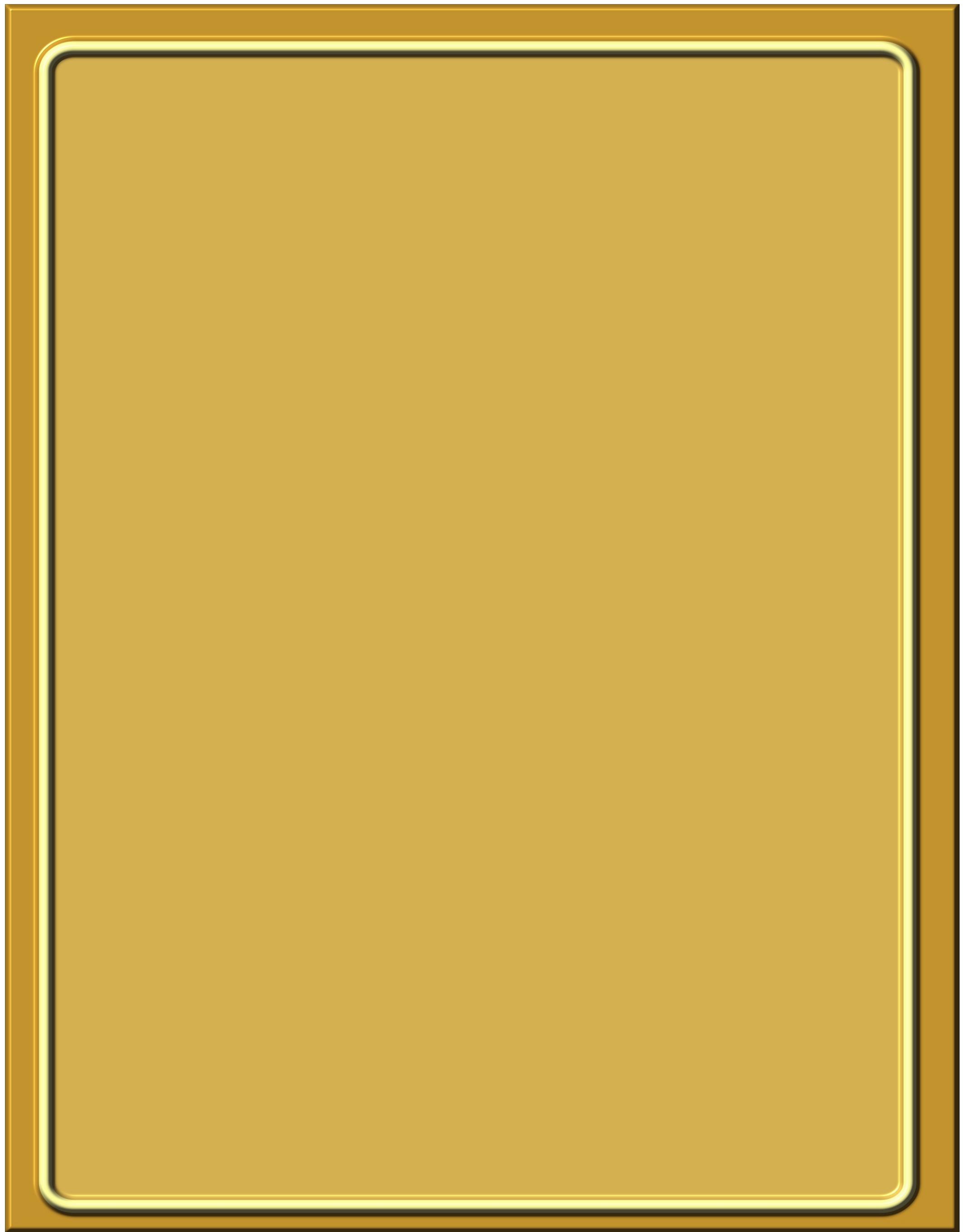


Agrotrópica

Volume 24, numero 2, maio a agosto de 2012



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



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Ministro: Jorge Alberto Portanova Mendes Ribeiro Filho

Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC

Diretor: Jay Wallace da Silva Mota

Superintendência Regional no Estado da Bahia - SUEBA

Superintendente: Juvenal Maynart 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: Moisés Moreira dos Santos

Agrotrópica, v. 1, n°1 (1989)
Ilhéus, BA, Brasil, CEPLAC/CEPEC, 1989

v.

Quadrimestral

Substitui "Revista Theobroma"

1. Agropecuária - Periódico.

CDD 630.5

Informações sobre a capa: Fotos de cacaueiros a pleno sol no semiárido da Bahia.

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, Exerpt 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).

POLÍTICA EDITORIAL

A Revista Agrotrópica está completando 41 anos, 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, 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 is completing 41 year old, 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, 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



**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 Inácio Lacerda Moura; José Luís Bezerra; José Luís Pires; José Marques Pereira; Karina Peres Gramacho; Manfred Willy Muller; Maria das Graças Conceição Parada Costa Silva; Paulo César Lima Marrocos; Raúl René Melendez Valle; Stela Dalva Vieira Midlej Silva; Uilson Vanderlei Lopes.

Editor: Ronaldo Costa Argôlo.

Co-Editor: Quintino Reis de Araujo.

Normalização de referências bibliográficas: Maria Christina de C. Faria

Editoração eletrônica: Jacqueline C.C. do Amaral e Selenê Cristina Badaró.

Capa: Gildefran Alves Aquino de Assis

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: 600 exemplares

AGROTRÓPICA

V.24

Maio - agosto

2012

N.2

CONTEÚDO

ARTIGOS

- 73 Estado nutricional e transporte de nutrientes em mudas enxertadas de cacaueiro. **G. A. Sodré, P. C. L. Marrocos, R. R. Moraes, R. R. M. Valle.**
- 79 Avaliação de clones de cacaueiro na Bahia, Brasil. **J. L. Pires, E. S. Rosa, M. M. Macêdo.**
- 85 Comportamento produtivo de cacau no semiárido do Brasil. **J. B. V. Leite, E. V. Fonseca, G. A. Sodré, R. R. Valle, M. N. Nascimento, P. C. L. Marrocos.**
- 91 Efeito do período de inverno sobre o desempenho da propagação precoce da seringueira (*Hevea* spp.). **J. da P. Pereira, A. C. Leal.**
- 99 Estoque de carbono nos principais solos da Mesorregião Sul baiano, Bahia, Brasil. **E. A. T. Souza, Q. R. de Araujo, A. F. de Faria Filho, S. O. Santana.**
- 109 Visitação e transporte de grãos de pólen por besouros polinizadores do dendezeiro. **J. I. L. Moura, F. J. Cividanes, J. L. Pires, L. P. dos Santos, R. R. M. Valle.**
- 115 Evolução do valor da produção da borracha natural e dos fatores responsáveis pela sua variação no Estado da Bahia. **A. C. de Araújo, L. M. R. da Silva, A. de C. Virgens Filho, A. S. Khan, L. V. de Araújo.**

NOTA CIENTÍFICA

- 121 Solos da reserva particular do patrimônio natural da Serra do Teimoso, Jussari, Bahia, Brasil (em inglês). **Q. R. de Araujo, S. O. Santana, M. A. G. Franco, A. F. de Faria Filho.**



**MINISTRY OF AGRICULTURE
LIVESTOCK AND FOOD SUPPLY**

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

AGROTRÓPICA. Published every four months by the Cacao 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 Inácio Lacerda Moura; José Luís Bezerra; José Luís Pires; José Marques Pereira; Karina Peres Gramacho; Manfred Willy Muller; Maria das Graças Conceição Parada Costa Silva; Paulo César Lima Marrocos; Raúl René Melendez Valle; Stela Dalva Vieira Midlej Silva; Uilson Vanderlei Lopes.

Editor: Ronaldo Costa Argôlo.

Co-Editor: Quintino Reis de Araujo.

Revision of bibliographical references:

Maria Christina de C. Faria

Desktop publish: Jacqueline C.C. do Amaral and Selenê Cristina Badaró.

Cover: Gildefran Alves Aquino de Assis

Address for correspondence:

AGROTRÓPICA, Centro de Pesquisas do Cacau - CEPEC, P.O.Box 07, 45600-970, Itabuna, Bahia, Brasil.

Telephone: 55 (73) 3214 - 3218

Fax: 55 (73) 3214-3218

E-mail: agrotrop@cepec.gov.br

Circulation: 600 copies.

AGROTRÓPICA

V.24

May - August 2012

N. 2

CONTENTS

ARTICLES

- 73 Nutritional status and nutrients transport in cocoa graft seedlings (in Portuguese). **G. A. Sodré, P. C. L. Marrocos, R. R. Moraes, R. R. M. Valle.**
- 79 Evaluation of cocoa clones in Bahia, Brazil (in Portuguese). **J. L. Pires, E. S. Rosa, M. M. Macêdo.**
- 85 Yield of the cocoa in the semi-arid regions of Brazil (in Portuguese). **J. B. V. Leite, E. V. Fonseca, G. A. Sodré, R. R. Valle, M. N. Nascimento, P. C. L. Marrocos.**
- 91 Effect of the winter on early propagation of rubber tree (*Hevea* spp.) (in Portuguese). **J. da P. Pereira, A. C. Leal.**
- 99 Carbon sequestration by the main soils in Middle South, Bahia, Brazil (in Portuguese). **E. A. T. Souza, Q. R. de Araujo, A. F. de Faria Filho, S. O. Santana.**
- 109 Visitation and transportation of pollen grains by pollinator beetles of oil palm (in Portuguese). **J. I. L. Moura, F. J. Cividanes, J. L. Pires, L. P. dos Santos, R. R. M. Valle.**
- 115 Evolution of the value of natural rubber production and the factors responsible for its change in the Bahia State (in Portuguese). **A. C. de Araújo, L. M. R. da Silva, A. de C. Virgens Filho, A. S. Khan, L. V. de Araújo.**

SCIENTIFIC NOTE

- 121 Soils of the private reserve of natural patrimony 'Serra do Teimoso', Jussari, Bahia, Brazil. **Q. R. de Araujo, S. O. Santana, M. A. G. Franco, A. F. de Faria Filho.**

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) autores(s). 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. Agrotrópica (Brasil) 8 (2): 39 - 44.

LIVRO

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

PARTE DE LIVRO

ENTWISTLE, P. F. 1987. Insects and cocoa. In Wood, G.A.R.; Lass, R. A. Cocoa. 4ed. 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 alopoética 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 nº 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 unicamente a trabalhos completos publicados nos últimos 5 anos.

15. Correspondência de encaminhamento do artigo deverá ser assinada pelo autor e co-autores.

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 Comission 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 - Kew 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. Agrotrópica (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. 4ed. 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. Economiaecológica 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.

SERIATE 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 n° 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 only published papers in the last 5 years.

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

After attending the corrections of the reviewers the author should return to the Editor a definitive copy of the corrected version and CD copy in the software recommended by the editors.

Authors will receive the reprints of their published paper.

ESTADO NUTRICIONAL E TRANSPORTE DE NUTRIENTES EM MUDAS ENXERTADAS DE CACAUERO

George Andrade Sodré^{1,2}, Paulo Cesar Lima Marrocos^{1,2}, Raquel Rodrigues Moraes², Raúl René M. Valle^{1,2}

¹CEPLAC/CEPEC/SENUP, Caixa Postal 07, 45.600-970, Itabuna, Bahia, Brasil. ²UESC, Universidade Estadual de Santa Cruz, km 16, Rod. Ilhéus-Itabuna, 45650-000 Ilhéus, Bahia, Brasil.

Foram avaliados o estado nutricional e a influência do portaenxerto no transporte de nutrientes (ETN) em mudas de *Theobroma cacao* L. Para portaenxerto usou-se a variedade *cacaueiro comum* e para enxerto os clones: CP-49, ICS-1, Cepec-2002, Salobrinho-03 e CCN-51. Sementes de cacau comum foram inicialmente pré-germinadas em mistura de areia e serragem na proporção 1:1 (v:v) e em seguida transplantadas para sacos de polietileno. Passados 150 dias, 10 mudas por clone foram enxertadas e 10 mantidas sem enxerto. Aos cinco e oito meses após a enxertia, 10 folhas de cada enxerto e do portaenxerto, foram coletadas para formar amostras compostas onde se determinaram teores de N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn. A ETN foi obtida comparando-se os teores nos portaenxertos e enxertos usando como referência o desvio padrão (δ) para teores médios de cada nutriente em cacaueros. O teor de N encontrado no portaenxerto subtraído do valor do δ para N foi superior ao teor encontrado no enxerto do clone Salobrinho-02. Esse resultado indica que esse clone não foi beneficiado pela enxertia em cacau comum. Verificou-se que não houve diferença para o Zn, Cu e Fe, entre enxertos e portaenxerto. Para Mn todos os enxertos foram superiores ao portaenxerto. Os resultados mostraram que o transporte de nutrientes entre enxertos e portaenxerto de cacaueros é influenciado pela combinação de material genético.

Palavras-chave: *Theobroma cacao* L, enxertia, clones, portaenxerto.

Nutritional status and nutrients transport in cocoa graft seedlings. We assessed the nutritional status and influence of rootstock on nutrient transport (ETN) to the in *Theobroma cacao* L seedlings. For rootstock was used the variety “comum cocoa” and for graft clones: CP-49, ICS-1, Cepec-2002, Salobrinho-02, CCN-51. Pre-germinated seeds were initially transplanted into polythene bags. After 150 d, 10 seedlings per clone were grafted and 10 maintained without graft. At month fifth and eighth after grafting, 10 leaves of each graft and of rootstock were collected to form composite samples and determined N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn and Zn concentrations. ETN was obtained by comparing the levels in rootstocks and grafts using as reference the standard deviation (δ) of the average concentration of each nutrient. The N content found in the rootstock subtracted from the value of δ for N was higher than the level found in the graft of clone Salobrinho-02. This result indicated that the clone did not benefited when grafted in “comum cocoa” rootstock. There was no difference for Zn, Cu and Fe between graft and rootstock. For Mn all grafts were superior to the rootstock. The results showed that the transport of nutrients between grafts and rootstocks of cocoa is influenced by combination of genetic material.

