

REVISTA



SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

VOLUME 9 - Nº 101 - Maio/ 2014

ISSN - 1809-3957

ARTIGOS PUBLICADOS

PUBLICAÇÃO MENSAL

Nesta edição

AVALIAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS A PARTIR DE INDICADORES DE QUALIDADE DE ÁGUA E NÍVEIS DE BTEX NA REGIÃO PORTUÁRIA DE BELÉM – Hebe Morganne Campos Ribeiro; Ailson Renan Santos Picanço; Guindisalvo Piratoba Morales	04
RECONHECIMENTO ÓTICO DE CARACTERES PARA RECONHECIMENTO DAS SINALIZAÇÕES VERTICAIS DAS VIAS DE TRÂNSITO – Samuel Luz Gomes; Elizângela de Souza Rebouças; Pedro Pedrosa Rebouças Filho	09
A CONTINGÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO E A PARTICIPAÇÃO EM CONSELHOS DE DESENVOLVIMENTO RURAL – Daniel Ferreira da Silva; Pedro Selvino Neumann; Kênia Cristina Pontes Maia; Caroline Salezzi Bonfá	13
INCIDÊNCIA DA TUBERCULOSE ASSOCIADA ÀS CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS E AMBIENTAIS EM CAMPINA GRANDE-PB – Luciana de Luna Costa; Renilson Targino Dantas	19
EDUCAÇÃO INFANTIL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL – UM OLHAR SOBRE A INSERÇÃO DO LÚDICO COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM AS QUESTÕES AMBIENTAIS PARA AS CRIANÇAS DA EDUCAÇÃO INFANTIL – Fernanda Siqueira dos Santos; Edmar Reis Thiengo	25
EDUCAÇÃO E CIDADANIA: INCLUSÃO DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA EM INSTITUIÇÃO DE ENSINO TÉCNICO E TECNOLÓGICO – Soraya Tatiara Costa Lopes Chicar; Maria D’alva Macedo Ferreira	29
ESTIMATIVA DE ALTURA, DIÂMETRO E NÚMERO DE FOLHAS EM PUPUNHEIRAS PARA PALMITO, SUBMETIDAS A DIFERENTES ESPAÇAMENTOS E NÍVEIS DE ADUBAÇÃO, NA AMAZÔNIA – Raimundo Cajueiro Leandro; Kaoru Yuyama; Elaine Cristian Sousa Coelho; José Maria Thomaz Menezes; Izabela de Lima Feitosa .	34

