

Agrotrópica

Volume 26, número 2, maio a agosto de 2014



**Centro de Pesquisas do Cacau
Ilhéus - Bahia**

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Ministro: Neri Geller

Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC

Diretor: Helinton José Rocha

Superintendência Regional no Estado da Bahia - SUEBA

Superintendente: Juvenal Maynard Cunha

Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC)

Chefe: Adonias de Castro Virgens Filho

Centro de Extensão (CENEX)

Chefe: Sergio Murilo Correia Menezes

Superintendência Regional no Estado de Rondônia - SUERO

Superintendente: Wilson Destro

Superintendência Regional no Estado do Pará - SUEPA

Superintendente: Jay Wallace da Silva e Mota

Agrotropica, v. 1, nº1 (1989)
Ilhéus, BA, Brasil, CEPLAC/CEPEC, 1989

v.

Quadrimestral

Substitui "Revista Theobroma"

1. Agropecuária - Periódico.

CDD 630.5

INFORMAÇÕES SOBRE A CAPA: Retrata um sistema agroflorestral (SAF) do tipo permanente misto zonal, utilizando como culturas permanentes a seringueira (*Hevea brasiliensis*) e cacaueteiro (*Theobroma cacao*) e como cultivos temporários a gliricídia (*Gliricidia sepium*), o abacaxi (*Ananas comosus*), andu ou feijão guando (*Cajanus cajan*) e a cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.)

AGROTRÓPICA é indexada em:

AGRINDEX; THE BRITISH LIBRARY; CAB (i.e. Horticultural Abstracts, Review of Plant Pathology, Forestry Abstracts); AGROBASE; Agricultural and Environment for Developing regions (TROPAG); ULRICH'S INTERNATIONAL PERIODICALS DIRECTORY (Abstract on Tropical Agriculture, Agricultural Engineering Abstracts, Agroforestry Abstracts, Bibliography of Agriculture, Biological Abstracts, Chemical Abstracts, Exerp Medical, Food Science & Technology Abstracts, Indice Agricola de America Latina y el Caribe, Nutrition Abstracts, Protozool. Abstracts, Review of Applied Entomology, Seed Abstracts, Tropical Oil Seeds Abstracts).



**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**

**CEPLAC - Comissão Executiva do
Plano da Lavoura Cacaueira**

AGROTRÓPICA. Publicação quadrimestral do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC)/CEPLAC.

Comitê Editorial:

Adonias de Castro Virgens Filho; Almir Martins dos Santos; Antônio Cesar Costa Zugaib; Dan Érico Vieira Petit Lobão; Edna Dora Martins Newman Luz; George Andrade Sodré; Givaldo Rocha Niella; Jacques Hubert Charles Delabie; José Basílio Vieira Leite; José In cio Lacerda Moura; José Luís Bezerra; José Luís Pires; José Marques Pereira; Karina Peres Gramacho; Manfred Willy Muller; Maria das Graças Concei o Parada Costa Silva; Paulo César Lima Marrocos; R ul Ren  Melendez Valle; Stela Dalva Vieira Midlej Silva; Uilson Vanderlei Lopes.

Editor: Ronaldo Costa Arg lo.

Coeditor: Quintino Reis de Araujo.

Normaliza o de referências bibliográficas: Maria Christina de C. Faria

Editora o eletr nica: Jacqueline C.C. do Amaral e Selen  Cristina Badaró.

Capa: Ronaldo Costa Arg lo Filho

Endereço para correspondência:

AGROTRÓPICA, Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), C.P. 07, 45600-970, Itabuna, Bahia, Brasil.

Telefone: (73) 3214 -3218

Fax: (73) 3214 - 3218

E-mail: agrotrop@cepec.gov.br

Tiragem: 700 exemplares

AGROTRÓPICA

V. 26

Maio - agosto

2014

N.2

CONTEÚDO

ARTIGOS

- 89 O gênero *Pestalotiopsis* (Ascomycota, 'Coelomycetes') no Brasil. **M. C. Kruschewsky, E. D. M. N. Luz, J. L. Bezerra.**
- 99 Características de frutos e rea o es de compatibilidade de sele o es de cacaueiro da série ESJOB. **M. M. Yamada, F. G. Faleiro, J. L. Pires, R. F. dos Santos, G. N. da Trindade.**
- 103 Eficiência de nódulos estratificados por tamanho no processo de fixa o  biológica de nitrogênio e crescimento do feijoeiro. **S. C. G. Matoso.**
- 111 Efeito da época da coleta de estacas no enraizamento de estacas de clones de cacaueiro. **J. B. V. Leite, A. B. Martins, G. A. Sodré, C. K. do Sacramento.**
- 117 Sistema agroflorestal como alternativa sustentável de produ o  de cacau, borracha, madeira e alimentos para agricultura familiar na Regi o  Cacaueira da Bahia. **J. R. B. Marques, E. P. Mandarino, W. R. Monteiro.**
- 127 Efeitos de diferentes preparos de solo e regimes hídricos sobre atributos edáficos no crescimento e produ o  de *Coffea canephora* cv. Conilon em Argissolo Amarelo Distrocoeso. **R. E. Chepote, E. L. Reis, Q. R. Araujo, R. G. Pacheco, R. R. Valle.**

NOTAS CIENTÍFICAS

- 135 Rea o es de compatibilidade em clones e progênies F1 de *Theobroma cacao*. **L. M. M. Yamada, J. L. Pires, F. G. Faleiro, R. F. dos Santos.**
- 139 Armadilha para captura de *Strategus aloeus* L. (Coleoptera: Scarabaeidae) praga de Arecaceae. **C. A. L. Guimarães, J. I. L. Moura.**



**MINISTRY OF AGRICULTURE
LIVESTOCK AND FOOD SUPPLY**

**CEPLAC - Executive Commission of
the Cacao Agriculture Plan**

AGROTRÓPICA. Published every four months by the Cocoa Research Center (CEPEC)/CEPLAC.

Editorial Committee:

Adonias de Castro Virgens Filho; Almir Martins dos Santos; Antônio Cesar Costa Zugaib; Dan Érico Vieira Petit Lobão; Edna Dora Martins Newman Luz; George Andrade Sodré; Givaldo Rocha Niella; Jacques Hubert Charles Delabie; José Basílio Vieira Leite; José In cio Lacerda Moura; José Luís Bezerra; José Luís Pires; José Marques Pereira; Karina Peres Gramacho; Manfred Willy Muller; Maria das Graças Concei o Parada Costa Silva; Paulo César Lima Marrocos; Raúl Ren  Melendez Valle; Stela Dalva Vieira Midlej Silva; Uilson Vanderlei Lopes.

Editor: Ronaldo Costa Arg lo.

Coeditor: Quintino Reis de Araujo.

Revision of bibliographical references:
Maria Christina de C. Faria

Desktop publish: Jacqueline C.C. do Amaral and Selen  Cristina Badaró.

Cover: Ronaldo Costa Arg lo Filho

Address for correspondence:
AGROTRÓPICA, Cocoa Research Center (CEPEC), P.O.Box 07, 45600-970, Itabuna, Bahia, Brazil.

Telephone: 55 (73) 3214 - 3218

Fax: 55 (73) 3214-3218

E-mail: agrotrop@cepec.gov.br

Circulation: 700 copies.

AGROTRÓPICA

V.26

May - August

2014

N.2

CONTENTS

ARTICLES

- 89 The genus *Pestalotiopsis* in Brazil (in Portuguese). **M. C. Kruschewsky, E. D. M. N. Luz, J. L. Bezerra.**
- 99 Characteristics of fruits and reactions of compatibility in cacao tree of ESJOB selections (in Portuguese). **M. M. Yamada, F. G. Faleiro, J. L. Pires, R. F. dos Santos, G. N. da Trindade.**
- 103 Efficiency of nodules stratified by size in the process of biological nitrogen fixation and growth of bean (in Portuguese). **S. C. G. Matoso.**
- 111 Effects of period of cutting collection on rooting of cuttings of tree cocoa clones (in Portuguese). **J. B. V. Leite, A. B. Martins, G. A. Sodr , C. K. do Sacramento.**
- 117 Agroforestry system as a sustainable alternative for the production of cacao, rubber, wood and food for the family agriculture in the cacao region of Bahia (in Portuguese). **J. R. B. Marques, E. P. Mandarino, W. R. Monteiro.**
- 127 Effects of different soil preparations and watering on edaphics attributes, growth and production of *Coffea canephora* c.v. conilon in Argissolo Amarelo Distrocoeso (ultisol) (in Portuguese). **R. E. Chepote, E. L. Reis, Q. R. Araujo, R. G. Pacheco, R. R. Valle.**

SCIENTIFICS NOTES

- 135 Reactions of compatibility in clones and F1 progenies of *Theobroma cacao* L. (in Portuguese). **M. M. Yamada, J. L. Pires, F. G. Faleiro, R. F. dos Santos.**
- 139 Trap for the capture of *Strategus aloeus* L. (Coleoptera: Scarabaeidae) pest of Areaceae (in Portuguese). **C. A. L. Guimarães, J. I. L. Moura.**

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

1. O original para publicação em português, inglês ou espanhol, deve ter no máximo 18 páginas numeradas, em formato A4 (21,0 x 29,7 cm), fonte Times New Roman, corpo 12, espaço 1,5 (exceto Resumo e Abstract, em espaço simples), digitado em Word/Windows. O artigo deverá ser encaminhado à Comissão Editorial da revista por meio eletrônico. No rodapé da primeira página deverão constar o endereço postal completo e o endereço eletrônico do(s) autor(es). As figuras e tabelas devem vir à parte.

2. Os artigos devem conter: título, resumo, abstract, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusões, agradecimentos e literatura citada.

3. Os artigos científicos e notas científicas devem conter introdução que destaque os antecedentes, a importância do tópico e revisão de literatura. Nos materiais e métodos devem-se descrever os materiais e métodos usados, incluindo informações sobre localização, época, clima, solo etc., bem como nomes científicos se possível completo de plantas, animais, patógenos etc., o desenho experimental e recursos de análise estatística empregada. Os resultados e discussão poderão vir juntos ou separados e devem incluir tabelas e figuras com suas respectivas análises estatísticas. As conclusões devem ser frases curtas, com o verbo no presente do indicativo, sem comentários adicionais e derivados dos objetivos do artigo.

4. Título - Deve ser conciso e expressar com exatidão o conteúdo do trabalho, com no máximo 15 palavras.

5. Resumo e Abstract - Devem conter no máximo 200 palavras. Abstract deve ser tradução fiel do resumo em inglês.

6. Palavras chave - Devem ser no máximo de seis, sem estar contidas no título.

7. Introdução - Deverá ser concisa e conter revisão estritamente necessária à introdução do tema e suporte para a metodologia e discussão.

8. Material e Métodos - Poderá ser apresentado de forma descritiva contínua ou com subitens, de forma a permitir ao leitor a compreensão e reprodução da metodologia citada com auxílio ou não de citações bibliográficas.

9. Resultados, Discussão e Conclusões - De acordo com o formato escolhido, estas partes devem ser apresentadas de forma clara, com auxílio de tabelas, gráficos e figuras, de modo a não deixar dúvidas ao leitor, quanto à autenticidade dos resultados, pontos de vistas discutidos e conclusões sugeridas.

10. Agradecimentos - As pessoas, instituições e empresas que contribuíram na realização do trabalho deverão ser mencionadas no final do texto, antes do item Referências Bibliográficas.

11. Unidades de medida - Usar exclusivamente o Sistema Internacional (S.I.).

12. Figuras (gráficos, desenhos, mapas) - devem ser apresentadas com qualidade que permita boa reprodução gráfica; devem ter 8,2 cm ou 17 cm de largura; as fotografias devem ser escaneadas com 300 dpi e gravadas em arquivo TIF, separadas do texto.

13. As tabelas - devem ser apresentadas em Word ou Excel, e os dados digitados em Times New Roman.

14. Literatura Citada - No texto as referências devem ser citadas da seguinte forma: Silva (1990) ou (Silva, 1990).

A normalização das referências deve seguir os exemplos abaixo:

PERIÓDICO

REIS, E. L. 1996. Métodos de aplicação e fracionamentos de fertilizantes no desenvolvimento da seringueira (*Hevea brasiliensis*) no Sul da Bahia. *Agrotropica (Brasil)* 8 (2): 39 - 44.

LIVRO

BALL, D. M.; HOVELAND, C. S.; LACEFIELD, G. D. 1991. Southern forrages. Atlanta, PPI. 256p.

PARTE DE LIVRO

ENTWISTLE, P. F. 1987. Insects and cocoa. In Wood, G.A.R.; Lass, R. A. Cocoa. 4 ed. London, Longman. pp.366-443.

DISSERTAÇÃO

ROCHA, C. M. F. 1994. Efeito do nitrogênio na longevidade da folha de cacau (*Theobroma cacao* L.). Dissertação Mestrado. Salvador, UFBA. 31p.

TESE

ROHDE, G. M. 2003. Economia ecológica da emissão antropogênica de CO₂ - Uma abordagem filosófica-científica sobre a efetuação humana alopoiética da terra em escala planetária. Tese Doutorado. Porto Alegre, UFRGS/IB. 235p.

MONOGRAFIA SERIADA

TREVIZAN, S. D. P.; ELOY, A. L. S. 1995. Nível alimentar da população rural na Região Cacaueira da Bahia. Ilhéus, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico n° 180. 19p.

PARTE DE EVENTO

PIRES, J. L. et al. 1994. Cacao germplasm characterisation based on fat content. In International Workshop on Cocoa Breeding Strategies, Kuala Lumpur, 1994. Proceedings. Kuala Lumpur, INGENIC. pp.148-154.

A literatura citada deverá referir-se, de preferência, a trabalhos completos publicados nos últimos 5 anos.

15. Correspondência de encaminhamento do artigo deverá ser assinada pelo autor e coautores.

Os autores receberão cópias do seu trabalho publicado.

GUIDELINES TO AUTHORS

1 - The manuscript for publication in Portuguese, English or Spanish, not exceed 18 numbered pages, format A4, in Times New Roman, 12, 1.5 spaced (except Resumo and Abstract, simple spaced) typed in Word. The article must be addressed to the Editorial Commission in 4 printed copies and also in CD copy. Complete mailing address and e-mail of the author(s) must appear at the bottom of first page. Three out of the four copies should not state the author's name or acknowledgements, since these copies will go to reviewers. Figures (drawings, maps, pictures and graphs) and tables should be sent separately and ready for publication;

2 - Articles must contain: title, abstract, introduction, material and methods, results and discussion, conclusions, acknowledgements and literature cited (references);

3 - Scientific articles and notes must include an introduction highlighting the background and importance of the subject and literature review. Under materials and methods one must mention informations about locations, time, climate, soil, etc. and furnish latin names of plants, animals, pathogens, etc., as well experimental designs and statistical analysis used. Conclusions must be objective and derived from relevant results of the research.

4 - Title - It must be concise (not exceed 15 words) and express the real scope of the work.

5 - Abstract - No more than 200 words.

6 - Key words - Six at most, and should not be present in the title.

7 - Introduction – should be concise containing a strictly necessary review to the introduction of the topic and support for the methodology and discussion

8 - Material and Methods – may be presented in a continuous descriptive form or with subheadings, in a manner that allows the reader to understand and reproduce the described methodology. Bibliographic citations can be used.

9 - Results, Discussion and Conclusions – In accordance with the format chosen, these parts should be presented clearly, with the aid of tables, graphs and figures so as to leave no doubt as to the authenticity of the results, viewpoints discussed and conclusions emitted.

10 - Acknowledgements – Persons, institutions and companies that contributed to the accomplishment of the work should be mentioned at the end of the text before the Bibliographic References

11 - Measurement units - Use only the International System.

12 - Figures (drawings, maps, pictures and graphs) - They must possess good quality for graphic reproduction;

size 8.2 cm or 17 cm wide; photos should be scanned at 300 dpi and recorded, out of the text, in TIF file.

13 - Tables - It should be present in Word or Excel and data typed in Times New Roman, 12.

14 - References - literature cited in the text must be written as follows: Silva (1990) or (Silva, 1990).

Citation should be given as follows.

PERIODICALS

REIS, E. L. 1996. Métodos de aplicação e fracionamentos de fertilizantes no desenvolvimento da seringueira (*Hevea brasiliensis*) no Sul da Bahia. *Agrotropica (Brasil)* 8(2): 39 - 44.

BOOKS

BALL, D. M.; HOVELAND, C. S.; LACEFIELD, G. D. 1991. Southern forages. Atlanta, PPI. 256p.

BOOK CHAPTERS

ENTWISTLE, P. F. 1987. Insects and cocoa. *In* Wood, G.A.R.; Lass, R. A. Cocoa. 4 ed. London, Longman. pp.366-443.

DISSERTATION

ROCHA, C. M. F. 1994. Efeito do nitrogênio na longevidade da folha de cacau (*Theobroma cacao* L.). Dissertação Mestrado. Salvador, UFBA. 31p.

THESIS

ROHDE, G. M. 2003. Economia ecológica da emissão antropogênica de CO₂ - Uma abordagem filosófica-científica sobre a efetuação humana alopoiética da terra em escala planetária. Tese Doutorado. Porto Alegre, UFRGS/IB. 235p.

SERIAL MONOGRAPHS

TREVIZAN, S. D. P.; ELOY, A. L. S. 1995. Nível alimentar da população rural na Região Cacaueira da Bahia. Ilhéus, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 180. 19p.

PART OF MEETINGS

PIRES, J. L. et al. 1994. Cacao germplasm characterisation based on fat content. *In* International Workshop on Cocoa Breeding Strategies, Kuala Lumpur, 1994. Proceedings. Kuala Lumpur, INGENIC. pp.148-154.

Literature cited should include published papers rather in the last 5 years.

15 - Correspondence of guiding will have to be signed by the author and coauthors.

Authors will receive the reprints of their published paper.

O GÊNERO *Pestalotiopsis* (ASCOMYCOTA, 'COELOMYCETES') NO BRASIL

Milena Campos Kruschewsky¹, Edna Dora Martins Newman Luz^{1,2}, José Luiz Bezerra^{1,3}

¹Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, km 16, Rod. Ilhéus-Itabuna, 45650-000, Ilhéus, Bahia, Brasil, agromilena@yahoo.com.br. ²CEPLAC/CEPEC/SEFIT, km 22 rod. Ilhéus-Itabuna, cx postal 7, 45600-970, Itabuna, Bahia, Brasil, ednadora@cepec.gov.br. ³Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas - CCAB, Rua Rui Barbosa, 710, Cruz das Almas, Bahia, Brasil, jlbezerra@cepec.gov.br

O gênero *Pestalotiopsis* é cosmopolita e já foi relatado em muitos estados do Brasil, porém, as publicações nacionais e internacionais que tratam deste gênero encontram-se muito dispersas na literatura. Essa revisão teve como objetivo reunir todas as espécies de *Pestalotiopsis* encontradas no Brasil para facilitar as pesquisas futuras sobre o gênero. Foram consultados livros, artigos, notas científicas, dissertações e sites *on line* para inventariar as espécies de *Pestalotiopsis* encontradas por região brasileira. Foram relacionadas até março de 2013, 211 espécies associadas a 53 plantas hospedeiras, sendo apenas 69 destes registros designados pelo epíteto específico. *Pestalotiopsis versicolor* foi a espécie com maior número de citações em trabalhos científicos. O estado com maior número de ocorrências do gênero é São Paulo com 19%, seguido do Distrito Federal com 11% e Bahia com 9% das espécies registradas. Constatou-se desta forma ampla distribuição deste fungo no Brasil.

Palavras-chave: micologia, taxonomia, Coelomycetes, distribuição geográfica.

The genus *Pestalotiopsis* in Brazil. *Pestalotiopsis* is a cosmopolitan genus frequently reported in many states of Brazil; however, the national and international publications dealing with this genus are widely scattered in the literature. This review aimed to put together all *Pestalotiopsis* species found in Brazil to facilitate future research on this genus. Books, articles, scientific notes, dissertations and online sites were searched in order to prepare an alphabetical list of *Pestalotiopsis* species in each Brazilian region. A number of 211 *Pestalotiopsis* species in association with 53 host plants were registered until March 2013, but only 69 taxa were designated by their specific epithets. *Pestalotiopsis versicolor* was the most cited species in scientific papers. The state with the largest number of records of the genus is Sao Paulo (19%), followed by Distrito Federal (11%), and Bahia (9%). Therefore a wide distribution of this fungus in Brazil was revealed.

Key words: mycology, taxonomy, Coelomycetes, geographic distribution

Introdução

O gênero *Pestalotiopsis* foi erigido para acomodar a maioria das espécies do antigo gênero *Pestalotia* (Steyaert, 1949), o qual depois dessa mudança ficou restrito a uma única espécie, *Pestalotia pezizoides* De Not. Outras espécies anteriormente dispostas em *Pestalotia* foram distribuídas nos gêneros *Pestalotiopsis* e *Truncatella*. Guba (1961) preferiu ficar com o conceito arcaico reduzindo *Pestalotiopsis* e *Truncatella* à sinonímia de *Pestalotia*, que passou a englobar espécies com conídios com 4 e 5 células, respectivamente. A história taxonômica e a complexidade do gênero *Pestalotiopsis* e afins, têm sido debatidas por mais de meio século (Von Arx, 1981; Guba, 1955, 1961; Roberts e Swart, 1980; Steyaert, 1949; Sutton, 1969, 1980, Jeewon, 2004; Seifert et al., 2011).

No Brasil, as espécies de *Pestalotiopsis* estão registradas em quase todos os estados. Considerado um fungo cosmopolita, representantes do gênero podem ser encontrados como sapróbios, fitopatogênicos e endofíticos. Os esporos (conídios) de *Pestalotiopsis* são de fácil disseminação, e penetram nos tecidos vegetais por ferimentos ou aberturas naturais, infectando os mais diversos hospedeiros vegetais. Os conídios são caracterizados por apresentarem cinco células, com quatro euseptos (septos verdadeiros), com as três células medianas uniformemente escuras ou de coloração desuniforme, e com as células das extremidades (apical e basal) hialinas. Apêndices (sétulas) simples ou ramificados saem da célula apical e um apêndice, geralmente simples, forma-se na extremidade da célula basal. A classificação com base morfológica, tradicionalmente empregada para identificar as espécies deste gênero é problemática, porque características morfológicas tendem a variar dentro das espécies (Karakaya, 2001).

Como os trabalhos sobre *Pestalotiopsis* no Brasil se encontram dispersos em muitas publicações nacionais e estrangeiras, procurou-se reuni-los, para facilitar o labor de outros micologistas, bem como para inventariar as ocorrências por região brasileira.

Material e Métodos

Foram pesquisados livros, artigos, notas científicas, dissertações e sites *on line* para elaboração de uma

lista em ordem alfabética das espécies de *Pestalotiopsis* encontrados no Brasil. Foi consultado primariamente o livro de Mendes et al., (1998), e artigos publicados após 1998, pesquisados principalmente pela internet, atualizando o levantamento das espécies reportadas no Brasil. Tabelas listando as espécies de *Pestalotiopsis* relatadas no Brasil foram preparadas por região brasileira, sendo indicados: o hospedeiro, o local (estado) e a citação bibliográfica. Quando uma espécie está registrada em mais de um estado, estes se apresentam separados por vírgulas. Algumas publicações não deixam claro em qual estado foi encontrado o fungo sendo esta situação indicada com a sigla ND (não determinado pelo autor). Não foi possível especificar para todas as espécies os municípios onde foram encontradas.

Resultado e Discussão

Foram encontrados 211 táxons de *Pestalotiopsis* citados para o Brasil (Figura 1), sendo 69 com epíteto específico e o restante classificado como *Pestalotiopsis* sp. ou *Pestalotia* sp. Com relação aos hospedeiros, 53 foram identificados ao nível de espécie e dois não identificados. Dos 26 estados mais o Distrito Federal, o gênero *Pestalotiopsis* já foi relatado em 22, estando sem registro apenas no Acre, Rondônia, Roraima e Tocantins. A ausência de registro de *Pestalotiopsis* nesses estados pode decorrer da escassez de pesquisas micológicas, uma vez que ainda não há micologistas em número suficiente para estudar a grande micodiversidade existente no Brasil.

Embora *Pestalotiopsis* seja encontrado na maior parte das vezes como sapróbio em materiais vegetais, o fungo também ocorre como endófito em uma grande variedade de famílias de plantas ao redor do mundo (Metz et al., 2000; Harper et al., 2003; Strobel e Daisy, 2003; Gonthier et al., 2006; Devarajan e Suryanarayanan, 2006). A distribuição geográfica ubíqua do gênero sugere um papel importante deste fungo no ecossistema florestal (Tejesv, et al. 2005), além de importância biotecnológica já comprovada (Peixoto Neto et al., 2004). A partir de culturas de *Pestalotiopsis* foi possível isolar uma substância muito utilizada no combate ao câncer, o taxol. Essa descoberta foi notadamente importante do ponto de vista

biotecnológico e tecnológico, pois até o ano de 2004, a única fonte de extração de taxol era a casca do tronco de *Taxus brevifolia*, sendo necessárias cascas de mais de mil árvores, cada uma com no mínimo 100 anos de idade, para ser obtido 1 kg de taxol (Stinson et al., 2003).

O estado de São Paulo com 19%, o Distrito Federal com 11%, os estados de Minas Gerais e Bahia com 9% e os estados de Maranhão, Pernambuco, Rio de Janeiro com 8%, são as unidades federativas brasileiras que detêm a maior quantidade de espécies de *Pestalotiopsis* relatadas no Brasil (Figura 1). Mais registros nesses

locais são reflexo da existência de muitas universidades e instituições de pesquisa onde são realizadas pesquisas fitopatológicas e micológicas e são ministrados cursos de fitopatologia ou micologia.

Para facilitar consultas posteriores os resultados das pesquisas realizadas foram relacionados por região geográfica do país (Tabelas 1-5), colocando-se separadamente aqueles registros sem identificação de local de origem (Tabela 6). Há uma grande quantidade de assinalamentos (58) de *Pestalotiopsis* não identificada ao nível de espécie (Tabelas 1-6).

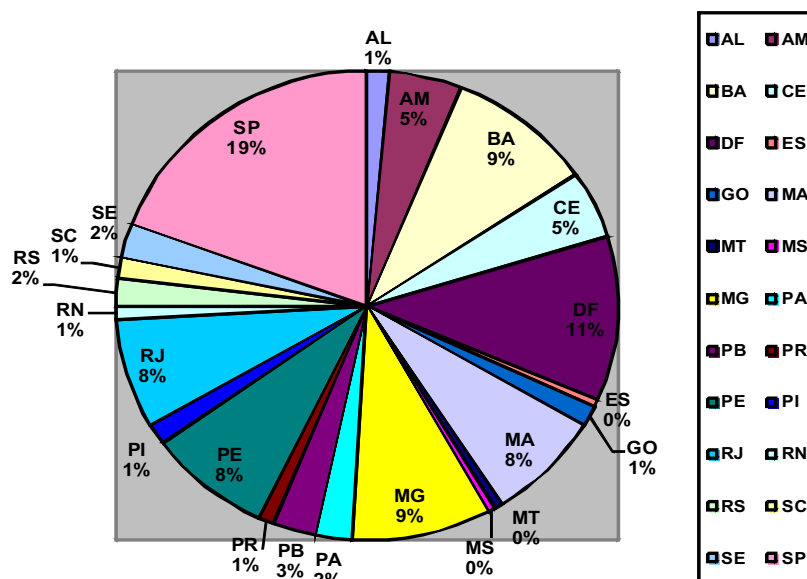


Figura 1 - Percentual de distribuição das espécies de *Pestalotiopsis* por Estados brasileiros.

