

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE URUCUM (*Bixa orellana* L.)¹

CECI CASTILHO CUSTÓDIO^{2*}, NELSON BARBOSA MACHADO-NETO², ROSELI FÁTIMA CASEIRO³, MARCELO IKEDA³ E DANIEL CARLINI BOMFIM³

RESUMO - O urucuzeiro ou urucueiro é a única espécie do gênero *Bixa*, sendo nativa da América tropical. Entre os corantes naturais, o urucum é o segundo em importância econômica, sendo os maiores produtores o Peru, Brasil e Quênia. A propagação por sementes vêm apresentando problemas, pois a germinação é baixa devido à dormência imposta pelo tegumento. O objetivo do trabalho foi estudar o efeito, da separação por peso, das sementes de urucum, na qualidade fisiológica, assim como, tratamentos para promover a germinação. O experimento foi conduzido separando-se o lote original em quatro frações denominadas sementes leves, médias, pesadas e extra pesadas. A seguir as sementes foram avaliadas através de determinação do peso de 100 sementes, determinação do grau de umidade, teste de germinação e avaliação de tratamentos para superar a dormência sendo eles: água quente por um, três e cinco minutos, pré-embebição por 24 horas seguido de água quente por um, três e cinco minutos e escarificação mecânica. Pôde-se concluir que a separação de sementes de urucum, por peso, influi na qualidade fisiológica, sendo que sementes mais pesadas são de qualidade superior, porém apresentam maior incidência de sementes duras, assim, o tratamento de escarificação mecânica é recomendado, na superação da dormência de sementes de urucum.

Termos para indexação: peso, qualidade fisiológica, dormência, impermeabilidade, urucum.

ANNATTO (*Bixa orellana* L.) SEED GERMINATION

ABSTRACT - The annatto plant is the only specie of the *Bixa* genera being originated in the Tropical America. Among the naturally occurring colorants, annatto (from seeds of *Bixa orellana*) ranks second in economic importance being the major producers Peru, Brazil and Kenya. The propagation, by seeds, presents some problems because seed germination is low caused by seed coat dormancy. This paper objective was to study the effect of the annatto seeds weight separation on physiological seed quality and improved germination treatments. The experiment was conducted splitting the original lot in four fractions named: light seeds, media seeds, heavy seeds and extra heavy seeds. Seeds were evaluated through determination of the hundred seeds weight, moisture content determination, germination test and dormancy overcome treatments as following: hot water for 1, 3 and 5 minutes, pre imbibition for 24 hours before hot water for 1, 3 and 5 minutes and mechanical scarification. Annatto seed separation, by weight, affected the physiological quality, bigger seeds had higher quality, however, with more hard seeds. Mechanical scarification, as a dormancy overcome treatment, was recommended in annatto seeds.

Index terms: weight, physiological quality, dormancy, impermeability, annatto.

INTRODUÇÃO

O urucuzeiro ou urucueiro é a única espécie do gênero *Bixa*, sendo nativa da América tropical. No Brasil é comumente encontrada como planta ornamental. Das sementes são extraídos pigmentos, vermelho e amarelo, que encontram larga utilização tanto na indústria alimentícia (Srivastava et al., 1999 e Carvalho, 1999) como na têxtil, além de ser

¹ Aceito para publicação em 31.12.2001; pesquisa desenvolvida com recursos da UNOESTE.

² Prof., Dr. do Depto. de Biologia Vegetal e Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias da UNOESTE; Rod. Raposo Tavares, km 572, 19067-175, Presidente Prudente-SP; e-mail: ceci@agro.unoeste.br; *autor para correspondência.

³ Aluno de graduação do Curso de Agronomia da UNOESTE.

planta medicinal (Weniger et al., 1993; Kanjilal & Singh, 1995 e Srivastava et al., 1999) e útil na reutilização de áreas degradadas (Feldmam et al., 1995). Entre os corantes naturais, o urucum é o segundo em importância econômica, ficando atrás apenas do caramelo, sendo os maiores produtores o Peru, Brasil e Quênia (Mercadante et al., 1997a,b).