ESTIMATIVA DA VARIABILIDADE GENÉTICA DO DENDEZEIRO (ELAEIS GUINEENSIS JACQ.) POR MARCADORES RAPD EM ÁREA DE OCORRÊNCIA DA DOENÇA AMARELECIMENTO FATAL – Maria Rosa Travassos da Rosa Costa; Alessandra de Jesus Boari; Andrea Cristina Rodrigues Fortes; Sidney Vasconcelos do Nascimento	40
AUTOMATED METHOD FOR CFU COUNTING IN PETRI DISHES – Gabriel Marcelino Alves; Paulo Estevão Cruvinel; Heliana de Azevedo Franco do Nascimento	44
ANÁLISE AMBIENTAL EM MICROBACIA HIDROGRÁFICA LOCALIZADA EM UM NÚCLEO DE DESERTIFICAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO – Danilo Duarte Costa e Silva; Carla L. de F. C. Silva	50
APLICABILIDADE DE SISTEMAS MRP NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO BRASIL: UM ESTUDO DE CASO – Guilherme Bastos Balbinot; Marcelo Gechele Cleto; Adriana de Paula Lacerda Santos	55
RECRUTAMENTO ALVEOLAR EM PACIENTE PORTADOR DA SÍNDROME DA ANGÚSTIA RESPIRATÓRIA AGUDA; ESTUDO DE CASO – Marcelo Rocha Soares da Silva	63
A GESTÃO DO CONHECIMENTO E OS NOVOS DESAFIOS DA APRENDIZAGEM NO DESEMPENHO ORGANIZACIONAL – Victor Hugo de Barros Nóbrega	68
REFLEXÕES SOBRE AS DIFICULDADES NO DESENVOLVIMENTO DE UMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA ESCOLA-COMUNIDADE – Adailton Souza Aguilar; Emanuel Vieira Pinto; Juliana Gusmão de Souza Gonçalves; Leonardo Pimentel de Andrade; Marcelo José de Souza; Thiago Tavares Branco	74
REFLEXÕES SOBRE A CRIANÇA, O BRINCAR E A EDUCAÇÃO INFANTIL – Fernanda Siqueira dos Santos; Edmar Reis Thiengo	78
DIFERENTES OLHARES DA POLÍTICA SOCIAL: ANÁLISE SOB A PERSPECTIVA DA TEORIA DAS ORGANIZAÇÕES – Wellington Alvim da Cunha; Reinaldo Antônio Bastos Filho; Edson Arlindo Silva	86
ECODESIGN: UM NOVO CAMINHO PARA A SUSTENTABILIDADE PROPORCIONADO PELO PODER CONSTRUTIVO DO DESIGN DE PRODUTO – Alberto Felipe Bezerra da Silva; Paulo Ricardo do Nascimento; Gleyce Rayane S. Silva; Yasmim Paes Martins	92
TABELA DE VIDA ESTÁTICA DE <i>Dermestes maculatus DeGeer</i> , 1774 EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO – Natalia Castejon Savordelli; Afonso Pelli	96
DIGNIDADE HUMANA: UM ESTUDO SOBRE O PROCESSO DE REINTEGRAÇÃO SOCIAL DO PRESO – Adailton Souza Aguilar; Cristiane Pereira Oliozi dos Santos; Gabriel Faria Pedroza	100
PARADIGMAS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE: COMPARAÇÃO ENTRE ABORDAGENS ORIENTADA A EVENTOS E ORIENTADA A NOTIFICAÇÕES – Robson D. Xavier; João A. Fabro; Paulo C. Stadzisz; Jean M. Simão	104
ESFORÇOS DO E-COMMERCE BRASILEIRO NA RETENÇÃO DE CLIENTES – Kanan Martins De Moraes; Alexandre Luzzi Las Casas	113
DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE PINHÃO-MANSO (<i>Jatropha curcas L.</i>) SUBMETIDAS A DIFERENTES SUBSTRATOS E SOMBREAMENTOS – Marcelo do Nascimento Araújo; Bárbara França Dantas	117
CARACTERIZAÇÃO GENÉTICA DE BASTÃO DO IMPERADOR POR MARCADORES MOLECULARES RAPD – Maria Rosa Travassos da Rosa Costa; Marli Costa Poltronieri; Andrea Cristina Rodrigues Fortes; Sidney Vasconcelos do Nascimento	124
UMA NOVA EDUCAÇÃO: UM ESTUDO SOBRE OS DESAFIOS DA EDUCAÇÃO E AS NOVAS TECNOLOGIAS NO ENSINO FUNDAMENTA E MÉDIO – Adailton Souza Aguilar; Cristiane Pereira Oliozi dos Santos; Gabriel Faria Pedroza; Benedito Borel Conceição	128

CARACTERIZAÇÃO GENÉTICA DE BASTÃO DO IMPERADOR POR MARCADORES MOLECULARES RAPD

MARIA ROSA TRAVASSOS DA ROSA COSTA¹; MARLI COSTA POLTRONIERI²; ANDREA CRISTINA RODRIGUES FORTES³; SIDNEY VASCONCELOS DO NASCIMENTO⁴

1,2,3,4 – EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL/PA
maria-rosa.costa@embrapa.br