Tabela 1- Espécies de *Pestalotiopsis* relatadas na região Norte do Brasil

Espécie	Hospedeiro	Fonte	Estado
<i>Pestalotia heterocornis</i>	<i>Theobroma</i> sp.	FARR et al., 2012	PA
<i>Pestalotia palmarum</i>	<i>Hevea brasiliensis</i>	FARR et al., 2012	PA
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Urena lobata</i>	MENDES et al., 1998	AM
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Eucalyptus deglupta</i>	MENDES et al., 1998	PA
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Eucalyptus urophylla</i>	MENDES et al., 1998	PA
<i>Pestalotiopsis cruenta</i>	<i>Garcinia mangostana</i>	BASTOS et al., 2001	PA
<i>Pestalotiopsis guepinii</i>	<i>Virola michelii</i>	OLIVEIRA et al., 2011	PA
<i>Pestalotiopsis mangiferae</i>	<i>Guttiferae</i>	MENDES et al., 1998	AM
<i>Pestalotiopsis mangiferae</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	MENDES et al., 1998	AM
<i>Pestalotiopsis neglecta</i>	<i>Muraya paniculata</i>	PEREIRA, 2008	AM
<i>Pestalotiopsis phothiniae</i>	<i>Gustavia cf. elíptica</i>	PEREIRA, 2008	AM
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Elaeis guineensis</i>	MENDES et al., 1998	AM
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Bactris gasipaes</i>	MENDES et al., 2012	AM
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Guttiferae</i>	MENDES et al., 1998	AM
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Eugenia malaccensis</i>	MENDES et al., 1998	AM
<i>Pestalotiopsis virgulata</i>	<i>Gustavia cf. elíptica</i>	PEREIRA, 2008	AM

Tabela 2- Espécies de Pestalotiopsis relatadas na região Nordeste do Brasil

Espécie	Hospedeiro	Fonte	Estado
<i>Pestalotia arachidicola</i>	<i>Arachis hypogaea</i>	MENDES et al., 2012	MA,PI
<i>Pestalotia paeonia</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	MENDES et al., 1998	CE
<i>Pestalotia palmarum</i>	<i>Cocos nucifera</i>	MENDES et al., 1998	SE, BA, CE, PE
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Bixa orellana</i>	MENDES et al., 1998	AL
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Oryza sativa</i>	MENDES et al., 1998	AL
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Passiflora edulis</i>	MENDES et al., 1998	BA
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	MENDES et al., 1998	BA, CE, PI, RN
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Phaseolus vulgaris</i>	MENDES et al., 1998	BA, SE
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Anacardium spp.</i>	MENDES et al., 1998	CE, PB
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Acacia cincinnata</i>	MENDES et al., 1998	MA
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Acacia crassiparpa</i>	MENDES et al., 1998	MA
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Acacia holosericea</i>	MENDES et al., 1998	MA
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Acacia mungium</i>	MENDES et al., 1998	MA
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Eucalyptus pellita</i>	MENDES et al., 1998	MA
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Eucalyptus urophylla</i>	MENDES et al., 1998	MA
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Sorghum bicolor</i>	MENDES et al., 1998	PE
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Vigna unguiculata</i>	MENDES et al., 1998	PE
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Zea mays</i>	MENDES et al., 1998	SE
<i>Pestalotiopsis acrocomiorum</i>	<i>Acrocomia intumescens</i>	MENDES et al., 1998	PE
<i>Pestalotiopsis capparidicola</i>	<i>Capparis sp.</i>	MENDES et al., 1998	PE
<i>Pestalotiopsis copperniciae</i>	<i>Hymenaea sp.</i>	MENDES et al., 1998	MA, PE
<i>Pestalotiopsis glandicola</i>	<i>Psidium sp.</i>	MENDES et al., 1998	PE
<i>Pestalotiopsis guepinii</i>	<i>Anthurium andraeanum</i>	AMORIM, 1999	AL
<i>Pestalotiopsis guepinii</i>	<i>Cocos nucifera</i>	MENDES et al., 2012	PB
<i>Pestalotiopsis guepinii</i>	<i>Lycopersicon esculentum</i>	MENDES et al., 1998	PE
<i>Pestalotiopsis heterospora</i>	<i>Astronium fraxinifolium</i>	MENDES et al., 1998	MA
<i>Pestalotiopsis mangiferae</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	MENDES et al., 1998	CE, MA, PE
<i>Pestalotiopsis microspora</i>	<i>Campomanesia sp.</i>	MENDES et al., 1998	BA
<i>Pestalotiopsis microspora</i>	<i>Theobroma cacao</i>	RUBINI et al., 2005	BA
<i>Pestalotiopsis microspora</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	MENDES et al., 2012	MA, CE
<i>Pestalotiopsis neglecta</i>	<i>Ananas lucidus</i>	BARGUIL et al., 2008	PE
<i>Pestalotiopsis palmarum</i>	<i>Caryota mitis</i>	PESSOA et al., 2008	PE
<i>Pestalotiopsis pauciseta</i>	<i>Heliconia spp.</i>	SERRA E COELHO, 2007	SE
<i>Pestalotiopsis psidii</i>	<i>Psidium guajava</i>	CARDOSO et al., 2002	CE, PB
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	MENDES et al., 1998	BA, CE, PI, RN
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Annona muricata</i>	MENDES et al., 2012	CE
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Bauhinia sp.</i>	MENDES et al., 1998	MA
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Cocos nucifera</i>	CARDOSO et al., 2003	PB
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Malpighia emarginata</i>	MENDES et al., 2012	PB
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Araucaria excelsa</i>	FARR et al., 2012	PE
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Manilkara zapota</i>	FARR et al., 2012	PE
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Parkia pendula</i>	ROSA E CAVALCANTE, 2005	PE
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Parkia pendula</i>	MENDES et al., 2012	PE
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>	MENDES et al., 2012	SE
<i>Pestalotiopsis trisetata</i>	<i>Simarubaceae</i>	MENDES et al., 1998	CE,PB
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Eugenia malaccensis</i>	MENDES et al., 1998	BA, MA, PE
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Anacardium spp.</i>	MENDES et al., 1998	MA
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Cocos sp.</i>	MENDES et al., 1998	MA
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Stryphnodendron sp.</i>	MENDES et al., 1998	MA

Tabela 3- Espécies de *Pestalotiopsis* relatadas na região Centro Oeste do Brasil

Espécie	Hospedeiro	Fonte	Estado
<i>Pestalotia heterocornis</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	FARR, et al., 2012	DF
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Capsicum annuum</i>	MENDES et al., 1998	DF
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Lycopersicon esculentum</i>	MENDES et al., 1998	DF
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Musa paradisiaca</i>	MENDES et al., 1998	DF
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Symphytum officinale</i>	MENDES et al., 1998	DF
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Phaseolus vulgaris</i>	MENDES et al., 1998	DF, GO
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Zea mays</i>	MENDES et al., 1998	MS
<i>Pestalotia spp.</i>	<i>Glycine max</i>	MENDES et al., 1998	DF, SP
<i>Pestalotiopsis acrocomiorum</i>	<i>Acrocomia intumescens</i>	MENDES et al., 1998	DF
<i>Pestalotiopsis annonae</i>	<i>Annona pygmaea</i>	MENDES et al., 1998	DF
<i>Pestalotiopsis annonae</i>	<i>Annona sp.</i>	MENDES et al., 1998	DF
<i>Pestalotiopsis aquatica</i>	<i>Podocarpus sp.</i>	MENDES et al., 1998	DF, GO
<i>Pestalotiopsis glandicola</i>	<i>Psidium sp.</i>	MENDES et al., 1998	DF
<i>Pestalotiopsis guepinii</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	MENDES et al., 2012	MT
<i>Pestalotiopsis mangiferae</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	MENDES et al., 1998	DF
<i>Pestalotiopsis neglecta</i>	<i>Salacia campestris</i>	MENDES et al., 1998	DF
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Alpinia purpurata</i>	MENDES et al., 2012	DF
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Bromelia sp.</i>	MENDES et al., 2012	DF
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Etilingera elatior</i>	MENDES et al., 2012	DF
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Heliconia psittacorum</i>	MENDES et al., 2012	DF
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Heliconia rostrata</i>	MENDES et al., 2012	DF
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Heliconia sp.</i>	MENDES et al., 2012	DF
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Pinus caribae</i>	MENDES et al., 1998	DF, SP
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Hancornia speciosa</i>	ANJOS et al., 2009	DF, GO
<i>Pestalotiopsis trisetata</i>	<i>Simaruba sp.</i>	MENDES et al., 1998	DF
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Eugenia malaccensis</i>	MENDES et al., 1998	DF

Tabela 4- Espécies de *Pestalotiopsis* relatadas na região Sudeste do Brasil

Espécie	Hospedeiro	Fonte	Estado
<i>Pestalotia acaciae</i>	<i>Camellia sinensis</i>	FARR et al., 2012	MG
<i>Pestalotia adusta</i>	<i>Nauclea latifolia</i>	FARR et al., 2012	RJ
<i>Pestalotia adusta</i>	<i>Nauclea latifolia</i>	FARR et al., 2012	RJ
<i>Pestalotia adusta</i>	<i>Pavonia multiflora</i>	FARR et al., 2012	RJ
<i>Pestalotia albomaculans</i>	<i>Coffea liberica</i>	FARR et al., 2012	RJ
<i>Pestalotia anthurii</i>	<i>Anthurium brasiliense</i>	FARR et al., 2012	SP
<i>Pestalotia ardisiae</i>	<i>Ardisia grandis</i>	FARR et al., 2012	SP
<i>Pestalotia calophylli</i>	<i>Calophyllum sp.</i>	FARR et al., 2012	SP
<i>Pestalotia chusiae</i>	<i>Davilla sp.</i>	FARR et al., 2012	MG
<i>Pestalotia conigena</i>	<i>Araucaria brasiliana</i>	FARR et al., 2012	MG
<i>Pestalotia dichchaeta</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	MENDES et al., 1998	SP
<i>Pestalotia dichchaeta</i>	<i>Eucalyptus spp.</i>	MENDES et al., 1998	SP
<i>Pestalotia dichchaeta</i>	<i>Mangifera indica</i>	MENDES et al., 1998	SP
<i>Pestalotia disseminata</i>	<i>Eucalyptus rostrata</i>	FARR et al., 2012	MG
<i>Pestalotia elasticola</i>	<i>Ficus elastica</i>	FARR et al., 2012	SP
<i>Pestalotia eugeniae</i>	<i>Eugenia sp.</i>	FARR et al., 2012	RJ
<i>Pestalotia gibberosa</i>	<i>Persea americana</i>	FARR et al., 2012	MG
<i>Pestalotia glandicola</i>	<i>Subtrato indeterminado</i>	FARR et al., 2012	SP
<i>Pestalotia guepinii</i>	<i>Camellia japonica</i>	FARR et al., 2012	MG
<i>Pestalotia guepinii</i>	<i>Camellia japonica</i>	FARR et al., 2012	RJ
<i>Pestalotia macrochaeta</i>	<i>Eugenia tomentosa</i>	MENDES et al., 1998	SP
<i>Pestalotia macrochaeta</i>	<i>Garcinia conchinchinensis</i>	MENDES et al., 1998	SP

Continuação Tabela 4.

<i>Pestalotia macrochaeta</i>	<i>Mammea americana</i>	MENDES et al., 1998	SP
<i>Pestalotia macrochaeta</i>	<i>Rosa</i> sp.	MENDES et al., 1998	SP
<i>Pestalotia macrospora</i>	<i>Pteris</i> sp.	FARR et al., 2012	MG
<i>Pestalotia menezesiana</i>	<i>Vitis</i> sp.	FARR et al., 2012	MG
<i>Pestalotia neglecta</i>	<i>Mangifera indica</i>	FARR et al., 2012	RJ
<i>Pestalotia osyridis</i>	<i>Castanea sativa</i>	FARR et al., 2012	MG
<i>Pestalotia osyridis</i>	<i>Mangifera indica</i>	FARR et al., 2012	MG
<i>Pestalotia palmarum</i>	<i>Pouteria caimito</i>	FARR et al., 2012	RJ
<i>Pestalotia phoenicis</i>	<i>Phoenix dactylifera</i>	FARR et al., 2012	RJ
<i>Pestalotia rapanaeae</i>	<i>Rapanea gardneriana</i>	MENDES et al., 1998	MG
<i>Pestalotia rhipsalidis</i>	<i>Rhipsalis pachyptera</i>	FARR et al., 2012	RJ
<i>Pestalotia sapotae</i>	<i>Manilkara zapota</i>	FARR et al., 2012	SP
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Anadenanthera peregrina</i>	MENDES et al., 1998	MG
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Piptadenia macrocarpa</i>	MENDES et al., 1998	MG
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Phaseolus vulgaris</i>	MENDES et al., 1998	SP
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Fragaria</i> sp.	MENDES et al., 1998	SP
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Gossypium hirsutum</i>	MENDES et al., 1998	SP
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Hevea brasiliensis</i>	MENDES et al., 1998	SP
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Mangifera indica</i>	MENDES et al., 1998	SP
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Manihot utilisima</i>	MENDES et al., 1998	SP
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Pinus elliotti</i>	MENDES et al., 1998	SP
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Podocarpus sellowii</i>	MENDES et al., 1998	SP
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Psidium guajava</i>	MENDES et al., 1998	SP
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Thea sinensis</i>	MENDES et al., 1998	SP
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Triticum aestivum</i>	MENDES et al., 1998	SP
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Zea mays</i>	MENDES et al., 1998	SP
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Malus domestica</i>	MENDES et al., 1998	SP, SC
<i>Pestalotia</i> spp.	<i>Glycine max</i>	MENDES et al., 1998	SP
<i>Pestalotia suffocata</i>	<i>Cydonia oblonga</i>	FARR et al., 2012	ES
<i>Pestalotia uvicola</i>	<i>Vitis</i> sp.	FARR et al., 2012	SP
<i>Pestalotia versicolor</i>	<i>Eugenia uniflora</i>	FARR et al., 2012	MG
<i>Pestalotia versicolor</i>	<i>Aiphanes caryotifolia</i>	FARR et al., 2012	RJ
<i>Pestalotia versicolor</i>	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	FARR et al., 2012	RJ
<i>Pestalotia versicolor</i>	<i>Eugenia</i> sp.	FARR et al., 2012	RJ
<i>Pestalotia versicolor</i>	<i>Syzygium aromaticum</i>	FARR et al., 2012	RJ
<i>Pestalotia versicolor</i>	<i>Areca rubra</i>	FARR et al., 2012	SP
<i>Pestalotia versicolor</i>	<i>Pandanus</i> sp.	FARR et al., 2012	RJ
<i>Pestalotia versicolor</i>	arvore arbustiva	FARR et al., 2012	SP
<i>Pestalotiopsis adusta</i>	<i>Kielmeyera</i> sp.	MENDES et al., 1998	MG
<i>Pestalotiopsis longisetula</i>	<i>Fragaria X ananassa</i>	CAMILLI et al., 2002	SP
<i>Pestalotiopsis maculans</i>	<i>Caesalpinia echinata</i>	MENDES et al., 1998	MG
<i>Pestalotiopsis maculans</i>	<i>Caesalpinia echinata</i>	MENDES et al., 1998	MG
<i>Pestalotiopsis mangiferae</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	MENDES et al., 1998	MG
<i>Pestalotiopsis microspora</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	MENDES et al., 2012	SP
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Musa paradisiaca</i>	MENDES et al., 2012	MG
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Pinus caribae</i>	MENDES et al., 1998	SP
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Fragaria ananassa</i>	MENDES et al., 2012	SP
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Melissa officinalis</i>	MENDES et al., 2012	SP
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Pinus oocarpa</i>	MENDES et al., 2012	SP
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Pinus caribaea</i>	MENDES et al., 2012	SP
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Rhododendron</i> spp.	MENDES et al., 2012	SP
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Rosmarinus officinalis</i>	MENDES et al., 2012	SP
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Salvia officinalis</i>	MENDES et al., 2012	SP
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Roystonea oleracea</i>	ARAÚJO E SILVA, 2010	RJ
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Schinus terebinthifolius</i>	BOTELHO, 2006	SP

Tabela 5- Espécies de *Pestalotiopsis* relatadas na região Sul do Brasil

Espécie	Hospedeiro	Fonte	Estado
<i>Pestalotia dictyospora</i>	<i>Eucalyptus</i> sp.	OLIVEIRA et al., 1991	SC
<i>Pestalotia ixorae</i>	<i>Prunus triflora</i>	FARR et al., 2012	RS
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Fragaria</i> sp.	MENDES et al., 1998	RS
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Malus domestica</i>	MENDES et al., 1998	SC
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Phaseolus vulgaris</i>	MENDES et al., 1998	SC, RS, PR
<i>Pestalotia versicolor</i>	Myrtaceae	FARR et al., 2012	RS
<i>Pestalotiopsis diospyri</i>	<i>Diospyros kaki</i>	ALVES et al., 2011	SC, PR
<i>Pestalotiopsis</i> spp.	<i>Maytenus ilicifolia</i>	PEREIRA, 2008	PR

Tabela 6 - Espécies de *Pestalotiopsis* relatadas no Brasil, sem mencionar o estado da federação onde se deu a ocorrência

Espécie	Hospedeiro	Fonte	Estado
<i>Pestalotia adusta</i>	<i>Pavonia multiflora</i>	MENDES et al., 2012	ND
<i>Pestalotia adusta</i>	<i>Sarcocephalus esculentus</i>	MENDES et al., 2012	ND
<i>Pestalotia albomaculans</i>	<i>Dalbergia</i> sp.	MENDES et al., 2012	ND
<i>Pestalotia byrsonimae</i>	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	MENDES et al., 2012	ND
<i>Pestalotia caudata</i>	<i>Cladium ensifolium</i>	MENDES et al., 2012	ND
<i>Pestalotia caudata</i>	Cyperaceae	MENDES et al., 2012	ND
<i>Pestalotia ceratoniae</i>	<i>Ceratonia</i> sp.	MENDES et al., 2012	ND
<i>Pestalotia coffeicola</i>	<i>Coffea arabica</i>	MENDES et al., 2012	ND
<i>Pestalotia dictyospora</i>	<i>Anacardium</i> spp.	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotia ixorae</i>	<i>Ixora</i> sp.	MENDES et al., 2012	ND
<i>Pestalotia littoralis</i>	<i>Rosa</i> sp.	MENDES et al., 2012	ND
<i>Pestalotia longiaristata</i>	<i>Eriobotrya japonica</i>	MENDES et al., 2012	ND
<i>Pestalotia longisetula</i>	<i>Hymenaea</i> sp.	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotia longisetula</i>	<i>Copaifera</i> sp.	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotia mangiferae</i>	<i>Mangifera indica</i>	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotia microspora</i>	<i>Copaifera</i> sp.	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotia microspora</i>	<i>Hymenaea</i> sp.	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotia paeonia</i>	<i>Anacardium</i> spp.	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotia rapanae</i>	<i>Rapanea</i> sp.	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Araucaria</i> sp.	FARR et al., 2012	ND
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Astronium urundeuva</i>	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Corchorus capsularis</i>	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Cordia goeldiana</i>	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Dipteryx alata</i>	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Eucalyptus viminalis</i>	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Fagara</i> sp.	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Jacaranda copaia</i>	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Pinus taeda</i>	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotia subcuticularis</i>	<i>Copaifera langsdorffii</i>	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotia subcuticularis</i>	<i>Copaifera</i> sp.	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotia subcuticularis</i>	<i>Hymenaea</i> sp.	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotia theae</i>	<i>Camellia sinensis</i>	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotiopsis disseminata</i>	Myrtaceae	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotiopsis disseminata</i>	<i>Strychnos</i> sp.	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotiopsis funerea</i>	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	MENDES et al., 2012	ND
<i>Pestalotiopsis guépinii</i>	<i>Eugenia jambolana</i>	MENDES et al., 2012	ND
<i>Pestalotiopsis guépinii</i>	<i>Spondias mombin</i>	MENDES et al., 2012	ND
<i>Pestalotiopsis leucothoes</i>	<i>Bactris</i> sp.	MENDES et al., 1998	ND

Continuação Tabela 6.

<i>Pestalotiopsis maculans</i>	<i>Coffea arabica</i>	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotiopsis mangiferae</i>	<i>Casearia sylvestris</i>	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotiopsis puttemans</i>	<i>Camellia japonica</i>	MENDES et al., 2012	ND
<i>Pestalotiopsis sapotae</i>	<i>Achras sapota</i>	MENDES et al., 2012	ND
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Astronium urundeuva</i>	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotiopsis trisetata</i>	<i>Bombax sp.</i>	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Anemopaegma sp.</i>	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Annona coriacea</i>	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Cassia sp.</i>	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Dalbergia miscolobium</i>	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Dioclea sp.</i>	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Ericaceae</i>	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Kielmeyera sp.</i>	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Mikania sp.</i>	MENDES et al., 1998	ND
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Smilax sp.</i>	MENDES et al., 1998	ND

Conclusões

Entre as espécies de *Pestalotiopsis* registradas no Brasil, *P. versicolor* é a predominante, não só por ser de ampla distribuição, mas talvez também por ser uma das mais citadas e ilustradas na literatura mundial sobre o gênero, e pela existência de espécies similares, que podem facilmente ser confundidas e registradas como *P. versicolor*. As regiões com mais registros de *Pestalotiopsis* são o Sudeste e o Nordeste.

A espécie hospedeira na qual houve mais registros com a presença do *Pestalotiopsis* foi o *Anacardium occidentale*.

Literatura Citada

- ALVES, G. et al. 2011. First report of *Pestalotiopsis diospyri* causing canker on persimmon trees. Revista Brasileira de Fruticultura 33 (3):1019-1022.
- AMORIM, E. P. R. 1999. Ocorrência de *Pestalotiopsis guepinii* (Sin. *Pestalotia guepinii*) on anthurium (*Anthurium andraeanum*) in Brazil. Summa Phytopatologica 25: 363-364.
- ANJOS, J. R. N. et al. 2009. Levantamento e patogenicidade de fungos associados às sementes de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) no cerrado do Brasil central. Revista Brasileira de Fruticultura 31(3).
- ARAÚJO, J. S. P.; SILVA, A. M. S. 2010. A palmeira imperial: da introdução no Brasil-colônia às doenças e pragas no século XXI. Ciência e Cultura 62(1):26-28.
- BARGUIL, B. M. et al. 2008. Ocorrência de *Pestalotiopsis neglecta* em *Ananas lucidus* Summa Phytopatologica 34(1):96.
- BASTOS, C. N.; BEZERRA, J. L.; SANTOS, A. O. 2001. Ocorrência de *Pestalotiopsis cruenta* em mangostão. Fitopatologia Brasileira 26(4): 779.
- BOTELHO, L. S. 2006. Fungos associados às sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia*), ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*), aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius*) e aroeira-salsa (*Schinus molle*): incidência, efeitos na germinação, transmissão para plântulas e controle. Dissertação de Mestrado. ESALQ/USP. 114p.
- CAMILLI, E. C.; CARBONARI, M.; SOUZA, N. L. 2002. Caracterização de *Pestalotiopsis longisetula* e sua patogenicidade em morango. Summa Phytopatologica 28(2):213-214.
- CARDOSO, G. D. et al. 2003. Etiologia e progresso da mancha de *Pestalotia* do coqueiro (*Cocos nucifera*), em São Gonçalo, Paraíba. Revista Brasileira de Fruticultura 25(2):335-336.

- CARDOSO, J. E.; MAIA, C. B.; PESSOA, M. N. G. 2002. Ocorrência de *Pestalotiopsis psidii* e *Lasiodiplodia theobromae* causando podridão no caule da goiabeira no Ceará. *Fitopatologia Brasileira* 27(3): 320.
- DEVARAJAN, P. T.; SURYANARAYANAN, T. S. 2006. Evidence for the role of phytophagous insects in dispersal of non-grass fungal endophytes. *Fungal Diversity* 23: 111-119.
- FARR, D. F.; ROSSMAN, A. Y. 2012. Fungal Databases, Systematic Mycology and Microbiology Laboratory, ARS, USDA. Disponível em <http://nt.ars-grin.gov/fungalDATABASES/.html>. Acesso em 17 de Maio de 2012.
- GONTHIER, P.; MASSIMO, G.; NICOLOTTI, G. 2006. Effects of water stress on the endophytic mycota of *Quercus robur*. *Fungal Diversity* 21: 69-80.
- GUBA, E. F. 1955. *Monochaetia* and *Pestalotia*. *Mycologia* 47: 920-921.
- GUBA, E. F. 1961. Monograph of *Pestalotia* and *Monochaetia*. Cambridge Massachusetts USA. Harvard University Press.
- HARPER, J. K. et al. 2003. Stereochemical analysis by solid-state NMR: structural predictions in ambuic acid. *Journal of Organic Chemistry* 68: 4609-4614.
- JEEWON, R.; LIEW, E. C. Y.; HYDE, K. D. 2004. Phylogenetic evaluation of species nomenclature of *Pestalotiopsis* in relation to host association. *Fungal Diversity* 17:39-55.
- KARAKAYA, A. 2001. First Report of Infection of Kiwifruit by *Pestalotiopsis* sp. in Turkey. *Plant Disease Notes* 85:1028.
- MENDES, M. A. S. et al. 2012. Embrapa Recursos Genéticos - Unidade Laboratorial de Micologia. Disponível em <<http://pragawall.cenargen.embrapa.br/aiqweb/michtml/micequipe01.asp.html>>. Acesso em 17 de Maio de 2012.
- MENDES, M. A. S. et al. 1998. Fungos em plantas no Brasil. EMBRAPA. 555p.
- METZ, A. M. et al. 2000. Induction of the sexual stage of *Pestalotiopsis microspora*, a taxol-producing fungus. *Microbiology* 146:2079-2089.
- OLIVEIRA, M. N. et al. 2011. Novel anthraquinone derivatives produced by *Pestalotiopsis guepinii*, an endophytic of the medicinal plant *Virola michelii* (Myristicaceae). *Sociedade Brasileira de Química* 22(5):993-996.
- OLIVEIRA, O. S.; ANTONIOLLI, Z. I.; MORAES, A. B. Z. 1991. Ocorrência de agente fúngico *Pestalotia dictyotia* Speg. em povoamentos de *Eucalypto* spp. *Revista Ciência Florestal* 1(1): 40-45.
- PEREIRA, J. O. 2008. *Phomopsis* spp. endófitos de plantas medicinais: diversidade genética e antagonismo ao fungo *Guignardia citricarpa*. Dissertação Mestrado. Curitiba, PR, Universidade Federal do Paraná.
- PEIXOTO NETO, P. A. S.; AZEVEDO, J. L.; CAETANO, L. C. 2004. Microrganismos endofíticos em plantas: status atual e perspectivas. *BLACPMA* 3(4):69-72.
- PESSOA, W. R. L. S. et al. 2008. Ocorrência de *Pestalotiopsis palmarum* em *Caryota mitis*. *Summa Phytopathologica* 34(1):95.
- ROBERTS, D. C.; SWART, H. J. 1980. Conidium wall structure in *Seiridium* and *Monochaetia*. *Transactions Bristol Mycological Society* 74: 289-296.
- ROSA, R.C.T. ; CAVALCANTE, V. A. L. B. 2005. Queda de folíolos em *Parkia pendula* causada por *Pestalotiopsis* sp. no Brasil. *Fitopatologia Brasileira* 30(6): 672.
- RUBINI, M. R. et al. 2005. Diversity of endophytic fungal community of cacao (*Theobroma cacao* L.) and biological control of *Crinipellis pernicioso*, causal agent of Witches' broom disease. *International Journal of Biological Sciences* 1:24-33.
- SEIFERT, K. et al. 2011. The genera of Hyphomycetes. Utrecht, CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre.
- SERRA, I. M. R. S.; COELHO, R. S. B. 2007. Mancha de *Pestalotiopsis* em helicônia: caracterização da doença e potenciais fontes de resistência. *Fitopatologia Brasileira* 32(1):44-49.
- STEYEART, R. L. 1949. Contributions a l'etude monographique de *Pestalotia* de Not. et

- Monochaetia* Sacc. (*Truncatella* gen. nov. et *Pestalotiopsis* gen. nov.). Bulletin du Jardin Botanique de E'tat a Bruxelles 19: 285-354.
- STINSON, M.; EZRA, D.; STROBEL, G. 2003. An endophytic *Gliocladium* sp. of *Eucryphia cordifolia* producing selective volatile antimicrobial compounds. Plant Science 165:913-922.
- STROBEL, G.; DAISY, B. 2003. Bioprospecting for microbial endophytes and their natural products. Microbiology and Molecular Biology Reviews 67: 491-502.
- SUTTON, B. C. 1969. Forest Microfungi. III. The heterogeneity of *Pestalotia* de Not. Section Sexloculatae Klebahn sensu Guba. Canadian Jardin Botany 47: 2083-2094.
- SUTTON, B. C. 1980. The Coelomycetes: Fungi imperfecti with pycnidia, acervular and stromata. Kew, Surrey, England, Commonwealth Mycological Institute. 696 p.
- TEJESVI, M.V. et al. 2005. Endophytic fungal assemblages from inner bark and twig of *Terminalia arjuna* W & A. (Combretaceae). World Journal of Microbiology and Biotechnology 21: 1535-1540.
- VON ARX, J. A. 1981. The genera of fungi sporulating in pure culture. Third, fully revised edition. Verlag J. Cramer, Vaduz. 424p.