Assim sendo, faz-se necessário o estudo da propagação desta espécie. A propagação vegetativa vem sendo estudada através da micropropagação *in vitro* (Ramamurthy et al., 1999 e Sharon & D'Souza, 2000) bem como de tentativas de enraizamento de estacas (San-Miguel et al., 1999). A propagação por sementes vem apresentando problemas, uma vez que, dados de literatura têm mostrado que a germinação é baixa devido à dormência primária imposta pelo tegumento (Mello & Eira, 1995 e Eira & Mello, 1995). Por outro lado, a separação de sementes de acordo com atributos físicos pode aprimorar o lote através da eliminação de sementes deterioradas e de tamanho reduzido. Nesse sentido a separação por peso específico tem sido considerada vantajosa (Lollato & Silva, 1984; Buitrago et al., 1991 e Alexandre & Silva, 2000).

O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito da separação, por peso, de sementes de urucum, assim como, tratamentos para promover a germinação das mesmas.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE. As sementes de urucum (*Bixa orellana* L. cv. 'Bico de Pato') foram coletadas no ano de 1995, de uma plantação comercial, no município de Taciba - SP (22°23'22"S; 51°17'04"W; 416m), quando os frutos estavam iniciando a deiscência natural. Após a coleta dos frutos, em 10 árvores, as sementes foram debulhadas manualmente e limpas com peneiras de malha 2mm. Estas sementes foram separadas, por peso, utilizando-se um soprador de sementes, tipo South Dakota, originando quatro frações, de acordo com o fluxo de ar regulado pela abertura do tubo do soprador, como segue: sementes leves - se elevaram com abertura de 60°; sementes médias - se elevaram com abertura de 90°; sementes pesadas - se elevaram com abertura de 120°; sementes extra-pesadas - não se elevaram com a abertura 120°. Com a separação foi possível a determinação da composição percentual de cada parte em relação ao lote inicial a partir das pesagens de cada fração.

A seguir, procedeu-se as seguintes avaliações: **determinação do peso de 100 sementes** - foi realizada utilizando-se

oito repetições de 100 sementes, por fração, de acordo com Brasil (1992); **determinação do grau de umidade** - foi feita em estufa a 105±3°C, durante 24 horas, com duas subamostras de 5g por fração, de acordo com Brasil (1992); **teste de germinação** - foi conduzido a 30°C em germinador tipo Mangesldorf, com dois substratos, rolo de papel (RP) e sobre papel (SP), com oito repetições de 50 sementes para cada fração e tipo de substrato. A germinação, em rolo de papel, consistiu na semeadura sobre duas folhas de papel e uma para cobri-las, formando rolos, cujas folhas foram umedecidas com água destilada na proporção de 2,2 vezes o peso do substrato seco. A germinação, sobre papel, consistiu na semeadura sobre uma folha de papel germitest em caixas plásticas para germinação, cujas folhas foram umedecidas com água destilada na proporção de 2,2 vezes o peso de substrato seco. As avaliações foram feitas aos sete e 10 dias, com contagem das plântulas normais, anormais, protrusão da raiz primária, com 0,5cm, sementes duras e mortas, e os resultados foram expressos em porcentagem. A avaliação das plântulas seguiu Brasil (1992) e Pereira (1995). Após o décimo dia as sementes duras foram escarificadas, através do corte na porção distal do tegumento da semente, e mantidas no germinador, nas mesmas condições, por cinco dias e novamente avaliadas, computando-se apenas a protrusão da raiz primária. A protrusão da raiz primária foi a soma das porcentagens de protrusão da raiz primária ocorrida nos primeiros 10 dias e nos cinco dias adicionais, após a escarificação mecânica; **superação da dormência** - foram utilizadas as sementes iniciais e das frações pesadas e extra pesadas. Os tratamentos constaram de: T - testemunha (germinação em água destilada sem pré-tratamentos); AQ - germinação após imersão em água quente (100°C) por um, três e cinco minutos; PE + AQ - pré-embebição por 24 horas seguidos de imersão em água quente (100°C) por um, três e cinco minutos; EM - escarificação mecânica, através de corte no tegumento na porção distal. A germinação foi conduzida em rolos de papel conforme descrição anterior. Foram avaliados a protrusão da raiz primária, com 0,5cm, plântulas normais, anormais e as sementes duras e mortas. Os resultados foram expressos em porcentagem.