Key words: *Theobroma cacao* L, grafting, clones, rootstock.

Introdução

A região cacaueira do sul do estado da Bahia, principal produtora de cacau do Brasil, há mais de duas décadas encontra-se inserida numa forte crise econômica. Essa crise foi agravada pela introdução da doença vassoura-de-bruxa do cacaueiro (Pereira, 1989) no final da década de 1980. Aliado às dificuldades práticas de controle da doença, o uso reduzido de tecnologia provocou decréscimo de mais de 60 % na produção de cacau nessa região.

Considerando que a resistência genética é uma importante ferramenta usada para controle da vassoura-de-bruxa, a Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, CEPLAC, vem conduzindo pesquisa com material genético produtivo, de qualidade e resistente à doença. Nesse contexto, Sodré (2007) argumenta que as técnicas de produção de mudas têm crescido e estão sendo aprimoradas na proporção em que surgem novos clones resistentes. Esse autor também destaca que para produzir muda de cacaueiro com alta qualidade fisiológica será necessário selecionar portaenxertos que possibilitem aumentar a eficiência de absorção e transporte de nutrientes.

Trabalhos sobre interação enxerto e portaenxerto são frequentemente encontrados na literatura, especialmente em uvas para produção de vinho (Lehoczky e Koesis, 1998) e para o cultivo de cafeiro (Tomaz et al., 2003). Esses autores demonstraram a influência do portaenxerto na absorção de nutrientes e composição mineral das folhas do enxerto. Tomaz et al., (2005) também verificaram que a enxertia em café influencia o desenvolvimento e nutrição mineral das plantas.

A eficiência no transporte de nutrientes (ETN) indica a capacidade do portaenxerto em converter o nutriente absorvido em matéria seca (Rozane et al., 2007). No caso do cacaueiro, as pesquisas com mudas abordam apenas técnicas e métodos para efetuar a enxertia, entretanto, sem avaliar a influência do portaenxerto ou sua interação nutricional com o enxerto.

Considerando que resultados de estudos sobre enxerto e portaenxerto podem ser usados para indicar melhores interações na enxertia entre genótipos de cacaueiros, este trabalho avaliou o estado nutricional e se o transporte de nutrientes é influenciado pelo portaenxerto em mudas enxertadas de *Theobroma cacao* L.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido nas instalações do Centro de Pesquisas do Cacau, CEPEC, localizado em Ilhéus, Bahia, Brasil. Para portaenxerto foram usadas sementes de “cacaueiro comum” do tipo genético forasteiro e para enxerto os clones Salobrinho-02, CP-49, ICS-1, Cepec-2002 e CCN-51.

Na preparação do portaenxerto, sementes de “cacaueiro comum” foram inicialmente limpas e em seguida postas para germinar em mistura de areia e serragem na proporção volumétrica 1:1. Após a germinação (4 dias) foram transplantadas para sacos de polietileno de 0,025 mm de espessura, dimensões (10 cm x 40 cm) e volume de 3,14 dm³, previamente preenchidos com substrato orgânico obtido da mistura de casca de *Pinus* e fibra de coco na proporção volumétrica 1:1. Cada saco foi fertilizado com 5 g dm⁻³ do fertilizante de liberação lenta (3 a 5 meses) Osmocote® (22 % N - 4 % P₂O₅ - 8 % K₂O) e 0,5 g dm⁻³ do fertilizante solúvel PG Mix® (14 % N - 18 % P₂O₅ - 18 % K₂O) + micronutrientes. Os fertilizantes foram misturados ao substrato de acordo com Marrocos e Sodré (2004).

A partir de 60 dias da enxertia e até o final do período experimental, cada saco de polietileno foi fertilizado quinzenalmente com 10 ml de fertilizante foliar quelatizado composto de: 5 % de N, 12 % de P₂O₅, 18 % de K₂O, 2 % de Ca, 1,5 % de Mg, 5 % de S, e os micronutrientes Zn 2 %, B 1,5 %, Cu 0,5 %, Mn 0,5 %, Mo 0,2 % e Fe 0,1 %. Para manter a umidade em aproximadamente 70 % da capacidade máxima de retenção de água do substrato, as mudas foram irrigadas três vezes por semana.

Passados 150 dias do plantio, 10 mudas por clone foram enxertadas por garfagem de ramos plagiotrópicos e 10 foram mantidas como “pé franco” ou portaenxerto. Aos cinco e oito meses após a enxertia, 10 folhas (uma por planta), de cada clone enxertado e do portaenxerto foram coletadas para formar amostras compostas. Na coleta foi usada a terceira folha recém amadurecida partindo da ponta do lançamento para baixo.

As folhas foram lavadas com imersão em água corrente, passada por 5 segundos em solução de HCl 2% e outra lavagem com água destilada. Em seguida foram secas em estufa com circulação forçada de ar a 65 °C por 72 horas. Esse procedimento foi necessário

para evitar a presença de resíduos de fertilizante e preparar o tecido foliar para análise.

Foram analisados os teores de N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn. O N foi dosado pelo método Kjeldahl (Jackson, 1958). Para análise dos outros nutrientes as amostras sofreram digestão nítrico-perclórica de acordo com EMBRAPA (1999). O P foi dosado colorimetricamente, o K por fotometria de chama e os demais por espectrofotometria de absorção atômica.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com tratamentos formados por 2 tipos de mudas: pé franco (portaenxerto) e clones (enxertos), 5 clones (Salobrinho-02, CP-49, ICS-1, Cepec-2002 e CCN-51) e 10 plantas por parcela experimental.

Inicialmente foram obtidos contrastes entre os teores dos nutrientes no portaenxerto e enxertos. Em seguida, fez-se a comparação usando como referência os desvios padrão (δ) para teores médios dos nutrientes em folhas, obtidos em experimento anterior com cacaueiros em produção por Sodré et al. (2001).

Foram consideradas mais eficientes as combinações onde os resultados encontrados somado ao δ para cada nutriente foram positivos e superiores ao valor do enxerto. Valores negativos foram considerados combinações entre enxerto e portaenxerto com menor eficiência em transportar cada nutriente.

Resultados e Discussão

Estado nutricional das plantas

Verificou-se que os teores de N, P e K nas folhas dos enxertos (Tabela 1), foram diferenciados entre os clones e expressivamente superiores aos teores

encontrados em cacaueiros produtivos por Abreu-Junior et al., (1996); Sodré et al., (2001) e Malavolta et al., (2001). Esse resultado indica variação no estado nutricional entre as mudas enxertadas e plantas em produção e corrobora com resultados de Abreu - Junior et al. (1996) que verificaram diferenças significativas nos teores foliares de N que variaram entre 17,7 para o clone EET-62 e 21,9 g kg⁻¹ para o TSH 1188.

Na Figura 1 observa-se que o P foi o nutriente que apresentou a menor percentual de distribuição na folha para enxertos e portaenxerto com valores médios de 5% em relação ao total (N, P, K, Ca e Mg). Nesse contexto, a sequencia de distribuição de nutrientes expressa em teor foi: K>N>Ca>Mg>P. Thong e Ng (1978) avaliando o requerimento de nutrientes pelo cacaueiro, na fase de viveiro, verificaram que a contribuição do N em relação ao total dos nutrientes foi superior ao K. Contudo, esses autores também encontraram essa sequencia para absorção de nutrientes (kg ha⁻¹) em cacaueiros crescendo entre 5 e 87 meses.

Comparando os teores de N e K nas folhas dos enxertos e portaenxerto com cacaueiros em produção citados por Sodré et al. (2001),verificou-se que os teores encontrados foram 20 % e 30 % e 60 % e 100 % superiores, respectivamente para enxertos e portaenxerto. Considerando que o volume de fertilizante foliar aplicado não variou entre plantas, esse resultado pode ser atribuído a elevada disponibilidade de nutrientes, geralmente verificada em cultivo com substratos orgânicos.

Considerando também que durante o período experimental não foram verificados sintomas visuais de deficiência ou toxidez causada por falta ou excesso de N e K, os resultados sugerem que na fase de viveiro o cacaueiro pode absorver grandes quantidades desses

Tabela 1. Teores médios de nutrientes nas folhas de portaenxertos e enxertos de clones de cacaueiros

Clone	N ²	P	K g kg ⁻¹	Ca	Mg	Fe	Zn mg kg ⁻¹	Cu	Mn
Salobrinho-02	29,2	3,3	29,6	10,1	5,9	157	77,0	17,3	813
Cepec 2002	31,4	3,8	36,3	6,7	5,6	91	59,3	30,1	755
CP 49	32,4	3,8	34,0	6,9	5,9	126	63,2	16,4	709
ICS 1	30,3	3,7	35,3	8,1	5,6	74	73,1	19,8	869
CCN 51	29,8	4,1	37,2	6,8	5,7	125	71,0	11,0	796
Portaenxerto	31,9	3,3	31,1	8,1	5,4	93	55,6	17,4	584

²Média das análises realizadas aos cinco e oito meses.

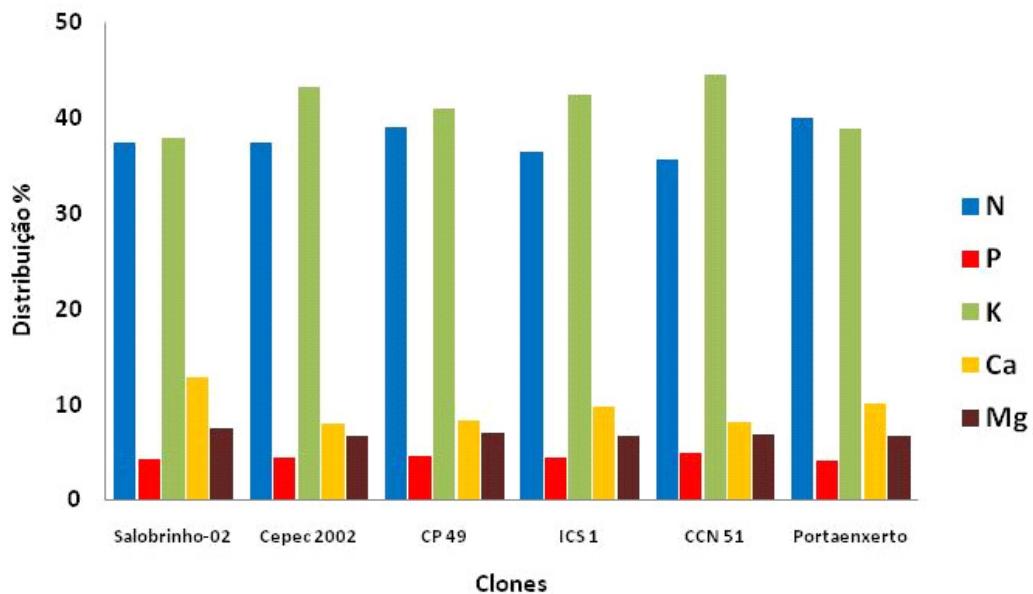


Figura 1. Distribuição percentual dos teores de N, P, K, Ca e Mg em folhas de portaenxerto e enxertos de clones de cacaueiros.

nutrientes e que as faixas de suficiência e os níveis críticos em mudas são superiores aos encontrados em plantas vegetando no campo. Nesse contexto, Souza Junior & Carmelo (2008) encontraram respostas a doses de N em mudas de cacaueiros cultivadas em substrato e nível crítico para N de 27 g kg^{-1} . Esse valor é superior ao que se verifica em plantas adultas no campo e que segundo Malavolta et al. (2001) varia de 20 a 23 g kg^{-1} .

Os teores de Mn foliar foram superiores em aproximadamente 11 vezes os teores de Zn encontrados tanto no portaenxerto quanto nos enxertos. Esses resultados estão de acordo com Thong & Ng (1978) que verificaram que o cacaueiro absorve Mn em proporções sempre superiores ao Zn, contudo, variando entre 2,5 e 7,9 para cacaueiros aos 5 e 39 meses de cultivo, respectivamente.

Diferenças na composição mineral de micronutrientes em clones também foram verificadas por Abreu-Junior et al. (1996), que analisando folhas de 10 clones resistentes à doença vassoura-de-bruxa após seis anos de cultivo em campo, encontraram diferenças significativas para teores de Cu e Zn, contudo, sem efeito significativo para Mn e Fe.

Eficiência do transporte de nutrientes (ETN)

Nas Tabelas 1 e 2 são apresentados os teores de

nutrientes e contrastes entre teores nas folhas dos enxertos e portaenxerto. O teor de N do portaenxerto (31,9) quando subtraído do ó para N (2,4) apresentou resultado negativo nos clones Salobrinho-02, Cepec-2002, ICS-1 e CCN-51 e positivo para o clone CP-49. Esse resultado sugere haver menor capacidade de transporte de N do portaenxerto para o enxerto nos clones de valor negativo, especialmente, para o Salobrinho-02 cujo valor 2,7 foi superior ao ó (2,4).

Excetuando-se o clone salobrinho-02, os teores de P e K nas folhas dos enxertos foram superiores aos teores do portaenxerto. Esse resultado indica que o portaenxerto influenciou positivamente no transporte de P e K para os clones na sequencia: CCN-51 > Cepec-2002 > ICS-1 > CP-49.

Para o Ca e Mg e os micronutrientes Fe, Zn e Cu os teores encontrados, mesmo variando em magnitudes e valores negativos e positivos na comparação ao portaenxerto, não superaram os limites do ó, indicando que o portaenxerto não influenciou no transporte desses nutrientes.