Resumo - O mercado mundial de flores é atualmente um dos grandes segmentos econômicos do agronegócio. O comércio internacional de plantas ornamentais alcança um valor aproximado de três bilhões de dólares anuais, dos quais considerável parcela se deve a comercialização de espécies de origem tropical (LOGES *et al.*, 2003). A região Norte apresenta grande potencial para o cultivo de plantas ornamentais tropicais, dentre elas a espécie *Etilingera elatior*, vulgarmente conhecida como bastão do imperador. Entretanto ainda há carência de pesquisas que viabilizem o melhoramento da espécie. Assim, o objetivo deste trabalho consistiu em estimar a variabilidade genética existente em uma população de bastão do imperador mantida em conservação no Banco de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental. Foram utilizados marcadores moleculares RAPD (Polimorfismos de DNA Amplificados ao Acaso). As amostras de DNA foram obtidas a partir de folhas utilizando um protocolo inorgânico. A seleção dos iniciadores foi realizada a partir de um screening de quatro kits (OPG, OPA, OPJ e OPU) dos quais foram selecionados os que apresentaram acima de quatro polimorfismos. A análise de similaridade genética foi realizada com sessenta e sete marcadores RAPD, no programa NTSYS-pc 2.0 utilizando o coeficiente de Jaccard. Foram obtidos intervalos de similaridade genética variando de 8 a 86%, sendo que os indivíduos mais divergentes foram o M32 com o M36 (8%) e os mais similares o M38 com M39 (86%). Os resultados indicam a existência de variabilidade genética a ser explorada em programas de melhoramento genético para características de interesse econômico na espécie.

Palavras-chave: Dendrograma. *Etilingera Elatior*. Melhoramento Genético. UPGMA.

I. INTRODUÇÃO

A floricultura abrange o cultivo de flores e plantas ornamentais para os mais variados fins e formas de apresentação incluindo desde o cultivo de flores e folhas para o corte até a produção de sementes, bulbos e mudas arbóreas de grande porte destinadas a recomposição ambiental e paisagismo (COSTA; CAIXETA FILHO, 2002).

O mercado mundial de flores vem apresentando crescimento desde a década de 90, tornando-se um dos grandes segmentos econômicos do agronegócio. O comércio internacional de plantas ornamentais alcança um valor aproximado de três bilhões de dólares anuais, dos quais

considerável parcela se deve a comercialização de espécies de origem tropical. (LOGES *et al.*, 2003).

A região Norte apresenta grande potencial para o cultivo de plantas ornamentais tropicais. Exemplo disso é a espécie *Etilingera elatior*, vulgarmente conhecida como bastão do imperador, que ocorre em matas de sub-bosque e apresenta padrões fenotípicos particulares quando cultivada na região amazônica, principalmente no que se refere a cor e ao formato da inflorescência.

Etilingera elatior (Jack) R.M Smith é uma planta herbácea, rizomatosa, ereta, entouceirada, robusta, florífera e perene que pode atingir de 3 a 6 metros de altura, cujas folhas estão dispostas em espiral (LAMAS, 2002), sendo as hastes foliares frondosas e sempre verdes (KILLERPLANTS, 2003). Cultivada isoladamente, em grupos ou renques, sendo adaptada em locais úmidos e solos férteis. Espécie muito sensível ao frio, sendo indicada para os trópicos (LORENZI; SOUZA, 2001). A espécie pertence à família Zingiberaceae e apresenta vistosas inflorescências nas cores vermelha, branca e rosa. Possui grande durabilidade e um forte apelo comercial. As inflorescências têm a aparência de uma tocha ou bastão, sendo por isto denominado de gengibre de tocha ou bastão do imperador (OLIVEIRA, 2007).

Apesar das vantagens competitivas à cadeia produtiva da floricultura, a região Norte ainda carece de estruturação e pesquisas que norteiem o cultivo das espécies ornamentais, principalmente de trabalhos envolvendo a caracterização molecular destas espécies, já que é grande o número de fenótipos de ocorrência particular nessa região. Para suprir as necessidades deste mercado em expansão é fundamental um programa de melhoramento genético sincronizado com as exigências do mercado consumidor (BENNEMAN *et al.*, 2010).