O teste de germinação e de superação da dormência foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado, com o teste de germinação em esquema fatorial de 5x2, sendo cinco frações de sementes e dois substratos e a superação da dormência em esquema fatorial de 3x8, sendo três frações de sementes e oito tratamentos. Os dados do peso de 100 sementes e da determinação do grau de umidade não foram analisados estatisticamente, enquanto os dados de protrusão

da raiz primária, plântulas normais e sementes duras sofreram transformação em arcsen da raiz quadrada de $x/100$. Para a análise de variância aplicou-se o teste F e para a comparação de médias o teste Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a separação do lote inicial (Figura 1), constatou-se que as frações médias (29,4%) e leves (29,3%) compunham a maioria das sementes. As sementes pesadas (22,6%) compõem a terceira fração e as extra pesadas (18,7%) constituem a menor fração. Quando se fez a determinação do peso de 100 sementes (Figura 2) constatou-se que as sementes pesadas e extra pesadas apresentavam composição mais uniforme (menor desvio padrão), enquanto as sementes médias apresentavam-se pequenas e com maior desuniformidade (maior desvio padrão). O lote inicial apresentou peso de 100 sementes de 1,93g ($\pm 0,097$) ficando em posição intermediária.

A determinação do grau de umidade (Figura 3) indicou que as sementes pesadas e extra pesadas apresentaram grau de umidade entre 6,5 e 7,5% enquanto as sementes leves e médias apresentaram entre 8,5 e 9,5%. Ferreira & Torres (2000) trabalhando com *Acacia senegal* (L.) Willd., também observaram fenômeno semelhante, onde sementes maiores apresentaram teor de água menor do que sementes menores ou mais leves.

Todas as frações de sementes produziram baixa germinação (Tabela 1). As sementes leves e médias apresentaram resultados inferiores de protrusão da raiz primária (soma da protrusão ocorrida nos 10 primeiros dias e a obtida com cinco dias adicionais, após escarificação mecânica) pois apresentavam maior porcentagem de sementes mortas (dados não apresentados). O lote inicial apresentou resultados intermediários, enquanto as sementes pesadas e extra pesadas apresentaram resultados superiores de protrusão da raiz primária.

A separação das sementes em frações apresentou vantagens, pois uniformizou e selecionou sementes com maior potencial fisiológico, embora as mais pesadas apresentassem mais dormência, exibindo maior incidência de sementes duras (Tabela 1). Este aumento na ocorrência de sementes duras também foi verificado por Alexandre & Sil-

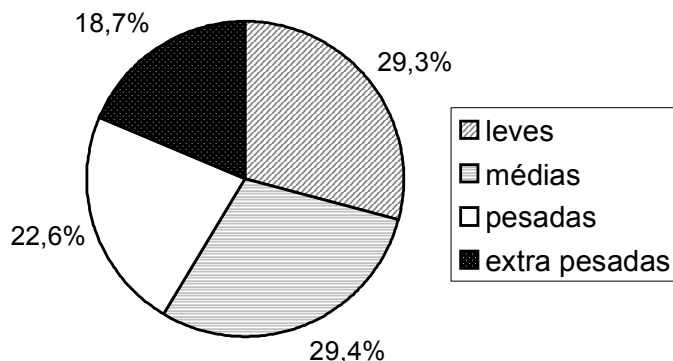


FIG. 1. Composição das sementes iniciais de urucum através da separação, por peso, em quatro frações. Presidente Prudente, 1995.