Para o micronutriente Mn, todos os contrastes apresentaram valores positivos e acima do ó (Tabela 2), sugerindo que o portaenxerto de cacau comum é eficiente em absorver e translocar o Mn para o enxerto. Em se tratando do Mn a seleção de portaenxerto com capacidade de elevar o teor no enxerto é importante

Tabela 2. Valores dos contrastes entre teores médios de nutrientes nas folhas de portaenxertos e enxertos de clones de cacaueiros e dos desvios padrão de referência () para teores dos respectivos nutrientes

Clone	N ²	P	K g kg ⁻¹	Ca	Mg	Fe	Zn mg kg ⁻¹	Cu	Mn
Salobrinho-02	-2,70	0,00	-1,45	1,99	0,50	63,3	21,4	- 0,09	228
Cepec 2002	-0,49	0,56	5,21	-1,41	0,27	-1,9	3,7	12,7	170
CP 49	0,53	0,56	2,92	-1,23	0,59	32,9	7,6	- 0,97	124
ICS 1	-1,61	0,41	4,20	0,02	0,21	-19,8	17,5	2,43	285
CCN 51	-2,14	0,79	6,12	-1,27	0,37	31,1	15,5	- 6,39	211
Portaenxerto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6 ¹	2,4	0,19	2,9	3,2	0,87	87,9	47,9	18,6	107

¹Extraído de Sodré et al. (2001). ²Média das análises realizadas aos cinco e oito meses.

porque esse nutriente está envolvido em rotas de biossíntese de fenóis solúveis e lignina, compostos que conferem às plantas maior tolerância ao ataque de patógenos. Nesse contexto, Aguilar (2001) verificou que a aplicação de Mn via foliar reduziu a porcentagem de plantas infectadas pelo fungo *Moniliophthora* (ex *Crinipellis*) *perniciosa* (Aime. & Phillips-Mora, 2005) enquanto Nakayama et al. (1996) trabalhando com diferentes progêneres de cacaueiro, verificaram que plantas sadias da variedade tolerante *Theobahia* diferenciavam-se da suscetível pelo alto teor de Mn foliar.

Conclusões

O transporte de nutrientes entre enxertos e portaenxerto em cacaueiros é influenciado pela combinação de material genético.

O clone Salobrinho-2 enxertado em cacaueiro comum acumula menos N, P e K nas folhas em comparação aos clones CCN-51, ICS-1, CEPEC-2002, e CP-49.

Agradecimento

Os autores agradecem ao Agente de Atividades Agropecuárias Edmundo Andrade (Ceplac/Sefis) pela grande ajuda na condução e avaliação do experimento.

Literatura Citada

ABREU-JUNIOR, C.H., et al. 1996. Foliar nutrient concentrations and rations in high yield cocoa

genotypes and relations with yield and intensity of witches'broomm disease. In: Conferência Internacional de Pesquisas em Cacau. 12. Atas.Salvador, Bahia, Brasil. Lagos, Nigeria. Cocoa Producer's Alliance. pp. 773-780.

AGUILAR, M. A. G ; REZENDE, L. V. de R. 2001. Bases Bioquímicas e Fisiológicas da Resistência a Doenças. In: Dias, L. A. S. Melhoramento Genético do Cacaueiro. Editora FUNAPE -UFG. pp. 325-360.

AIME, M.C. ; PHILLIPS-MORA, W. 2005. The causal agents of witches' broom and frosty pod rot of cacao (chocolate, *Theobroma cacao*) form a new lineage of Marasmiaeae. Mycologia 97: 1012-1022.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 1999. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Brasília, EMBRAPA. 370p.

LEHOCZKZ, E. ; KOESIS, L. 1998. Nutrient content of grapevine leaves in various graft combinations. Commun. Soil Science. Plant Analytical 29: 1983 - 1989

JACKSON, M.L. 1958. Nitrogen determinations for soil and plant tissue. In: Soil chemical analysis. Englewood Chiffis, Prentice-Hall. pp.183-204.

MARROCOS, P.C.; SODRÉ, G.A. 2004. Sistema de produção de mudas de cacaueiros. In: Encontro Nacional sobre Substrato para Plantas, 4. Viçosa. Anais. Viçosa,Universidade Federal de Viçosa. pp.283-311.

- MALAVOLTA, E., et al. 2001. Cacau, Café, Chá, Fumo e Mate. In: Ferreira, M.E., Cruz, M.C., Raij, B.V., Abreu,C.A. Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura. CNPq/Fapesp/ Potafos. pp. 425 - 458.
- NAKAYAMA, L.H.I., et al. 1996. Efeito da Nutrição mineral na manifestação dos sintomas da vassoura-de-bruxa (*Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer) em cacaueiro. In:Conferência Internacional de Pesquisas em Cacau. 12. Atas. Salvador, Bahia, Brasil. Lagos, Nigeria. Cocoa Producer's Alliance. pp. 749-757.
- PEREIRA, J. L., et al. 1989. Primeira ocorrência de vassoura-de-bruxa na principal região produtora de cacau da Brasil. Agrotrópica (Brasil) 1(1): 79-81.
- ROSANE, D.E.,et al. 2007. Eficiência de absorção, transporte e utilização de macronutrientes por porta-enxertos de caramboleira, cultivados em soluções nutritivas. Ciência e Agrotecnologia (Brasil) 31 (4): 1020-1026.
- SODRÉ, G. A.,et al 2001. Uso do desvio padrão para estimativa do tamanho da amostra de plantas de cacau (*Theobroma cacao* L) em estudos de nutrição. Agrotrópica (Brasil) 13(3): 145-150.
- SODRÉ, G. A. 2007. Substratos e estaqueia na produção de mudas de cacaueiro. Tese de Doutorado. Jaboticabal, UNESP. 84p.
- SOUZA JÚNIOR, J. O.; CARMELLO, Q. A. C. 2008. Formas de adubação e doses de uréia para mudas clonais de cacau cultivadas em substrato. Revista Brasileira de Ciência do Solo (32) : 2367 - 2374.
- THONG, K. C.; NG, W.L. 1978. Growth and nutrients composition of monocrop cocoa plants on Inland Malaysian soils. In: International Conference on Cocoa and Cococnuts. Kuala Lumpur, 1978. Proceedings. Kuala Lumpur. 262-286.
- TOMAZ, A. M. I.,et al. 2003. Eficiência de absorção, translocação e uso de cálcio, magnésio e enxofre por mudas enxertadas de *Coffea arabica*. Revista Brasileira de Ciência do Solo (27): 885-892.
- TOMAZ, A. M. I., et al. 2005. Portaenxertos afetando o desenvolvimento de mudas de *Coffea arabica* L. Ciência. Rural (Brasil) 35 3: 570-575.



AVALIAÇÃO DE CLONES DE CACAUERO NA BAHIA, BRASIL

José Luis Pires¹, Eimar Sampaio Rosa², Mariosvaldo Moraes Macêdo³

¹CEPLAC/CEPEC, Km 22, Rod. Ilhéus/Itabuna, Caixa Postal 07, CEP: 45600-970, Ilhéus, Bahia, Brasil.

²M. Libânio Agrícola S. A. Gandu, Bahia, Brasil.

³CEPLAC/CENEX, Km 22, Rod. Ilhéus/Itabuna, Caixa Postal 07, CEP: 45600-970, Ilhéus, Bahia, Brasil.

Foi estabelecido na Bahia, Brasil, um modelo simplificado de avaliação de clones de cacau em rede, que conta com a participação de mais de 50 propriedades rurais, distribuídas pela região cacaueira. Nesta rede, a avaliação foi iniciada com clones em produção, escolhidos segundo critérios dos agricultores, administradores e extensionistas, a partir de variedades indicadas pelo Centro de Pesquisa do Cacau (CEPEC/CEPLAC) e seleções dos próprios agricultores. Enfocando o conjunto de propriedades que deu origem a esta rede (oito áreas) e considerando os 45 genótipos nas avaliados, foram estudados os contrastes entre a média dos clones CEPEC42, EET397, TSH1188, TSH516 e TSH565, que foram as cinco primeiras variedades clonais resistentes à vassoura-de-bruxa indicadas pela CEPLAC, e servem como base de referência, e as médias dos demais clones. Destes 19 tiveram médias significativamente superiores à média dos cinco clones de referência, mostrando, tanto a adequada diferenciação estatística, quanto o grande potencial das seleções de fazendas.

Palavras-chave: Melhoramento do cacauero, avaliação de clones.

Evaluation of cocoa clones in Bahia, Brazil. It was established in Bahia, Brazil, a simplified design for the evaluation of cocoa clones in a network, which includes the participation of over 50 farms, distributed throughout the cocoa region. In this network, the evaluation was initiated with adult clones, chosen according to criteria of farmers, extension workers and farm administrators, from varieties previously indicated by the Cocoa Research Center (CEPEC / CEPLAC) and selections from the farmers. Focusing on the set of properties that gave rise to this network (eight areas) and considering the 45 genotypes evaluated in them, we studied the contrasts between the average of production of the clones: CEPEC42, EET397, TSH1188, TSH516 and TSH565, which were the first five clonal varieties resistant to witches' broom indicated by CEPLAC, used as reference, and the averages of the other clones. Of these, 19 had productions significantly higher than the average of the five reference clones, showing the adequate statistical differentiation of the evaluation design used and the great potential of the selections from farms.

Key words: Cocoa breeding, clones evaluation.

Introdução

Na conclusão dos processos de desenvolvimento de variedades há a necessidade do estabelecimento de ensaios regionais para a adequada avaliação dos materiais selecionados nas etapas anteriores, e esta última etapa é das que mais demandam recursos e tempo. Assim, tendo em vista as necessidades de rápido e eficiente enfrentamento dos fatores que limitam a cacaueira na Bahia, Brasil, foi estabelecido um modelo simplificado de avaliação em rede, que conta, hoje, com a participação de mais de 50 propriedades rurais, distribuídas pela região cacaueira. Nesta rede, a avaliação foi iniciada com clones em produção, escolhidos segundo critérios dos agricultores, administradores e extensionistas, a partir de variedades indicadas pelo Centro de Pesquisa do Cacau (CEPEC/CEPLAC) e seleções dos próprios agricultores. As propriedades participantes passaram, então, a receber seleções do programa de melhoramento do CEPEC.

Esta avaliação enfoca a contagem de frutos e sua classificação (sadios, mumificados, etc.), contagem de vassouras, tomada de amostras de frutos para determinação de pesos médios, consideração da idade do enxerto e diâmetro de caule; foi feita por funcionários das fazendas ou agentes de extensão.

Tal tipo de procedimento tem limitações, como diferentes idades, formas de estabelecimento e densidades, etc., mas estas são contornadas por metodologias apropriadas de análise e compensadas por um grande número de repetições e pelo abrangimento de uma ampla gama de ambientes.

Neste trabalho é enfocado o conjunto de propriedades que deu origem a esta rede, e que já gerou resultados conclusivos, embora limitados a uma região específica; centrando-se em genótipos resultantes de processos de seleção de plantas resistentes à vassoura de bruxa, via de regra descendentes do clone Scavina 6 (Yamada et al. 2003), conduzidos em áreas comerciais na região cacaueira da Bahia, sob a orientação da CEPLAC ou de forma independente, por pesquisadores, extensionistas, agricultores e trabalhadores rurais. Este processo, seguido de uma re-seleção dos melhores clones, efetivada pelos mesmos agentes, foi um dos mais amplos processos de seleção da história do cacau, e gerou resultados extraordinários, que serão aqui ilustrados.

Materiais e Métodos

Foi conduzida a avaliação de 45 clones distribuídos em oito áreas de seis propriedades rurais do grupo empresarial M. Libânio Agrícola S. A., localizadas na parte norte da região cacaueira da Bahia (Gandú, Wenceslau Guimarães, Nova Ibá e Ibirapitanga), com plantas de diferentes idades, tomadas como amostra em áreas comerciais, pela escolha de uma primeira planta e consideração de quatro outras em seqüência na fila. Os clones foram escolhidos para a avaliação pela suas potencialidades, e cada clone esteve representado em um número de áreas entre uma e seis, conforme apresentado na Tabela 1. Os 14 primeiros clones deste quadro já foram indicados para plantio comercial pela CEPLAC, os clones com numeração entre 15 e 22 e o de número 31 foram indicados para plantio em pequena escala e os clones de 10 a 14, de 19 a 24 e de 25 a 45 são resultantes dos citados processos de seleção em fazendas da região.

As cinco plantas de cada clone por local foram avaliadas de setembro de 2004 a fevereiro de 2009 nas fazendas São José, Pimenteiras e Petrolina, de setembro de 2006 a fevereiro de 2009 na segunda área da fazenda São José (São José B) e na fazenda Itália, de março de 2005 a fevereiro de 2009 na Paineiras, de março de 2007 a fevereiro de 2009 na Itália B e de março de 2008 a fevereiro de 2009 na Ladeira Grande.

A avaliação incluiu a contagem de frutos e sua classificação (sadios, mumificados, com vassoura, etc.), contagem de vassouras vegetativas e de almofada e tomada de amostras de frutos para determinação de pesos médios.

Foi considerada, aqui, a produção de sementes úmidas, obtida pelo produto do número de frutos sadios pelo peso médio de frutos, convertida em peso seco por uma taxa fixa de 0,38. Nas análises estatísticas foram consideradas como fontes de variação, com efeitos fixos, a fazenda ou área, a idade da planta, o ano de avaliação, o período (safra e temporão), o clone, e interações entre estas (PROC GLM - SAS INSTITUTE, 1988).

Para a definição do peso médio de sementes por fruto foram analisados grupos de amostras com pelo menos seis frutos cada, que formaram uma média total de 908 frutos por clone.

Tabela 1 – Relação dos clones avaliados e número de áreas de avaliação para cada clone (modelos de blocos incompletos).