Marcadores moleculares podem ser utilizados habitualmente em programas de melhoramento genético. Diversos empregos de marcadores em melhoramento de plantas podem ser distribuídos em aplicações cujos resultados apresentam expectativas de curto, médio e longo prazo. Os marcadores permitem quantificar a variabilidade genética existente ao nível de sequência de DNA e correlacioná-la com a expressão fenotípica (BORÉM & CAIXETA, 2006).

Estudos de divergência genética são importantes para o conhecimento da variabilidade genética das populações e possibilitam o monitoramento de bancos de germoplasmas (CRUZ; CARNEIRO, 2003 e RÊGO *et al.*, 2003), pois geram informações úteis para preservação e uso dos acessos (TOQUICA *et al.*, 2003). Estes estudos auxiliam na identificação de possíveis duplicatas, e fornecem parâmetros para escolha de progenitores, que ao serem cruzados, possibilitam maior efeito heterótico na progênie, isto é, aumentam as chances de obtenção de genótipos superiores em gerações segregantes. Tais estimativas são de grande utilidade nos programas de melhoramento (CRUZ; CARNEIRO, 2003).

O objetivo deste trabalho foi estimar a variabilidade genética existente em quarenta e duas plantas de bastão do imperador, mantidas em conservação no Banco de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, tendo em vista o grande potencial de utilização da espécie como uma ornamental tropical.

II. MATERIAL E MÉTODOS

O material analisado foi composto de quarenta e duas plantas de bastão do imperador pertencentes ao Banco de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, selecionadas de acordo com duas características comerciais: cor e formato da inflorescência.

O DNA foi extraído a partir de folhas utilizando um protocolo inorgânico modificado por Costa (2002). Os DNAs extraídos foram quantificados em gel de agarose a 1,0%. A interpretação do gel foi baseada na intensidade das bandas dos DNAs comparadas com as intensidades das bandas do DNA lambda. Após a quantificação, os DNAs foram diluídos a partir de uma alíquota da amostra total com tampão TE para a concentração de trabalho, 5 ng μL^{-1} . As amostras diluídas e concentradas foram armazenadas a -20°C . As reações de amplificação foram desenvolvidas de acordo com o protocolo de Williams *et al.* (1990) com modificações, num volume final de 12 μL contendo água destilada autoclavada, 20 mM Tris-HCl (pH 8,0), 50 mM KCl, 2,0 mM MgCl_2 , 200 μM de cada dNTP, BSA purificada (2,5 mg/ml), 1,3 μM do iniciador arbitrário, 1U.I Taq DNA polimerase e 15 ng de DNA genômico.

Os iniciadores utilizados eram compostos por dez nucleotídeos, oriundos da Operon Technologies (Alameda, CA, USA), contendo 60-70% de G+C. Para o uso corrente, foram diluídos para a concentração de 1,3 μM . A seleção foi realizada a partir de um *screening* de quatro kits contendo vinte iniciadores arbitrários cada, totalizando 80, sendo os kits: OPG, OPA, OPJ e OPU.

As amplificações foram realizadas em termociclador de DNA Eppendorf Mastercycler, sendo realizados 40 ciclos de 1 minuto a 94°C , 1' a 37°C e 2' a 72°C , seguidos de mais 7 minutos a 72°C para a completa extensão dos produtos amplificados. O método utilizado para a separação dos produtos amplificados foi à eletroforese horizontal em gel de agarose. Após a amplificação a cada 13 μL de reação, foram adicionados 3 μL de azul de bromofenol para o monitoramento da corrida no gel à 1,5 %, corado com brometo de etídio 1mg/ml. Foi utilizado TBE 1X (Trizma-base 0,1M; ácido bórico 1M, e EDTA 0,5M) como tampão do gel e da cuba. Após esta, os géis foram visualizados e

fotografados em equipamento de foto documentação por transiluminação em ultravioleta.