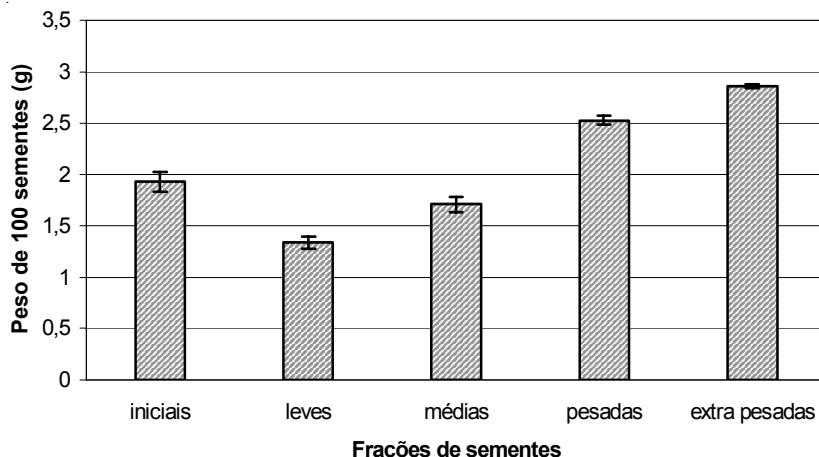


FIG. 2. Resultados da determinação do peso de 100 sementes nas sementes iniciais, leves, médias, pesadas e extra pesadas de urucum. Presidente Prudente, 1995.

Barras, no topo das colunas, indicam desvio padrão.

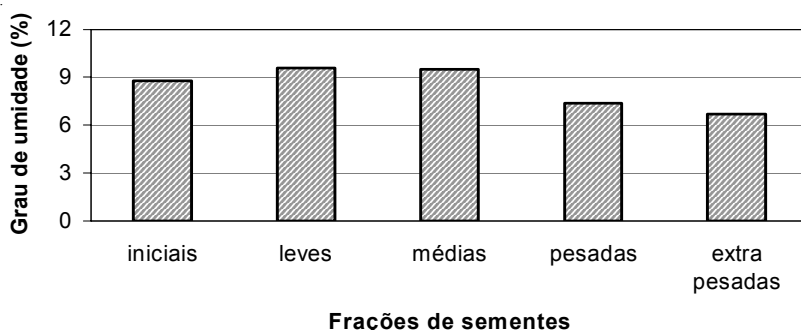


FIG. 3. Resultados da determinação do grau de umidade nas sementes iniciais, leves, médias, pesadas e extra pesadas de urucum. Presidente Prudente, 1995.

TABELA 1. Porcentagem de protrusão da raiz primária (PRP), plântulas normais (G) e sementes duras (SD) obtidos no teste de germinação de sementes de urucum, usando os substratos sobre papel (SP) e rolo de papel (RP). Presidente Prudente, 1995.

Sementes	PRP (%)			G (%)			SD (%)		
	SP	RP	Média	SP	RP	Média	SP	RP	Média
iniciais	28	27	27 C	5	6	5 B	39	35	37 C
leves	4	5	4 E	1	1	1 C	9	8	8 E
médias	11	12	11 D	5	3	4 B	23	30	26 D
pesadas	43	53	48 B	11	12	11A	68	67	67 B
extra pesadas	64	73	68A	8	7	7 B	87	87	87A
Média	27b	31a	33	5a	5a	13	44a	44a	42

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas nas colunas, diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5%.

va (2000), quando trabalharam com a separação de sementes de ervilhaca-comum, através da utilização de mesa gravitacional.

A incidência de sementes duras nas frações mais pesadas vem corroborar os resultados do grau de umidade (Figura 2), onde este apresentou-se menor naquelas frações, parecendo indicar a impermeabilidade do tegumento. Talvez a secagem natural, nesta espécie, induza a formação de sementes duras. Belfort et al. (1992) relataram ter obtido alta germinação (96%) de sementes de urucum que não passaram por dessecação, ou seja, foram semeadas logo após a extração dos frutos, quando ainda estavam com 64,6% de grau de umidade. Pesquisas têm mostrado que sementes de urucum não se comportam, durante o armazenamento, como sementes plenamente ortodoxas ou recalcitrantes (Goldbach, 1979), no entanto, Mello & Eira (1995) encontraram resultados que indicaram comportamento ortodoxo, nessa espécie, e que a dormência primária imposta pelo tegumento pode ser superada pelo armazenamento por 12 meses em condições ambientes ou mantida ou aprofundada pela baixa temperatura.

Os resultados de protrusão da raiz primária (Tabela 1) mostraram que as sementes de urucum germinaram melhor em rolo de papel, concordando com os resultados de Gomes & Bruno (1992) e discordando de Pereira (1995) enquanto Moraes et al. (1995), observaram, para esta espécie, que tanto o substrato rolo de papel como sobre papel foram adequados.