Nº	Clone	áreas	Nº	Clone	áreas	Nº	Clone	áreas	Nº	Clone	áreas
1	CEPEC42	4	13	VB900	2	24	CAMACA1	3	35	PH92	2
2	EET397	4	14	VB1151	4	25	CCN16	2	36	PS1030	1
3	TSH1188	6	15	CCN10	3	26	CEPEC515	2	37	PV7006	1
4	TSH516	4	16	CCN51	6	27	IPIRANGA	2	38	SAL03	2
5	TSH565	4	17	PH16	3	28	LP06	1	39	VB1152	1
6	TSA654	4	18	PS1319	3	29	MAT16	1	40	VB1156	1
7	TSA656	2	19	RVID08	1	30	PAIN9316	4	41	VB566	2
8	TSA792	6	20	SJ02	1	31	PH09	2	42	VB663	3
9	TSH774	4	21	VB276	1	32	PH114	3	43	VB902	1
10	VB681	3	22	VB515	1	33	PH129	2	44	VB979	2
11	VB547	2	23	BJ11	2	34	PH15	2	45	VB990	1
12	VB514	3									

Resultados e Discussões

Foram observadas diferenças significativas entre clones ($p < 0,0001$) e constatado efeito da interação fazenda x clone ($p < 0,0001$), mas não foi observado efeito significativo de fazenda, para $p = 0,01$ (1%). Assim, para a transformação do numero de frutos sadios produzidos em produção de sementes úmidas não foi considerado o efeito de fazenda; e o peso médio foi obtido diretamente da relação entre o total de frutos considerados por clone e a soma do peso total destes frutos. Ressaltamos, aqui, que Pires (2003) encontrou uma correlação de 0,97 (Pearson) entre o peso de sementes úmidas produzidas e o produto do número de frutos sadios pelo peso médio de sementes úmidas por frutos, com uma amostragem menos representativa do que a média de 908 frutos aqui utilizada (três colheitas de cinco plantas em 3 períodos de safra e uma em um período temporão), o que mostra a adequação da metodologia de avaliação usada. Já a transformação para peso seco tem o objetivo de trazer os valores para unidades mais usuais, mas gera distorções pela utilização de um valor fixo de transformação (0,38), quando se espera diferenças entre os clones para a relação de peso entre sementes secas e úmidas (Pires 2003).

Considerando os dados até 2009 e tendo as fontes de variação: fazenda ou área, idade, ano, período, clone e suas interações dois a dois (fazenda x idade, fazenda x ano, etc.), foram observados efeitos significativos ($p=0,01 - 1\%$) para idade, ano, período e clone, mostrando que houve variação de produção conforme

a idade da planta, o ano de avaliação, o período (safra e temporão) e o clone. Para fazenda só foram observadas diferenças ao nível de $p = 0,0122$ (1,22%). Para as interações constataram se efeitos significativos ($p=0,010$) para fazenda x período, fazenda x clone, idade x ano, ano x período e período x clone, o que mostra, respectivamente, que houve fazendas mais ou menos safreiras, ou temporâns, que o desempenho dos clones foi dependente de sua localização, que as condições de ambiente nos diferentes anos de avaliação ora favoreceram plantas mais velhas, ora plantas mais novas, que houve anos mais safreiros e anos mais temporâos, e que houve clones com maior concentração de produção na safra e outros com menor. Estas interações mostram a complexidade da avaliação de clones, comprovam a importância de uma ampla rede de avaliação e ilustram mais uma razão para se evitar o plantio de poucos clones por propriedade, para reduzir o impacto dos efeitos da interação de clones com ambientes.

Desconsiderando as interações, para que as médias corrigidas pelos efeitos das fontes de variação fazenda ou área, idade, ano, período e clone pudessem ser obtidas, observou-se, com a comparação destas médias corrigidas (LSMEAN - SAS INSTITUTE, 1988), um amplo decréscimo de produção no decorrer dos anos de avaliação, que poderia levar a conclusões errôneas sobre a idade de estabilização de produção, não fosse uma particularidade do processo, que inclui a avaliação de plantas de diferentes idades, de modo a ser possível a separação do efeito da idade e efeito do ano de avaliação. Na Tabela 2 são mostradas as médias de

Tabela 2 – Produção média real por período (prod – média do temporão e safra = metade da produção anual) e corrigida pelo princípio de blocos incompletos (prodc), em arrobas por mil plantas, conforme a fazenda, idade, ano de avaliação e período; e probabilidade de erro para a rejeição da hipótese de igualdade entre médias (i e j).

FAZENDA	prod	prodc	probabilidade de erro								
			i/j	1	2	3	4	5	6	7	8
ITALIA	42,84	36,44	1	0,5928	0,8211	0,6547	0,0001	0,0133	0,7932	0,8300	
ITALIA B	46,44	39,64	2		0,8958	0,7722	0,0954	0,2213	0,495	0,5317	
LAD, GRANDE	51,49	38,36	3			0,9557	0,1805	0,2702	0,7403	0,7363	
PAINEIRAS	36,03	37,89	4				0,0001	0,0209	0,3743	0,5769	
PETROLINA	49,73	49,27	5					0,6807	0,0001	0,0004	
PIMENTEIRAS	35,54	47,74	6						0,0016	0,0079	
SÃO JOSÉ	32,80	35,61	7							0,9658	
SÃO JOSÉ B	21,65	35,44	8								
IDADE	prod	prodc	probabilidade de erro								
			i/j	3	4	5	6	7	8	9	10
3	38,12	11,03	3	0,0026	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
4	43,58	27,90	4		0,0015	0,0001	0,0001	0,0001	0,0003	0,0003	0,0005
5	48,40	38,56	5			0,0782	0,0067	0,0021	0,0318	0,0200	
6	44,66	43,10	6				0,1203	0,0182	0,1595	0,0674	
7	40,63	46,64	7					0,1692	0,5848	0,1685	
8	38,54	49,87	8						0,5813	0,3762	
9	33,41	48,36	9							0,2265	
10	35,07	54,95	10								
ANO	prod	prodc	probabilidade de erro								
			i/j	1	2	3	4	5			
2004	56,33	54,69	1	0,1497	0,0001	0,0001	0,0001				
2005	46,59	49,60	2		0,0001	0,0001	0,0001				
2006	40,33	36,32	3			0,0490	0,0030				
2007	39,18	31,90	4				0,0591				
2008	37,12	27,74	5								
PERÍODO	prod	prodc	probabilidade de erro								
			i/j	1	2						
safra	51,27	50,87	1	0,0001							
tempo	29,02	29,23	2								

produção por planta/período, em arrobas por mil plantas, com e sem a correção para os demais efeitos, e pode ser observada a uniformidade de produção a partir do segundo ano para as médias sem correção, enquanto as corrigidas mostram, por exemplo, que a produção do quarto ano é significativamente inferior a do quinto, sexto, sétimo, oitavo, nono e décimo ($p=0,01$). Alguma tendência de estabilização de produção só é percebida a partir do sétimo ano.

Já para as áreas consideradas houve redução das diferenças entre médias das originais para as corrigidas, sendo então as diferenças entre médias de

fazendas devidas, principalmente, aos diferentes clones e anos de avaliação.

Por fim, pode também ser observada, na Tabela 2, a clara concentração de produção no período de safra. Esta concentração está associada à auto-incompatibilidade e, tomando-se 32 clones resultantes das seleções em fazendas, 19 como amostra de clones autocompatíveis e 13 como de auto-incompatíveis (notadamente como amostras de descendentes de Scavina) pôde ser constatada um maior produção na safra para os clones auto-incompatíveis (média corrigida de 54,00 arrobas contra 44,07 arrobas para

os autocompatíveis - $p=0,0006$), que deve estar associada a uma maior reserva resultante da falta de polinização para o período temporão. Esta, no entanto, não compensa a expressiva inferioridade dos autocompatíveis no temporão (9,54 contra 58,57 arrobas para os autocompatíveis - $p<0,0001$) e há uma perda associada a incompatibilidade da ordem de 38% (médias anuais de 102,64 e 63,54 arrobas).

Voltando à consideração dos 45 genótipos avaliados, foram estudados os contrastes entre a média dos clones CEPEC42, EET397, TSH1188, TSH516 e TSH565, que foram as cinco primeiras variedades clonais resistentes à vassoura-de-bruxa indicadas pela CEPLAC, e servem aqui como base de referência, e as médias dos demais clones. Destes 19 tiveram médias significativamente (17 a $p=0,01$ e 2 a $p=0,05$) superiores à média dos cinco clones de referência (Tabela 3), mostrando, tanto a adequada diferenciação estatística, mesmo com a consideração de apenas oito áreas, quanto o grande potencial das

seleções de fazendas, muitas das quais ainda não indicadas para o plantio comercial.

É indicado o plantio de um número não muito reduzido de clones por propriedade, para diminuir o impacto dos efeitos da interação de clones com ambientes.

Conclusões

O processo de avaliação usado, que inclui a consideração de plantas de diferentes idades e permite a separação do efeito da idade e efeito do ano de avaliação, permite uma melhor interpretação de dados a respeito da idade de estabilização de produção.

Alguma tendência de estabilização de produção dos clones só é percebida a partir do sétimo ano.

Houve uma perda de produção associada à incompatibilidade da ordem de 38%.

Houve adequada diferenciação estatística, mesmo com a consideração de apenas oito áreas de avaliação.

Tabela 3 - Produção média corrigida de diferentes clones por período e por ano (safrac, tempc, anoc) e real por ano (ano), em arrobas por mil plantas; e significância (** - $p=0,01$; * $p = 0,05$) para o contraste entre as médias de cada clone e a média dos cinco primeiros clones.

Clone	safrac	tempc	anualc	anual	Clone	safrac	tempc	anualc	anual
CEPEC42	61.96	12.58	74.54	81.00	BJ11	76.66	51.88	128.53 **	117.05
EET397	45.81	12.27	58.07	67.00	CAMACA1	53.85	7.66	61.52	61.29
TSH1188	37.31	8.48	45.79	51.15	CCN16	72.53	18.55	91.09 *	88.34
TSH516	54.84	5.82	60.67	69.64	CEPEC515	50.82	23.36	74.17	66.02
TSH565	39.71	5.95	45.66	56.01	IPIRANGA	50.57	9.26	59.83	67.78
Média		56.95	64.96		LP06	73.61	70.61	144.23 **	144.84
TSA654	36.94	9.08	46.01	52.77	MAT16	54.15	27.93	82.08	76.08
TSA656	26.30	3.64	29.94 **	45.96	PAIN9316	40.27	70.41	110.68 **	107.55
TSAN792	67.49	9.66	77.15 **	73.28	PH09	37.12	71.39	108.51 **	115.17
TSH774	27.64	4.30	31.94 **	40.72	PH114	59.45	42.46	101.91 **	119.15
VB1151	36.82	74.59	111.41 **	103.70	PH129	107.59	33.82	141.41 **	151.92
VB514	42.62	10.93	53.55	60.17	PH15	38.87	82.38	121.24 **	120.06
VB547	45.04	8.70	53.74	68.12	PH92	17.56	55.74	73.29	94.67
VB681	20.98	41.95	62.92	68.50	PS1030	89.70	36.00	125.71 **	140.81
VB900	43.09	2.00	45.09	64.71	PV7006	49.98	8.52	58.50	79.18
CCN10	71.03	37.23	108.26 **	106.62	SAL03	38.10	51.86	89.96 **	83.77
CCN51	47.14	60.90	108.04 **	112.84	VB1152	44.31	16.51	60.82	57.69
PH16	67.06	41.91	108.97 **	106.16	VB1156	17.89	60.93	78.82	69.19
PS1319	38.25	96.41	134.66 **	125.89	VB566	56.95	6.06	63.01	65.48
RVID08	26.31	16.00	42.32	50.26	VB663	41.08	12.00	53.09	57.71
SJ02	18.87	52.27	71.15	66.14	VB902	37.82	13.82	51.64	54.11
VB276	72.20	-1.35	70.85	98.92	VB979	75.43	4.37	79.80 *	107.87
VB515	84.39	9.93	94.32 **	96.79	VB990	90.72	-2.23	88.48 **	116.55

Diversas seleções de fazendas, muitas das quais ainda não indicadas para o plantio comercial, mostraram grande potencial de produção.

Literatura Citada

PIRES, J.L. 2003. Avaliação quantitativa e molecular de germoplasma para o melhoramento do cacaueiro com ênfase na produtividade, qualidade de frutos e resistência a doenças. Tese Doutorado. Viçosa, MG. UFV. xp.

SAS INSTITUTE INC. 1988. SAS/STAT User's Guide. Release 6.03. Cary, NC, SAS Institute Inc.

YAMADA, M. M., et al. 2003. Diversidade e origem de seleções de cacau feitas em fazendas para resistência à vassoura-de-bruxa. *In:* Congresso de Melhoramento de Plantas. 2º. Anais. Porto Seguro.



COMPORTAMENTO PRODUTIVO DE CACAU NO SEMIÁRIDO DO BRASIL

José Basílio Vieira Leite¹, Eduardo Varejão Fonseca², George Andrade Sodré¹, Raúl René Valle¹, Marivaldo Nunes Nascimento¹, Paulo César Lima Marrocos¹.

¹CEPLAC/CEPEC, Km 22, Rod. Ilhéus/Itabuna, Caixa Postal 07, CEP: 45690-970, Itabuna, Bahia, Brasil.

²Plante Agropecuária, praça Cel. Propércio, 85, Centro. CEP- 46750, Mucugê, Bahia, Brasil.

O objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento agronômico de clones de cacauceiro sob irrigação, nas condições edafoclimáticas de regiões semi-áridas. A área está localizada no município de Nova Redenção, Bahia, Brasil ($12^{\circ} 46,5' S$ e $40^{\circ} 12' W$). O clima é do tipo Bswh (semi-árido) segundo Köppen, caracterizado por temperaturas médias anuais de $23^{\circ}C$, com máxima de $27^{\circ}C$ e mínima de $18^{\circ}C$, precipitação pluviométrica de 600 mm.ano^{-1} com distribuição desuniforme e umidade relativa do ar de 40 %. O solo foi classificado como Cambissolo vermelho amarelo eutrófico, profundos e com textura mediana. Foi utilizado o esquema fatorial com dois clones autocompatíveis PH 16 e CCN 51 e dois espaçamentos ($4 \times 2\text{ m}$ e $3,5 \times 1,5\text{ m}$), constituindo quatro tratamentos, distribuídos em delineamento de blocos ao acaso, com três repetições, sendo cada parcela experimental formada por 64 plantas, com 28 úteis. As mudas foram originadas de ramos plagiotrópicos propagados por estacaia. O plantio do cacauceiro foi realizado em março de 2003, sob sombreamento provisório de bananeira da variedade prata anã, obedecendo aos espaçamentos testados para o cacauceiro. O pomar foi manejado com irrigação por gotejamento e fertirrigação. As demais técnicas de manejo foram adaptadas das recomendações existentes, levando em consideração as características edafoclimáticas da região. As avaliações ocorreram nos primeiros cinquenta e dois meses do plantio, destacando a avaliação do comportamento inicial dos clones em crescimento e produção. Dos resultados encontrados destaca-se a precocidade no crescimento, vigor e inicio da produção com 1,5 ano em relação à região tradicional; produção de 1.770 kg de amêndoas secas ha^{-1} como média dos clones aos 52 meses e com destaque para o clone CCN 51 com 2.259 kg de amêndoas secas ha^{-1} ; previsão de safra para o ano agrícola 2008/2009 de 3.500 kg de amêndoas secas ha^{-1} ; ausência de pragas em níveis econômicos; não foi observado efeito negativo da umidade relativa do ar e temperatura no crescimento, polinização e frutificação do cacauceiro.

Palavras-chave: *Theobroma cacao*, irrigação, comportamento.

Yield of the cocoa in the semi-arid regions of Brazil. The objective of this work was to evaluate the agronomic performance of cacao clones under irrigation, in the edafoclimatic conditions of semi-arid regions. The area is located in Nova Redenção, Bahia, Brazil ($12^{\circ} 46,5' S$ and $40^{\circ} 12' W$). The climate is *Bswh* type (semi-arid) by Köppen, characterized by average annual temperatures of $23^{\circ}C$, with maximum of $27^{\circ}C$ and minimum of $18^{\circ}C$, rainfall of 600 mm yr^{-1} with irregular distribution and relative humidity of 40%. The soil was classified as a deep eutrophic red yellow Cambisol, of medium texture. A factorial arrangement was used with two autocompatible clones (PH 16 and CCN 51) and two spacings (4.0×2.0 and $3.5 \times 1.5\text{ m}$) therefore, four treatments distributed in a randomized block design with three replications, 64 plants per plot with 28 useful. The seedlings came from plagiotropic branches propagated by cuttings. The cacao planting was done on March 2003, under temporary shade of banana, silver dwarf variety, according to the spacings tested for cocoa. The orchard was managed with drip irrigation and fertirrigation. The other management practices were adapted from the existing recommendations, taking into account the edafoclimatic characteristics of the region. Periodic evaluations were done in the first 52 months after planting, emphasizing the initial behavior of clones in growth and production. Of the obtained results it is anxious the precocity in regard to growth, vigor and beginning of production at 1.5 years in relation to the traditional region and average production of both clones of 1770 kg ha^{-1} of dried seeds at 52 months. It is stressed the clone CCN 51 with 2260 kg ha^{-1} of dry seeds. The harvest forecast for 2008/2009 agricultural year agricultural is of 3500 kg ha^{-1} of dry seeds. Presently, it have not been observed negative effects of relative humidity and temperature on growth, pollination, fruiting of cacao and occurrence of presence of pests at economic levels.

Key words: *Theobroma cacao*, irrigation, behavior.

Introdução

A possibilidade de expansão da cacaicultura para áreas não tradicionais de cultivo é uma grande oportunidade do Agronegócio mundial. O Brasil, especificamente, dispõe de áreas com potencial para a cacaicultura em quantidade e qualidade, mão-de-obra especializada e tecnologia de produção para implantação, permitindo o desenvolvimento de pólos de produção de cacau em diversas regiões não tradicionais de cultivo.

A implantação de novas áreas pode gerar divisas para o País encerrando a importação de cacau em amêndoas e também, possibilitando ao país atuar como exportador mundial de derivados de cacau e chocolate. Além disso, será possível gerar benefícios em forma de emprego e renda para outras regiões não tradicionais de cultivo especialmente a região do semiárido Brasileiro.

Estudos realizados por Leite et al., 2007 sobre o comportamento agronômico do cacaueiro na Região semiárida do Brasil concluíram ser possível produzir cacau desde que sob condições de irrigação. Esses autores têm verificado que o conceito de que o cacaueiro necessita de ambiente com elevada temperatura e umidade do ar para produzir bem, condições similares às regiões do trópico úmido (Alvim, 1975; Alvim, 1978; Alvim, 1993) na atualidade encontra-se superado. Além disso, verificaram que essas áreas podem servir como zonas de escape para as principais doenças do cacaueiro, favorecer a secagem natural, a mecanização e possibilitar a obtenção de alta produtividade pelo cultivo a pleno sol com fertirrigação.

Várias áreas com cultivo do cacaueiro irrigado têm sido estabelecidas pelo mundo com sucesso, no Equador, Venezuela, Malásia, Gana e Brasil com incremento de 40 a 100 % nas produtividades (Huan et al., 1984; Siqueira et al., 1987; Khan et al., 1987, Freire, 1993, Siqueira et al., 1987, Siqueira et al., 1996).

A Região Semiárida brasileira localizada no nordeste do país é formada por uma grande extensão de terras com vales de rios importantes que apresenta pluviosidade variando de 600 a 1.000 mm/ano concentrada entre os meses de dezembro a março, umidade relativa do ar em torno de 40-50 %, luminosidade elevada e solos férteis (Seixas, 2004). Essas condições associadas à fertirrigação e manejo fitotécnico diferenciado podem favorecer o sucesso do cultivo comercial do cacaueiro. Assim, a expansão do cultivo do cacaueiro para áreas

não tradicionais no Brasil passou a ser uma possibilidade real para o agronegócio cacaueiro do Brasil. O presente trabalho objetivou verificar o comportamento agronômico de clones do cacaueiro em duas densidades de plantio na região do semiárido do estado da Bahia.

Material e Métodos

O experimento foi instalado em área de 1,1 ha na Fazenda Nova Conquista, município de Nova Redenção, Bahia, Brasil, localizada a 12° 46' S e 40° 12' W. A região apresenta temperatura média anual 24,9 °C, umidade relativa do ar de 40 %, pluviosidade anual de 579,9 mm mal distribuídos e altitude de 350m. Os solos foram classificados como Cambissolo eutrófico (EMBRAPA 1997), apresentando profundidade efetiva superior a 1,20 m, boa drenagem e textura argilosa.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 3 repetições, tendo como tratamentos: 3 clones e 2 densidades de plantio, em esquema de parcela subdividida. Os tratamentos foram três clones sendo 2 autocompatíveis (PH 16 e CCN 51) e 1 autoincompatível (TSH 1188) e dois espaçamentos 4 x 2 m e 3,5 x 1,5 m. Cada parcela experimental foi constituída por 48 plantas, sendo 20 úteis no espaçamento de 4 x 2 m e 64 plantas com 28 úteis no espaçamento 3,5 x 1,5 m.

As mudas foram produzidas por estaquia de ramos plagiotorpicos e transplantadas para sacos de polietileno aos sete meses onde permaneceram em sacos até atingirem o ponto de mudão. O Mudão é uma técnica que vem sendo recomendado para implantação de áreas com alta tecnologia, a exemplo de plantio a pleno sol, visando redução do período improductivo da planta no campo e formação de áreas uniformes e vigorosas. As características das mudas no momento do plantio são descritas na Tabela 1.

Nas linhas de plantio foram plantadas bananeiras da variedade prata anã, com seis meses de antecedência. As bananeiras foram plantadas a cada 2 m para servir como sombreamento provisório e conforto térmico durante os primeiros 2 anos do plantio. O plantio das bananeiras e dos cacaueiros foi realizado em covas de 0,40 x 0,40 x 0,40 m, que foram previamente adubadas com 300 g de superfosfato simples e 10 litros de esterco de gado curtido.

Na fase inicial foi realizado controle manual mecânico

Tabela 1. Características do Mudão de cacaueiro, propagada por estquia em tubete, repicada aos 5 meses em saco de polietileno e mantida em viveiro durante 7 meses

Diâmetro na altura do coleto ¹	Altura (partindo do coleto)	Matéria seca		Área foliar
		Parte aérea	Raízes	
mm	cm	g		cm ²
14	79,6	69,2	4,9	7.656

¹Média de 15 plantas.

e químico de ervas daninhas, poda de formação e manutenção, controle de pragas e controle de sombreamento segundo Marrocos et al., (2003). A irrigação foi realizada com uso de sistema gotejamento, com gotejadores distribuídos a cada 50 cm. A cada 15 dias foi realizada adubação com macro e micronutrientes, via água de irrigação, a qual foi ajustada semestralmente de acordo com análises de solo e foliar.

As variáveis avaliadas para a produção foram o número de bilros sadios e “pecos” (abortados fisiologicamente) e número de frutos por planta e estimativa da produtividade por unidade de área.

Os resultados relativos à produção foram submetidos à análise de variância pelo teste F (5 % de probabilidade) onde foram feitas comparações entre clones dentro de cada espaçamento, assim como espaçamento dentro de cada clone, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Quantitativos da produção em 2008 revelam que os clones autoincompatíveis são inadequados para cultivo em regiões não tradicionais (secas). Isso decorre, provavelmente, por deficiência de insetos polinizadores alados (micro moscas). A produção potencial do clone TSH 1188 aos 4,3 anos de plantio atingiu o máximo de 135 kg ha⁻¹ no espaçamento 3,5 x 1,5 m e 75 kg ha⁻¹ no espaçamento 4 x 2 m. Isto inviabiliza qualquer tentativa de uso de clones autoincompatíveis em regiões semiáridas, com o manejo adotado atualmente. Por isso, consideraremos para efeito de análise, apenas os clones autocompatíveis que apresentam viabilidade agronômica nas condições do Semiárido (Figura 1).

Os dados de produção foram obtidos através da contagem individual da população (1.008 plantas) do experimento, durante os meses março, junho, setembro

e dezembro de 2008 (Tabelas 2, 3). Foi contado o número de bilros sadios (frutos com 1 a 10 cm de comprimento), bilros “pecos” (frutos com 1 a 10 cm de comprimento mumificado na planta) e frutos (frutos com comprimento maior que 10 cm). Com os dados originais foram calculadas: a) porcentagem de bilros, frutos e frutos pecos e b) produtividade potencial, prevista e efetiva. Essas produtividades foram calculadas baseadas nas seguintes equações e os resultados expressos em kg ha⁻¹:

$$\text{Produtividade Potencial} = \frac{[(\sum BFP) * D]}{IF}$$

$$\text{Produtividade Prevista} = \frac{[(\sum BF) * D]}{IF}$$

$$\text{Produtividade Efetiva} = \frac{[F * D]}{IF}$$

Sendo:
B Número médio de bilros/planta
F Número médio de frutos/planta
P Número médio de frutos pecos/planta
D Número de plantas/ha
IF Índice de Fruto (número de frutos necessários para produzir 1 kg de sementes secas)

Os caracteres dos frutos produzidos são mostrados na Tabela 3. Para calcular Índice de Fruto foi coletada do pomar uma amostra aleatória com 20 frutos de cada clone e realizada as medições de fruto fresco. As sementes foram fermentadas durante seis dias e posteriormente secas ao sol (Tabela 2). Os resultados revelaram, entre outras características, que 71,4 a 76,0 % do fruto fresco correspondem à casca, 8 % à polpa, 6,5 a 11,6 % à placenta e 9,0 a 9,5 % à semente úmida. O número médio de sementes por fruto variou de 39,8 e 47,3; peso médio de uma semente seca de 1,05 e 1,32 g; e o índice de fruto de 23,9 e 26,1, para os clones PH 16 e CCN 51, respectivamente.



Figura 1 - Aspectos vegetativos e de produção de cacaueiros no semiárido da Bahia.

Tabela 2 - Caracteres de produção em massa fresca e seca de frutos e índices de produção para clones de cacaueiros com 52 meses de plantio no município de Nova Redenção, Bahia, Brasil¹

Variáveis/clone	PH 16		TSH 1188		CCN 51		
	g	%	g	%	g	%	
Massa fresca	Fruto	580.0 ± 57.4	100.0	631.7 ± 233.0	100.0	633.5 ± 88.0	100.0
	Casca	440.8 ± 47.3	76.0	485.0 ± 170.6	76.8	452.3 ± 55.0	71.4
	Polpa	46.4	8.0	50.5	8.0	50.7	8.0
	Placenta	37.7	6.5	51.2	8.1	73.4	11.6
	Semente	55.1	9.5	44.9	7.1	57.0	9.0
Massa seca	Semente	1.05 ± 0.23		1.00 ± 0.3		1.32 ± 0.16	
Número médio de sementes por fruto		39.8		44.0		47.3	
² Índice de semente – IS		41.8		43.3		62.2	
³ Índice de fruto - IF		23.9		23.2		16.1	

¹Média extraída de amostra com 20 frutos. ²Número de semente/fruto x massa da semente (g). ³Número de frutos para obter 1kg semente seca.

