrageiras de interesse econômico para o planalto médio e missões do Rio Grande do Sul*. Relatório técnico final (1993-94). Porto Alegre: Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da Faculdade de Agronomia da UFRGS, 1995. p. 66-81.
- NOVEMBRE, A. D. L. C. *Estudo da metodologia para condução do teste de germinação em sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) deslintadas mecanicamente*. 1994. 133f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1994.
- OKUSANYA, O. T. Germination and growth of *Celosia acristata* L. under various light and temperature regime. *American Journal of Botany*, v. 67, n. 6, p. 854-858, 1980.
- PUZZI, D. *Abastecimento e armazenagem de grãos*. São Paulo: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1986. 1917p.
- VANDERLINE F. A. et al. Atividades farmacológicas gerais e atividades anti-espasmódicas do extrato etanólico de *Ocimum selloi* Benth, (elixir paregórico). In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 13., Fortaleza. *Proceedings...* Fortaleza: UFC, 1994. p. 178.

Cláudio Lúcio Fernandes Amaral

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia Laboratório de Genética Experimental
Rua José Moreira Sobrinho, s/n
Jequié, Jequié - BA
CEP: 4500-000
Fone: (73) 3525-8632
e-mail: geneticamaralclfuesb@bol.com.br

TRAMITAÇÃO

Artigo recebido em: 14/12/2005
Aceito para publicação em: 16/11/2006