Aplicou-se em cada gel um marcador de peso molecular conhecido, o ladder de 1Kb (Gibco-BRL) no início e no final do gel para definir o tamanho aproximado dos fragmentos gerados nas PCRs.

Inicialmente foi construída uma matriz para os fragmentos polimórficos amplificados com (1) significando presença e (0) significando ausência de banda. Somente foram consideradas as bandas que não davam margens a dúvidas. Bandas muito fracas, de difícil resolução, não foram incluídas. A partir da matriz binária foi feito o cálculo das similaridades genéticas usando o Coeficiente de Jaccard por meio da Equação 1: $S_{gij} = a / a+b+c$, onde a = número de casos em que ocorre a presença da banda em ambos os indivíduos, simultaneamente; b = número de casos em que ocorre a presença da banda somente no indivíduo i; c = número de casos em que ocorre a presença da banda somente no indivíduo j.

Para análise das similaridades obtidas utilizou-se o pacote estatístico NTSYS-pc (Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System), versão 2.02. A partir da matriz de similaridade foi gerado o "cluster" pelo método UPGMA ("Unweighted Pair-Group Method Using Arithmetic Average"), apresentado sob a forma de um dendrograma. Para cada par de acessos, a similaridade genética foi estimada por simulações com reamostragens de diferentes tamanhos (10, 20, 30, 40, 50 bandas) utilizando o software GQMOL (CRUZ; SCHUSTER, 2004). O teste de reamostragem do dendrograma foi baseado no programa WinBoot (YAP; NELSON, 1996) com mil replicações.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 80 iniciadores testados, 45 foram polimórficos, mostrando-se viáveis para analisar a variabilidade na espécie. Foram obtidas de uma a treze bandas totais e os mais polimórficos foram OPA 06 e OPJ 14. Foram selecionados: OPG 02, 04, 05, 06, 07, 08, 10, 13, 14, 16, 18, OPA 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 10, 13, 16, 17, OPU 03, 06, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20 e OPJ 01, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, que apresentaram acima de quatro polimorfismos.

A figura 01 representa o padrão polimórfico obtido para a amplificação com o iniciador OPU 10, nas quarenta e duas amostras de bastão do imperador, onde se observam os polimorfismos verificados pela presença de bandas em alguns indivíduos e ausência em outras.

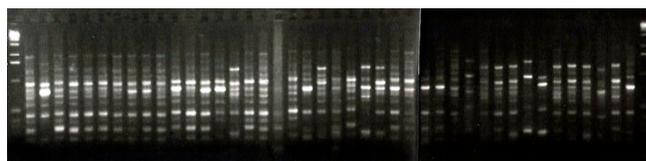


Figura 01 - Amplificação das quarenta e duas amostras de bastão do imperador com o OPU 10. Belém, Embrapa Amazônia Oriental, 2011

Um total de sessenta e sete fragmentos polimórficos, com tamanhos variando de 250 a 2.200 pares de bases, foi amplificado pelos quarenta e cinco iniciadores utilizados. Segundo Dudley (1994), 53 marcadores polimórficos são suficientes para a análise de divergência genética, já que o autor considera que resultados no intervalo 50 a 100