Tabela 3 – Caracteres de produção em número por planta e produtividade calculada (kg ha^{-1}) de cacaueiros com 52 meses de plantio no município de Nova Redenção, Bahia, Brasil¹

Clone	Espaçamento (m)	Número de bilros		Número de Frutos	Produtividade estimada (kg ha^{-1})		
		Sadios	Pecos		Potencial*	Prevista**	Efetiva***
PH16	4,0 x 2,0	26,7 a	29,4 a	20,0 a	4.764,1 a	2.927,3 a	1.253,7 a
	3,5 x 1,5	19,7 a	11,5 b	13,7 a	4.284,0 a	3.189,1 a	1.311,0 a
		23,1 B	20,4 A	16,9 B	4.524,4 B	3.058,2 B	1.282,3 B
CCN51	4,0 x 2,0	33,9 a	22,8 a	33,7 a	5.458,6 b	4.232,8 a	2.116,9 a
	3,5 x 1,5	26,6 a	28,5 a	25,2 a	7.631,2 a	4.767,9 a	2.401,1 a
		30,3 A	25,7 A	29,5 A	6.544,9 A	4.500,4 A	2.259,0 A
Média geral		26,7	23,1	23,2	5.534,7	3.779,3	1.770,7
CV (%)		55,4	59,9	66,0	44,4	48,9	60,6

¹ Médias seguidas pela mesma letra minúscula ou maiúscula nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Os resultados para os clones autocompatíveis apresentados na Tabela 3 revelam que no quarto ano de plantio dos cacaueiros foi contabilizada uma média de 73 frutos por planta, sendo: 26,7 bilros por planta, 23,2 frutos por planta e 23,1 bilros pecos por planta. O número de bilros abortados (pecos) corresponde a 31,6 % dos bilros produzidos pelas plantas. Esse resultado é bastante elevado e possivelmente decorre da necessidade de ajuste entre a lâmina de água, equilíbrio nutricional e da área foliar das plantas que permita suportar elevado crescimento vegetativo e também, as produções elevadas.

Também foi verificado que os clones PH 16 e CCN 51 apresentaram maior taxa de abortamento de fruto em relação a outros não citados nesse trabalho. Isso pode ser atribuído ao porte das plantas ainda novas e a reduzida capacidade para suportar o crescimento vegetativo vigoroso e as produções elevadas (efeito de fonte e dreno de nutrientes e foto assimilados).

A produção comercial do cacaueiro nas regiões tradicionais é iniciada a partir do quarto ano de plantio, com produção média de 4,5 frutos/planta que aumenta com a idade do plantio alcançando o equilíbrio a partir do décimo ano com 28-35 frutos/planta (Souza Junior, 1997; Gramacho et al., 1992, Silva Neto, 2001). Nesse trabalho a produção média por planta aos 52 meses do plantio foi de 23,2 frutos/planta, com destaque para o clone CCN 51 com 29,5.

A produtividade estimada para o cacaueiro da região semiárida brasileira foi classificada em três tipos: “potencial” que computa todos os bilros e frutos

produzidos e reflete o potencial teórico de produção da planta caso as condições ambientais, nutricionais e genéticas sejam satisfatória para suportar esta produção; “prevista” que computa os bilros sadios e frutos vingados e reflete uma situação intermediária entre a produção potencial e a efetiva e “efetiva” que consiste na produtividade real baseada no conjunto de frutos vingados.

A produtividade potencial acumulada em 2008 variou de 4.524,4 a 6.544,9 kg ha^{-1} , com média de 5.534,7 kg ha^{-1} , a prevista de 3.058,2 a 4.500,4 kg ha^{-1} com média de 3.779,3 kg ha^{-1} e a efetiva de 1.282,3 a 2.259,0 kg ha^{-1} com média de 1.770,7 kg ha^{-1} , com destaque para o clone CCN 51 em ambos os espaçamentos. Vale ressaltar que a grande diferença entre a produtividade prevista e a efetiva ocorre, provavelmente, porque uma parte dos bilros pecará e outra formará frutos aumentando a produtividade efetiva no final da safra agrícola. A diferença entre a produtividade potencial e a efetiva será cada vez mais reduzida na medida em que as plantas cresçam e que os ajustes necessários no manejo para maximizar os recursos genéticos e ambientais sejam implementados.

Quanto ao efeito do espaçamento, aos 52 meses de idade, não houve diferenças significativas na produção e no pegamento dos frutos (Tabela 3). Considerando, que essa diferença foi significativa nos quatro anos iniciais do cultivo, com melhores resultados obtidos no espaçamento com maior densidade populacional, é possível que num dado momento, o espaçamento com menor densidade populacional (menor número de

plantas/ha) apresente melhores resultados do crescimento e produção da área.

É importante também destacar que o cacauceiro é extremamente sensível a ação dos ventos, e que esse fator tem sido limitante para o crescimento e produção nas regiões baianas de clima semiárido onde atualmente se faz o cultivo irrigado. No entanto, o uso de plantios de quebra ventos com diversas espécies tem contornado o problema.

A polêmica sobre plantio sem sombra e o efeito da temperatura na fisiologia do cacauceiro pode ser visto no Equador. Esse país é um exemplo mundial de cacaueiros plantados a pleno sol há mais de 50 anos. Em geral, se argumenta que a alta nebulosidade das áreas equatorianas faz certa compensação a falta de sombra, contudo, nas áreas experimentais a pleno sol até o momento não foram registrados efeitos prejudiciais da radiação direta, temperatura, umidade relativa do ar baixa (40 %) no crescimento, polinização e frutificação nos cacaueiros.

Conclusão

Nas condições do experimento pode-se concluir que os cacaueiros originados de estacas enraizadas apresentaram boa adaptação às condições do Semiárido do estado da Bahia, Brasil sob irrigação.

Literatura Citada

- ABDUL-KARIMU, A.; ADU-AMPOMAH, Y.; FRIMPONG, E. B. 2003. Field evaluation of agronomic characters of some selected cocoa hybrids in a marginal area of Ghana. *In: International Cocoa Research Conference*, 14. Actas. Accra, Ghana, Cocoa Producer's Alliance. pp.111-119.
- ALMEIDA, H. A.; MACHADO, R. C. R. 1987. Influência de elementos meteorológicos no lançamento foliar do cacauceiro. Revista Theobroma (Brasil)17 (3) : 163-174.
- ALMEIDA, H. A. 1986. Influência dos elementos meteorológicos no lançamento foliar, na floração e frutificação do cacauceiro (*Theobroma cacao L.*). Dissertação Mestrado. Piracicaba, SP, ESALQ. 111p.
- ALVIM, P. de T. 1975. Agricultura nos trópicos úmidos: potencialidades e limitações. Ilhéus, CEPLAC/CEPEC. 20p.
- ALVIM, P. de T. 1993. Hydroperiodicity of flowering and flushing of cocoa. *In: International Cocoa Research Conference*, 11, Yamoussoukro, Côte d'Ivoire, 1993. 1994. Actas. London, J. de Lafforet Tranla Inter. pp. 625-633.
- ALVIM, P. de T. 1978. Relation of climate to growth periodicity in tropical trees. *In: Tomlinson, P. B.; Zimmerman, M. H., eds. Tropical trees as living systems: The proceedings of the four Cabot Symposium held at Harvard Forest. Petersham Massachusetts, Cambridge, England. Cambridge University Press. pp .445-464.*
- BASTIDE, P. ; JIMMY, I. 2003. Mesures d'échanges gazeux sur de jeunes cacaoyers au champ et modélisation de l'activité photosynthétique. *In: International Cocoa Research Conference*, 14. Accra, Ghana, Cocoa Producer's Alliance. pp. 195 - 203
- BOVI, M. L. A.; SAES, L. A.; SPIERING, S. H. 2001. Taxa de crescimento de duas espécies de palmeira real australiana (*Archontophoenix*). *In: Congresso Brasileiro de Fisiologia Vegetal*, 8. Anais. Ilhéus, BA. pp. 85-86.
- DELCAMPO, E. C. ; ANDIA, F. C. 1997. Cultivo y beneficio del cacao CCN 51. Quito, Ecuador, Ed. El Conejo. 136 p.
- DIAS, L. A. S. 2001. Melhoramento genético do cacauceiro. Viçosa, MG, FUNAPE, UFG. 501 p.
- FREIRE, M. de S. L. 1993. Efeitos da irrigação complementar no rendimento do cacauceiro (*Theobroma cacao L.*). Dissertação de Mestrado. Piracicaba, SP, ESALQ. 127 p.
- GRAMACHO, I. C. P., et al. 1992. Cultivo e beneficiamento do cacau na Bahia. Ilhéus, CEPLAC. 124 p.
- HUAN, L. K.; YEE, H. C.; WOOD, I. 1984. Irrigation of cocoa on Coastal Soils in Peninsular Malaysia. *In: International Conference on cocoa and coconuts*. Kuala Lumpur, Malaysia. Vol 1.
- JAÍMES, J. M. 2001. Nuevo enfoque tecnológico para la modernización de la cacaocultura. Bucaramanga, Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). 50p.
- KHAN, M. N.; PATTERSON, G. R.; MATLICK, B. K. 1987. Effect of supplemental water supplied through drip irrigation on cocoa yield at humming bird Hershey LTD., Belize, C.A. *In: International Cocoa Research Conference*, 10. San Domingo, República Dominicana. pp. 185-191.
- LEITE, J. B. V. et al. 2007. É possível produzir cacau em Regiões Semi-áridas? Quebrando um paradigma! *In: International Cocoa Research Conference*, 15, San José, Costa Rica. Lagos Nigeria, Cocoa Producer's Alliance. Vol. I. pp. 331-341.
- LEITE, J. de O. ; VALLE, R. R. 2000. Relações entre precipitação, lençol freático e a produção do cacau na Bahia. Ilhéus, BA, Revista Agrotrópica (Brasil)12 (2): 67-74.
- LEITE, R. M. de O. et al. 2000. Relações entre a floração e a frutificação do cacauceiro. Ilhéus, BA, Revista Agrotrópica (Brasil)12 (2): 75-84.
- MACHADO, R. C. R. ; ALVIM, P. de T. 1981. Efeito da deficiência hídrica no solo sobre a renovação de folhas, floração e estado de água no cacauceiro. Revista Theobroma(Brasil) 11(3) pp. 183-191.
- MARROCOS, P. C. L., et al .2003. Normas para plantio de mudas de cacauceiro propagadas por estquia: atualização. Ilhéus, BA, CEPLAC/ CEPEC. 28p.
- MULLER, M. W. ; BIEHL, B. 1993. Mudanças na capacidade fotossintética de folhas de cacauceiro (*Theobroma cacao L.*) influenciados pela intensidade de luz durante o período de vida. *In: International Cocoa Research Conference*, 11. Yamoussoukro, Côte d'Ivoire, Lagos, Nigéria, Cocoa Producer's Alliance. pp. 634-643.
- SEIXAS, B. L. S. 2004. Água: Usos, características e potencialidades. Cruz das Almas, BA. Editora Nova Civilização. 367 p.
- SHRIPAT, C.; BEKELE, T. 1996. Yield response of improved cultivars of cocoa (*Theobroma cacao L.*) to spacing, pruning and fertilizer. *In: International Cocoa Research Conference*, 12, Salvador, BA, Brasil. pp. 879-885.
- SILVA NETO, P. J. da , coord. 2001. Sistema de produção de cacau para a Amazônia brasileira. Belém, PA. CEPLAC, 125p.
- SIQUEIRA, P. R.; MULLER, M. W.; PINHO, A. F. S. 1987. Efeito da irrigação na produtividade do cacauceiro (*Theobroma cacao L.*). *In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA*, 16. Anais. Jundiaí, SP. Vol 7. pp. 116-127.
- SIQUEIRA, P.R. et al. 1996. Efeito da irrigação na produtividade do cacauceiro (*Theobroma cacao L.*) em Linhares, ES, Brasil. *In: International Cocoa Research Conference*, 12. Salvador, BA, Brasil. pp. 867-877.
- SOUZA JUNIOR, J. O. de. 1997. Fatores edafoclimáticos que influenciam a produtividade do cacauceiro cultivado no Sul da Bahia, Brasil. Dissertação de Mestrado. Viçosa, MG,UFV. 146 p.
- ZUIDEMA, P. A. et al. 2005. A physiological production model for cocoa (*Theobroma cacao*): model presentation, validation and application. Agricultural Systems 84 :195 - 225.

EFEITO DO PERÍODO DE INVERNO SOBRE O DESEMPENHO DA PROPAGAÇÃO PRECOCE DA SERINGUEIRA (*Hevea spp.*)

Jomar da Paes Pereira, Alex Carneiro Leal

IAPAR, Rodovia Celso Garcia Cid, km 376, Caixa Postal 481, 86.001-970, Londrina, Paraná, Brasil

Com o objetivo de produzir mudas precoces, reduzindo de 12-24 meses para 3-4 meses o período de obtenção das mudas, foram executadas enxertiais pelo método de garfagem herbácea sobre porta-enxertos em três estádios de desenvolvimento e enxertiais de raiz usando estacas do segundo lançamento com inserção de raiz em fenda cheia normal, invertida e sob casca da estaca do clone GT 1 no mês de junho. Os resultados obtidos mostraram efeito negativo do período de inverno, tanto no tempo de desenvolvimento das brotações do jardim clonal usadas como enxerto, quanto sobre as taxas de sobrevivência dos diferentes tipos de enxertos testados, mostrando ser inviável a propagação da seringueira no inverno, tanto pelo método de garfagem herbácea quanto por enxertia de raiz.

Palavras-chave: propagação vegetativa, mini-enxertia, garfagem herbácea, enxerto de raiz.

Effect of the winter on early propagation of rubber tree (*Hevea spp.*). Aiming to reduce the period of grafted plantlets production from 12-24 months to 3-4 months, grafts were performed by the method of herbaceous grafting on rootstocks in three stages of development and by root grafting with stakes of second foliar flush with normal, inverted and under bark insertion of root cleft in cuttings of the clone GT 1 in winter. The results showed negative effect of the winter period in shoot development of clonal garden plants used as grafts and in survival rates of the different types of grafts tested, proving the grafting of rubber trees to be unfeasible in winter, by herbaceous grafting method or by root grafting.

Key words: vegetative propagation, mini-grafting, herbaceous grafting, root grafting

Introdução

A seringueira por ser uma planta alógama, apresenta grande variabilidade vegetativa e baixíssima produção quando estabelecida em seringais plantados a partir de sementes. Mass (1919) determinou que em seringais de origem seminal 75% da produção é dada apenas por 25% das árvores da população. Em face da grande variabilidade genética, mudas oriundas de sementes são utilizadas apenas para porta-enxertos, onde as plantas permanecem em áreas de viveiros por um período de 12 a 18 meses para serem enxertadas, processo denominado de enxertia madura.