Quando se aplicaram tratamentos para superar a dormência no lote inicial, frações pesadas e extra pesadas (Tabelas 2 e 3), os resultados indicaram que o tratamento de escarificação mecânica foi o que promoveu maiores porcentagens de germinação (Tabela 2), estatisticamente superior aos demais tratamentos na fração extra pesada (66%). Nas iniciais e pesadas alguns tratamentos não diferiram da escarificação mecânica, como a utilização de água quente por 1, 3 e 5 minutos. No entanto, pelos resultados médios, produzidos pelas diferentes frações, o tratamento de escarificação mecânica apresentou superioridade, produzindo 40% de plântulas normais, enquanto o tratamento com água quente, por um minuto, apresentou metade desse valor (21%), sendo estatisticamente inferior. A comparação entre as frações mos-

TABELA 2. Porcentagem de plântulas normais obtidos no teste de germinação em sementes de urucum, usando pré-tratamentos para superar a dormência. Presidente Prudente, 1995.

Tratamento	Sementes			Média
	Iniciais	Pesadas	Extra pesadas	
	Germinação (%)			
T	6b BC	17a B	14ab C	12 D
EM	23bA	34b A	66a A	40A
AQ 1 min.	15bAB	19abAB	29a B	21 B
AQ 3 min.	14aAB	21a AB	24a BC	20 BC
AQ 5 min.	10bABC	19abAB	26a BC	18 BCD
PE + AQ 1 min.	2b C	23a AB	22a BC	14 BCD
PE + AQ 3 min.	8a BC	15a B	16a BC	13 CD
PE + AQ 5 min.	9b BC	23a AB	15ab BC	15 BCD
Média	10c	21b	26a	25

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5%.

T - testemunha; EM - escarificação mecânica; AQ - água quente 100°C e PE - pré-embrição.

TABELA 3. Porcentagem de sementes duras obtidos no teste de germinação em sementes de urucum, usando pré-tratamentos para superação de dormência. Presidente Prudente, 1995.

Tratamento	Sementes			Média
	Iniciais	Pesadas	Extra pesadas	
 Sementes duras (%)			
T	25cA	43bA	69aA	45A
EM	0a B	0a C	0a E	0 D
AQ 1 min.	19cA	34bA	56aABC	36ABC
AQ 3 min.	27cA	40bAB	59aAB	42AB
AQ 5 min.	24bA	26b B	48a BCD	32 BC
PE + AQ 1 min.	15bA	38aAB	39a CD	30 C
PE + AQ 3 min.	13cA	31bAB	66aAB	35ABC
PE + AQ 5 min.	14bA	33aAB	33a D	26 C
Média	15c	28b	43a	32

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5%.

T - testemunha; EM - escarificação mecânica; AQ - água quente 100°C e PE - pré-embebição.

trou que a extra pesada apresentou desempenho superior às demais com 26% de plântulas normais (Tabela 2).

Quando se avaliou a porcentagem de sementes duras (Tabela 3), comprovou-se a efetividade do tratamento de escarificação mecânica pois este foi o único que produziu valor nulo de sementes dormentes.