CARACTERÍSTICAS DE FRUTOS E REAÇÕES DE COMPATIBILIDADE DE SELEÇÕES DE CACAUEIRO DA SÉRIE ESJOB

Milton Macoto Yamada¹, Fábio Gelape Faleiro², José Luis Pires¹, Ramon Figueiredo dos Santos¹, Geroncio Nascimento da Trindade¹

¹CEPLAC/CEPEC, km 22 Rod. Ilhéus-Itabuna, caixa postal 7, 45600-970, Itabuna, Bahia, Brasil, macoto@cepec.gov.br.

²EMBRAPA CERRADOS, BR 020, Km 18, caixa postal 08223, 73310-970, Planaltina, Distrito Federal, Brasil.

Neste trabalho, objetivou-se determinar a autocompatibilidade e avaliar as características dos frutos de 38 seleções ESJOB. Para a determinação de autocompatibilidade, foram realizadas 30 autopolinizações/planta. Foram utilizados 5 frutos de cada planta para avaliação da massa dos frutos, número de sementes e massa das sementes por fruto. Estatística descritiva foi utilizada para determinação dos valores mínimo, médio e máximo. Os resultados obtidos no trabalho mostram que existe grande chance de aumentar o tamanho médio das sementes e a massa de sementes por fruto por meio das progênies das seleções ESJOB. Das seleções ESJOB a serem testadas em diferentes localidades, grande parte é autocompatível e as perspectivas são promissoras para futura recomendação aos produtores.

Palavras-chave: *Theobroma cacao*, melhoramento genético, componentes da produção.

Characteristics of fruits and reactions of compatibility in cacao tree of ESJOB selections. In this work, it was aimed to determine the incompatibility and to evaluate the characteristics of the fruits of 38 ESJOB selections. For incompatibility determination, 30 selfpollinations were accomplished/plant. Five fruits of each plant were used for evaluation of the weight of the fruit, number of seeds and weight of the seeds/ fruit. Descriptive statistics was used for determination of the minimum, medium and maximum value. The results obtained in the work show that great chance exists of increasing the medium size of the seeds and the weight of seeds/fruit through the use of progeny from ESJOB selections. The ESJOB selections to be tested at different locations, great part was selfcompatible and promising for future recommendation to the producers.

Key words: *Theobroma cacao*, genetic improvement, yield components.

Introdução

O programa de melhoramento genético do cacauero do Centro de Pesquisas do Cacau tem gerado diferentes progênies de seleção recorrente, parte das quais estão em avaliação em experimentos situados na estação Joaquim Bahiana (ESJOB), Itajuípe, Bahia. Parte dessas progênies foi disponibilizada para a seleção de plantas para testes regionais de clones e posterior indicação de variedades para o cultivo comercial. Avaliações preliminares realizadas na Estação Joaquim Bahiana envolveram a avaliação de produtividade, resistência à vassoura de bruxa e reações de autoincompatibilidade (Yamada et al., 2013). Tais avaliações estão sendo realizadas de maneira contínua ao longo dos anos, as quais estão evidenciando a importância dessas seleções ESJOB para o melhoramento genético do cacauero na Bahia.

As características dos frutos como a massa total, o número de sementes e massa média das sementes por fruto são importantes para determinar o valor comercial de cada fruto de cada planta, complementando as avaliações de produtividade realizadas com base no número total de frutos por planta. Neste trabalho, objetivou-se complementar informações das seleções de cacauero da série ESJOB com base em características físicas dos frutos e nas reações de compatibilidade.

Material e Métodos

Os materiais genéticos caracterizados neste estudo são as progênies de cacauero da série ESJOB selecionadas no Programa de Melhoramento do Cacauero do Centro de Pesquisas do Cacau.

A Estação Joaquim Bahiana está a 4 Km da cidade de Itajuípe (39° 22' W 14° 44' S). O clima se enquadra no Af de Koeppen - clima de florestas tropicais quente e úmido, sem estação seca. O experimento foi instalado na ESJOB no campo 15, no solo classificado como Série Mustarda rochoso (Santana et al., 1982).

A incompatibilidade foi testada de Janeiro a Julho de 2010 a 2012 para a determinação de autocompatibilidade, foram realizadas 30 autopolinizações/planta. A metodologia utilizada para

as polinizações e as determinações das reações de compatibilidade foram as mesmas utilizadas por Yamada et al. (1982). Foram também avaliadas características físicas de frutos, utilizando uma amostra de 5 frutos por planta. Plantas de 3 a 5 anos de idade foram avaliadas para a caracterização de frutos. Frutos mal formados ou muito pequenos não foram utilizados na amostragem. As características avaliadas foram a massa média dos frutos, número de sementes por fruto e massa média de sementes úmidas por fruto. Da relação entre a massa de sementes por fruto e o número de sementes obteve-se a média da massa da semente úmida. Para avaliação da massa, foi utilizada no campo, uma balança com precisão de 10 g. Estatística descritiva foi utilizada para determinação dos valores máximo, mínimo e médio.

Resultados e Discussão

Grande parte das seleções (Tabela 1) foram autocompatíveis (AC), encontrando-se plantas autoincompatíveis (AI) no Tratamento 11 (RB 39 x CCN 51) e Tratamento 7 (PA 300 x CCN 10). Normalmente, na recomendação de clones de cacauero aos produtores, as seleções e clones autocompatíveis tem sido preferidas, entretanto podem existir clones autoincompatíveis com alta produtividade. Neste experimento, por exemplo, a planta R2-T11-P7 autoincompatível produziu mais frutos que muitas plantas autocompatíveis (dados não apresentados).

Em relação ao peso dos frutos, a variação foi de 280 a 1220 g. A planta R3-T16-P26 apresentou fruto com 280 g e a menor massa de sementes por fruto de 80 g. Estas características aliadas ao fraco desempenho agrônomo ao longo dos anos, levou ao descarte deste material do programa de melhoramento genético. O R1-T23-P12 produziu fruto com 1220 g, apresentando também maior massa de sementes por fruto de até 260 g.

Quanto à massa de sementes, os genótipos R1-T23-P1, R1-T13-P28 e R1-T19-P7 foram os que apresentaram os menores valores mas com grande número de frutos, principalmente, os dois primeiros. O Tratamento 19, apesar de boa produção, apresentou

Tabela 1. Origem genética, reações de compatibilidade (RC), valores mínimo (Min), média (Med) e máximo (Max) de massa do fruto (MF), número de sementes (NS) e massa de sementes úmidas por fruto (MSU/F), além da média da massa de cada semente (MS)

Progenies F1 das seleções ESJOB	Identificação da planta	RC	MFMin		NSMin		MSU/FMin		MS
			Med	Máx	Med	Máx	Med	Máx	
CASA x CCN 10	R2-T8-P24	AC	620-776-980		39-41-43		180-188-220	4,58	
CCN 10 x VB 1151	R1-T21-P29	AC	520-824-1180		49-52-57		160-220-280	4,23	
CCN10 x VB1151	R3-T21-P18	AC	410-606-880		35-43-47		140-210-280	4,88	
CCN10 x VB1151	R1-T21-P2	AC	620-785-900		34-35-42		180-216-260	6,17	
CCN10 x VB 1151	R1-T21-P17	AC	680		37		160	4,32	
CCN10 x VB 1151	R1-T21-P4		720-892-1000		39-40-48		200-260-300	6,50	
CCN10 x VB1151	R3-T21-P17	AC	500-726-900		41-47-49		150-187-220	3,97	
CCN10 x VB1151	R3-T21-P16		600-780-1080		47-49-51		140-200-260	4,08	
CEPEC 94 x CCN 10	R3-T16-P3		620-696800		51-52-56		160-192-200	3,84	
CEPEC 94 x CCN 10	R2-T16-P1	AC	620-670-700		25-30-48		100-125-200	4,16	
CEPEC 94 x CCN10	R3-T16-P26	AC	280-400-520		22-34-46		80-130-180	3,82	
CEPEC 94 x CCN10	R3-T16-P29	AC	400-604-860		48-54-56		160-185-220	3,42	
CEPEC94 x CCN10	R3-T16-P15	AC	400-576-700		32-37-45		100-155-180	4,18	
IMC 67 x CCN 10	B-P1		620-895-1040		43-47-53		160-237-280	5,04	
PA 169 x CCN 10	R1-T13-P28	AC	460-540-580		32-35-38		100-110-120	3,14	
PA 300 x CCN 10	R2-T7-P9	AI	640-670-700		37-38-39		240-260-280	6,84	
PA 300 x CCN 10	R1-T7-P17	AI	700-916-1160		41-46-48		200-236-280	5,13	
PA300 x CCN10	R2-T7-P15	AC	460-515-600		33-41-46		120-155-200	3,78	
RB 39 x CCN 51	R2-T11-P29	AC	600-688-820		43-46-49		120-152-180	3,30	
RB 39 x CCN 51	R1-T11-P20	AC	620-760-860		36-47-58		120-160-180	3,40	
RB 39 x CCN 51	R3-T11-P14	AI	1260		47		200		
RB 39 x CCN 51	R3-T11-P3	AI							
RB 39 x CCN 51	R4-T11-P27	AC	560613-660		38-47-53		140-160-180	3,40	
RB 39 x CCN 51	R4-T11-P19	AI	520-650-800		38-50-55		160-188-220	3,76	
RB 39 x CCN51	R1-T11-P8		680-710-800		42-45-50		120-155-180	3,44	
RB 39 x CCN51	R1-T11-P12	AC	560-645-760		34-36-50		120-160-280	4,44	
RB 39 x CCN51	R2-T11-P7	AI	320-440-520		41-46-53		120-132-160	2,86	
RB39 x CCN51	R3-T11-P30	AC	380-420-500		45-46-48		100-120-140	2,60	
RB39 x CCN51	R1-T11-P1	AC	500-588-680		48-51-56		120-152-180	2,98	
RB39 x CCN51	R1-T11-P26	AC	500-570-640		40-47-52		120-155-180	3,29	
RB39 x CCN51	R1-T11-P18	AI	620-735-900		50-53-55		120-173-200	3,26	
TSH 1188 x SGU54	R1-T23-P12	AC	820-956-1220		36-42-50		180-200-260	4,76	
TSH1188 x SGU54	R1-T23-P1	AC	480-603-680		27-32-42		100-110-130	3,43	
TSH1188 x VB 1151	R1-T17-P13	AC	400-567-700		38-42-50		120-133-180	3,16	
TSH565 x VB1139	R2-T14-P28	AC	420-460-580		46-49-51		120-135-180	2,75	
TSH565 x VB184	R2-T6-P5	AC	460-525-600		40-43-47		120-170-200	4,95	
TSH 565 x CSG 70	R1-T19-P7		300-360-400		34-40-45		100-110-120	2,75	
TSH 565 x VB1139	R2-T14-P25		500-620-700		47-48-49		160-180-200	3,75	
Médias gerais					43,74		171,74	3,92	

R-Repetição; T-Tratamento; P- Planta; AC- Autocompatível; AI - Autoincompatível

sementes pequenas. Em relação aos maiores valores de massa de sementes por fruto, as melhores plantas foram T21 (R1-P2,R1-P4,R1-P29,R3-P18,R3-P16) T7(R1-P17,R2-P9), 1 da bordadura (B-P1= IMC 67x CCN10) R2-T8-P24 e R1-T23-P12 com valores entre 160 a 300 g por fruto, sendo que estes apresentaram média maior ou igual a 200 g. Dessas 10 seleções, 5 são autocompatíveis, 2 autoincompatíveis e 3 não foram determinados.

Em relação à massa média das sementes houve variação de 2,60 a 6,80 g com a média 3,92 g (Tabela 1). O tamanho mínimo da amêndoa recomendado é de 2,50 g, que usando o fator 0,4, daria 1 g de amêndoa seca. Grande parte das seleções apresentaram média acima de 3 g (Tabela 1) e isso pode ser atribuído ao fato de um dos pais possuir sementes grandes como CCN 10, CCN 51,CC10, TSH 565 e TSH 1188. Seria importante ressaltar que as sementes grandes apresentadas na Tabela 1 são das plantas selecionadas e não representa a média do experimento. Esse fator 0,4 ou 40% é a média usada com variação de 37,2% a 40,7%, de acordo com o genótipo utilizado (Carletto et al., 1983).

É importante observar que as informações acima foram obtidas de uma pequena amostra de 5 frutos, podendo haver variações de acordo com a época da colheita, com as condições ambientais e sistema de produção utilizados nas fazendas. As informações apresentadas seriam uma estimativa de quanto aquela planta poderia chegar na capacidade de produzir sementes por fruto e tamanho das sementes. Na avaliação das melhores seleções, durante os testes regionais de produtividade e desempenho agrônomico, pode se obter a massa das sementes secas que representa real valor daquele genótipo. Apesar dos dados serem preliminares as plantas selecionadas tem apresentado grande número de frutos (Yamada et al., 2013) e além disso grande número de sementes e bom tamanho de sementes, o que vem mostrar o grande potencial produtivo dessas seleções.

A média geral de 171,74 g /fruto e peso médio de sementes de 3,92 (Tabela 1) corresponde a um valor acima da média dos progenitores com amêndoas

grandes como ICS 1 e ICS 8 (Carletto et al., 1983; Pereira et al., 1987) e que foram muito recomendados como progenitores de híbridos no passado.

Conclusões

-Os resultados obtidos no trabalho mostram que existe grande chance de aumentar o tamanho médio das sementes e a massa de sementes por fruto nas futuras recomendações aos produtores por meio de plantas das seleções ESJOB

-Das seleções ESJOB a serem testadas em diferentes localidades, grande parte é autocompatível e as perspectivas são promissoras.

Literatura Citada

- CARLETTO, G. A.; MONTEIRO, W. R.; BARTLEY, B. G. D. 1983. Critérios para a seleção de híbridos com cacauero. Revista Theobroma (Brasil) 13(4): 315-320.
- PEREIRA, M. G.; CARLETTO, G. A.; DIAS, L. A. S. 1987. Avaliação de híbridos de cacaueros nas condições de Linhares-ES. Ilhéus, BA, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 150. 40p.
- SANTANA, S. O. de; LEÃO, A. C.; MELO, A. A. O. 1982. Solos da Estação de Produção de Sementes Joaquim Bahiana. Ilhéus, BA, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 93. 34p.
- YAMADA, M. M. et al. 1982. Herança do fator compatibilidade em *Theobroma cacao* L. Relações fenotípicas na família PA (Parinari). Revista Theobroma (Brasil) 12(3):163-167
- YAMADA, M. M. et al. 2013. Agronomic performance of 27 cocoa progenies and selection of plants based on productivity, selfcompatibility and disease resistance. Revista Ceres (Brasil) 60(4):514-518.



EFICIÊNCIA DE NÓDULOS ESTRATIFICADOS POR TAMANHO NO PROCESSO DE FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE NITROGÊNIO E CRESCIMENTO DO FEIJOEIRO

Stella Cristiani Gonçalves Matoso

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Campus Colorado do Oeste, Rodovia RO 399, Km 05, Zona Rural, Cep. 76993-000, Colorado do Oeste, Rondônia, Brasil. stella.matoso@ifro.edu.br.

O número total de nódulos é uma variável comum em estudos de fixação biológica de nitrogênio em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). Entretanto, sua eficiência é questionável, sendo mais adequados indicadores de massa e tamanho de nódulos. O objetivo deste trabalho foi consolidar um tamanho mínimo de nódulo que contribua efetivamente para o acúmulo de nitrogênio na parte aérea e crescimento do feijoeiro. Foram realizados dois experimentos em casa de vegetação no delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial $2 \times 5 \times 2$, que correspondem à aplicação nas sementes de duas fontes (molibdato de sódio e molibdato de amônio) e cinco doses (0,0; 1,0; 2,0; 3,0 e 4,0 g kg⁻¹ de sementes) de molibdênio (Mo), na presença e ausência de um inoculante rizobiano (*Rhizobium tropici* SEMIA 4088). As variáveis avaliadas foram: massas da parte aérea seca, da raiz seca, total da planta seca, dos nódulos secos e média unitária de nódulos secos, número total de nódulos, nitrogênio total da parte aérea, número de nódulos grandes, médios, pequenos e muito pequenos. A análise estatística consistiu na correlação linear entre as variáveis dentro de cada tratamento. Para aumentar o crescimento do feijoeiro devem-se obter nódulos médios (> 2,00 mm), e menor frequência de nódulos pequenos e muito pequenos ($\leq 2,00$ mm).

Palavras-chave: nodulação, *Phaseolus vulgaris* L., *Rhizobium tropici*.

Efficiency of nodules stratified by size in the process of biological nitrogen fixation and growth of bean. The total number of nodes is a common variable in studies of biological nitrogen fixation in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). However, their effectiveness is questionable, being more suitable indicators of mass and size of nodules. The objective of this work was to consolidate a minimum size of nodule that effectively contributes to the accumulation of nitrogen in shoots and bean growth. Two experiments were conducted in a greenhouse in a completely randomized design in a factorial $2 \times 5 \times 2$, which correspond to the application in the seeds of two sources (sodium molybdate and ammonium molybdate) and five doses (0,0; 1,0; 2,0; 3,0 and 4,0 g kg⁻¹ seed) of molybdenum (Mo) in the presence and absence of a rhizobia inoculant (*Rhizobium tropici* SEMIA 4088). The variables evaluated were: shoot dry mass of the dried root, total dry plant, dry nodule and average unit of dry nodules, total number of nodes, total nitrogen of shoot, number of nodules large, medium, small and very small. Statistical analysis consisted of linear correlation between variables within each treatment. To increase the growth of bean should be obtained mean nodules (> 2.00 mm), and lower frequency of small and very small nodules (≤ 2.00 mm).

Key words: nodulation, *Phaseolus vulgaris* L., *Rhizobium tropici*.

Introdução

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma fabácea nodulífera com capacidade de estabelecer simbiose mutualista com determinadas espécies de bactérias da família Rhizobiaceae e assim se beneficiar do nitrogênio atmosférico fixado por este processo. Porém, ao contrário da soja, no feijoeiro a fixação biológica de nitrogênio (FBN) não é capaz de suprir a necessidade de nitrogênio (N) da cultura (Hungria et al., 1997).

Com isso, as investigações científicas sobre a FBN do feijoeiro são necessárias e relevantes. Para realização destes estudos é frequente a utilização de variáveis indicadoras de nodulação, acúmulo de nitrogênio e crescimento de planta. Variáveis estas que, segundo Vargas et al. (1994), possuem correlação significativa e positiva entre si.

O número total de nódulos (NTN) é frequentemente empregado como variável indicadora de nodulação (Araújo et al., 2007; Guareschi et al., 2009; Moraes et al., 2010). Contudo, nem sempre seu aumento resulta em incrementos de massa da planta e de nitrogênio acumulado na parte aérea (Matoso, 2012).

Há indicativos de que a variável que mais se correlaciona com a elevação dos níveis de nitrogênio e, conseqüentemente, com o crescimento da planta e produtividade da cultura é a massa nodular e não o número de nódulos (Vargas et al., 1994).

A variável NTN, em experimentos com feijoeiro, além de possuir coeficientes de variação relativamente altos, de até 75,9% (Pelegri et al., 2009), possui grande variabilidade de valores médios que vão desde 4 (Romanini Júnior et al., 2007) a até 477 nódulos planta⁻¹ (Moraes et al., 2010). Portanto, é utilizada para comparar tratamentos dentro de um mesmo experimento, principalmente, em situações de presença e ausência de inoculação.

A eficiência da simbiose na fixação do N depende mais do tamanho e massa nodular do que do NTN (Campos et al., 2001). Desta forma, quando predominam nódulos grandes há tendência de ter-se maior massa nodular e, maior quantidade de N fixado. Por outro lado, elevado número de nódulos somente é desejável quando estes se destacam por seu tamanho e massa, pois como a manutenção dos nódulos depende de fotoassimilados da planta, quando estes são pequenos podem representar dreno sem

retorno adequado de N fixado (Vargas et al., 1994).

São necessárias análises mais detalhadas em feijoeiro para afirmações mais conclusivas sobre eficiência da nodulação no processo de FBN e crescimento da planta. Uma estratégia interessante pode ser a estratificação dos nódulos por tamanho, aliada a massa nodular. São muito escassos os trabalhos feitos com esse objetivo (Campanharo, 2006; Kusdra, 2002; Matoso, 2012). Além de não serem encontrados na literatura valores padrões de tamanho de nódulos.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi consolidar um tamanho mínimo de nódulo que contribua efetivamente no processo de fixação biológica de nitrogênio e crescimento do feijoeiro.

Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida em casa de vegetação, no setor de Agricultura III do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) Campus Colorado do Oeste, delimitado pelas coordenadas geográficas 60° 29' 59" e 60° 28' 03" de longitude Oeste e 13° 07' 57" e 13° 06' 02" de latitude Sul.

Foram realizados dois experimentos (1 e 2), ambos em delineamento inteiramente casualizado (DIC) e esquema fatorial 2x5x2, que corresponde respectivamente a duas fontes e cinco doses de molibdênio e presença e ausência de inoculante rizobiano, totalizando vinte tratamentos combinados, com quatro repetições.

Utilizou-se o feijoeiro comum das cultivares IPR Colibri (Experimento 1) e IPR 139 (Experimento 2). Ambas pertencem ao grupo carioca, possuem porte ereto, flor de cor branca e tegumento das sementes bege claro com listras marrom escuras (IAPAR, 2012a). A IPR Colibri apresenta hábito de crescimento tipo I, ciclo de 67 dias, potencial produtivo de 3.971 kg ha⁻¹ (IAPAR, 2012b). A cultivar IPR 139 possui hábito de crescimento tipo II, ciclo de 89 dias, potencial produtivo de 3.500 kg ha⁻¹ (IAPAR, 2012a).

Como unidades experimentais utilizou-se vasos plásticos de 1,8 L, confeccionados a partir de garrafas PET (Politereftalato de etileno), contendo como substrato aproximadamente 2 kg de solo classificado como Argissolo Vermelho Eutrófico típico (EMBRAPA, 2009a), comumente usado com feijão.

Os experimentos diferenciaram-se apenas em relação a cultivar utilizada e ao período experimental, sendo 42 dias para IPR Colibri e 52 dias para IPR 139 contados a partir da semeadura em 30 de agosto de 2011, devido ao período de floração distinto para as duas cultivares.

Com base na análise química foi efetuada a calagem e, levando em consideração que os experimentos foram montados em vasos, trinta dias após, realizou-se uma adubação fosfatada com 200 mg de P, na forma de superfosfato simples (18% de P_2O_5), e uma adubação potássica com 100 mg de K, na forma de cloreto de potássio (60% de K_2O) (Malavolta, 1980). A semeadura foi realizada quinze dias após a adubação.

Utilizou-se como inoculante rizobiano um produto comercial contendo *Rhizobium tropici* SEMIA 4088 (CPAC H-12) veiculado em turfa esterilizada. O número mais provável (NMP) de células viáveis do produto foi estimado pelo método de diluição seriada e contagem de colônias em placas de Petri contendo ágar manitol extrato de levedura (Andrade e Hamakawa, 1994), obtendo-se $1,10 \times 10^9$ células viáveis de rizóbio g^{-1} de inoculante.

As fontes de Mo foram o molibdato de amônio $[(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O]$, com 54% de Mo e molibdato de sódio $(Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O)$, com 39% de Mo. As doses consistiram em 0,0; 1,0; 2,0; 3,0 e 4,0 g de Mo kg^{-1} de semente.

As sementes utilizadas nos experimentos, foram tratadas com 6 ml kg^{-1} de solução açucarada a 10%, a fim de garantir maior adesão dos produtos e, em seguida, as fontes e doses de Mo. Nos tratamentos inoculados, utilizou-se 10 g de inoculante turfoso kg^{-1} de sementes. Após efetuar a secagem das sementes procedeu-se a semeadura de cinco sementes por vaso em profundidade padrão de 2,5 cm. Aos dez dias após a semeadura, entre os estádios fenológicos V2 e V3, efetuou-se o desbaste mantendo-se uma plântula por vaso.

O sistema de irrigação bem como as condições ambientais de umidade relativa do ar e temperatura e do solo (8,5 cm de profundidade) foram monitoradas durante todo o período experimental.