Dentre os inúmeros problemas diretamente relacionados com a cultura da seringueira sobressai-se a necessidade de redução do período de imaturidade, pois são necessários de sete a oito anos após o plantio do “toco enxertado” para que a árvore entre em produção (Pereira et al., 1979).

A demora de um ou dois anos para produção do toco enxertado pelo método de Forkert, desde o plantio da plântula no viveiro até a enxertia, cuja muda é obtida apenas no final do período chuvoso, avulta os custos finais da muda e atrasa a implantação do seringal, retardando o retorno do capital investido (Pereira, 1984).

O atendimento à crescente demanda por borracha natural no Brasil e em todo o mundo vem sendo dificultado por limitações de ordem técnica e por fatores edafoclimáticos desfavoráveis, que exercem importante influência na propagação vegetativa da seringueira, afetando parâmetros como tempo necessário para a produção de mudas e manifestação de enfermidades e pragas.

O processo de propagação dos clones mais difundido nas principais regiões produtoras é o de enxertia por borbulha implantada em porta-enxertos de aproximadamente 2,5 cm de diâmetro a 5 cm do solo que, nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, devido às condições climáticas sazonais, resultam num longo intervalo de tempo, 12 a 24 meses da semeadura, até a obtenção da muda apta para o plantio definitivo (Pereira, 1986).

Outros processos de propagação como enraizamento de estacas clonais (Tinley e Gardner, 1960; Tinley, 1961; Yoone e Leong, 1975; Levandowski, 1979) com indução de raízes pseudo-pivotantes, não

apresentaram resultados satisfatórios para permitir seu uso em plantios comerciais (NG et al., 1981). Mais recentemente Lardet et al. (2011) afirmam que plantas transgênicas de *Hevea brasiliensis* podem ser regeneradas por embriogênese somática, porém a técnica ainda não está disponível para a propagação comercial de clones de hevea, que ainda requer o método tradicional de enxertia de gemas em portaeinxertos.

Com a preocupação de reduzir o tempo necessário para a produção de mudas, Pereira et al (1979) em estudo realizado em Manaus, AM, baseados em estudos iniciais feitos por San (1972) na Malásia, mostraram ser possível a enxertia da seringueira por garfagem logo após a germinação da semente usando brotação clonal jovem. A despeito dos avanços obtidos por Pereira et al. (1979) e Lemos filho et al. (1994) na enxertia de plântulas de seringueira, a viabilização dessa técnica depende ainda de ajustes metodológicos visando contornar o estresse hídrico que se estabelece no enxerto imediatamente após a enxertia e da solução de alguns problemas de ordem fitopatológica.

Experimentam-se também dificuldades em fazer coincidir as zonas cambiais do enxerto e do cavalo, pois normalmente o diâmetro do epicótilo do cavalo é sempre inferior ao das brotações axilares das hastes clonais.

O objetivo deste trabalho foi testar alguns métodos não convencionais de propagação vegetativa da seringueira, visando redução do tempo necessário para a produção de mudas. No presente texto são relatados os resultados de dois processos de propagação realizados no período de inverno, envolvendo portaeinxertos de idades vegetativas diferentes e substratos de areia, vermiculita e plantmax, com proteção individual sem nebulização e sem proteção sob nebulização.

Material e Métodos

O presente trabalho foi executado nas dependências do IAPAR, Londrina-PR, (23°22'S, 51°10'W) tendo por base as pesquisas de San (1972), Pereira et al. (1979) e Lemos Filho et al. (1994).

Sementes

A queda normal de sementes de seringueira ocorre nos meses de fevereiro e março de cada ano e devido

ao seu caráter recalcitrante tem de ser imediatamente semeadas e transplantadas para áreas de viveiros, período que antecede o início do inverno na região Sul do país.

Sementeira

Visando obter plântulas homogêneas em diferentes estádios fenológicos para a realização da enxertia por garfagem herbácea e enxertia de raiz, foram usadas sementes ilegítimas Tjir1 x Tjir16 provenientes de plantio comercial em Paranacity, PR. Objetivando a manutenção da viabilidade germinativa e o semeio em quatro épocas distintas, a saber, 27/02/2009, 12/03/2009, 17/03/2009 e 24/04/2009, as referidas sementes foram previamente acondicionadas em sacos de plástico medindo 40 cm x 65 cm.

Jardim Clonal

Com o propósito de produzir estacas brotadas apresentando o estádio fenológico A/B1, segundo Halle & Martin (1968), para uso como enxerto na garfagem herbácea e até estádio de 2º lançamento foliar completamente maduro para realizar a enxertia de raiz, foram decepadas hastes do clone GT1 em tecido maduro acima da 3ª roseta de lançamentos nas seguintes datas: 27/10/2008, 03/11/2008, 23/03/2009, 01/04/2009 e 28/04/2009.

Nas duas primeiras datas de decepagem foram feitas aplicações de cinetina (furfural amino purina) a 500 ppm em pasta de lanolina sobre a superfície de corte em metade das plantas decepadas para estimular o aumento das brotações subapicais e consequente uniformização das mesmas.

Enxertia

Enxertia por garfagem herbácea – Parte das plântulas mais velhas oriundas dos três primeiros semeios, cujas sementes já tinham se destacado, foram transplantadas para sacos de plástico contendo terriço enriquecido com adubo de liberação lenta e parte destas para bandejas contendo como substrato areia e vermiculita.

Os referidos sacos de plástico mediam 15 cm x 35 cm, correspondendo a 2,8 litros de substrato, conforme recomendação de Pereira (1984), o que atende ao determinado na legislação específica (Brasil, 2009), que estabelece as dimensões mínimas dos sacos plásticos em 15 cm x 30 cm.

As plântulas oriundas do último semeio foram retiradas da sementeira no estádio de palito. Após a lavagem das raízes em água corrente e posterior imerção em água destilada tiveram o epicótilo removido mediante decepagem a 2,0 cm acima da inserção dos dois pecíolos cotiledonares e a seguir aberta uma fenda central em torno de 2,5 cm, feita entre os dois pecíolos, a fim de receber enxertia em fenda cheia.

Como enxertos foram utilizadas brotações com cerca de 5-6 cm de comprimento coletadas no jardim clonal nos estádios fenológicos A/B1, B2 e C. Após a remoção do látex coagulado na sua extremidade foram imersas em água destilada visando permanecerem túrgidas durante o processo de enxertia. A extremidade foi aparada em bixel com ângulo de 30º e inserida na fenda central do porta-enxerto, seguindo-se do amarrilho com o uso de Parafilm.

Os enxertos feitos foram colocados em bandejas com substrato de areia e protegidos coletivamente por armação de madeira revestida por plástico anti-ultravioleta. Uma pequena quantidade de enxertos foi transplantada para bandeja e submetida à nebulização. Noutro grupo a enxertia foi feita nas plântulas dos três primeiros semeios diretamente nos sacos de plástico recebendo proteção individual com saco plástico transparente.

No total foram feitos 129 mini-enxertos pelo método de garfagem herbácea no período de 01/06 e 03/06/2009 envolvendo brotações coletadas do jardim clonal nos estádios fenológicos A/B1, B2 e C de folhagem e enxertadas sobre porta-enxertos com 10-15 dias após a germinação das sementes na forma de muda palito e com 60 e 75 dias com folhas do primeiro lançamento completamente maduras em bandejas contendo areia com cobertura coletiva e sacos de plástico contendo terriço e substrato plantmax com cobertura individual.

Enxertia de raiz – Em 04/06 e 16/06/2009 foram feitos 145 enxertos de raiz em fenda cheia normal, invertida e sob casca da estaca, usando estacas clonais do 2º lançamento foliar oriundas das duas primeiras decepagens do jardim clonal como enxertos, e raízes obtidas de plântulas dos três primeiros semeios em área de sementeira. Os referidos enxertos foram a seguir colocados em bandejas contendo vermiculita e substrato plantmax, levados para casa de vegetação e submetidos à nebulização, com o uso do Easy Giratório da Climattize.

Enxertia verde - A enxertia verde ou “green budding”, também conhecida como enxertia herbácea, foi idealizada por H. B. Hurow no Bornéu. É feita em “U” normal ou invertido em porta-enxertos com 1,0 cm de diâmetro a 5,0 cm do solo em idade compreendida entre 5 e 6 meses.

Esta enxertia difere da convencional (madura) por empregar gemas verdes obtidas de brotações laterais com 8 a 10 semanas de idade, além de ser feita em porta-enxertos mais juvenis.

Um aspecto interessante da enxertia verde é a vantagem de ser feita em porta-enxertos visando a produção dos mais variados tipos de mudas como minitoco, toco alto (enxertia em viveiros), enxertia de cavalinhos no local definitivo, enxertia de mudas em sacos de polietileno para plantio em torrão com 1 a 2 lançamentos foliares maduros, ampliando inclusive o período de plantio.

A enxertia verde pode ter um papel importante na redução do período de imaturidade do seringal quando realizada em porta-enxertos previamente estabelecidos no local definitivo, pois evita a mutilação do sistema radicular que normalmente ocorre com o toco enxertado plantado na forma de raiz nua. Uma outra vantagem é a obtenção de taxas de pegamento do enxerto superiores a 90% obtidos com facilidade, pois a atividade cambial do porta-enxerto é maior, facilitando a soltura de casca independendo do estádio fenológico do último lançamento. A superfície verde, tenra, do escudo enxertado continua exercendo a atividade fotossintética sob a fita plástica transparente garantindo melhor soldadura e formação do calo mais rápida.

Objetivando evitar desuniformidades no crescimento das plantas do seringal, a enxertia deve ser realizada sempre nos seedlings mais vigorosos dentre os três inicialmente plantados em cada ponto da linha de plantio.

Enxertia verde precoce (E.V.P.) - É realizada em porta-enxertos com idade compreendida entre dois e três meses, previamente plantados em sacos de polietileno. É também feita usando gemas verdes coletadas em hastes clonais com 6 a 8 semanas de idade.

As incisões correspondentes à abertura da janela na haste tenra do porta-enxerto são feitas com auxílio do riscador de porta-enxerto (Moraes, 1983), evidenciando maior precisão e facilidade de execução, mesmo em hastes com diâmetro inferior a 0,5 cm.

Esta enxertia foi amplamente testada nas grandes plantações da Malásia e também no Brasil em algumas propriedades particulares do Amazonas (Fazenda Montebor) e Mato Grosso. Desde que associada ao armazenamento de sementes, poderá ser uma boa opção para as áreas não tradicionais de cultivo, como a região Norte e Noroeste do Paraná, pois evitará o período desfavorável de inverno, reduzindo de 18 a 24 meses para apenas 4 a 5 meses o tempo de formação das mudas com aproveitamento do período de verão favorável ao maior crescimento destas.

Resultados e Discussão

Brotação no jardim clonal

Avaliação feita em 07/07/2009 mostrou que resultados obtidos nas duas primeiras decepagens apresentaram pouca eficiência da cinetina na antecipação das brotações e na média final do número de brotações emitidas por roseta, atribuindo-se a isto o fato da ocorrência de alternância das temperaturas noturna e diurna nesse período de outono que antecede o inverno, conforme Tabela 1. Estes resultados contrastam com os obtidos por Pereira et al. (1969) no CNPSE em Manaus, em condições de clima isotérmico com poucas variações de temperatura.

Diante do exposto, nas condições do estudo, o uso de cinetina (Furfuril amino purina) aplicada no ponto de decepagem das hastes do jardim clonal é

Tabela 1 - Número de brotações por roseta de lançamentos com e sem o uso de cinetina

	com cinetina			sem cinetina		
	1ª Roseta	2ª Roseta	3ª Roseta	1ª Roseta	2ª Roseta	3ª Roseta
27/10/08	2	6	8	-	4	10
03/11/08	-	1	9	-	-	9
23/03/09	-	-	-	-	1	9
01/04/09	-	-	-	-	2	9
28/04/09	-	-	-	-	-	8 (2)*

*() = percentagem de sobrevivência das brotações emitidas.

dispensável, por não mostrar efeito positivo tanto na antecipação da brotação das gemas axilares quanto no número total de brotações emitidas.

As duas primeiras decepagens feitas em 2008 originaram brotações com quatro lançamentos foliares completamente sadios e a terceira realizada em março/09 apresentou dois lançamentos foliares também sadios.

A quarta decepagem feita no início de abril/09 mostrou brotações do primeiro lançamento com folhas normais e sadias enquanto que o segundo lançamento, já em pleno período frio, apresentou necrose do ápice devido à incidência de antracnose causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.).

A quinta poda realizada no final de abril/09 apresentou aos 70 dias o primeiro lançamento com gemas ainda dormentes e na fase de intumescimento já apresentando lesões necróticas causadas por *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.). Em condições normais de verão a maturação completa do lançamento dá-se entre 45-60 dias após a decepagem evidenciando, nas condições aqui observadas, uma atuação drástica do frio sobre a atividade metabólica das hastes decepadas, além da incidência da enfermidade citada.

Estes resultados induzem a realização de um estudo mais aprofundado sobre a fenologia dos lançamentos emitidos pela seringueira nos períodos de verão e inverno, mediante podas mensais e acompanhamento do tempo para a ocorrência dos distintos eventos fenológicos e sua relação direta com o aproveitamento para enxertia, considerando também a incidência de agentes patogênicos envolvidos no processo.

Desempenho da enxertia

Os resultados iniciais observados mostraram efeito negativo do período de inverno sobre o desenvolvimento das brotações do jardim clonal e sobre as taxas de sobrevivência dos distintos métodos de enxertia testados conforme se observa na (Tabela 2).