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENEMANN, D. P.; ARGE, L. W. P.; NOGUEIRA, L. R.; BIANCHI, V. J.; MAIA, L. C. da; PETERS, J. A. Variabilidade genética entre acessos de gérbera (*Gerbera hybrida*). In: XIX CIC- XII ENPOS E II MOSTRA CIENTÍFICA, 2010, RS. **Resumos...** Pelotas- RS, 2010.
- BORÉM, A. & CAIXETA, E. T. **Marcadores moleculares**. Viçosa – M.G., 374p., 2006.
- COBO, G. M. **Caracterización morfológica y molecular de materiales comerciales de *Heliconia spp.*** 2004. Dissertação (Especialista Biotecnologia) – Palmira, Universidad Nacional de Colombia, 2004.
- COSTA, A. S.; LOGES, V.; CASTRO, A. C. R. DE; BEZERRA, G. J. S. de M.; SANTOS, V. F. dos. Variabilidade genética e correlações entre caracteres de cultivares e híbridos de *Heliconia psittacorum*. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, vol. 2, n. 3, pp. 187-192, 2007.
- COSTA, R. W.; CAIXETA-FILHO, M. **Mercado de flores e plantas ornamentais no estado de São Paulo: avaliação da sazonalidade no Veiling Holambra**. Agric. São Paulo-SP, 2002.p.31-54.
- COSTA, M. R.; OLIVEIRA, M. do S. P. de. **Extração de DNA de açaizeiro a partir de folhas**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 22 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 127).
- CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. v. 2. Viçosa: UFV, 2003. 585 p.
- CRUZ, C. D.; SCHUSTER, I. GQMOL aplicativo computacional para análise de dados moleculares e de suas associações com caracteres quantitativos. Versão 2.1. Viçosa: UFV, 2004.
- KILLERPLANTS. **Plant of the week**. 09 jan. 2003. Disponível em: <http://www.killerplants.com>. Acesso em 19 jan. 2012.
- KRUSKAL, J. B. Multidimensional scaling by optimizing goodness of fit to a no metric hypothesis. **Psychometrika**, v. 29, n. 1, p. 1-27, 1964.
- LAMAS, A. M. Floricultura Tropical: Técnicas de cultivo. Recife: SEBRAE/PE, 2002, 88p.
- LOGES, V.; SOUZA, J. W. O.; PINHEIRO, P.G.L.; CASTRO, A.C.R. de; LIRA JUNIOR, M. de A. Desenvolvimento de inflorescências de *Etilingera elatior*, *Tapeinochilos ananasseae* e *Zingiber spectabilis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 14., 2003, CONGRESSO BRASILEIRO DE CULTURA DE TECIDOS, 1., 2003, Lavras. **Resumos...** Lavras: UFLA/FAEPE, 2003. p. 395.
- LOGES, V.; TEIXEIRA, M. do C. F.; CASTRO, A. C. R. de. Colheita, pós-colheita e embalagem de flores tropicais em Pernambuco. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n.3, p. 699-702, 2005.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. 3 ed. Nova adessa – SP: Instituto Plantarum, 2001. 1088 p.
- OLIVEIRA, J. F. 2007. **Viabilidade polínica e propagação in vitro de *Etilingera elatior* (Jack) R. M. Smith**. Rio Largo- AL, 2007.
- PARAN, I.; AFTERGOOT, E.; SHIFRISS, C. Variation in *Capsicum annuum* revealed by RAPD and AFLP markers. **Euphytica** 99, 167-173.1998.
- RÊGO, E. R.; RÊGO, M.M.; CRUZ, C. D. CECON, P. R.; AMARAL, D. S. S. L.; FINGER, F. Genetic diversity analysis of peppers: a comparison of discarding variable methods. **Crop Breeding an Applied Biotechnology**, v. 3, n. 1, p. 19-26, 2003..
- TOQUICA, S. P.; RODRÍGUEZ, F.; MARTINEZ, E.; DUQUE, M. C.; TOHME, J. Molecular characterization by AFLPs of *Capsicum* germplasm from the Amazon department in Colombia. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 50, n. 6, p.639-647, 2003.
- WILLIAMS, J. G. K.; KUBELIK, A. R.; LIVAK, K. J.; RAFALSKI, J. A.; TINGEY, S. V. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. **Nucleic Acids Research**, v.18, n. 22. p. 6531-6535, 1990.
- YAP, I.; NELSON, R. J. Winboot: a program for performing bootstrap analysis of binary data to determine the confidence limits of UPGMA based dendograms. Manila: IRRI, 1996. 25 p. (IRRI. Discussion Paper, 14).

VI. COPYRIGHT

Os autores do artigo citados na página inicial são os únicos responsáveis pelas informações contidas neste trabalho