Na instalação dos experimentos o solo apresentou os seguintes atributos químicos: pH ($CaCl_2$) = 6,1; matéria orgânica = 48,4 g dm^{-3} ; P = 41,5 mg dm^{-3} ; K = 183 mg dm^{-3} ; Ca = 6,7 cmol_c dm^{-3} ; Mg = 2,2 cmol_c dm^{-3} ; Al = 0,0 cmol_c dm^{-3} ; H = 1,3 cmol_c dm^{-3} ; soma de bases = 9,4 cmol_c dm^{-3} ; capacidade de troca de cátions =

10,7 cmol_c dm^{-3} ; saturação por bases = 87,7%; saturação por Ca = 62,7%; saturação por Mg = 20,2%; saturação por K = 4,5%; saturação por H = 12,3%; relação Ca/Mg = 3,1; relação Ca/K = 14,1; relação Mg/K = 4,5 (EMBRAPA, 2009b).

Foram determinados também atributos físicos e biológicos do solo. Pela caracterização granulométrica obtiveram-se as seguintes frações: 736 g kg^{-1} de areia, 67 g kg^{-1} de silte e 197 g kg^{-1} de argila (Tedesco, 1995). Com a análise biológica dimensionou-se as populações de rizóbios nativos, estimadas pelo método de infecção em plantas, cultivadas em vaso com solução nutritiva por período de crescimento de 20 dias, com três repetições por amostra e seis diluições (10^{-3} a 10^{-8}), obtendo-se $5,38 \times 10^4$ células viáveis de rizóbio g^{-1} de solo (Andrade e Hamakawa, 1994).

Realizou-se também a análise química das sementes. Para IPR Colibri, obteve-se N = 32,1 g kg^{-1} ; P = 3,3 g kg^{-1} ; K = 13,8 g kg^{-1} ; Ca = 1,2 g kg^{-1} ; Mg = 1,8 g kg^{-1} ; S = 2,0 g kg^{-1} ; Fe = 86,8 mg kg^{-1} ; Mn = 16,1 mg kg^{-1} ; Cu = 9,5 mg kg^{-1} ; Zn = 25,4 mg kg^{-1} ; Na = 10,0 mg kg^{-1} ; B = 13,2 mg kg^{-1} ; Al = 31,4 mg kg^{-1} ; Co = 0,40 mg kg^{-1} e; Mo < 0,10 mg kg^{-1} . Para IPR 139 obteve-se N = 31,8 g kg^{-1} ; P = 3,9 g kg^{-1} ; K = 14,2 g kg^{-1} ; Ca = 1,5 g kg^{-1} ; Mg = 1,9 g kg^{-1} ; S = 1,8 g kg^{-1} ; Fe = 123,0 mg kg^{-1} ; Mn = 17,0 mg kg^{-1} ; Cu = 12,2 mg kg^{-1} ; Zn = 29,4 mg kg^{-1} ; Na = 10,0 mg kg^{-1} ; B = 11,4 mg kg^{-1} ; Al = 89,6 mg kg^{-1} ; Co = 0,30 mg kg^{-1} e; Mo < 0,10 mg kg^{-1} (EMBRAPA, 2009b).

As variáveis foram as massas da parte aérea seca (MPAS); da raiz seca (MRS); total da planta seca (MTS); dos nódulos secos (MNS); média unitária de nódulos secos (MMUNS); número total de nódulos (NTN) e; nitrogênio total da parte aérea (NTPA).

A coleta das plantas ocorreu no estádio R6 (floração). O NTN foi obtido a partir da retirada e contagem dos nódulos visualmente perceptíveis, seguido de sua estratificação em número de nódulos classificados como grandes (NG) ($\geq 3,35$ mm), médios (NM) (entre 3,35 e 2,00 mm), pequenos (NP) (entre 2,00 e 1,00 mm) e muito pequenos (NMP) ($\leq 1,00$ mm) (Figura 1).

A MMUNS foi obtida pela razão MNS/NTN. Foi realizada a secagem em estufa de ventilação forçada a 65 °C, até massa constante da parte aérea, raízes e nódulos, obtendo-se a MPAS, MRS e MNS, e a partir do somatório destas a MTPS. O NTPA foi determinado

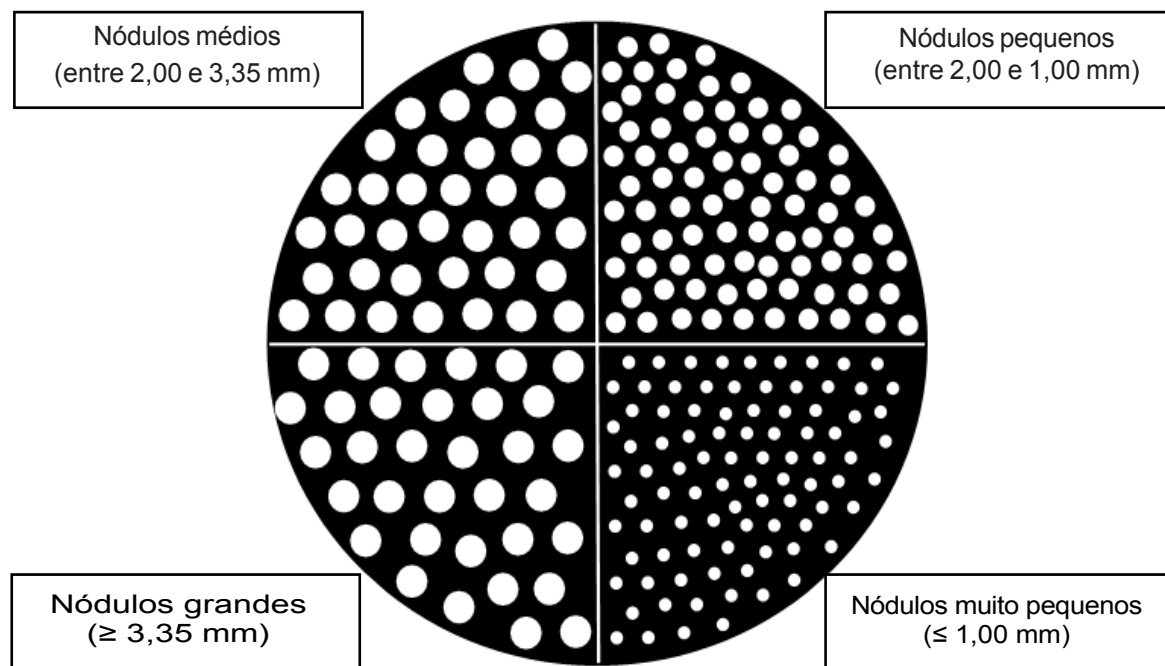


Figura 1 - Disco representativo dos diferentes tamanhos de nódulos, obtidos a partir da estratificação do tamanho de nódulos de feijoeiro.

pelo método Kjeldahl (Tedesco, 1995) e de acordo coma MPAS foi calculado o conteúdo de N em expresso NTPA.

A análise estatística iniciou-se com a verificação de dados discrepantes (outliers) pelo teste de Grubbs, de normalidade dos erros pelo teste de Shapiro-Wilk e de homogeneidade das variâncias pelo teste de Bartlett. A partir de dados normais efetuou-se a análise de correlação linear entre as variáveis dentro de cada tratamento.

Resultados e Discussão

Com a estratificação por tamanho dos nódulos do feijoeiro IPR Colibri, verificou-se que, com doses intermediárias (1,0; 2,0; e 3,0 g kg⁻¹ de sementes) de Mo na forma de molibdato de amônio, obteve-se maior percentual de nódulos médios. Com o uso de molibdato de sódio este resultado se repetiu apenas na presença do inoculante. A ocorrência de nódulos grandes foi insignificante, predominando nódulos pequenos e muitos pequenos (Tabela 1).

Os coeficientes de correlação do feijoeiro IPR Colibri (Tabela 2) demonstram que a MMUNS

correlacionou-se positiva e significativamente com NM e negativamente com o NMP, resultado este explicado pelo fato da MMUNS ter sido obtida pela razão entre a MNS e NTN. Logo, a ocorrência de nódulos maiores eleva a massa média unitária. Houve também correlação significativa e positiva entre NM e NP, demonstrando que há relação de causa e efeito entre estes tamanhos.

O NTN correlacionou-se positivamente com NP e NMP, evidenciando que o NTN é composto em sua maioria por nódulos pequenos e muito pequenos, o que explica a ausência de correlação entre o tamanho dos nódulos com as demais variáveis, pois NM e NG não foram suficientes para alterar a MNS e contribuir para NTPA.

Observa-se que MNS, NTN e MMUNS não se correlacionaram com as variáveis MPAS, MRS, MTPS e NTPA. Estes resultados contrariam os indicativos da literatura (Campanharo et al., 2010; Vargas et al., 1994), que apontam para o aumento do crescimento de planta e do acúmulo de N na parte aérea, mas corroboram os resultados de Brose (1994).

Campanharo et al. (2010) atribuem esse comportamento a relação interespecífica rizóbio planta,

Tabela 1. Estratificação do número total de nódulos (NTN) do feijoeiro IPR Colibri, em função de tamanhos considerados “muito pequeno” (NMP), pequeno (NP), médio (NM) e grande (NG), observada em experimento realizado em esquema fatorial no delineamento inteiramente casualizado, em Colorado do Oeste, RO, 2011

Molibdênio		Inoculante rizobiano	NTN		NMP		NP		NM		NG	
Fonte ¹	Dose ²		un	%	un	%	un	%	un	%	un	%
MS	0	A	68	100	31	45	34	49	4	6	0	0
MS	1	A	43	100	18	42	23	53	2	5	0	0
MS	2	A	58	100	32	55	25	43	1	2	0	0
MS	3	A	84	100	40	48	41	49	3	4	0	0
MS	4	A	69	100	30	43	37	54	2	3	0	0
MS	0	P	80	100	56	70	24	30	0	0	0	0
MS	1	P	62	100	24	39	36	58	2	3	0	0
MS	2	P	71	100	25	35	39	55	7	10	0	0
MS	3	P	49	100	23	46	21	42	6	12	0	0
MS	4	P	67	100	29	43	38	57	0	0	0	0
MA	0	A	111	100	38	42	52	57	1	1	0	0
MA	1	A	67	100	18	27	42	63	6	9	1	1
MA	2	A	121	100	38	32	65	54	16	13	1	1
MA	3	A	55	100	17	31	33	60	5	9	0	0
MA	4	A	95	100	51	54	44	46	0	0	0	0
MA	0	P	74	100	36	48	39	52	0	0	0	0
MA	1	P	74	100	17	23	43	57	15	20	0	0
MA	2	P	48	100	21	43	26	53	2	4	0	0
MA	3	P	97	100	37	38	55	56	6	6	0	0
MA	4	P	86	100	45	52	40	47	1	1	0	0

¹ MS: Molibdato de sódio; MA: Molibdato de amônio. ² Em g kg⁻¹ de semente. ³ A: Ausência (Somente rizóbios nativos); P: Presença (Rizóbios nativos + *Rhizobium tropici* SEMIA 4088).

Tabela 2 – Valores para correlação linear simples entre as variáveis estudadas aos 42 dias após a semeadura, em feijoeiro da cultivar IPR Colibri em Colorado do Oeste, RO, 2011

Variáveis ¹	MRS	MNS	MTPS	NTN	MMUNS	NTPA	NM	NP	NMP
MPAS	0,59**	-0,29 ^{ns}	0,57**	0,07 ^{ns}	-0,26 ^{ns}	0,55**	0,04 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,17 ^{ns}
MRS		-0,26 ^{ns}	0,88**	0,20 ^{ns}	0,18 ^{ns}	0,82**	0,36 ^{ns}	0,22 ^{ns}	0,53 ^{ns}
MNS			-0,27 ^{ns}	0,23 ^{ns}	0,22 ^{ns}	-0,25 ^{ns}	-0,07 ^{ns}	0,26 ^{ns}	0,07 ^{ns}
MTPS				-0,01 ^{ns}	0,34 ^{ns}	0,96**	0,42 ^{ns}	0,05 ^{ns}	-0,21 ^{ns}
NTN					0,01 ^{ns}	-0,12 ^{ns}	0,33 ^{ns}	0,88**	0,64**
MMUNS						0,32 ^{ns}	0,74**	0,28 ^{ns}	-0,49*
NTPA							0,35 ^{ns}	-0,06 ^{ns}	-0,28 ^{ns}
NM								0,54*	-0,21 ^{ns}
NP									0,29 ^{ns}

¹ MPAS: massa da parte aérea seca; MRS: massa da raiz seca; MNS: massa dos nódulos secos; MTPS: massa total da planta seca; NTN: número total de nódulos; MMUNS: massa média unitária de nódulos secos; NTPA: nitrogênio total da parte aérea; NM: nódulos médios; NP: nódulos pequenos; NMP: nódulos muito pequenos. ** correlação significativa a 1%. * correlação significativa a 5%. ^{ns} correlação não significativa.

pois uma determinada estirpe pode formar nódulos com maior massa, porém, proporcionar menor produção biomassa da planta, contrastando com outras que podem apresentar menor massa de nódulos e alto rendimento de parte aérea e acúmulo de N total.

O NTPA apresentou correlação altamente

significativa com as variáveis indicadoras de crescimento de plantas (MPAS e MRS). Este resultado era esperado, pois o N está relacionado à expansão celular e crescimento da planta (Taiz e Zeiger, 2009).

Para o feijoeiro IPR 139 (Tabela 3) observou-se que NP e NMP foram predominantes, porém com

Tabela 3. Estratificação do número total de nódulos (NTN) do feijoeiro IPR 139, em função de tamanhos considerados “muito pequeno” (NMP), pequeno (NP), médio (NM) e grande (NG), observada em experimento realizado em esquema fatorial no delineamento inteiramente casualizado, em Colorado do Oeste, RO, 2011

Molibdênio		Inoculante rizobiano	NTN		NMP		NP		NM		NG	
Fonte ¹	Dose ²		un	%	un	%	un	%	un	%	un	%
MS	0	A	38	100	7	24	29	76	0	0	0	0
MS	1	A	103	100	14	17	84	81	2	2	0	0
MS	2	A	63	100	18	14	51	80	3	5	0	0
MS	3	A	49	100	20	14	41	83	1	3	0	0
MS	4	A	70	100	24	19	57	81	0	0	0	0
MS	0	P	51	100	15	36	33	63	1	1	0	0
MS	1	P	65	100	30	31	45	69	0	0	0	0
MS	2	P	97	100	9	25	67	69	6	6	1	0
MS	3	P	42	100	9	35	28	65	0	0	0	0
MS	4	P	57	100	9	52	28	48	0	0	0	0
MA	0	A	37	100	28	24	28	76	0	0	0	0
MA	1	A	60	100	16	14	50	82	2	3	0	0
MA	2	A	68	100	23	13	53	78	6	9	0	0
MA	3	A	94	100	10	24	86	73	3	3	0	0
MA	4	A	50	100	9	32	34	67	1	1	0	0
MA	0	P	78	100	11	29	53	68	2	3	1	0
MA	1	P	38	100	14	26	28	74	0	0	0	0
MA	2	P	37	100	7	25	28	75	0	0	0	0
MA	3	P	66	100	14	16	55	84	0	0	0	0
MA	4	P	66	100	18	21	52	79	0	0	0	0

¹ MS: Molibdato de sódio; MA: Molibdato de amônio. ² Em g kg⁻¹ de semente. ³ A: Ausência (Somente rizóbios nativos); P: Presença (Rizóbios nativos + *Rhizobium tropici* SEMIA 4088).

diferença para o molibdato de sódio, pois na presença do inoculante rizobiano (considerando valores médios entre as doses) ocorreu maior percentual de NMP (63%) do que NP (35%). Na ausência do inoculante foram observados 80% de NP e 18% de NMP, constatando então que as estirpes nativas promoveram nódulos maiores do que quando combinadas com a introduzida. Para o molibdato de amônio a distribuição foi mais homogênea.

Campanharo (2006) avaliando o feijoeiro cultivar Princesa em estádios fenológicos distintos obteve correlações diferentes. Aos 21 dias após a semeadura, verificou correlação significativa e positiva entre MNS e o N acumulado na parte aérea, porém aos 42 dias encontrou correlação significativa e negativa entre MNS e crescimento da raiz, e ausência de correlação entre MNS e tamanho de nódulos com o N da parte aérea. Resultado semelhante ao do presente experimento, que foi avaliado aos 52 dias após a semeadura.

No feijoeiro IPR 139, o aumento de NM contribuiu para o incremento de MRS, MTPS, NTN e MMUNS,

porém não influenciou o NTPA (Tabela 4). Estas correlações corroboram os resultados apresentados por Pereira et al. (1993), que afirmam que quanto maior o NTN e MNS maior é o acúmulo de massa e N na parte aérea. Esta situação foi verificada apenas para as variáveis indicadoras de massa (MTPS e MRS).

Por outro lado os NMP influenciaram negativamente a MNS, NM e NP. Portanto, de modo similar ao feijoeiro IPR Colibri, a elevada frequência de NMP e a quantidade insuficiente de NM e NG para aumentar significativamente a MNS, fizeram com que esta não obtivesse correlação significativa com as variáveis relacionadas à MTPS e NTPA da parte aérea, mas apenas com MMUNS e NTN (Tabela 4).

Observa-se que os diferentes tratamentos influenciaram de forma distinta a formação dos nódulos e a correlação entre as variáveis. Deve-se então buscar combinações entre cultivares de feijoeiro e espécies e/ou estirpes de rizóbio e manejos de adubação molibdica que proporcionem o predomínio de nódulos de tamanho mínimo de 2 mm.

Tabela 4. Valores para correlação linear simples entre as variáveis estudadas aos 52 dias após a semeadura, em feijoeiro da cultivar IPR 139 em Colorado do Oeste, RO, 2011

Variáveis ¹	MRS	MNS	MTPS	NTN	MMUNS	NTPA	NM	NP	NMP
MPAS	0,70**	0,35 ^{ns}	0,99**	0,12 ^{ns}	0,24 ^{ns}	0,83**	0,43 ^{ns}	0,14 ^{ns}	-0,25 ^{ns}
MRS		0,39 ^{ns}	0,77**	0,09 ^{ns}	0,37 ^{ns}	0,69**	0,57**	-0,04 ^{ns}	-0,12 ^{ns}
MNS			0,40 ^{ns}	0,61**	0,79**	0,23 ^{ns}	0,86**	0,42 ^{ns}	-0,62**
MTPS				0,13 ^{ns}	0,29 ^{ns}	0,85**	0,49*	0,15 ^{ns}	-0,27 ^{ns}
NTN					0,15 ^{ns}	-0,02 ^{ns}	0,46*	0,10 ^{ns}	-0,23 ^{ns}
MMUNS						0,18 ^{ns}	0,76**	0,36 ^{ns}	-0,54 ^{ns}
NTPA							0,34 ^{ns}	0,09 ^{ns}	-0,18 ^{ns}
NM								0,21 ^{ns}	-0,46*
NP									-0,96**

¹ MPAS: massa da parte aérea seca; MRS: massa da raiz seca; MNS: massa dos nódulos secos; MTPS: massa total da planta seca; NTN: número total de nódulos; MMUNS: massa média unitária de nódulos secos; NTPA: nitrogênio total da parte aérea; NM: nódulos médios; NP: nódulos pequenos; NMP: nódulos muito pequenos. ** correlação significativa a 1%. * correlação significativa a 5%. ^{ns} correlação não significativa.

Conclusões

Os resultados não são conclusivos quanto a um tamanho mínimo de nódulo para aumentar a eficiência da fixação biológica de nitrogênio do feijoeiro. Entretanto, para elevar o crescimento de plantas devem-se obter nódulos de tamanho médio (> 2,00 mm), e menor frequência de nódulos pequenos e muitos pequenos (< 2,00 mm).

Literatura Citada

- ANDRADE, D. de S.; HAMAKAWA, P. J. 1994. Estimativa do número de células rizóbio no solo e inoculantes por infecção em plantas. In: Hungria, M.; Araujo, R. S. Manual de métodos empregados em estudos de microbiologia agrícola. Brasília, DF, EMBRAPA-CNPAP, CNPF. pp.63-94.
- ARAÚJO, F. F. de et al. 2007. Fixação biológica de N₂ no feijoeiro submetido a dosagens de inoculante e tratamento químico na semente comparado à adubação nitrogenada. *Acta Scientiarum Agronomy* 29(4):535-540.
- BROSE, E. 1994. Seleção de rizóbio para Trevo-branco em solo ácido. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 29(2):281-285.
- CAMPANHARO, M. 2006. Acidez do solo na fixação biológica do nitrogênio em feijão. Dissertação de Mestrado. Recife, PE, UFRP. 72p.
- CAMPANHARO, M. et al. 2010. Acidez do solo na fixação biológica de nitrogênio em feijoeiro comum. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 5(3):285-290.
- CAMPOS, B. C.; HUNGRIA, M.; TEDESCO, V. 2001. Eficiência da fixação biológica de N₂ por estirpes de *Bradyrhizobium* na soja em plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 25:583-592.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. 2009a. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2 ed. Rio de Janeiro, Embrapa-SPI. 412p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. 2009b. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2 ed. Brasília, DF, Embrapa Informação Tecnológica. 627p.
- GUARESCHI, R. F.; PERIN, A.; ROCHA, A. C. 2009. Inoculação com *Rhizobium tropici* na cultura do feijoeiro comum em solo de Cerrado. *Revista de Ciência da Vida (Brasil)* 29(1):42-48.
- HUNGRIA, M.; VARGAS, M. A. T.; ARAÚJO, R. S. 1997. Fixação biológica de nitrogênio em

- feijoeiro. In: Vargas, M. A. T; Hungria, M. Biologia dos solos dos Cerrados. Planaltina, DF, Embrapa-CPAC. pp.187-258.
- INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR. Feijão. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=71>>. Acesso em: 23 mar. 2012a.
- INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR. Cultivar de feijão IPR Colibri. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/iprcolibri.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2012b.
- KUSDRA, J. F. 2002. Nodulação do feijoeiro e fixação biológica do nitrogênio em resposta à microbiolização das sementes e à aplicação de micronutrientes. Tese de Doutorado. Curitiba, PR, UFPR. 128p.
- MALAVOLTA, E. 1980. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo, Agronômica Ceres (Brasil). 251p.
- MORAES, W. B. et al. 2010. Avaliação da fixação biológica do nitrogênio em genótipos de feijoeiros tolerantes a seca. Idesia (Chile) 28(1):61-68.
- MATOSO, S. C. G. 2012. Nodulação e crescimento do feijoeiro em resposta à aplicação de molibdênio e inoculante rizobiano. Dissertação de Mestrado. Rio Branco, AC, UFAC. 111p.
- PELEGRIN, R. de et al. 2009. Resposta da cultura do feijoeiro à adubação nitrogenada e à inoculação com rizóbio. Revista Brasileira de Ciência do Solo 33(1):219-226.
- PEREIRA, P. A. A. et al. 1993. Selection for increased nodule number in common vean (*Phaseolus vulgaris* L.). Plant and Soil 148(2):203-209.
- ROMANINI JUNIOR, A. et al. 2007. Avaliação da inoculação de rizóbio e adubação nitrogenada no desenvolvimento do feijoeiro, sob sistema plantio direto. Bioscience Journal 23(4):74-82.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. 2009. Fisiologia vegetal. 4. ed. Porto Alegre, Artmed. 848p.
- TEDESCO, M. J. et al. 1995. Análise de solo, plantas e outros materiais. 2. ed. Porto Alegre: Departamento de solos/UFRGS. 174p.
- VARGAS, M. A. T. et al. 1994. Fixação biológica de nitrogênio em solos de Cerrados. Brasília, DF, EMBRAPA, CPAC/SPI. 83p.

EFEITO DA ÉPOCA DA COLETA DE ESTACAS NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE CLONES DE CACAUEIRO

José Basílio Vieira Leite¹, Antonio Baldo Martins², George Andrade Sodré¹, Célio Kersul do Sacramento³

¹CEPLAC/CEPEC, km 22 Rod. Ilhéus/Itabuna, caixa postal 7, 45600-970, Itabuna, BA, Brasil. basilio@cepec.gov.br; sodre@cepec.gov.br; ²UNESP-FCAV, Departamento de Produção Vegetal, Jaboticabal, SP, 14884-900, baldo@fcav.unesp.br; ³UESC, Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais, rodovia Jorge Amado, km 16, 45662-090, Salobrinho, Ilhéus, BA, Brasil. celiokersul@gmail.com

O presente trabalho teve como objetivo verificar a influência da época da coleta de estacas no enraizamento de estacas de três clones de cacauero. O experimento foi instalado em viveiro telado dotado com sistema de nebulização. O delineamento foi inteiramente casualizado, com 36 tratamentos (3 clones x 12 épocas do ano), com 100 estacas/parcela e 4 repetições. Foram utilizadas estacas do tipo semilenhosas de ramos plagiotrópicos, com 3 folhas reduzidas a 2/3 do seu tamanho original, com suas bases tratadas com AIB na concentração de 6.000 mg kg⁻¹, via talco, e estaqueadas em tubetes de 288 cm³ contendo substrato composto de Plantmax[®] e fibra de coco 1:1 (v/v). Após 120 dias da instalação foram avaliadas a percentagem de enraizamento, número de raízes e de brotação, massa seca da raiz e da brotação nos meses de janeiro e julho e a sobrevivência das mudas nos doze meses do ano. Os resultados permitiram concluir que há interação entre clones e época de coleta de estaca no enraizamento e sobrevivência das estacas e que os melhores meses para coleta de estacas e estaqueamento foram janeiro e fevereiro.

Palavras-chave: *Theobroma cacao* L., propagação, estaquia

Effects of period of cutting collection on rooting of cuttings of tree cocoa clones.

The objective of this work was to verify the influence of harvest periods of cuttings on rooting of cuttings of tree cocoa clones. The experiment was installed in a greenhouse provided with a water misting irrigation system. The experimental design was a complete randomized with 36 treatments (tree clones x 12 harvest periods), 100 cuttings/plot and four replications. Semi-hardwood cuttings from plagiotropic branches with three leaves reduced to two thirds of its original size, treated at the base with IBA at a concentration of 6,000 mg kg⁻¹, via talc, were planted in 288 cm³ tubes filled with a substrate mixture of Plantmax[®] and coconut fiber 1:1 (v/v). After 120 days were evaluated the percentage of rooted plants, roots and shoots number, dry mass of roots and shoots of January and July, and seedling survival in the 12 months of the year. The results permit to conclude that there is an interaction between clones and cuttings harvest period influencing cuttings rooting and survival and that the best months for cuttings collection were January and February.

Key words: *Theobroma cacao*, propagation, rooting cuttings

Introdução

Desde o surgimento da vassoura-de-bruxa na região sudeste da Bahia em 1989, a propagação vegetativa do cacaueteiro tem sido a tecnologia mais utilizada para recuperação de áreas decadentes e implantação de novos cacauetes. Nesse contexto, a estaquia é um método rápido e barato usado na multiplicação de clones resistentes, entretanto, desde o início dos trabalhos de estaquia em larga escala tem havido necessidade de ajustar as tecnologias visando aumentar os índices de enraizamento de acordo com os diversos clones.