CONCLUSÕES

- ♦ Sementes de urucum mais pesadas, apresentam número maior de sementes duras, no entanto, são de qualidade superior; devendo ser preferidas às mais leves;
- ♦ o tratamento de escarificação mecânica é recomendado, na superação da dormência de sementes de urucum.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, A.D. & SILVA, W.R. Mesa gravitacional e qualidade física de sementes de ervilhaca-comum (*Vicia sativa* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.22, n.2, p.223-230, 2000.
- BELFORT, A.J.L.; KATO, O.R. & KATO, M.S.A. **Método prático de secagem de sementes de urucu para produção de mudas**. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1992. 14p. (Circular Técnica, 67).
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- BUITRAGO, I.C.; VILLELA, F.A.; TILLMANN, M.A.A. & SILVA, J.B.S. Perdas e qualidade de sementes de feijão beneficiadas em máquinas de ventiladores e peneiras e mesa gravidade. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.13, n.2, p.101-104, 1991.
- CARVALHO, P.R.N. Annatto: technological advances and perspectives. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, Guatemala, v.49, n.3, p.71-73, 1999.
- EIRA, M.T.S. & MELLO, C.M.C. Efeito do teor de água sobre a germinação de sementes de urucum (*Bixa orellana* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 9, Florianópolis, 14-18 ago. 1995. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.5, n.2, p.192, 1995b. (Resumo, 337).
- FELDMANN, F.; IDCZAK, E.; MARTINS, G.; NUNES, J.; GASPAROTTO, L.; PREISINGER, H.; MORAES, V.H.F. & LIEBEREI, R. Recultivation of degraded, fallow lying areas in central Amazonia with equilibrated polycultures: response of useful plants to inoculation with VA-mycorrhizal fungi. **Angewandte Botanik**, Hamburg, v.69, n.3-4, p.111-118, 1995.
- FERREIRA, M.G.R. & TORRES, S.B. Influência do tamanho das sementes na germinação e no vigor de plântulas de *Acacia senegal* (L.) Willd. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.22, n.1, p.271-275, 2000.
- GOLDBACH, H. Germination and storage of *Bixa orellana* seeds. **Seed Science and Tecnology**, Zürich, v.7, n.3, p.399-402, 1979.
- GOMES, S.M.S. & BRUNO, R.I. A influência da temperatura e substratos na germinação de sementes de urucum (*Bixa orellana* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.14, n.1, p.47-50, 1992.
- KANJILAL, P. & SINGH, R.S. Agronomic evaluation of annatto (*Bixa orellana* L.). **Journal of Herbs, Spices and Medical Plants**, Binghamton, v.3, n.3, p.13-17, 1995.
- LOLLATO, M.A. & SILVA, W.R. Efeitos da utilização da mesa gravitacional na qualidade de sementes do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.19, n.2, p.1483-1496, 1984.
- MELLO, C.M.C. & EIRA, M.T.S. Conservação de sementes de urucum (*Bixa orellana* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 9, Florianópolis, 14-18 ago. 1995. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.5, n.2, p.183, 1995a. (Resumo, 319).
- MERCADANTE, A.Z.; STECK, A. & PFANDER, H. Isolation and structure elucidation of minor carotenoids from annatto (*Bixa orellana* L.) seeds. **Phytochemistry**, Oxford, v.46, n.8, p.1379-1383, 1997a.
- MERCADANTE, A.Z.; STECK, A. & PFANDER, H. Isolation and identification of new apocarotenoids from annatto (*Bixa*

- orellana*) seeds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Davis, v.45, n.4, p.1050-1054, 1997b
- MORAES, E.C.; RODRIGUES, V.L.F. & COSTA, C.C.C. Efeito da interação temperatura x substrato na germinação de sementes de urucu. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 9, Florianópolis, 14-18 ago. 1995. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.5, n.2, p.80, 1995. (Resumo, 112).
- PEREIRA, T.S. Caracterização de plântulas de *Bixa orellana* L. - urucu (Bixaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.17, n.2, p.243-248, 1995.
- RAMAMURTHY, N.; SAVITHRAMMA, N.; USHA, R. & SWAMY, P.M. Multiple shoot induction and regeneration of japhara (*Bixa orellana* L.) through axillary bud derived callus cultures. **Journal of Plant Biology**, Seul, v.26, n.3, p.231-235, 1999.
- SAN-MIGUEL, F.J.; CLAVIJO, C.M.; BASSO, C. & TRUJILLO, A. Rooting of annatto cuttings. **Agronomia Tropical**, Maracay, v.49, n.1, p.69-79, 1999.
- SHARON; M. & D' SOUZA, M.C. In vitro clonal propagation of annatto (*Bixa orellana* L.). **Current Science**, Bangalore, v.78, n.12, p.1532-1535, 2000.
- SRIVASTAVA, A.; SHUKLA, Y.N.; JAIN, S.P. & KUMAR, S. Chemistry, pharmacology and uses of *Bixa orellana* - a review. **Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences**, Lucknow, v.21, n.4, p.1145-1154, 1999.
- WENIGER, B.; JIANG, Y.; OULAD-ALI, A.; ITALIANO, L.; BECK, J.P. & ANTON, R. Biological effects of bixin and *Bixa orellana* extracts on lymphoid cells in culture. **Planta Medica**, Stuttgart, v.59, n.7, p.680, 1993.