Várias pesquisas têm sido realizadas visando melhorar a eficiência de enraizamento do cacaueteiro (Faria e Sacramento, 2003; Leite e Martins, 2007; Santos Junior et al., 2008). O desafio atual, no entanto, é estabelecer condições ideais para o bom enraizamento de cada clone, por meio de protocolos ajustados que permitam a propagação com bons rendimentos técnicos e econômicos. Pesquisas mostram que há grande diferença, entre espécies e mesmo entre variedades da mesma espécie quanto a capacidade de enraizamento. Além disso, o enraizamento de plantas depende das condições das plantas matrizes, do tipo e manejo das estacas e do controle das condições ambientais durante o enraizamento (Hartmann et al., 2011)

Dentre os fatores que interferem no enraizamento de estacas, atenção especial deve ser dada ao manejo das matrizes, principalmente aos relacionados com a manutenção das condições ambientais de água, temperatura, luz, carboidratos, relação C/N, tipo de estaca e período de coleta (Fachinello et al., 2005).

No cacaueteiro existem diferenças marcantes entre os clones quanto ao potencial de enraizamento, portanto, com o avanço dos programas de seleção e melhoramento genético de clones, tornam-se necessários estudos específicos para cada clone. Além do fator genético, as condições ambientais e a interação entre clones são determinantes para o melhor enraizamento e sobrevivência de mudas de cacaueteiro. Apesar da baixa variação climática registrada ao longo do ano na região sul da Bahia, têm sido observadas grandes variações de enraizamento do cacaueteiro em função da época de coleta de material para estaqueamento.

Leite et al. (2013), avaliaram os efeitos da época de coleta de ramos, verão e inverno, e da aplicação do

ácido indolbutírico (AIB) + ácido naftaleno acético (ANA), em cinco concentrações (0:0, 500:500, 1.000:1.000, 1.500:1.500 e 3.000:3.000 mg L⁻¹), aplicados via líquido, no enraizamento de estacas de três clones cacaueteiro (Cepec 2008, CCN 51 e TSH 1188) e verificaram que a época de verão foi a mais favorável para coleta de estacas das plantas matrizes de cacaueteiro. Os clones Cepec 2008 e TSH 1188 foram influenciados de maneira mais expressiva quanto à época de coleta de estacas e as concentrações de AIB + ANA.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a capacidade de enraizamento de estacas de três clones de cacaueteiro coletadas ao longo do ano.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido nas câmaras de nebulização do Instituto Biofábrica de Cacau (IBC), Ilhéus, Bahia (14° 38' S e 39° 15' W), durante o período de janeiro a dezembro de 2003. Foram avaliadas doze épocas de coleta e estaqueamento, constituídas pelos meses do ano para três clones de cacaueteiro: CCN 51, TSH 1188 e CEPEC 2008, utilizando-se estacas semilenhosas de ramos plagiotrópicos coletados em plantas matrizes do campo de produção de propágulos do IBC.

Quatro meses antes do corte, as matrizes foram adubadas com mistura NPK (16-24-16) na dose 380g/planta para evitar eventuais desordens nutricionais. Os propágulos foram coletados às 6:00 horas e transportados para o galpão de estaqueamento. Após o preparo, as estacas ficaram com cerca de 20 cm de comprimento, diâmetro basal de 0,3 a 0,5 cm, 4 a 6 gemas e três folhas reduzidas a 1/3 do seu tamanho original. Durante o processo de preparação as estacas foram mantidas sob aspersão de água para evitar desidratação. A seguir tiveram suas bases imersas em ácido indol-butírico (AIB) via talco inerte na concentração de 6.000 mg kg⁻¹.

O estaqueamento foi realizado em tubetes de 288 cm³ (19 cm de comprimento e 5,2 cm de diâmetro interno), utilizando-se como substrato uma mistura de Plantmax® e pó de fibra de coco na proporção de 1:1 (v/v) enriquecido com fertilizante de liberação lenta Osmocote® 19 % N - 6% P₂O₅ - 10% K₂O, e PGMIX®

14% N -16% P₂O₅ - 18% K₂O + micronutrientes na proporção de 300 g de cada produto para 50 kg da mistura e a seguir acondicionados em bandejas de 54 células.

Após o estaqueamento os tubetes foram transferidos para viveiros com 50% de luminosidade, dotados de sistema de nebulização automática inicial de 30 segundos a cada 5 minutos. Essa fase durou 60 dias e após esse período as mudas foram transferidas para outro viveiro com 70% de luminosidade e tempo de nebulização reduzido gradativamente até alcançar 3 a 6 nebulizações/dia, a depender das condições climáticas locais. Durante a segunda fase foi realizada aplicação quinzenal de fungicidas para controle de doenças.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 36 tratamentos (3 clones x 12 épocas), sendo cada unidade experimental constituída de 100 estacas em duas bandejas e 4 repetições (quatro estaqueamentos/mês).

Durante a condução do experimento foram monitoradas a temperatura e a umidade relativa do ar do interior do viveiro. As avaliações foram realizadas após 120 dias do estaqueamento, considerando-se as seguintes variáveis: estacas sobreviventes, número de estacas enraizadas, número médio de brotações, massa seca das brotações, número de raízes, massa seca das raízes e número de mudas estabelecidas após o período de aclimação para os meses de coleta de janeiro e julho. Nos demais meses foram avaliados o índice de sobrevivência das estacas e a percentagem de enraizamento.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e feitas comparações entre clones dentro de cada época, assim como entre épocas dentro de cada clone, pelo teste de Scott-Knott, a 5 % de probabilidade. Para medir a relação entre temperatura e enraizamento utilizou-se a correlação de Pearson a 5%.

Resultados e Discussão

Os dados de índice de sobrevivência das estacas são apresentados na Tabela 1, onde se observa que houve diferença significativa entre clones, meses do ano e a interação clone x mês. Dos clones avaliados o CCN 51 destacou-se com a maior percentagem de sobrevivência de estacas no ano (com exceção nos meses de setembro a novembro), seguido pelo TSH

1188 e do Cepec 2008, respectivamente (Tabela 1). Esses resultados corroboram os encontrados por Del Campo e Andia (1997) e Leite e Martins (2007) que citam o clone CCN 51 com boas características de enraizamento e sobrevivência de estacas e por Sena-Gomes et al. (2000) que encontrou percentagens de enraizamento mediana para o TSH 1188. Para o clone Cepec 2008 não se encontraram referências na literatura quanto às características de enraizamento.

Com relação às épocas de coleta e estaqueamento, os clones apresentaram índices de sobrevivência significativamente diferentes entre os meses. As estacas coletadas nos meses de janeiro e fevereiro apresentaram os maiores índices de sobrevivência, aos 120 dias após do estaqueamento. Por outro lado, as estacas coletadas nos meses de setembro a dezembro apresentaram índices de sobrevivência medianos e nos demais meses, baixos.

Nos meses de janeiro a abril as temperaturas médias foram maiores e a partir de maio ocorreram registros mais baixos em julho voltando a subir a partir de setembro (Figura 1). Verifica-se assim, existência de relação direta entre a temperatura média nos meses do ano com o índice de sobrevivência das estacas de cacaueteiros.

Tabela 1 - Índice de sobrevivência de estacas (%) de três clones de cacaueteiro coletadas nos doze meses do ano, Ilhéus - BA, 2003

Mês	Clone			Média
	CCN 51	TSH 1188	CEPEC 2008	
Janeiro	75,0 aA	78,5 a A	68,3 aA	73,9 A
Fevereiro	75,2 aA	81,0 aA	66,0 bA	74,1 A
Março	74,0 aA	69,8 aB	44,5 bC	62,8 B
Abril	67,0 aB	25,7 bD	7,0 cE	33,2 D
Mai	61,0 aB	18,5 bE	10,0 bE	29,8 D
Junho	57,0 aB	21,5 bE	15,3 bE	31,3 D
Julho	40,5 aC	10,4 bF	4,0 bE	18,3 E
Agosto	42,7 aC	31,0 bD	29,8 bD	34,5 D
Setembro	43,3 bC	37,5 bD	51,2 aB	44,0 C
Outubro	37,2 bC	51,6 aC	43,1 bC	43,9 C
Novembro	38,3 bC	53,3 aC	55,3 aB	48,9 C
Dezembro	42,0 aC	53,0 aC	56,5 aB	50,5 C
Média	54,4 a	44,2 b	37,6 c	
CV (%)	11,1	13,4	27,0	10,2

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

A percentagem de enraizamento de estacas (média dos três clones) foi influenciada pelas épocas de coleta (meses do ano) (Figura 1). Verificou-se também correlação significativa ($r = 0,63$), entre a percentagem de estacas enraizadas nos meses do ano (coleta e plantio de estacas) e as temperaturas médias mensais. Assim, à medida que a temperatura média reduz, a percentagem de enraizamento também decresce e vice-versa. Considerando que a luminosidade e umidade do ar no viveiro, registraram pouca variação, é provável ter havido efeito da temperatura nos meses do ano, sobre o enraizamento de estacas de cacaueteiro. Segundo Alvim (2000) e Leite et al. (2000) a temperatura afeta a fisiologia das plantas e as temperaturas mais baixas promovem redução do seu crescimento. Os resultados encontrados, sugerem que as matrizes das quais foram coletadas estacas estariam em melhores condições para o enraizamento nos meses mais quentes em comparação com meses mais frios.

Analisando os clones individualmente, ao longo dos meses do ano, verificou-se variação significativa entre eles. Os clones testados apresentaram maiores taxas de enraizamento nos meses de janeiro e fevereiro, evidenciando uma forte influência da época de coleta tanto para o enraizamento quanto para sobrevivência de mudas de cacaueteiro originadas de estacas. No mês de janeiro todos os clones apresentaram comportamento semelhante e não diferiram entre si. Em fevereiro esse comportamento se repetiu para os clones CCN 51 e TSH 1188.

Ao relacionar época de coleta das estacas e temperatura média com a percentagem de enraizamento nos clones, individualmente, verificou-se diferenças significativas entre os mesmos. Os clones que foram mais influenciados pela variação térmica apresentaram as menores taxas de enraizamento (Figura 1 e Tabela 2). Isto explica o bom desempenho do clone CCN 51 e o pior do Cepec 2008.

Com relação à sobrevivência para o Clone CCN 51, foi possível realizar uma separação dos meses em 3 grupos. Os meses de janeiro a março foram os melhores para coleta de estacas, seguidos de abril a junho com comportamento intermediário e de julho a dezembro como baixos índices de sobrevivência. Verificou-se também que o índice de sobrevivência do clone CCN 51 foi superior aos demais nos meses de janeiro a agosto e no mês de dezembro (Tabela 1). Em vista do bom comportamento do clone CCN 51 durante a maioria dos meses do ano é possível classificá-lo como material de boa adaptação genética para a propagação vegetativa por estaquia.

O clone TSH 1188 apresentou índice de sobrevivência variável, com maior desempenho nas estacas coletadas nos meses de janeiro a março e de outubro a dezembro e os menores nos meses de maio a julho. Nos demais meses apresentou comportamento intermediário.

Comparando com os demais clones, o TSH 1188 apresentou índice de sobrevivência elevado quando a coleta de estacas foi realizada nos meses de janeiro

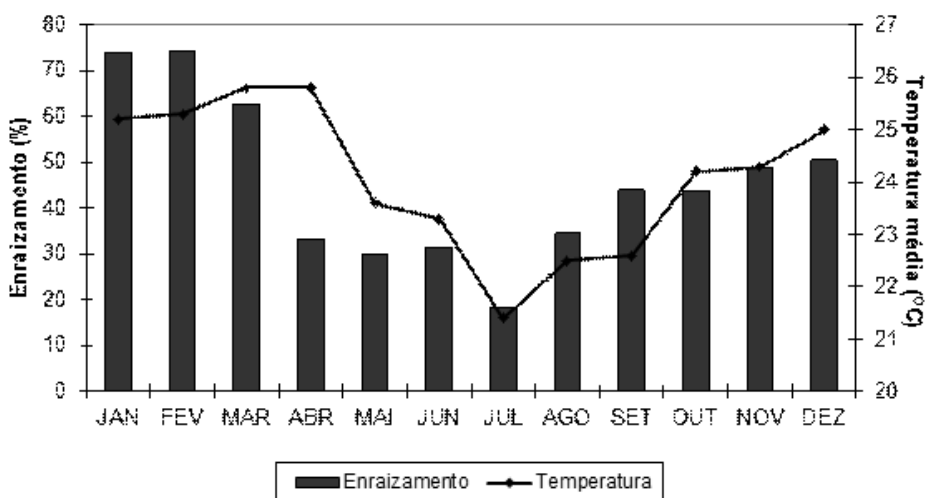


Figura 1 - Percentagem de enraizamento de estacas de cacaueteiro e temperatura média dos meses de coleta de estacas.

a março e de outubro a novembro e intermediário nos demais.

O clone Cepec 2008 apresentou os maiores índices de sobrevivência quando a coleta de estacas foi realizada nos meses de janeiro a fevereiro e os menores de abril a julho. Na comparação com os demais clones apenas nos meses de janeiro, setembro e novembro apresentaram índice de sobrevivência superior ou igual. Nos meses restantes, o Cepec 2008 apresentou comportamento igual ou inferior aos demais.

Todos os clones apresentaram altos índices de sobrevivência no mês de janeiro e os mais baixos em julho. Como esses meses representam épocas distintas (verão e inverno) foram destacados para uma análise mais detalhada (Tabela 2).

Verificou-se não haver diferenças na porcentagem de enraizamento entre clones nos meses de janeiro e julho. Contudo, essa variável foi superior para todos os clones no mês de janeiro comparada ao mês de julho.

Quanto ao número de raízes, os clones CCN 51 e Cepec 2008 foram iguais e superiores ao TSH 1188 em janeiro. Em julho aconteceu o inverso, o clone TSH 1188 foi superior aos demais que não diferiram entre si. Comparando a produção de raízes entre os dois meses, verificou-se que os clones CCN 51 e Cepec 2008 obtiveram maior número em janeiro que em julho. O TSH 1188, no entanto, apresentou comportamento igual em ambos os meses.

Com relação à massa seca de raiz, observou-se que em janeiro não houve diferenças entre os clones e o mesmo ocorreu em julho, com exceção do clone Cepec 2008. Entretanto para a massa seca de brotação

o Cepec 2008 destacou-se dos demais em janeiro e em julho comportou-se de forma semelhante aos demais clones. Comparando os dois meses, verificou-se que apenas o clone Cepec 2008 apresentou menor massa seca de brotação no mês de julho.

Para o número médio de brotação foi observado que nos meses de janeiro e julho não houve diferenças entre os clones. No entanto, em janeiro verificou-se maior número absoluto de brotações.

Conclusões

A época de coleta afeta o enraizamento de estacas do cacauero;

Os meses de janeiro e fevereiro são os mais adequados para coleta de estacas para enraizamento dos clones CCN-51, TSH 1188 e Cepec 2008.

Literatura Citada

- ALVIM, P. T. 2000. Fatores fisiológicos associados com a propagação bem sucedida de cacau por enraizamento de estacas. In: Pereira, J. L. et al. eds. Atualização sobre produção massal de propágulos de cacau geneticamente melhorado. Atas. Ilhéus, BA. pp 90-91.
- DEL CAMPO, E. C.; ANDIA, F. C. 1997. Cultivo y beneficio del cacao CCN 51. Quito, Ecuador, Ed. El Conejo. 136 p.

Tabela 2 - Sobrevivência de mudas, enraizamento, número de raízes, massa seca de raiz, massa seca de brotação e número de brotação em estacas de três clones de cacauero, coletados nos meses de janeiro e julho de 2003 e avaliação aos 120 dias após o estaqueamento em Ilhéus - BA

Parâmetros	Janeiro			Julho		
	CCN 51	TSH 1188	CEPEC 2008	CCN 51	TSH 1188	CEPEC 2008
Sobrevivência (%)	75,00 aA	78,50 aA	68,30 aA	40,50 aB	10,40 bB	4,00 bB
Enraizamento (%)	78,30 aA	79,20 aA	68,50 aA	47,50 aB	41,60 aB	50,00 aB
Nº de raízes	24,00 aA	10,40 bA	25,30 aA	11,50 bB	18,60 aA	7,80 bB
MS de raiz (g)	0,36 aA	0,35 aA	0,48 aA	0,33 aA	0,33 aA	0,18 bB
MS de brotação(g)	0,88 bA	0,74 bA	1,60 aA	0,52 aA	0,75 aA	0,34 aB
Nº de brotações	4,80 aA	6,00 aA	6,00 aA	1,60 aB	3,60 aB	2,30 aB

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas nos mesmos meses e maiúscula nas linhas entre os meses, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

- FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. 2005. Propagação de plantas frutíferas. Brasília, DF. Embrapa Informação Tecnológica. 221p.
- FARIA, J. C.; SACRAMENTO, C. K. 2003. Enraizamento e crescimento de estacas herbáceas do cacaueteiro (clones Cepec 42, TSH 516 e TSH 1188) em função da aplicação do ácido indolbutírico (AIB). *Revista Brasileira de Fruticultura* 25(1): 192-194.
- HARTMANN, H. T. et al. 2011. *Plant propagation: principles and practices*. New Jersey, Prentice-Hall. 915p.
- LEITE, J. B. V.; MARTINS, A. B. G. 2007. Efeito do ácido indolbutírico e época de coleta no enraizamento de estacas semi-lenhosas do cacaueteiro. *Revista Brasileira de Fruticultura* 29(2): 204-208.
- LEITE, J. B. V. et al. 2013. Época de coleta e reguladores de crescimento no enraizamento de estacas de clones de cacaueteiro. *Agrotropica (Brasil)* 25(1): 45-52.
- LEITE, R. M. de O. et al. 2000. Relações entre a floração e a frutificação do cacaueteiro. *Agrotropica (Brasil)* 12(2): 75-84.
- SANTOS JUNIOR, A. J. et al. 2008. Enraizamento de estacas, crescimento e respostas anatômicas de mudas clonais de cacaueteiro ao ácido indol-3-butírico. *Revista Brasileira de Fruticultura* 30(4):1071-1082.
- SENA-GOMES, A. R. et al. 2000. Avanços na propagação clonal do cacaueteiro no sudeste da Bahia. In: Pereira, J. L. et al. eds. *Atualização sobre produção massal de propágulos de cacau geneticamente melhorado*. Atas. Ilhéus, BA. pp. 85-89.



SISTEMA AGROFLORESTAL COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL DE PRODUÇÃO DE CACAU, BORRACHA, MADEIRA E ALIMENTOS PARA AGRICULTURA FAMILIAR NA REGIÃO CACAUEIRA DA BAHIA

José Raimundo Bonadie Marques¹, Edmundo Paolilo Mandarino², Wilson Reis Monteiro³

¹CEPLAC/CEPEC/SEGEN, km 22 rod. Ilhéus-Itabuna, caixa postal 7, 45600-970, Itabuna, Bahia, Brasil, bonadie@cepec.gov.br. ²MARSCacau/ Centro de Ciências do Cacau, Barro Preto, BA, 45625-000, edmundo.mandarino@effem.com. ³CEPLAC/CEPEC, Programa Cacau, Itabuna, Bahia, 45600-970, monteiro@cepec.gov.br.

No cenário mundial têm sido observadas mudanças significativas na forma de uso da terra e no manejo de outros recursos naturais, focadas na utilização de sistemas de produção que privilegiam a produtividade biológica, os aspectos econômicos, sociais e ambientais. Neste contexto, os sistemas agroflorestais (SAFs) surgem como alternativas altamente interessantes para promover o desenvolvimento rural sustentável da região cacaueira da Bahia, por possibilitarem a diversificação da produção e de produtos, oferecendo benefícios adicionais como redução dos custos de implantação, diminuição do período de imaturidade econômica, melhoria da utilização dos fatores de produção (luz, água, espaço e nutrientes), geração de emprego e distribuição de renda durante o ano e por todo o ciclo de exploração das culturas permanentes. A partir dessa percepção e visando atender aos programas de renovação da cacauicultura e de expansão e ampliação da heveicultura, a Ceplac recomenda dois modelos de arranjos produtivos: a) o sistema zonal; e b) o sistema contínuo. Nesta pesquisa foi considerado para análise financeira e econômica um SAF estabelecido no sistema zonal, planejado para permitir colheitas desde o primeiro ano de implantação, sendo, portanto mais adequado à agricultura familiar, pelo uso mais intensivo de mão de obra sem sazonalidade e maior diversificação de cultivos. Foram computados os custos de implantação e manutenção do SAF, como a mão de obra e os insumos agrícolas, bem como as receitas obtidas pela comercialização dos cultivos alimentares nos dois primeiros anos. Os resultados obtidos revelaram que os custos com a mão de obra no ano 1 (preparo de área e plantio de todos os cultivos) representou 80% do total, enquanto, no ano 2, este foi de 20%, para os serviços de manutenção do SAF e colheitas de alguns cultivos intercalares. Do mesmo modo os gastos com insumos agrícolas foram da ordem de 72% no ano 1 e de 28% na fase de manutenção no ano 2, o que já era esperado pelo maior requerimento de insumos no ano 1. Em síntese, na composição dos custos dos dois primeiros anos, observou-se que do total das despesas 61% são referentes à participação da mão de obra e o restante (39%) com a aquisição de insumos. Esses gastos com mão de obra tendem a ter menor impacto sobre os agricultores familiares, pois a maior parte de força de trabalho é fornecida por membros da própria família. É isto que torna este sistema potencialmente atraente para solucionar os problemas de assentamentos de reforma agrária, constituindo-se numa possibilidade rentável para agricultura familiar na região cacaueira baiana.

Palavras-chave: *Theobroma cacao*, *Hevea brasiliensis*, intercultivos e análise econômico-financeira.

Agroforestry system as a sustainable alternative for the production of cacao, rubber, wood and food for the family agriculture in the cacao region of Bahia. In the world scenery significant changes have being observed in land use and management of other natural resources, focused on the use of production systems that emphasize biological productivity, and the economic, social and environmental aspects. In this context, the agroforestry systems (AFS) emerge as highly interesting alternatives to promote sustainable rural development in the cocoa region of Bahia, since they enable the diversification of production and products, offering additional benefits such as reduced cost of implementation, reduction of the period of economic immaturity, improve the utilization of production factors (light, water, nutrients and space),

generate job opportunities and income distribution during the year and for all cycle of exploitation of the permanent crops. From this point of view and aiming to meet the renewal and expansion programs for cacao and rubber tree cultivations, Ceplac is recommending two models of productive arrangements: a) the zonal system; and b) the continuous system. In this article it was considered for financial and economic analysis as SAF established in the zonal system. This system was designed to allow harvestings since the first year of implementation, being therefore regarded as more suitable for family agriculture, due to the intensive use of hand labor without seasonality and greater diversification of crops. It were computed the costs of implantation and maintenance of the SAF, such as hand labor and agricultural inputs, as well as the incomes from the commercialization of food crops in the years first two years. The results revealed that the cost of hand labor in year 1 (land preparation and planting of all crops) accounted for 80% of the total, while in year 2, this was 20%, mainly related with the maintenance services and harvests of some food crops. Similarly the spending with agricultural inputs was 72% at the first year and 28% at the second year, during the maintenance phase, which was already expected by the greater amount of fertilizer and grafted seedlings purchased. In synthesis, in the composition of the costs of the first two years, it was observed that from the total expenditure 61% refer to the hand labor participation and the remaining 39% with the purchase of inputs. These expenditures with hand labor tend to have less impact on family agricultures, since most of the workforce is provided by the members of the own family. This is what makes this system more attractive to solve the problems of agrarian reform settlements, constituting a profitable opportunity for family agriculture in the cocoa region Bahia.

Key words: *Theobroma cacao*, *Hevea brasiliensis*, intercropping, economic and financial analysis.

Introdução

As culturas da seringueira (*Hevea brasiliensis*) e do cacau (*Theobroma cacao*) ocupam papel de elevada importância econômica para o estado da Bahia, como também para o país. A borracha e o cacau são importantes *commodities* agrícolas de exportação, tendo o Brasil já ocupado posição de destaque como grande produtor e exportador mundial destas matérias-primas (Marques et al., 2012). Contudo, com se tratam de produtos bastante vulneráveis às flutuações de preço no mercado internacional, a diversificação da produção pode ser uma importante estratégia para manter o equilíbrio econômico das propriedades rurais.

Nessa perspectiva, os sistemas agroflorestais (SAFs) despontam como uma alternativa de exploração mais eficiente e racional dos recursos naturais (Nair, 1985) apresentando, portanto, grande potencial como estratégia para um desenvolvimento rural sustentável, por aliar a produção de alimentos com a de matéria-prima (cacau, borracha, madeira). Estes sistemas devidamente estruturados priorizam a conservação e recuperação da biodiversidade e da qualidade do solo e da água; reduzem o uso de fertilizantes e defensivos agrícolas; recuperam fragmentos florestais e de matas ciliares, sequestram carbono da atmosfera e, sobretudo, adequam-se à pequena produção.

É importante ressaltar que o cultivo do cacau é caracterizado como um sistema agroflorestal por ser estabelecido sob a mata raleada (*cacau cabruca*), ou ainda, sob os sombreamentos temporário e permanente providos por espécies como bananeiras (*Musa* sp.), eritrinas (*Eritrina* sp.) e outras arbóreas (Alvim & Nair, 1986). Esta característica de cultivo mostra que os produtores de cacau já apresentam naturalmente maior aptidão à diversificação de cultivos e à preservação dos recursos naturais, o que evidencia maior facilidade na adoção de sistemas de plantio menos empíricos e melhor planejados, nos quais as espécies anuais, semiperenes e perenes possam também ser exploradas economicamente. Para tanto, apenas pequenos ajustes são requeridos quanto à adequação do espaçamento de plantio dos cultivos, escolha correta das variedades mais apropriadas ao plantio em SAFs, orientação no sentido de plantio e, principalmente, o manejo a ser dispensado na altura de formação da copa das árvores de sombra (Marques et al., 2012).

Nesse contexto, a seringueira se enquadra perfeitamente como uma cultura intercalar e um componente socioecológico e econômico apropriado, capaz de proporcionar aos cacauzeiros um sombreamento de qualidade. Os produtores poderão contar com uma maior produção de cacau no decorrer

dos anos além de produções econômicas de látex (liquidez diária), por mais de trinta anos, assim como uso contínuo e racional de mão de obra. Ressalte-se ainda, o fato dessas duas culturas possuírem características complementares, principalmente, quanto às exigências ecofisiológicas e agronômicas. Isto porque possuem porte da planta e sistema radicular que exploram diferentes estratos, que não implicam em dificuldades para o seu manejo em SAF e nem tampouco comprometem os seus potenciais de produção (Marques et al., 2012).

Diante da necessidade de se buscar modelos alternativos sustentáveis que possam substituir os anteriores, desenvolvem-se e analisam-se modelos de produção tanto de alimentos como de matérias-primas que sirvam também de referência para a agricultura familiar. Nesse contexto, várias espécies vegetais com diferentes funções e, ou, usos múltiplos foram implantadas em uma mesma área como culturas intercalares. Isso visando possibilitar colheitas de produtos desde o primeiro ano de cultivo, de forma que o agricultor obtenha rendimentos provenientes das culturas anuais e semiperenes, enquanto aguarda o aporte financeiro produzido pelas culturas perenes (cacaueiro e seringueira).

O objetivo deste artigo é avaliar o desempenho econômico-financeiro de um sistema multicultural sequenciado, com base nas análises de custos e receitas proporcionados pelos cultivos intercalares nos dois primeiros anos de exploração, como instrumento auxiliar de difusão dessas tecnologias e de sua viabilidade à comunidade técnica.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em um sistema agroflorestal (SAF) do tipo permanente misto zonal (Alvim, 1989), implantado a partir de agosto de 2008, em 2,5 hectares na Fazenda Almirante Cacau (MarsCacau), município de Barro Preto-BA, compreendida entre as coordenadas geográficas S 14° 48' 36" de latitude sul W 39° 28' 15" de latitude norte, na principal região produtora de cacau no Brasil, a 50 km do oceano Atlântico. A região se caracteriza por apresentar topografia levemente ondulada a ondulada, com predominância de solos de média e alta fertilidade natural, clima do tipo Af segundo a classificação de

Köppen, temperatura média anual de 22,3°C, precipitação pluviométrica em torno de 1800 mm.ano⁻¹, em que os meses de junho e julho são os de maior precipitação, muito embora ocorram chuvas bem distribuídas ao longo do ano e umidade relativa do ar com média mensal superior a 90%.

No preparo da área, as covas para o plantio da seringueira foram abertas nas dimensões de 0,40 m x 0,40 m x 0,60 m, separando-se a camada superficial, dos primeiros 20 cm, da inferior. Antes do plantio aplicaram-se 200 g de calcário dolomítico, apenas como fonte de cálcio e magnésio, em mistura com a porção superior do solo e 120 g de superfosfato simples mais 10 litros de esterco bovino em mistura com a porção inferior do solo. As camadas de solos assim preparadas foram invertidas no ato do plantio das mudas. As covas destinadas aos porta-enxertos do cacaueiro foram abertas seis meses após os plantios da seringueira e do sombreamento provisório, nas dimensões de 0,40 m x 0,40 m x 0,40 m, dispensando os mesmos procedimentos da adubação recomendados anteriormente. Os porta-enxertos utilizados são todos resultantes de polinização aberta de variedades clonais de cacaueiro, das quais duas de porte alto (TSH 1188 e FL 78) e duas de porte baixo (CEPEC 2002 e FC 150), todas selecionadas anteriormente em condições de laboratório como resistentes ao *Ceratocystis cacaofunesta* (Silva et al., 2007). Os enxertos foram feitos diretamente no campo, aproximadamente seis meses após o plantio dos porta-enxertos, utilizando para tanto clones selecionados em fazendas no Sul da Bahia (PS 13.19 e SJ 02) e mais os equatorianos (CCN 51 e CCN 10), gerando 16 combinações, visando estudar e eleger combinações com menores efeitos de incompatibilidade entre enxerto x porta-enxerto.

As culturas permanentes (seringueira e cacaueiro) e as demais culturas intercalares foram delineadas e sistematizadas em fileiras intercaladas para atender os princípios da diversificação, ou seja, procurou-se adotar os espaçamentos mais adequados para cada espécie de modo a evitar competições por nutrientes, água, espaços e luz. Buscou-se também avaliar novos arranjos espaciais na instalação do sistema: as seringueiras foram plantadas em fileiras duplas de 3 m x 2,5 m, espaçadas de 15 m entre si, com densidades de 465 plantas por hectare. Utilizaram-se mudas do clone comercial SIAL 1005, com dois

lançamentos foliares maduros. Este clone, além de produtivo, vigoroso, resistente às principais doenças foliares, apresenta arquitetura de copa mais apropriada ao plantio em SAF e possui dupla aptidão, ou seja, serve tanto para a produção de látex como de madeira. Os cacauzeiros foram implantados em fileiras quádruplas (15 m), entre as fileiras duplas da seringueira, no espaçamento de 3 m x 3 m, sendo a primeira fileira plantada a 3,0 m de distância da fileira da seringueira, com densidades de 755 plantas por hectare. No plantio de cacauzeiro utilizaram-se mudas seminais preparadas convencionalmente para posterior enxertia no local definitivo como mencionado anteriormente.

O plantio da área foi efetuado a partir de agosto de 2008, tendo ainda como componentes: o abacaxi (*Ananas comosus*), plantado antes mesmo das culturas

principais (seringueira e o cacauzeiro) dentro das fileiras duplas de seringueira (Figura 1a), no espaçamento 1,0 x 0,50m; mandioca/aipim (*Manihot* sp.) e a bananeira (*Musa* sp.) plantadas nas entrelinhas das fileiras duplas de seringueira (Figura 1d e 1c), adotando-se os espaçamentos de 1,0 x 1,0m e 3,0 x 3,0m, respectivamente. Estes intercultivos semiperenes, além de cumprirem o papel de provedores de sombreamento provisório para os cacauzeiros, geraram receitas precoces à atividade. Os cultivos anuais foram estabelecidos tanto nas entrelinhas quanto dentro das fileiras duplas para gerar alimentos na fase inicial de implantação do SAF e o excedente para comercialização. As mudas da seringueira e do abacaxi foram adquiridas junto à iniciativa privada e a do cacauzeiro e demais cultivos intercalares foram preparadas no local.



Figura 1. Culturas temporárias em sistema agroflorestal (SAF) zonal plantadas dentro das fileiras duplas: a) abacaxi, b) cana-de-açúcar, c) andu ou feijão guando e entre as fileiras duplas da seringueira: c) banana, d) mandioca. Fazenda Almirante Cacau, Barro Preto, BA.

Todas as atividades inerentes à implantação e ao manejo do SAF seguiram as recomendações técnicas preconizadas pelos sistemas de produção regional para cada cultura na Bahia (Marques et al., 2012; Valle, 2012; Monteiro et al., 2011; Mandarino e Santos 1979). Assim, a limpeza da área, balizamento, abertura de covas, plantio, enxertia e desbaste foram realizados em diversos períodos do ano, de acordo com as necessidades de manutenção do sistema. As adubações foram realizadas com base nas recomendações existentes para o cacauzeiro (Mandarino e Sena-Gomes, 2009) e a seringueira (Reis e Chepote, 2008) e em informações na literatura, para os cultivos intercalares. As colheitas dos produtos gerados por este sistema ocorreram durante quase todo o ano e foram realizadas manualmente. Isto se deveu ao fato dos plantios serem diversificados, permitindo ao agricultor colher diferentes produtos em diferentes épocas do ano. Além dos tratamentos culturais, adotou-se um manejo diferenciado na condução da haste principal e formação da copa da seringueira (Marques et al., 2012), com vistas a melhorar o arejamento do SAF como um todo. Esta prática permite o cultivo das entrelinhas por muito mais tempo, evita a competição por fatores de produção (luz, espaço, água e nutrientes) e minimiza a ocorrência de doenças, principalmente, nas culturas permanentes.

A análise financeira foi feita computando-se os custos e receitas nos dois primeiros anos do SAF. Para a composição dos custos consideraram-se os gastos com plantio, manejo das culturas perenes e colheita dos cultivos intercalares no SAF, e a remuneração da mão

de obra em R\$ 15,50/dia, valor pago na região em 2010. As receitas se referem aos valores de comercialização dos alimentos produzidos na área durante o período. Para sua valoração, foram obtidas informações de preços correntes praticados no eixo Ilhéus/Itabuna, e pagos ao agricultor para a banana, mandioca/aipim, abacaxi, feijão e hortaliças, em valores atualizados com base no mês de janeiro de 2010. Para efeito de avaliação, os custos e receitas gerados nos dois primeiros anos foram quantificados e expressos em reais por hectare. A tabulação dos dados e o cálculo das análises financeiras foram feitas com o uso da planilha do Microsoft Excel 2010.

Resultados e Discussão

O requerimento de mão de obra para o preparo de mudas e implantação do SAF, nos primeiros vinte meses, foi de 540 jornadas por hectare (Tabela 1). Desse total, 80% foram gastas no período de abril a dezembro de 2008 no ano 1, durante a fase de preparo da área e do plantio de todos os cultivos. Os 20% restantes foram gastos no período de janeiro a dezembro de 2009 no ano 2, correspondendo ao período de manutenção do SAF e colheitas de alguns cultivos intercalares. Do mesmo modo, os gastos com insumos foram de 72% no ano 1 e 28% na fase de manutenção da área no ano 2, o que já era esperado pelo maior requerimento de insumos no ano 1: aquisição de fertilizantes e dos tocos enxertados da seringueira.

Tabela 1. Custos de implantação de um hectare do sistema agroflorestal (SAF) permanente misto zonal. Fazenda Almirante Cacau, Barro Preto, BA

Discriminação	Período	Jornada/ha	Porcentagem(%)	Valor(R\$)
Mão de obra	Ano-1 (abr/dez/2008)	432	80	6.696,00
	Ano-2 (jan/dez/2009)	108	20	1.674,00
	Subtotal (1)	540	61	8.370,00
Insumos	Ano-1 (abr/dez/2008)	-	72	3.913,70
	Ano-2 (jan/dez/2009)	-	28	1.521,30
	Subtotal (2)	-		5.435,00
Total (1) + (2)				13.805,00

Entretanto o custo com a aquisição de insumos pode ser reduzido substancialmente caso o agricultor opte em produzir a própria muda de seringueira, principalmente através do plantio direto no local definitivo (Marques et al., 2011). Na composição dos custos, no período de avaliação considerado, os resultados indicam que cerca 61% do total das despesas foram referentes à participação da mão de obra e o restante com a aquisição de insumos. Tais resultados são compatíveis com os obtidos nas análises financeiras realizadas por Almeida et al. (2006), Almeida et al. (2010) e Müller et al. (2012) em outros SAFs envolvendo o cacauzeiro como cultura permanente. Nessas análises, os valores dos investimentos com a mão de obra foram sempre maiores que os gastos com os insumos agrícolas.

Os dados apresentados na Tabela 2 mostram que da receita total de R\$ 13.700,00 a mandioca/aipim contribuiu com 40%, representada por 22 toneladas obtidas em 2.440 plantas, implantadas entre as fileiras duplas de seringueira juntamente com a bananeira e os cacauzeiros. A média de produção foi de 9,0 kg de mandioca por planta. Este desempenho pode ser atribuído, em grande parte, à utilização das variedades melhoradas pelo CPMF/Embrapa. Por sua vez, o abacaxi foi plantado em apenas 0,2 ha da área do SAF e contribuiu com 41% da receita total. A produção extrapolada por hectare foi de 11.200 frutos. Observa-se também na Figura 1a que o plantio do abacaxi foi feito dentro das fileiras duplas da seringueira como uma forma racional de ocupação dessa área, que no espaçamento adotado (15m x 3m x 2,5m) corresponde a 18% da área total do SAF. Em geral, essa área dentro das fileiras duplas fica desprotegida durante a maior parte do período de imaturidade da seringueira e com o seu uso reduzem-se os custos de manutenção pelo

controle de plantas invasoras. A banana contribuiu com apenas 9% da receita total pela produção de 800 cachos nos dois primeiros anos. Esta receita poderia ter sido maior caso a comercialização do produto tivesse sido feita por quilo, que atualmente é praticado na razão de R\$ 2,50. Os demais cultivos agrícolas (feijão, milho, mamão e abóbora, quiabo, entre outras hortaliças) foram plantados em apenas 1/3 de hectare do SAF para produzir alimentos para o próprio sustento da família. Estes geraram excedentes que foram comercializados no mercado do eixo Itabuna/Ilhéus, contribuindo também com 10% da receita total.

É importante ressaltar que dentre os cultivos alimentares, a mandioca é a que mais se destacou pela sua rusticidade, facilidade de cultivo e permitir a colheita escalonada no que se refere à disponibilidade de mão de obra. Trata-se ainda de um intercultivo importante para pequenos agricultores como complemento na alimentação e no orçamento familiar, além de ser tradicionalmente uma cultura marcante na economia regional (Alvim et al., 1989). A preferência pela mandioca tem raízes culturais e sociais, sendo a principal fonte de carboidratos para milhões de pessoas, principalmente nos países em desenvolvimento. A produção de farinha de mandioca é uma atividade de grande importância, não somente pelo aspecto econômico, mas também pelo lado social, visto que estimula as relações de coexistência entre os membros das famílias (esposa, marido e filhos e parentes próximos) e entre as famílias locais (Rosa, 2002).

Após converter a preços de mercado todos os investimentos com práticas agrícolas (preparo da área, plantio, tratamentos culturais e colheita dos cultivos intercalares nos anos 1 e 2) e insumos (compra de mudas enxertadas de seringueira e de abacaxi) verificou-se que o custo total de implantação do sistema

Tabela 2 – Receita gerada pela comercialização dos cultivos alimentícios em um hectare de SAF permanente misto zonal. Fazenda Almirante Cacau, Barro Preto, BA

Discriminação	Quantidade	Unidade	Valor (R\$)
Mandioca/Aipim	22	Tonelada	5.500,00
Abacaxi	11.200	Fruto	5.500,00
Banana da prata	800	Cacho	1.200,00
Outros	-	-	1.400,00
Total			13.700,00

durante o período de avaliação considerado foi de R\$ 13.805,00 (Tabela 3). Este valor é praticamente o mesmo encontrado por Campello et al. (2006) na implantação de um modelo agroflorestal do tipo SAFRA. Este custo total, que a princípio parece bastante elevado, refere-se aos custos de implantação de um hectare de mandioca/aipim, banana da prata e abacaxi e espécies perenes (seringueira e cacaueteiro) que compõem o SAF, todos em espaçamento comercial.

Ressalta-se que a soma de suas áreas seria equivalente a aproximadamente cinco hectares, já que as densidades de plantio no SAF são um pouco menores do que as respectivas monoculturas, e, portanto, chega-se ao custo de R\$ 2.761,00/ha por cultura. Desta forma, deve-se ressaltar que foram plantados, em termos de mudas o equivalente a cinco hectares, efetuando-se as operações de preparo de solo e de tratamentos culturais em apenas um hectare, reduzindo-se assim os custos, em relação ao plantio em monocultivo de cada espécie, em especial às culturas permanentes. Além disso, a comercialização dos produtos alimentícios produzidos nos primeiros vinte meses (anos 1 e 2), sem levar em consideração os encargos sociais, cobriu quase que todos os custos de implantação, manutenção e colheitas feitas no SAF (Tabela 3). Essa tendência de pagamento dos custos de implantação, já no segundo ano após o plantio, foi igualmente observada por Campello et al. (2006), diferindo apenas com relação aos encargos sociais que já estavam embutidos nos custos com a mão de obra.

Sabe-se, ainda, que nas pequenas propriedades e na agricultura familiar, a maior parte da força de

trabalho é fornecida por membros da própria família; com isso, os gastos (Tabela 3) tendem a ter menor impacto, visto que 80% dos custos totais foram devidos à mão de obra (Tabela 1). A alta demanda de mão de obra durante todo o ano torna este sistema atraente para solucionar os problemas de assentamentos de reforma agrária, assim como uma possibilidade rentável para agricultura familiar na região cacaueteira baiana, mostrando-se sua sustentabilidade financeira já a partir do segundo ano de implantado. De acordo com Almeida et al. (2010) os SAFs com o cacaueteiro têm-se constituído também em uma estratégia governamental para abertura e ocupação de inúmeras áreas de reforma agrária na Amazônia, haja vista que pequenas áreas de cultivo possibilitam renda econômica suficiente para um padrão de vida razoável, viabilizando portanto a participação do agricultor familiar.

Considerações finais

O manejo da copa da seringueira em SAFs com o cacaueteiro tem peculiaridades que o diferencia da monocultura e merece atenção especial, principalmente no que se refere à altura de formação. As copas formadas mais altas, além de melhorar a qualidade do sombreamento, contribuem com o desenvolvimento das plantas e minimizam os problemas fitossanitários. Soma-se a isso o fato de que copas mais altas permitem que os agricultores cultivem as entrelinhas por muito mais tempo, não apenas durante o desenvolvimento inicial das plantas

Tabela 3 - Resumo da análise financeira do sistema agroflorestal (SAF) permanente misto zonal. Fazenda Almirante Cacao, Barro Preto, BA

	Discriminação	Valor (R\$)
Saídas	Mão de obra	8.370,00
	Insumos	5.435,00
Subtotal (1)		13.805,00
Entrada	Receita	13.700,00
Subtotal (2)		13.700,00
Lucro = (1) – (2)		-105,00

1 - Preços da mão de obra com base no salário mínimo de R\$ 465,00.

e início de produção do componente arbóreo, como mencionado por outros autores (Pereira e Pereira, 2001; Pereira et. al., 1997; Pereira, 2007; Silva, 2013), mas por todo o período de exploração econômica das culturas permanentes. Outro aspecto a ser considerado é que, nesse sistema multicultural sequenciado, alguns cultivos intercalares já foram colhidos, a exemplo da mandioca, banana, abacaxi e hortaliças em geral; outros de ciclos semiperenes como: o andu ou feijão guando (*Cajanus cajan*), e a cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.) também implantados dentro das fileiras duplas da seringueira (Figura 1c e 1b), logo serão colhidos. A colheita destes intercultivos gerará emprego e renda enquanto o agricultor familiar aguarda a produção das culturas permanentes (cacaueiro e seringueira). Observa-se, então, que os cultivos “se pagam” em tempo hábil. Portanto, a continuidade dessa pesquisa é de grande relevância à obtenção de informações mais acuradas, sobre o desempenho biológico, ecológico e econômico desse sistema de plantio. Estas informações permitiram avaliar a produtividade da área para cada cultura associada, fazendo comparações com as produções médias encontradas nessa e outras regiões e analisando o máximo de retorno (produtivo e financeiro) que pode ser esperado por hectare plantado ao final do ciclo de exploração. Ressalta-se ainda que através da instalação desse sistema multicultural sequenciado, como área demonstrativa, empresas privadas contribuem disponibilizando a sua estrutura, com o propósito de difundir e proporcionar maiores experiências em SAFs aos agricultores familiares. As informações obtidas com a implantação e condução destes SAFs permitem a plena compreensão desse sistema de produção como oportunidade produtiva e financeira associada à recuperação florestal. Para a região cacaueira baiana, que tem como base econômica a agricultura, com mais de 33 mil propriedades, sendo que 43% delas com até 10 hectares, e mais de 2 mil famílias assentadas (IBGE, 2006), a adoção de SAFs representa uma estratégia interessante de produção para a agricultura familiar, não apenas por potencializar o aumento da produção de cacau, borracha e madeira, mas também de outros produtos agrícolas como feijão, milho, andu, abóbora, mandioca, aipim, abacaxi, mamão, batata doce, maracujá, melancia, banana da

prata e da terra, a um custo menor, com melhor qualidade e em quantidade suficiente para atender a demanda regional por alimentos.

Conclusões

1. O sistema agroflorestal biodiverso é economicamente rentável e apropriado especialmente para a agricultura familiar regional, dada à alta demanda de mão de obra nas diferentes fases de implantação do SAF;
2. A renda proporcionada pelos cultivos alimentares em sistema agroflorestal é capaz de amortizar os custos decorrentes da implantação das culturas permanentes;
3. A diversificação de atividades e culturas racionaliza o uso da mão de obra (geralmente familiar) e contribui para a permanência do homem no campo, permitindo rentabilidade e melhorias na sua qualidade de vida;
4. Os resultados econômicos obtidos, embora preliminares, podem ser usados para favorecer a adotabilidade de sistemas agroflorestais biodiversos pelos agricultores familiares.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos colegas Lindolfo Pereira dos Santos Filho, Maria Christina de Campos Faria e Raul René Valle pela análise, revisão bibliográfica e sugestões apresentadas. Igualmente agradecem ao técnico agrícola da MarsCacau, Wildson Farias pelo apoio na implantação, condução e coleta de dados na área experimental.

Literatura Citada

- ALMEIDA, C. M. V. C. de et al. 2010. Implantação do cacaueiro em sistemas agroflorestais. Brasília. 54p. (Cartilha).
- ALMEIDA, C. M. V. C. de et al. 2010. Sistema agroflorestal com cacaueiro e essências florestais na fazenda Santa Cecília, Ouro Preto do Oeste, Rondônia, Brasil: Abordagem econômica. *Agrotropica* (Brasil) 22(1):23-28.

- ALMEIDA, C. M. V. C. de; MÜLLER, W. M.; SILVA, A. P. R. 2006. Desempenho de um sistema agroflorestal: cacauzeiros e essências florestais no município de Ariquemes, Rondônia. *Agrotrópica (Brasil)* 18:63-70.
- ALVIM, P. 1989. Tecnologias apropriadas para a agricultura nos trópicos úmidos. *Agrotrópica (Brasil)* 1(1):5-26.
- ALVIM, R.; NAIR, P. K. R. 1986. Combination of cacao with other plantation crops. An agroforestry sistem in southeast Bahia. Brazil. *Agroforestry Systems* 4(1):3-15.
- ALVIM, R.; VIRGENS-FILHO, A. de C.; ARAÚJO, A. C. 1989. Agrossilvicultura como ciência de ganhar dinheiro com a terra: recuperação e remuneração antecipadas de capital no estabelecimento de culturas perenes arbóreas. Ilhéus, BA, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 161. 36p.
- CAMPELLO, E. F. C. et al. 2006. Implantação e Manejo de SAFs na Mata Atlântica: A experiência da Embrapa Agrobiologia. Sistemas agroflorestais: bases científicas para o desenvolvimento sustentável, Campo dos Goytacazes, RJ. pp. 33-42.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. CENSO AGROPECUÁRIO 2006. Disponível em: <http://ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?>. Acesso em: 10 Out. 2013.
- MANDARINO, E. P; SANTOS, U. 1979. Cultivo do cacauzeiro para a Bahia e Espírito Santo. 2º ed. Ilhéus, BA, CEPLAC/CEPEC. 44p.
- MANDARINO, E. P; SENA-GOMES, A. R. 2009. Produtividade do cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.) cultivados em blocos monoclonais, no sul da Bahia, Brasil. Ilhéus, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 197. 32p.
- MARQUES, J. R. B. et al. 2011. Influência do método de plantio no crescimento da seringueira estabelecida em sistema agroflorestal. *Agrotrópica (Brasil)* 23(1):71-76.
- MARQUES, J. R. B. et al. 2012. O cultivo do cacauzeiro em sistemas agroflorestais com a seringueira. *In: Valle, R. R. Ciência, Tecnologia e Manejo do Cacauzeiro*. 2 ed. Itabuna, BA. Gráfica e Editora Vital Ltda. pp. 337-465.
- MONTEIRO, W. R. et al. 2011. Manejo de cacauzeiros seminais pela poda e correção do sombreamento permanente. Ilhéus, BA, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 201. 30p.
- MÜLLER, W. M. et al. 2012. Cacauzeiro e cafeeiro em sistemas agroflorestais zonais no estado de Rondônia, Brasil. *Agrotrópica (Brasil)* 24(1): 49-62.
- NAIR, P. K. R. 1985. Agroforestry in the contexto of land clearing and development in the tropics. Nairobi, Kenya, International Center for Research in Agroforestry. Working Paper, nº 33.
- PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C. 2001. Cultura da seringueira no cerrado. Planaltina, DF, EMBRAPA CERRADOS. 59p.
- PEREIRA, A. V. et al. 1997. Seringueira em sistemas agroflorestais. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. Documentos nº 63. 45p.
- PEREIRA, J. P. 2007. Sistemas agroflorestais com a seringueira. *Informe Agropecuário (Brasil)* 28(237): 32-38.
- REIS, E. L; CHEPOTE, R. E. S. 2008. Solos e nutrição da seringueira. *In: Alvarenga, A. de P; Carmo, de C. A. F. de S. Seringueira*. Viçosa, MG, EPAMIG. pp. 249-310.
- ROSA, L. S. 2002. Limites e possibilidades do uso sustentável dos produtos madeireiros e não madeireiros na Amazônia brasileira: o caso dos pequenos agricultores da Vila Boa Esperança, em Moju, no Estado do Pará. Tese de Doutorado. Belém, PA, Universidade Federal do Pará/Núcleo de Altos Estudos da Amazônia. 304p.
- SILVA, I. C. 2013. Sistemas agroflorestais: conceitos e métodos. 1ª ed, Itabuna, BA, SBSAF, 308p.

SILVA, S. D. V. M. et al. 2007. Reação de genótipos de cacauzeiros a isolados de *Ceratocystis cacaofunesta*. Fitopatologia Brasileira 32:504-506.

VALLE, R. R. 2012. Ciência, tecnologia e manejo do cacauzeiro. 2º ed. Itabuna, BA, Gráfica e Editora Vital Ltda. 688p.



EFEITOS DE DIFERENTES PREPAROS DE SOLO E REGIMES HÍDRICOS SOBRE ATRIBUTOS EDÁFICOS, CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE *Coffea canephora* cv. Conilon EM ARGISSOLO AMARELO DISTROCOESO*

Rafael E. Chepote¹, Edson L. Reis², Quintino R. Araujo², Robério Pacheco², Raúl R. Valle²

CEPLAC/CEPEC, km 22, Rodovia Ilhéus-Itabuna, Caixa Postal 07, 45600-970, Itabuna, Bahia, Brasil.
rchepote@cepec.gov.br, elreis@cepec.gov.br, quintino@cepec.gov.br, rpacheco@cepec.gov.br, raul@cepec.gov.br.

* Trabalho financiado pelo convênio CBP&D-CAFÉ/EMBRAPA/CEPLAC/FUNPAB

O cultivo do café Conilon no extremo sul da Bahia vem se expandindo consideravelmente, estimando-se que existam mais de 20 milhões de cafeeiros plantados em solos de tabuleiros coesos. A presença de horizontes coesos (adensados) no perfil do solo afeta as relações entre drenagem, teor de água disponível, aeração, temperatura, penetração radicular e absorção de nutrientes, com reflexos negativos na produção agrícola. Desta maneira, objetivou-se estudar os efeitos do preparo do solo sob diferentes regimes hídricos num Argissolo Amarelo Distrocoeso e os efeitos na cultura do café Conilon, no município de Eunápolis, BA. Os tratamentos foram: 1- Subsolador com uma haste (atingindo de 60 a 70 cm de profundidade) na linha; 2- Grade aradora + sulcador + subsolador com três hastes (atingindo 30 a 40 cm de profundidade) na linha; 3- Grade aradora + sulcador na linha; e 4- Subsolador com três hastes na linha. As plantas nestes tratamentos foram submetidos a dois regimes hídricos (com e sem irrigação). As análises dos dados de crescimento do café Conilon mostram que houve maior desenvolvimento no diâmetro do caule das plantas ($p < 0,05$) com o emprego do subsolador de três hastes comparado ao uso do subsolador de uma haste no preparo do solo na área irrigada. Também, observou-se maior crescimento nas copas das plantas com a utilização da grade aradora + sulcador + subsolador com três hastes, em comparação com o uso do subsolador de uma haste no manejo do solo na área irrigada. Na fase produtiva, a análise dos dados não evidenciou efeitos significativos ($p < 0,05$) entre os diferentes preparos do solo, nem entre a área irrigada e a não irrigada.

Palavras-chave: café, solo coeso, subsolagem, irrigação, física e química do solo.

Effects of different soil preparations and watering on edaphic attributes, growth and production of *Coffea canephora* cv. conilon in Argissolo Amarelo Distrocoeso (ultisol). The cultivation of Conilon coffee in South Bahia, Brazil is expanding considerably, and it is estimated that more than 20 million coffee trees are planted in cohesive soils at the tableland Brazilian ecosystem. The presence of cohesive horizons (hardened) in the soil profile affects the relationships among drainage, water availability, aeration, temperature, root penetration and absorption of nutrients with negative reflexes on the agricultural production. This work was aimed to study the effects of soil preparation under different hydric regimes in an Argissolo Amarelo Distrocoeso (cohesive Ultisol) and the effects on coffee cultivation, in the municipality of Eunápolis, Bahia, Brazil. The treatments were: 1 - Subsoiler with one leg (reaching from 60 to 70 cm depth) in the line; 2 - Disc plow harrow + furrow + subsoiler with three legs (reaching 30 to 40 cm depth) in the line; 3 - Disc plow harrow + furrow in the line; 4 - Subsoiler with three legs in the line. Plants in these treatments were submitted to two watering regimes (with and without irrigation). The data of coffee growth showed larger diameter of the plant stems ($p < 0,05$) with the subsoiler of three legs compared to the subsoiler of one leg in the irrigated area. Also, larger growth was observed in the canopy of the plants with the use of the Disc Plow harrow + Furrow + Subsoiler with three legs, in comparison with the subsoiler of one leg in the irrigated area. However, in the productive phase, the data analysis did not show significant effects ($p < 0,05$) between different soil preparations nor between irrigated and no irrigated areas.

Key words: coffee, cohesive soil, subsoiling, irrigation, soil physics and chemistry.

Introdução

A atual crise socioeconômica da região cacauera do Estado da Bahia ocasionou uma redução significativa na produção brasileira de cacau, que caiu a níveis inferiores a 200.000 t anuais. Esta redução deve-se, principalmente, à presença do fungo *Moniliophthora (ex Crinipellis) perniciosa* (Aime e Phillips-Mora, 2005), agente causal da vassoura-de-bruxa, à falta ou excesso de chuvas nos períodos de floração/frutificação do cacau, além de baixos preços do produto e pouca disponibilidade de recursos financeiros para aplicação de tecnologias. Com a paralisação das atividades nas fazendas, a mão-de-obra utilizada na lavoura tem migrado para os centros urbanos, ocasionando graves problemas sociais. Portanto, como alternativa à crise socioeconômica, o café Conilon (*Coffea canephora* cv. Conilon) vem sendo introduzido na região sudeste da Bahia, especialmente nos solos de *tabuleiros*, visando a diversificação da agricultura regional, porém, sem suficiente embasamento científico devido aos poucos trabalhos de pesquisa realizados nesse agrossistema.

Os solos predominantes nas regiões denominadas de tabuleiros (Argissolos e Latossolos Amarelos) apresentam uma camada coesa (impedimento mecânico) nos horizontes A/B e B/A, que limitam sensivelmente a produtividade das culturas instaladas nestas áreas (Oliveira et al., 1968; Jacomine, 1974; Ribeiro, 1998; Rezende, 2000). Nos aspectos químicos uma das principais limitações se relaciona com o aumento de alumínio em profundidade.

Uma das alternativas de manejo utilizada nestes solos é a subsolagem. Esta prática tem como objetivo o rompimento de camadas endurecidas de solo, abaixo da camada arável, com utilização de subsoladores. Entretanto, os efeitos da subsolagem nas propriedades físicas em solos de tabuleiros devem ser mais bem estudados, já que, a haste subsoladora gera um sulco com um perfil que se assemelha a uma curva de distribuição normal sendo que a área mobilizada mostra grande variação (Cooper, 1971; Lanças, 1987).

O cultivo do café Conilon no extremo sul da Bahia vem se expandindo consideravelmente. Estima-se que existam mais de 20 milhões de cafeeiros plantados em solos de tabuleiros coesos, cultivados com insuficiente embasamento técnico-científico em relação ao seu

comportamento neste tipo de solo. A presença de horizontes coesos no perfil do solo afeta as relações entre drenagem, teor de água disponível, aeração, temperatura, penetração radicular e absorção de nutrientes com reflexos negativos na produção agrícola (Rezende, 1997). Além dos problemas associados à coesão, a acidez ativa e trocável dos solos coesos aumentam ao longo do perfil. O pH varia de moderadamente ácido na superfície a fortemente ácido nos horizontes subsuperficiais, constituindo-se um inibidor químico do desenvolvimento radicular e da atividade microbiana (Rezende, 2000).

O presente trabalho objetivou avaliar os efeitos de diferentes preparos e regimes hídricos no crescimento e produção de *C. canephora* cv. Conilon cultivado num tabuleiro coeso, assim como sobre propriedades edáficas.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na fazenda Álamo, município de Eunápolis, Bahia, 16° 18' 20" S, 39° 26' 22" W, num Argissolo Amarelo Distrocoeso. Este solo se caracteriza por ser moderadamente ácido (pH 6,4 e 0,0 de Al³⁺) e ter baixo teor de P disponível (1 mg kg⁻¹). Uma descrição mais detalhada desse solo foi apresentada por Santana et al. (2002). O clima da região, segundo classificação de Köppen, corresponde aos tipos Af e Am, com a temperatura média de 23,3°C e precipitação média anual de 1312 mm.

O experimento foi implantado em outubro de 2002 e desenvolvido por cinco anos consecutivos (2002 a 2007). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 4 quatro tratamentos, distribuídos em 16 parcelas com duas subparcelas e quatro repetições. Cada unidade experimental foi constituída de 30 plantas de *C. canephora* cv. Conilon. O espaçamento utilizado foi de 3 x 1 m, (3.333plantas/ha). Os tratamentos testados foram: 01) subsolador com uma haste na linha do plantio (atingindo de 60 a 70 cm de profundidade); 02) grade aradora + sulcador + subsolador com três hastas na linha do plantio (atingindo 30 a 40 cm de profundidade); 03) grade radadora + sulcador na profundidade de 20 cm na linha do plantio; 04) subsolador com três hastas na linha

do plantio, submetidos a dois regimes hídricos (com e sem irrigação). O sistema de irrigação utilizado foi o de micro-jet.

Nas operações de subsolagem utilizou-se um trator Massey Ferguson 660 EPP-15, no qual foram acoplados, quando o tratamento o demandava, os implementos necessários para a realização dos tratamentos. Coletaram-se amostras de solos nas profundidades de 0-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-50, 50-60 cm anualmente de 2002 a 2007. Todas as determinações físicas do solo foram efetuadas conforme Seródio et al. (1979) e as químicas de acordo com EMBRAPA (1997).

O calcário dolomítico foi adicionado 60 dias antes da aplicação dos tratamentos na razão de 1300 kg ha⁻¹, e o critério utilizado para correção do solo foi elevar a saturação de bases para 70%, fracionando-se 50% a lanço e em cobertura em toda a área experimental. O 50% restante foi aplicado na linha do plantio, juntamente com 130 kg de P₂O₅ ha⁻¹ na forma de superfosfato simples por ocasião da aplicação dos tratamentos. Foram realizadas adubações de cobertura de N e K na razão de 70 e 140 kg ha⁻¹ no primeiro e segundo ano. Do terceiro ano em diante o emprego de fertilizantes seguiu as recomendações técnicas da Encaper, no uso de fertilizantes para plantações em produção de café Conilon (Prezotti et al., 2007).

A resistência à penetração no solo foi avaliada qualitativamente com um Penetrômetro de Impacto modelo IAA/Planalsucar - Stolf (Stolf et al., 1984), e medidas pela umidade gravimétrica e densidade do solo aos 10, 20, 30, 40, 50, e 60 cm de profundidade.

Para avaliar os efeitos dos tratamentos durante a fase de desenvolvimento, mediu-se, semestralmente, altura e o diâmetro do caule principal a 10 cm do solo, diâmetro das copas e comprimento do último lançamento. Na fase produtiva, 2005-2007, foram consideradas as produções de café Conilon em cocos expressas em kg ha⁻¹. Também foi determinado o balanço hídrico do município de Eunápolis, BA, usando-se dados de temperatura média do ar e de precipitação no período de 2000 a 2010, adotando-se uma capacidade de água disponível (CAD) de 100 mm (D'Angiolella, 2003). Os dados de crescimento e produção foram submetidos a análises de variância. As médias foram comparadas com teste de Duncan a 5%, utilizando o Sistema de Análise Estatístico (SAS Institute, 2003).

Resultados e Discussão

Fase de crescimento

A Tabela 1 apresenta os dados da umidade gravimétrica e da densidade do solo utilizado, nos tratamentos e nas diferentes profundidades antes do início do experimento. Pode ser observado que de maneira geral ocorre um aumento da umidade gravimétrica e da densidade do solo a partir dos 30 cm. Sendo esta a profundidade aproximada de atingimento de implementos usados, isto deve estar refletindo condições de adensamento da camada coesa, a partir do início do horizonte B.

Na Tabela 2 apresentam-se dados de crescimento das plantas de café Conilon expressos em altura do caule principal, diâmetro do caule principal a 10 cm do solo, diâmetro da copa e comprimento do último lançamento sob diferentes preparos de solo, assim como, na ausência e presença de irrigação no solo estudado. Verifica-se que no preparo do solo da área de café irrigada no período de 12 meses de idade, houve um menor crescimento em diâmetro do caule e da copa dos cafeeiros ($p < 0,05$) quando se utilizou subsolador de uma haste em comparação com os outros tratamentos. Não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre a utilização da grade aradora + sulcador, subsolador de três e a combinação grade aradora, sulcador e subsoladora de três hastes no preparo do solo (Tabela 2). Esses resultados corroboram os obtidos por Rezende et al. (2000) na avaliação do vigor de cítricos (Tangor Murcott e Limão Tahiti) evidenciando um maior crescimento ou vigor das plantas devido ao grau de distúrbio provocado pelos implementos agrícolas. Por outro lado, independentemente de preparo do solo tanto o diâmetro do caule, diâmetro da copa e lançamento (aos 12 meses) e a altura e o diâmetro da copa lançamento (aos 18 meses) foram maiores na área irrigada (Tabela 2).

Na avaliação qualitativa de resistência ao penetrômetro (Tabela 1) pode-se registrar a tendência em todos os tratamentos, exceto T3 da área irrigada, de apresentar limitações à penetração das raízes (Figuras 1A e 1B). A resistência do solo à inserção de um penetrômetro é um método secundário na avaliação da compactação, sendo uma maneira rápida e fácil de medir a resistência à penetração a várias profundidades. O aparelho é muito utilizado para

Tabela 1. Umidade gravimétrica (umid) e densidade do solo (Ds) do Argissolo Amarelo distrocoeso a diversas profundidades antes da aplicação dos tratamentos e plantio de *Coffea canephora* c.v. Conilon (n = 4)

ÁREA SEM IRRIGAÇÃO								
Profundidade Cm	TRATAMENTOS ¹							
	1		2		3		4	
	Umid kg ⁻¹	Ds g cm ⁻³	Umid g kg ⁻¹	Ds g cm ⁻³	Umid g kg ⁻¹	Ds g cm ⁻³	Umid g kg ⁻¹	Ds g cm ⁻³
0 - 10	101	1,46	110	1,48	121	1,44	108	1,46
10 - 20	110	1,59	150	1,54	118	1,52	123	1,48
20 - 30	137	1,59	157	1,59	147	1,54	132	1,56
30 - 40	174	1,56	173	1,55	186	1,56	178	1,60
40 - 50	189	1,57	166	1,53	204	1,52	188	1,60
50 - 60	203	1,48	210	1,49	185	1,45	203	1,50
ÁREA COM IRRIGAÇÃO								
0 - 10	95	1,33	97	1,40	107	1,32	89	1,35
10 - 20	116	1,49	110	1,48	125	1,50	108	1,55
20 - 30	108	1,65	141	1,60	114	1,57	120	1,58
30 - 40	136	1,65	162	1,67	143	1,59	153	1,58
40 - 50	163	1,65	226	1,64	162	1,61	155	1,57
50 - 60	173	1,59	107	1,59	180	1,58	170	1,56

1. Subsolador com uma haste (atingindo 60 a 70 cm de profundidade); 2. Grade aradora + sulcador + subsolador com três hastes (atingindo 30 a 40 cm de profundidade); 3. Grade aradora + sulcador; 4. Subsolador com três hastes (atingindo 30 a 40 cm de profundidade).

Tabela 2. Influência de manejos no preparo de solo sobre altura (Alt), diâmetro do caule (D_Ca), diâmetro da copa (D_Co) e comprimento do último lançamento (Lan, em cm) de plantas de café Conilon na presença e ausência de irrigação no período de 2002-2004 (n = 4)

Tratamentos	12 Meses				18 Meses			
	Alt	D_Ca	D_Co	Lan	Alt	D_Ca	D_Co	Lan
T1. Subsolador um haste	35a	0,88b	34b	6,7a	87a	1,97a	128a	14,6a
T2. Grade aradora + sulcador + subsolador três hastes	38a	0,94ab	38a	6,9a	89a	2,09a	122ab	14,2a
T3. Grade aradora + sulcador	37a	0,96a	37ab	6,8a	86a	2,04a	126ab	14,6a
T4. Subsolador três hastes	37a	0,95a	35ab	6,6a	85a	2,09a	119b	13,9a
Subtratamentos								
Com irrigação	37a	0,98a	38a	7,8a	91a	2,06a	127a	16,8a
Sem irrigação	36a	0,88b	35b	5,7b	82b	2,04a	121b	11,9b
C.V. %	6,8	6,7	9,7	7,8	5,5	13	6,1	9,2

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

relacionar fatores de resistência do solo à elongação radicular (Black, 1965; Whiteley et al., 1981). No presente trabalho, verificou-se a penetração da haste do penetrômetro até 0,70 m de profundidade. A penetração por impacto foi lida na haste graduada do penetrômetro e os resultados foram fornecidos em impactos/dm. Quando o aparelho atinge zonas

compactadas ou adensadas maior é o número de impactos para que a haste desça um comprimento conhecido. Isto acontece em resposta imediata à maior resistência do solo à penetração.

Adotando-se sete impactos como nível de resistência limitante ao crescimento das raízes, verificou-se que na área irrigada o uso da grade aradora

+ sulcador + subsolador com três hastes (T2) e o subsolador com uma haste (T1) apresentam maiores limitações de crescimento de raízes, nas profundidades 40 e 55-60 cm; enquanto que na área não irrigada, a utilização da grade aradora + sulcador (T3) e o subsolador com uma haste (T1) mostraram limitações a partir dos 40 cm (Figuras 1A e 1B).

Comparando-se os dados da Tabela 1 com aqueles das Figuras 1A e 1B, nota-se que há a tendência a uma relação direta entre as zonas (camadas) do solo de maiores resistências à penetração com as mais elevadas densidades do solo.

Densidade e umidade do solo

Os valores de densidade do solo não apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as diferentes modalidades de manejo do solo (Tabela 3). No entanto, houve efeitos significativos ($p < 0,05$) na densidade do solo em relação à irrigação, isto é, foi encontrada uma maior densidade do solo na área irrigada em relação à área não irrigada, devido ao maior teor de umidade do solo (Tabela 3). Estudos têm confirmado esta relação

inversa entre umidade e densidade do solo, como mostrado por Hu et al. (2008).

Por outro lado, observa-se ainda que os resultados de umidade do solo no período 2002 e 2007 mostraram efeitos significativos ($p < 0,05$) nos diferentes manejos do solo. A umidade do solo foi menor no preparo do solo com subsolador com uma haste (T1) e/ou a grade aradora + sulcador (T3), que diferiram estatisticamente dos outros tratamentos. Independentemente do preparo do solo, houve diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os teores de umidade do solo da área irrigada quando confrontada com a área não irrigada. O uso de implementos com três hastes proporcionou melhores condições de infiltração e distribuição da água.

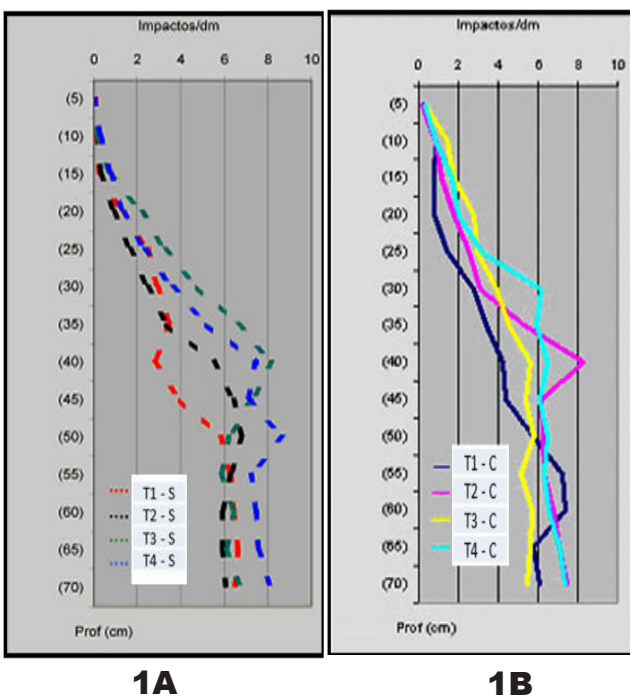
A densidade do solo não foi afetada pelo tipo de preparo de solo. Contudo, a irrigação aumentou a densidade do solo.

Fase produtiva

Os resultados mostram que, no primeiro ano de produção, o emprego da grade aradora + sulcador (T3) no preparo do solo provocou maior produção de café quando comparado com o uso do subsolador de três hastes (T4). Nesse ano verificou-se uma produção significativamente maior ($p < 0,05$) de café na área irrigada que na não irrigada (Tabela 4).

Por outro lado, no segundo ano de produção, observa-se que o uso de subsolador de uma haste (T1) promoveu uma maior produção de café Conilon quando comparado ao uso de grade aradora + sulcador (T3). Entretanto, não diferiu estatisticamente ($p < 0,05$) do emprego da grade aradora + sulcador + subsolador com três hastes (T2) e/ou do uso do subsolador com três hastes (T4). Nesse ano, não se detectaram diferenças significativas na produção entre as áreas com e sem irrigação.

Os dados de produção do café Conilon do terceiro ano não mostraram efeitos significativos ($p < 0,05$) entre os diferentes manejos de solo nem entre a área irrigada e não irrigada. Desta maneira a análise conjunta (Tabela 4) da produção de café Conilon no período de 2005 a 2007 não evidenciou efeitos significativos



Figuras 1A e 1B. Resistência do solo Argissolo Amarelo distrocoeso ao penetrômetro em área de café Conilon sem irrigação (A) e com irrigação (B).

Tabela 3. Influência de diferentes manejos de solo e regimes hídricos na umidade e densidade de um solo Argissolo Amarelo distrocoeso implantado com *Coffea canephora* cv. Conilon (período 2002 e 2007). (n = 4)

Tratamentos	Umidade	Densidade
T1. Subsolador com 1 haste (atingindo 60 a 70 cm de profundidade).	154b	1,52a
T2. Grade aradora + Sulcador + Subsolador com 3 hastes (atingindo 30 a 40 cm de profundidade)	167a	1,54a
T3. Grade aradora + Sulcador	154b	1,52a
T4. Subsolador com 3 hastes (atingindo 30 a 40 cm de profundidade)	170a	1,52a
Subtratamentos		
Com irrigação	176a	2,11a
Sem irrigação	147b	1,52 b
C.V. %	23	16,89

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Influência de manejos no preparo do solo sobre produção de café Conilon na presença e ausência de irrigação no período de 2005-2007. (n = 4)

Tratamentos	Produção de Café			Média
	1º Ano	2º Ano	3º Ano	
	kg/ha			
T1. Subsolador um haste	2064ab	3802a	9101a	4989a
T2. Grade aradora + sulcador + subsolador três hastes	2014ab	3705ab	9578a	5099a
T3. Grade aradora + sulcador	2097a	3117b	9807a	5007a
T4. Subsolador três hastes	1643b	3711ab	7664a	4339a
Subtratamentos				
Com irrigação	2259a	3606a	9153a	4993a
Sem irrigação	1650b	3562a	8921a	4711a
C.V. %	20,7	15,7	24,9	27,4

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

($p < 0,05$) na produção do café entre os diferentes preparos do solo nem entre a área irrigada e não irrigada.

Os dados do balanço hídrico do município de Eunápolis, Bahia, conforme Thornthwaite e Mather (1955) citados por D'Angiolella (2003), no período de 2000 a 2010, mostraram que a disponibilidade hídrica mensal é reduzida em janeiro a março, devido à alta evapotranspiração, causada por altas temperaturas e redução das chuvas (Tabela 5). Contudo, não chegando a representar problema de deficiência hídrica para o desenvolvimento e a produção do café Conilon.

Macronutrientes

O preparo do solo com os diferentes implementos e suas combinações não influenciaram significativamente os valores do pH e de macronutrientes (Tabela 6). Entretanto, a área não irrigada apresentou teores significativamente ($p < 0,05$) maiores de cálcio, magnésio e potássio no complexo de troca. Evidencia de menores perdas desses elementos no solo por lixiviação, quando comparado com os teores desses elementos na área irrigada.

Tabela 5. Balanço hídrico climatológico de Thornthwaite e Mather (1955), citado por D'Angiolella (2003)

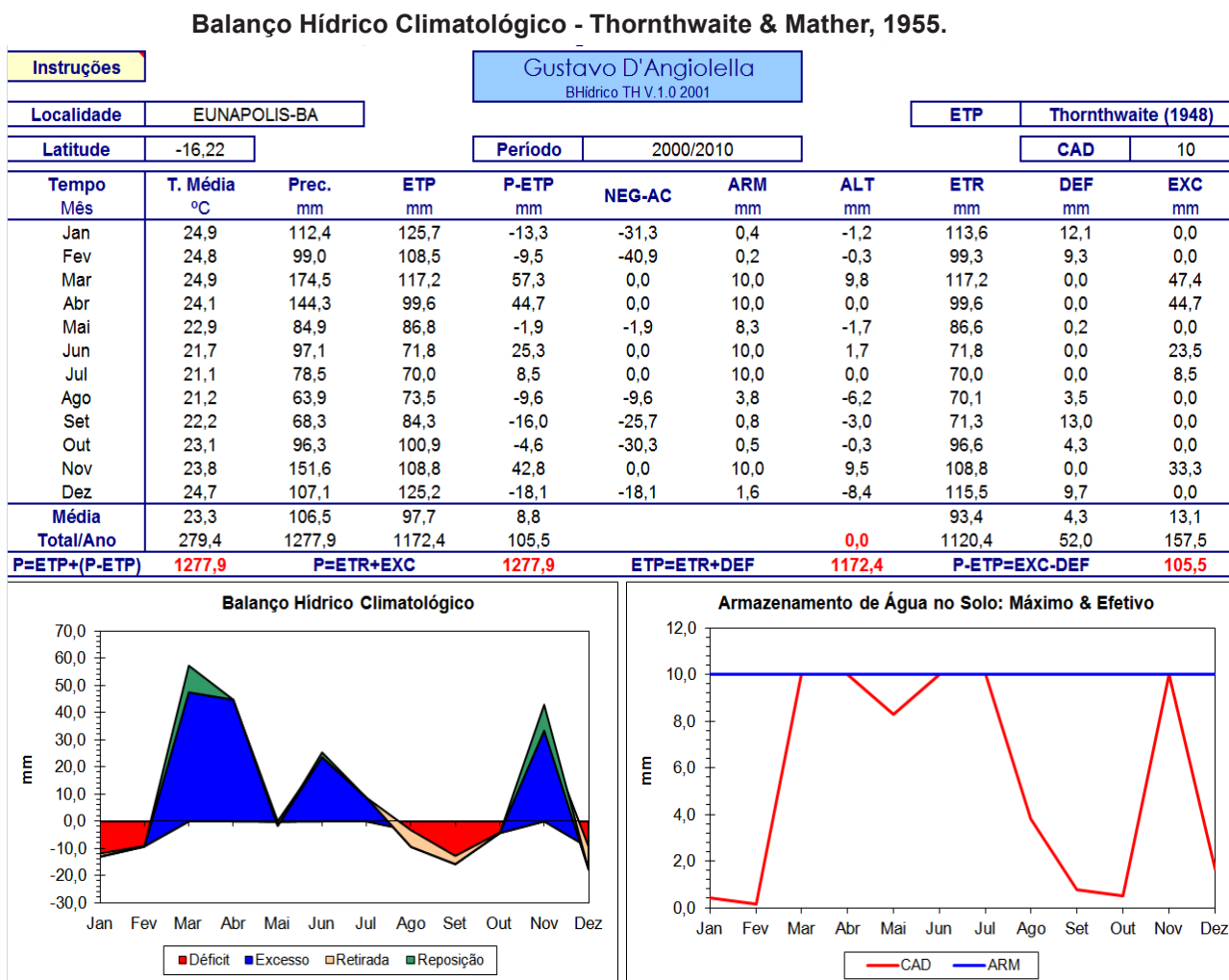


Tabela 6. Efeito de diferente preparo de solo nas propriedades químicas de um Argissolo Amarelo Distrocóseo cultivado com café Conilon no período de 2002 a 2007. (n = 4)

Tratamentos	pH	Al	Ca	Mg	K	P
		cmol _c dm ⁻³			mg dm ⁻³	
T1. Subsolador um haste	5,47a	0,03a	2,00a	0,58a	0,12a	0,9a
T2. Grade aradora + sulcador + subsolador três hastes	5,42a	0,04a	1,96a	0,60a	0,13a	0,9a
T3. Grade aradora + sulcador	5,46a	0,05a	1,92a	0,57a	0,13a	0,8a
T4. Subsolador três hastes	5,47a	0,03a	2,02a	0,60a	0,13a	0,8a
Subtratamentos						
Com irrigação	5,50a	0,04a	1,89b	0,55b	0,12b	0,9a
Sem irrigação	5,40b	0,04a	2,06a	0,63a	0,14a	0,8a
C.V. %	9,34	235	28,8	34,8	36,9	100,5

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Conclusões

1) O uso do subsolador de três hastes na linha de plantio no preparo do solo promoveu, na área irrigada, maior crescimento nos diâmetros do caule e das copas nas plantas de café Conilon na fase de crescimento.

2) A utilização do subsolador de três hastes na linha de plantio promoveu maior teor de umidade do solo.

3) O emprego de irrigação localizada micro-jet na fase de crescimento promoveu maior desenvolvimento nas plantas de café Conilon nos diferentes tratamentos.

4) Na fase produtiva (2005-2007) não se detectaram respostas na produção de café Conilon, entre os diferentes preparos de solo, nem entre a área irrigada e não irrigada.

Agradecimentos

Os autores agradecem à EMBRAPA CAFÉ pelos recursos concedidos através do convênio CBP&D-CAFÉ/EMBRAPA/CEPLAC/FUNPAB, aos Agentes de Atividade Agropecuária da CEPLAC/CEPEC/SENUP, Raimundo Alves Rigaurd e Henrique Leandro Hage pelo apoio na condução do experimento; a Marcos Antonio Moreira Santos, Auxiliar de Meteorologia (CEPLAC/CEPEC/SERAM) pelo apoio na determinação do Balanço hídrico do município de Eunápolis e à Empresa De Martins Agrícola S.A., por ter disponibilizado a área e apoiar a implantação e condução do experimento na fazenda Álamo, município de Eunápolis, BA.

Literatura Citada

- AIME, M. C.; PHILLIPS-MORA, W. 2005. The causal agents of witches' broom and frosty pod rot of cacao (*Theobroma cacao*) form a new lineage of Marasmiaceae. *Mycologia* 97:1012-1022.
- BLACK, C. A. ed. 1965. Methods of soil analysis. I. Physical and mineralogical properties, including statistics of measurement and sampling. Madison, American Society of Agronomy. 770p.
- COOPER, A. W. 1971. Effect of tillage on soil compaction. In: Barnes, K. K. ed. Compaction of agricultural soil. Michigan, ASAE. pp. 315-366.
- D'ANGIOLELLA, G. L. B. 2003. Avaliação de métodos para estimativa da evapotranspiração e cálculo do balanço hídrico na mesoregião sul da Bahia. Dissertação de Mestrado. Brasília, UNB. 75 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 1997. Manual de métodos de análise do solo. Rio de Janeiro, EMBRAPA/CNPS. 212p.
- HU, W. et al. 2008. Soil water content temporal-spatial variability of the surface layer of a Loess Plateau hillside in China. *Science agricultural* 65(3):277-289.
- LANÇAS, K. P. 1987. Subsolador: Desempenho em função de formas geométricas de hastes, tipos de ponteiros e velocidade de deslocamento. Dissertação Mestrado. Botucatu, SP, Universidade Estadual Paulista. 112p.
- JACOMINE, P. K. T. 1974. Fragipãs em solos de "Tabuleiros": características, gênese e implicações no uso agrícola. Recife, PE, Universidade Federal Rural de Pernambuco. 85p. (Tese de Livre Docência).
- PREZOTTI, L. C. et al. 2007. Calagem e adubação. In: Ferrão, R. G. et al., eds. Café Conilon, Vitória, ES, INCAPER. pp 331-343.
- OLIVEIRA, L. B. et al. 1968. Caracterização de adensamento no subsolo de uma área de "Tabuleiro" da Estação Experimental do Curado, Recife. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 3:207-214.
- REZENDE, J. O. 2000. Solos coesos dos tabuleiros costeiros: Limitações agrícolas e manejo. Salvador, BA, SAGRI-SPA. 117p.
- REZENDE, J. O. 1997. Compactação e adensamento do solo: métodos para avaliação e práticas agrícolas recomendadas. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Anais. Rio de Janeiro, RJ, SBCS. CD-rom.
- RIBEIRO, L. P. 1998. Os Latossolos Amarelos do Recôncavo Baiano. Gênese, evolução e degradação. Salvador, BA, Seplante/CADCT. 98p.
- SAS INSTITUTE 2003. SAS user's guide: statistic. Cary. 548p.
- SANTANA, S. O. et al. 2002. Solos da região Sudeste da Bahia: Atualização da legenda de acordo com o sistema brasileiro de classificação de solos, Ilhéus, BA, CEPLAC. Rio de Janeiro, EMBRAPA/CNPS. Boletim de Pesquisas e Desenvolvimento nº 16.
- SERODIO, M. H.; LEÃO, A. C.; MAIA SOBRINHO, P. 1979. Análises físicas de solos: Métodos utilizados no laboratório do setor de pedologia do Cepec. Ilhéus, BA, CEPLAC/CEPEC. 28p.
- STOLF, R.; FERNANDES, J.; FURLANI NETO, V. L. 1984. Recomendação para o uso de penetrômetro de impacto: Modelo Pontal, SP, IAA/ Planalsucar - Stolf. 11p.
- WHITELEY, G. M.; UTOMO, W. H.; DEXTER, A. R. 1981. A comparison of penetrometer pressures and the pressures exerted by roots. *Plant Soil* 61:351-364.

REAÇÕES DE COMPATIBILIDADE EM CLONES E PROGÊNIES F1 DE *Theobroma cacao* L.

*Milton Macoto Yamada¹, José Luis Pires¹, Fábio Gelape Faleiro²,
Ramon Figueiredo dos Santos¹*

¹CEPLAC/CEPEC, Km 22 Rod Ilhéus-Itabuna, caixa postal 7, 45600-970, Itabuna, BA, Brasil. macoto@cepec.gov.br.

²EMBRAPA/CERRADOS, BR 020, Km 18, caixa postal 08223, 73310-970, Planaltina, DF, Brasil.

Neste trabalho, objetivou-se analisar a autocompatibilidade de 22 clones e analisar a segregação da autocompatibilidade nas progênies destes clones que formaram a população do experimento de Joaquim Bahiana (ESJOB). Foram identificados 3 grupos de clones. O grupo de autocompatíveis (AC), o de autoincompatíveis (AI) que segregam para plantas autocompatíveis nas progênies e o outro AI que não segregam para as plantas autocompatíveis. Os resultados são promissores porque a maioria dos clones segregam para as plantas autocompatíveis.

Palavras-chave: Incompatibilidade, cacau, genótipos.

Reactions of compatibility in clones and F1 progenies of *Theobroma cacao* L.

The objective of this study was to determine the segregation for selfcompatibility in the progenies of the 22 clones that formed the population of Joaquim Bahiana's experiment (ESJOB). They were identified 3 groups of clones: Selfcompatible group (AC), the another of selfincompatible (AI) that segregate for selfcompatible plants in the progenies and other (AI) that do not segregate for the selfcompatible plants. The results are promising because most of the clones segregates for the selfcompatible plants.

Key words: Incompatibility, cacao, genotypes.

Introdução

A importância da incompatibilidade em cacau cresceu a partir da recomendação de clones (Lopes et al., 2011). Quando a CEPLAC recomendava híbridos para plantio, utilizava uma mistura muito grande de híbridos e com isso a possibilidade de ter genótipos com os mesmos alelos de incompatibilidade nas plantas vizinhas era muito pequena. No caso do uso de clones, o ideal seria usar somente clones autocompatíveis, porque assim não haveria limitações para autopolinização e cruzamentos incompatíveis. Em estudos experimentais com cacauzeiro na Bahia houve uma perda de produção associada à incompatibilidade da ordem de 38% (Pires et al., 2012).

Nem sempre usar só plantas autocompatíveis é a melhor alternativa. Entretanto, quando pretende-se usar fontes alternativas de resistência a doenças, como por exemplo, para a vassoura de bruxa, em certos casos faz-se necessário a recomendação e o uso de plantas autoincompatíveis. Com o uso de materiais alto Amazônicos no programa de melhoramento genético do cacauzeiro onde é comum encontrar fontes de resistência às várias doenças (Oliveira e Luz, 2005), é comum também encontrar clones autoincompatíveis.

Alguns clones são autoincompatíveis (AI), entretanto, não se tem informações se possuem alelos (Sf) de autocompatibilidade que segregam nas progênies para as plantas autocompatíveis. Essa informação é importante porque no aspecto prático permite selecionar plantas autocompatíveis nas progênies já na próxima geração.

A identificação dos alelos Sf é de vital importância no programa de melhoramento genético, para que, os pesquisadores possam programar futuras seleções nas populações usando esses clones, principalmente quando se deseja selecionar plantas autocompatíveis. Os objetivos deste estudo foram analisar a incompatibilidade nos clones que formaram a população no experimento da Estação Joaquim Bahiana (ESJOB) e determinar a segregação para compatibilidade nas respectivas progênies destes clones.

sendo que alguns clones já era sabido ser autocompatíveis. Esses clones foram escolhidos por fazerem parte dos cruzamentos do experimento da Estação Joaquim Bahiana (ESJOB), onde o objetivo seria selecionar plantas com boas características agronômicas (Tabela 1) para serem utilizadas em futuros testes regionais e posteriormente serem recomendadas aos produtores conforme a performance agronômica. Quatro clones não foram testadas (CEPEC 523, SGU 26, EET 45 e EET 392)

Tabela 1 - Autocompatibilidade de 22 clones e segregação dos seus cruzamentos

Clones	AI/AC	Cruzamento	Segr
1. AC 01		CEPEC 94 x AC 01	NS
2. CASA	AC	CASA x CCN 10	TAC
3. CC10	AC		
4. CCN10	AC		
5. CCN51	AC		
6. CEPEC 42	AI	CEPEC 42 x SIC 19	S
7. CEPEC 515	AC	CEPEC 515x CC10	
8. CEPEC 94		CEPEC 94 x CCN 10	S
9. CSG 70		TSH565x CSG 70	S
10. EET 62	AC		
11. PA 169	AI	PA 169 x CCN 10	S
12. PA 285	AI	PA 285x TSH 565	S
13. PA 300	AI	PA 300x CCN 10	S
14. RB 39	AI	RB 39 x CCN51	S
15. SGU 54	AC		
16. SIC 19	AC		
17. TSH 1188	AI	TSH1188 x CC10	S
18. TSH 565	AI		S
19. VB 1139		TSH 565x VB 1139	S
20. VB 1151	AC	CCN 10 x VB 1151	TAC
22. VB 514	AI	EET62 x VB 514	S
22. VB184		VB184 x SIC 19	S

AI - Autoincompatível AC - Autocompatível
 S - Segrega para plantas autocompatíveis
 NS - Não segrega TAC - Todos autocompatíveis.

Material e Métodos

Foram utilizadas progênies de 22 clones (Tabela 1),

por não apresentarem progênies de interesse agrônomico.

Para a determinação de autoincompatibilidade, foram realizadas 30 autopolinizações/planta nos clones e nas progênies. Os clones foram testados no Banco ativo de germoplasma (BAG) do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC) e as progênies na ESJOB. O experimento utilizado é do campo 15 da Estação Joaquim Bahiana, Itajuípe (39° 22' W" 14° 44' S"). O clima se enquadra no Af de Koeppen - clima de florestas tropicais quente e úmido, sem estação seca e o solo classificado como Série Mustarda rochoso (Santana et al., 1982).

A metodologia utilizada para as polinizações e as determinações das reações de compatibilidade foram os mesmos utilizados por Yamada et al. (1982). As polinizações foram controladas e as avaliações foram feitas 15 dias depois e as que não alcançaram 5% de vingamento considerados autoincompatíveis e os que alcançaram próximo a 5% foram repetidas.

Resultados e Discussão

Espera-se que materiais autocompatíveis segreguem nas progênies plantas autocompatíveis, a não ser em cruzamentos com autoincompatíveis de constituição genotípica tipo SaSb. Quando as plantas são autoincompatíveis elas podem segregar para as plantas autocompatíveis se possuir genótipo tipo SaSf que podem ser determinado pela segregação das progênies. Se segregar para plantas autocompatíveis, a planta deve ter essa constituição. Se todas as plantas da progênie são autocompatíveis em cruzamentos com autocompatíveis, ambos os pais deve ter alelos SfSf, casos de TAC (Todos autocompatíveis) (Tabela 1).

De acordo com os resultados (Tabela 1) os 22 clones podem ser separados em 3 grupos:

Autocompatíveis (AC) - CASA, CC10, CCN10, CCN51, CEPEC 515, EET 62, SGU 54, SIC 19 e VB 1151.

AI mas segregam nas progênies para AC- PA 285, PA 169, PA 300, RB 39, TSH 565, TSH 1188,

CEPEC 42, CEPEC 94, VB 1139, VB 184, VB 514, CSG 70.

AI e não segrega para AC - AC 01.

Resultado surpreendente foi a grande frequência de segregações para plantas autocompatíveis. Isso pode ser explicado porque foram usados um dos pais autocompatíveis como CCN10, CCN 51 e CC 10, ou autoincompatíveis, mas portadores de alelos de compatibilidade, como TSH 1188 ou TSH 565. Esses resultados, vêm mostrar grande frequências de plantas autocompatíveis nas seleções iniciais efetuadas nas plantas deste experimento (Yamada et al., 2013).

Conclusões

Os resultados deste experimento mostram que a seleção de plantas autocompatíveis com resistência às doenças não é tarefa tão difícil como se imaginava. Os resultados dessas polinizações indicam que existem grandes chances de se selecionarem plantas com boas características agrônomicas e que sejam autocompatíveis.

Literatura Citada

- LOPES, U. V. et al. 2011. Cacao breeding in Bahia, Brazil-strategies and results. *Crop Breeding and Applied Biotechnology* 1:73-81.
- OLIVEIRA, M. L.; LUZ, E. D. M. N. 2005. Identificação e manejo das principais doenças do cacauero no Brasil. In: Valle, R. R. ed. *Ciência e tecnologia e manejo do cacauero*. Itabuna, Gráfica e editora Vital Ltda. pp. 123-188.
- PIRES, J. L; ROSA, E. S.; MACEDO, M. M. 2012. Avaliação de clones de cacauero na Bahia. *Agrotropica (Brasil)* 24(2):79-84.
- SANTANA, S. O.; LEÃO, A. C.; MELO, A. A. O. 1982. Solos da Estação de produção de sementes Joaquim Bahiana. Ilhéus, BA, CEPLAC/CEPEC. *Boletim Técnico* 93. 33p.

YAMADA, M. M. et al. 1982. Herança do fator compatibilidade em *Theobroma cacao* L. Relações fenotípicas na família PA (Parinari). Revista Theobroma (Brasil) 12(3): 163-167.

YAMADA, M. M. et al. 2013. Agronomic performance of 27 cocoa progenies and selection of plants based on productivity, selfcompatibility and disease resistance. Revista CERES (Brasil) 60(4):514-518. ●

ARMADILHA PARA CAPTURA DE *Strategus aloeus* L. (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) PRAGA DE ARECACEAE

Carlos Alex Lima Guimarães¹, José Inácio Lacerda Moura²

¹Rua Carneiro da Rocha, 272, 45653-560 Ilhéus, Bahia, Brasil. piassava@uol.com.br. ²Estação Experimental Lemos Maia CEPLAC/ESMAI, 45690-000, Una, Bahia, Brasil. jinaciolacerda@yahoo.com.br.

Comparou-se a eficiência de armadilha tipo Cano de PVC com a do tipo balde na captura de adultos de *Strategus aloeus* (Coleoptera: Scarabaeidae). Ambos os tipos de armadilhas receberam como isca atrativa uma fêmeas de *S. aloeus* além de toletes de cana-de-açúcar, variando, portanto, apenas a forma das armadilhas. Os resultados demonstraram a superioridade da armadilha de tipo Cano de PVC, que capturou 91,7% dos insetos (machos e fêmeas) atraídos.

Palavras-chave: *Attalea funifera*, broca-da-raiz.

Trap for the capture of *Strategus aloeus* L. (Coleoptera: Scarabaeidae) pest of Arecaceae. The efficiency of PVC pipe type trap was compared with bucket type trap for catching imagoes of *Strategus aloeus* (Coleoptera: Scarabaeidae). In both types of traps, female of *S. aloeus* and sugarcane slices were used as attractive baits. The results showed that PVC Pipe trap was superior and captured 91,7% of the insects (males and females) attracted.

Key words: *Attalea funifera*, root bor.

Introdução

Strategus aloeus (Coleoptera: Scarabaeidae) é um besouro castanho-escuro, de hábito noturno, relativamente grande, medindo aproximadamente 6 cm de comprimento. Distingue-se pelas antenas curtas, lameliformes, com alguns segmentos terminais grandes e achatados. O macho difere da fêmea por possuir três chifres cefalo-torácicos recurvados (Ferreira et al., 1998). No estágio final de desenvolvimento, a larva mede aproximadamente 50 a 60 mm de comprimento e desenvolve-se normalmente em madeira em decomposição (Ferreira et al., 1998; Mariau, 2000), principalmente no interior de estipes em pés de palmeiras mortas, destacando-se os coqueiros (*Cocus nucifera* L.) e piaçaveiras (*Attalea funifera* Martius) e dendezeiros (*Elaeis guineensis* Jacq.)

O adulto perfura o coleto de plantas jovens, formando uma galeria ascendente em direção aos tecidos tenros da região do meristema apical, que ao ser destruído provoca o murchamento das folhas novas e a morte da planta (Ferreira e Filho, 2002). Durante o dia o adulto fica abrigado no interior de uma galeria sempre próximo às palmeiras. A galeria pode estar acima da superfície do solo ou ligeiramente abaixo. Sua presença pode ser notada através de montículos de terra fresca que vai formando-se à medida que o inseto vai construindo a galeria. Observações em campo têm mostrado a presença quase sempre de um casal dentro das galerias.

O registro de ataque de *S. aloeus* no Sul da Bahia tem sido observado entre os meses de setembro a fevereiro, principalmente sobre palmeiras jovens, tais como piaçaveira, coqueiro e dendezeiro e pupunheiras (*Bactris gasipaes* Kunth).

Para o controle de *S. aloeus*, é recomendado em geral o controle cultural que consiste na coleta manual do adulto, destruição de madeiras em decomposição e o controle químico diretamente no orifício, com o auxílio de uma polvilhadeira manual (Moura e Vilela, 1998; Ferreira et al., 1998). Embora o feromônio de *S. aloeus* já tenha sido identificado e sintetizado (Rochat et al., 2000), formulação com esse componente visando o controle da praga ainda não está disponível no Brasil.

Por sua vez, *Oryctes rhinoceros* L. (Coleoptera: Scarabaeidae) é uma séria praga dos coqueiros e dendezeiros da Ásia. Entre as táticas recomendadas para o controle deste inseto, tem-se o uso do feromônio sintético dentro de armadilhas tipo Cano de PVC (Singh e Arancon Jr, 2007). Assim, baseado na recomendação dos autores para o controle desta praga, foi desenvolvido, por analogia, o presente estudo utilizando-se idêntica armadilha colocando-se uma fêmea de *S. aloeus* em seu interior.

Os estudos foram conduzidos na fazenda São Miguel, município de Itacaré, BA (Latitude: 14° 23' 38" S Longitude: 39° 04' 18" WO) em um plantio de aproximadamente oito hectares de piaçava. A armadilha tipo Cano de PVC (Figura 1) consistiu de um cano de 1,80 m de comprimento por 0,20 m de diâmetro. Dentro do cano, foram colocados pedaços de cana-de-açúcar e uma fêmea de *S.*



Figura 1. Armadilha tipo cano de PVC para captura de indivíduos de *Strategus aloeus* (Coleoptera: Scarabaeidae).

aloeus. O Cano de PVC foi mantido firme na posição vertical, com sua base fixada dentro de um balde com terra. Na base superior do cano, foi amarrado um plástico e a aproximadamente 0,15 m abaixo, fez-se uma abertura de formato retangular (100 cm²) com objetivo de permitir a saída da pluma do feromônio liberado pela fêmea de *S. aloeus* presa no interior do cano e facilitar a entrada dos insetos atraídos por essa.

A eficiência da armadilha do tipo Cano de PVC foi determinada a partir da comparação com a da armadilha do tipo Balde (enterrada no solo) conforme Mariau (2000). Ambas as armadilhas receberam o mesmo tratamento, ou seja, pedaços de cana-de-açúcar e uma única fêmea de *S. aloeus*.

As armadilhas em número de quatro (duas de tipo Cano e duas de tipo Balde) e distantes aproximadamente cem metros uma da outra, permaneceram 52 dias no campo sendo que, a cada oito dias, os toletes de cana-de-açúcar e a fêmea de *S. aloeus* eram substituídos em cada uma. Estudos prévios mostraram que isoladamente, a cana não exerceu qualquer atratividade sobre *S. aloeus*. Desse modo, o objetivo da colocação da cana-de-açúcar foi apenas de servir de alimento às fêmeas de *S. aloeus*.

As armadilhas do tipo PVC atraíram significativamente mais machos de *S. aloeus* do que fêmeas da mesma espécie (Tabela 1). É provável que os machos, ao caírem nas armadilhas tipo PVC, tenham contribuído à atração de mais fêmeas, pois de acordo com RoCHAT et al. (2000), os machos liberam um feromônio de agregação.

A Tabela 1 mostra ainda, que armadilhas tipo PVC atraíram expressivamente mais indivíduos de *S. aloeus* que as armadilhas tipo Balde. Assim, a exemplo de *O. rhinoceros*, presume-se que a armadilha do tipo PVC, quando colocada em posição vertical, imita o estipe de uma palmeira em decomposição. Com base nessa hipótese, recomenda-se que, logo após verificar a morte de alguma piaçaveira, esta seja imediatamente derrubada, pois sua exposição ao longo do tempo na posição vertical é passível de incrementar a população de *S. aloeus* no piaçaval, uma vez que as larvas desta espécie são detritívoras.

A armadilha tipo PVC pode ser mais um componente no manejo integrado (MP) de *S. aloeus* em plantios comerciais e viveiros de areáceas. Sua utilização pode ser no monitoramento ou na coleta massal de adultos, portanto sugeriu-se que o feromônio de *S. aloeus* seja comercializado no Brasil.

Tabela 1. Eficiência de captura de *S. aloeus* em armadilhas de tipo Cano de PVC e de tipo Balde contendo fêmeas conspécificas. Fazenda São Miguel, Itacaré-BA no intervalo de setembro a março de 2012

Armadilhas	Machos de <i>S. aloeus</i>	Fêmeas de <i>S. aloeus</i>	Total (%)
PVC	53	13	66 (91,7)
Balde	3	3	6 (8,3)
Total	56	16	72

Literatura Citada

- FERREIRA, J. M. S.; WARWICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. 1998. A cultura do coqueiro no Brasil. 2 ed. EMBRAPA. 292p.
- FERREIRA, J. M. S.; FILHO, M. M. 2002. Produção integrada de coco: Práticas Fitossanitárias. EMBRAPA. 107p.
- MARIAU, D. 2000. Oil palm and coconut pests. Montpellier, France, CIRAD. CD-Rom.
- MOURA, J. I. L. ; VILELA, E. F. 1998. Pragas do coqueiro e dendezeiro. Viçosa, MG, Aprenda Fácil. 124p.
- ROCHAT, D. et al. 2000. Role of solid-phase microextraction in the identification of highly volatile pheromones of two Rhinoceros beetles

Scapanes australis and *Strategus aloeus*
(Coleoptera, Scarabaeidae, Dynastinae). *Journal of
Chromatography* 885: 433-444.

SINGH, S. P.; ARANCON JR, R. N. 2007. Final
Technical Report 2004-2007. CFC/DFID/

APCC/FAO Project on Coconut Integrated Pest
Management. Jakarta, Indonesia, Asian and
Pacific Coconut Community. 506p.



AGRADECIMENTOS AOS CONSULTORES CIENTÍFICOS

O sucesso de uma Revista depende não só da boa qualidade dos artigos submetidos para publicação, como também, dos comentários e sugestões dos assessores científicos, de cujos pareceres a Comissão Editorial não pode prescindir em suas decisões.

A revista *Agrotrópica*, através do seu conselho editorial, deseja expressar seu mais profundo agradecimento aos especialistas que, em maio a agosto de 2014, colaboraram na revisão de um ou mais artigos a eles enviados pelo editor. A publicação de seus nomes é um testemunho do nosso mais profundo reconhecimento pela sua valiosa colaboração com a revista.

- Antônio Alves Pimenta Neto (1) CEPLAC - Ilhéus - BA
- Caio Marcio V. C. de Almeida (3) CEPLAC/SUERO - Porto Velho - RO
- Daniel Ornelas Ribeiro (2) CEPLAC - Ilhéus - BA
- Didier Pierre Clement (2) CEPLAC/CEPEC/CIRAD - Ilhéus - BA
- George Andrade Sodré (2) CEPLAC/CEPEC/UESC - Ilhéus - BA
- Hermes Peixoto Santos Filho (1) EMBRAPA Mandioca e Fruticultura - Cruz das Almas - BA
- Ivan Crespo Silva (1) UESC - UFPR - Curitiba - PR
- Jacques H. C. Delabie (1) CEPLAC/CEPEC/UESC - Ilhéus - BA
- José Basílio Vieira Leite (1) CEPLAC/CEPEC - Ilhéus - BA
- Lahyre Izaete Silveira Gomes (1) CEPLAC/CEPEC - Ilhéus - BA
- Leonor Costa Maia (1) UFRPE - Recife -PE
- Kazuiyuki Nakayama (1) CEPLAC/CEPEC - Ilhéus - BA
- Quintino Reis de Araújo (2) CEPLAC/CEPEC/UESC - Ilhéus - BA
- Ronaldo Carvalho Santos (1) CEPLAC/CEPEC - Ilhéus - BA
- Tacila Ribeiro Santos (1) CEPLAC/CEPEC - Ilhéus - BA

*Os números entre parênteses, após os consultores, indicam o número de trabalhos revisados.

POLÍTICA EDITORIAL

A Revista Agrotrópica foi criada em 1971, sendo originalmente conhecida como Revista Theobroma. Por ter um caráter interdisciplinar, constitui-se num veículo para comunicação científica em várias áreas como: Biodiversidade, Ciências Agrárias, Ambientais, Veterinária, Zootecnia, Tecnologia de Alimentos, Geografia, Geociências, Socioeconomia, etc. A revista é publicada quadrimestralmente e está destinada a divulgação de trabalhos originais que têm contribuição real para o desenvolvimento agroecológico, ambiental e socioeconômico das Regiões Tropicais Úmidas.

A Revista Agrotrópica publica não apenas artigos científicos, como também notas científicas, revisões bibliográficas relevantes e de natureza crítica, todos em três idiomas: Português, Inglês e Espanhol. Publica também cartas endereçadas ao Editor sobre trabalhos publicados.

Os Autores são os responsáveis exclusivos pelo conteúdo do trabalho, todavia, o Editor, com a assessoria científica do Conselho Editorial da Revista, reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações que considerarem necessárias.

Editor Chefe

EDITORIAL POLICY

The Agrotrópica Journal was created in 1971, being formerly known as Theobroma Journal. As having an interdisciplinary character, it constitutes in a vehicle for scientific communication in various areas as: Biodiversity, Agricultural Sciences, Environmental Science, Veterinary, Animal Science, Food Technology, Geography, Geosciences, Socioeconomics, etc. The journal is published every four months and is destined to dissemination of original scientific works that have real contributions to the development agroecological, environmental and socioeconomic of the tropical rain regions.

The Agrotrópica Journal publishes not only scientific papers, but also scientific notes, relevant bibliographical reviews and of critical nature, all in three idioms: Portuguese, English and Spanish. It also publishes letters to the editor about published works.

The authors are solely responsible for the content of the work, however, the Editor, with the scientific accessory of the Editorial Board, reserves the right of suggesting or requesting the changes that seem to be necessary.

Editor-in-Chief