Garfagem herbácea

Com relação à garfagem herbácea, a despeito dos avanços obtidos por Pereira (1979) na enxertia de plântulas de seringueira na fase inicial de germinação das sementes (7 a 10 dias), a viabilização dessa tecnologia, conforme demonstrado inicialmente neste estudo, ainda depende de ajustes metodológicos e da resolução de problemas fitossanitários relacionados a sazonalidade climática ocorrente nesta região Sul do país.

Inicialmente o sucesso da enxertia por garfagem herbácea tem esbarrado no estresse hídrico que se estabelece no enxerto imediatamente após a enxertia, que merece uma atenção especial, pois ao estabelecer-se uma câmara protetora individual ou coletiva esbarra-se com a presença de fungos pertencentes aos gêneros *Helminthosporium*, *Alternaria* e *Curvularia* que provocam necrose do ápice dos enxertos e consequente perda dos mesmos, sem contar com a incidência de *Colletotrichum gloeosporioides* nos enxertos e nas tenras brotações do jardim clonal por ocasião da coleta nas condições de campo.

De um total de 129 enxertos feitos 23 foram colocados em bandeja com substrato de areia e protegidos por estrutura coletiva revestida por plástico

Tabela 2. Número de enxertos feitos (EF) e viáveis (EV) obtidos por diferentes métodos de enxertia em porta-enxertos transplantados para bandejas e sacos de plástico com substratos variados

Método de enxertia	Bandeja						Saco plástico	
	Substrato						Substrato	
	areia		vermiculita		plantmax		terriço	
	EF	EV	EF	EV	EF	EV	EF	EV
Garfagem herbácea sobre cavalos do 1º, 2º e 3º semeio	23	-	30	-	18	-	20	-
Garfagem herbácea sobre cavalo do 4º semeio (muda palito)	-	-	-	-	7	1	31	-
Enxertia de raiz em fenda cheia	-	-	35	3	15	3	-	-
Enxertia de raiz em fenda cheia invertida	-	-	35	5	15	12	-	-
Enxertia de raiz sob casca da estaca	-	-	15	5	30	14	-	-
Totais	23	-	115	13	85	30	51	-

anti-ultravioleta e 20 em sacos de plástico com proteção individual. Os demais 86 plantados em bandejas contendo vermiculita e substrato plantmax submetidos a nebulização não lograram sucesso. Estes resultados confirmaram que o semeio imediato de sementes oriundas da queda normal (fevereiro/março) não é o mais indicado para tal fim, sugerindo algumas opções como o armazenamento para semeio no início do verão, ou mesmo o uso de sementes oriundas da queda extemporânea que ocorre em setembro na região Sul.

Enxertia de raiz

De um total de 145 enxertos feitos envolvendo fenda cheia normal e invertida e sob a casca do enxerto apenas 42 se apresentavam vivos aos 60 dias após a enxertia.

Os enxertos de raiz, apesar de apresentarem as estacas vivas, mostraram queda prematura das folhas e após a retirada da nebulização apenas quatro enxertos em fenda cheia invertida, três em fenda cheia normal e um em bichel tendo por substrato o plantmax e dois em fenda normal com substrato vermiculita permaneceram viáveis e túrgidos, mostrando perfeita união enxerto/porta-enxerto. Os demais apresentaram retração de tecido e pobre formação de calo cicatricial na zona do enxerto e consequente perecimento.

Enxertia verde precoce e enxertia verde

Esses dois tipos de enxertias não puderam ser realizadas devido à influência negativa do período frio sobre o crescimento dos porta-enxertos. Este resultado mostra que a instalação de viveiros antecedendo o período frio, com o uso de sementes obtidas no período normal de queda de sementes (fevereiro/março) não possibilita às plantas atingirem os estádios necessários para a realização de enxertias precoces.

Este resultado sugere ainda a necessidade do uso de sementes oriundas de queda extemporânea (setembro/outubro) e/ou do armazenamento de sementes em sacos de plástico, para possibilitar a instalação de viveiros no início da primavera, cujas temperaturas e pluviosidade são favoráveis e possibilitem o crescimento normal das mudas enviveiradas, ensejando a realização dos diferentes tipos de enxertias previstos.

Efeitos dos substratos

O substrato de areia mostrou-se inadequado por

não reter umidade e provocar severo estresse hídrico aos enxertos feitos por garfagem herbácea a despeito da proteção com cobertura coletiva fornecida aos mesmos.

Os demais substratos, vermiculita e substrato plantmax, não provocaram estresses hídricos aos enxertos, os quais se mantiveram túrgidos a despeito de terem sido inviabilizados pela incidência generalizada de fungos, que provocaram lesões apicais e no tecido de união enxerto/porta-enxerto, além de se manifestarem também na área do jardim clonal por ocasião da coleta das tenras brotações antecedendo a enxertia.

A garfagem herbácea, tendo por substratos vermiculita ou substrato plantmax, por se tratar de um processo de propagação que reduz o tempo de produção e os custos finais da muda, merece a continuidade dos estudos, desta feita no período do verão, uma vez que o inverno se mostrou desfavorável conforme comprovado neste trabalho.

O mesmo deve-se considerar para a enxertia de raiz, pois a exemplo da garfagem herbácea, apresenta as mesmas vantagens em relação ao processo usual de propagação universalmente usado para esta cultura (enxertia madura aos 12-18 meses).

Conclusões

A decepagem do jardim clonal visando brotações a serem usadas para enxertia deve ser feita somente no período quente do ano e nunca nos dois meses que antecedem o período frio.

A produção de mudas precoces mediante enxertia verde e enxertia verde precoce não pode ser feita em viveiros formados com o uso de sementes oriundas da queda no período normal (fevereiro/março) na região Sul do Brasil.

Nas condições do estudo, cinetina (Furfuril amino purina) aplicada no ponto de decepagem das hastes do jardim clonal não deve ser feita.

O período frio inibe o desenvolvimento das brotações clonais, além de favorecer a incidência de doenças, inviabilizando-as para a realização de enxertia.

Na produção de mudas precoces de seringueira é recomendável o uso dos substratos plantmax e vermiculita.

O período frio compromete a realização de diferentes tipos de propagação precoce da seringueira, sugerindo a alternativa de implantação de viveiros no início do período quente, com o uso de sementes de queda extemporânea (setembro/outubro), possibilitando assim a realização de todos os diferentes tipos de propagação inicialmente propostos no presente estudo.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao técnico agrícola Paulo Rezende pelo auxílio na condução dos trabalhos e à fundação Araucária pelo auxílio financeiro.

Literatura Citada

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 29, de 5 de agosto de 2009. Aprova as normas para a produção de sementes e de mudas de seringueira (*Hevea* spp.). *In:* Diário Oficial da União, Brasília, 6 ago. Seção 1, p. 5.
- COMBE, J.A.; GENER, P. 1977. Effect of the family on the growth and production of grafted hevea. Journal Rubber Research Institute of Sri Lanka 54(1): 83-92.
- HALLE, F.; MARTIN, R. 1968. Étude de la croissance rythmique chez l' *Hevea* (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) (Euphorbiaceas-crotoneée) Adansonia 8: 475-503.
- LARDET, L.; et al. 2011. Variation in GUS activity in vegetatively propagated *Hevea brasiliensis* transgenic Plant. Plant Cell Report 30:1847-1856.
- LEMOS FILHO, J.P. de; et al. 1994. Mini - enxertia da Seringueira (*Hevea* spp) II. Problemas e avanços na técnica. Pesquisa Agropecuária Brasileira 29 (5): 779-784.
- LEVANDOWSKI, D.W. 1959. Propagation of clonal *Hevea brasiliensis* by cuttings. Tropical Agriculture (Trinidad) 36: 427-33.
- MAAS, J. G. J. A. 1919. The vegetative propagation of *Hevea brasiliensis*. Arch. Rubber Cultivate (Nederland - India) 3 (7): 279-86.
- MORAES, V. H. F. 1982. Riscador de porto-enxertos e fixação da borbulha na enxertia verde precoce. Manaus, AM. EMBRAPA-CNPSD. EMBRAPA-CNPSD. Pesquisa em Andamento, 9. 3p.
- NG, A.P.; et al. 1981. Influence of six-rootstocks on growth and yield of six scion clones of *Hevea brasiliensis*. *In:* Plr's Conference Rubber Research Institute of Malaya. Proceedings, Kuala Lumpur. pp. 134-151.
- PEREIRA, J. da P.; MORAES, V.H.F.; CARVALHO, C.J.R.; SILVA, H.M. 1979. Enxertia meristemática da seringueira. I-Viabilidade Potencial e Resultados obtidos em ensaios exploratórios. Pesquisa Agropecuária Brasileira 14 (1): 63-68.
- PEREIRA, J. da P. 1984. Relatório de viagem a países do Sudeste da Ásia, produtores de borracha natural. Manaus, AM. EMBRAPA/CNPSD. 103p . (mimeografado).
- PEREIRA, J. da P. 1986. Formação de mudas de seringueira. *In:* Simpósio Sobre a Cultura da Seringueira no Estado de São Paulo, Piracicaba. Anais, Campinas, Fundação Cargill. pp. 139-164.
- SAN, T. K. 1972. A novel method of Rubber Propagation. Proceedings. Plr's. *In:* Conference Rubber Research Institute of Malaya. Proceedings, Kuala Lumpur. pp. 59-79.
- TINLEY, G. H. 1961. Effect or ferric dimethyl dithiocarbamate on rooting of cuttings of *Hevea brasiliensis*. Nature 191: 1217-1218.
- TINLEY, G. H.; GARDNER, R. J. 1960. Development in the propagation of clones of *Hevea brasiliensis* by cuttings. Nature 186: 406.

- YOON, P. K.; LEONG, S. K. 1975. Induction of pseudo-taproots in cuttings and production of clonal rootstocks in Hevea. *In:* International Rubber Conference, Kuala Lumpur. Proceedings. Kuala Lumpur. vol. 2, pp. 85-108.



ESTOQUE DE CARBONO NOS PRINCIPAIS SOLOS DA MESORREGIÃO SUL BAIANO, BAHIA, BRASIL

*Éwerton Ávila Teixeira Souza¹, Quintino Reis de Araujo², Antônio Fontes de Faria Filho²,
Sandoval Oliveira Santana²*

¹Faculdade de Tecnologia e Ciências / Engenharia Ambiental, Praça José Bastos, 55, Centro, 45600-081, Itabuna, Bahia, Brasil.
E-mail:eats.ea@hotmail.com; ²CEPLAC/CEPEC/SENUP, Caixa Postal 07, 45.600-970, Itabuna, Bahia, Brasil.

Os impactos ambientais causados na atmosfera ao longo dos anos, com danos no meio ambiente, vêm alertando a sociedade em mitigar ao máximo a emissão de gases impactantes na atmosfera. Com essa preocupação surgiu o Protocolo de Quioto estabelecendo metas de redução de gases de efeito estufa no ar. O dióxido de carbono em grandes concentrações provoca sérios problemas para o homem. O solo tem sido um valioso aliado no estoque de carbono, como um compartimento ambiental envolvido com importantes processos na dinâmica do carbono orgânico. Este trabalho objetivou o cálculo do estoque de carbono nos principais solos da Mesorregião Sul Baiano, correlacionando com usos da terra. A análise tomou por base a relação entre dados levantados de carbono orgânico, densidade do solo, nos respectivos horizontes pedológicos e a estimativa de carbono sequestrado nas áreas totais dos solos estudados. Os três maiores valores, por unidade de área, foram encontrados nos solos (com respectivos usos da terra): Gleissolo Háplico Ta Eutrófico (manguezal), Espodossolo Ferrihumilúvico (consórcio piaçava, côco-da-bahia e abacaxi), Latossolo Amarelo Distrófico (cacau). Para o cenário com a área total dos solos na região, destacou-se o Latossolo Vermelho - Amarelo Distroférrico (sob mata e, também, com pasto e capoeira). Com base no uso da terra, os maiores e menores valores foram registrados: com mata no Latossolo Amarelo distrófico (no município de Gandu) e no Latossolo Amarelo distrófico (em Mutuípe); sob cacau no Latossolo Amarelo distrófico (em Itabuna) e no Argissolo Vermelho – Amarelo distrófico (em Jiquiriçá); com pasto no Argissolo Vermelho – Amarelo eutrófico (em Apuarema) e o Neossolos Flúvicos Psamíticos (em Santa Cruz Cabrália).

Palavras-chave: impactos ambientais, aquecimento global, horizontes pedológico, estoque de carbono, usos da terra.

Carbon sequestration by the main soils in Middle South, Bahia, Brazil. The environmental impacts caused in the atmosphere over the years, with damage to the environment, have been warning the company to mitigate the most striking gas emissions in the atmosphere. With this concern came the Kyoto Protocol setting targets for reducing greenhouse gases in the air. The carbon dioxide in high concentrations causes serious health problems to the man. The soil has been a valuable ally in carbon stock as an environmental compartment involved in important processes in organic carbon dynamics. This study aimed to calculate the carbon stock in the main soils of Middle South Bahia, correlating with land uses. The analysis was based on the relationship between data collected organic carbon, bulk density, soil horizons and in their estimation of carbon storage in the total areas of these soils. The three highest values per area were found in soils (with the respective land uses): Gleissolo Háplico Ta Eutrófico - Gleysol (mangrove), Espodossolo Ferrihumilúvico - Spodosol (consortium palm fiber, coconut and pineapple), Latossolo Amarelo Distrófico - Latosol (cocoa). For the scenario of the total area of the soils in the region, highlighted the Latossolo Vermelho - Amarelo Distroférrico - Latosol (forest and also with pasture and bush vegetation). Related to the land use, the highest and lowest values were, respectively, registered to the forest in Latossolo Amarelo distrófico - Latosol (in the municipality of Gandu) and Latossolo Amarelo distrófico - Latosol (in Mutuípe); with cocoa Latossolo Amarelo distrófico (Itabuna) - Latosol and in Argissolo Vermelho – Amarelo eutrófico – Argisol (in Jiquiriçá); with pasture in Argissolo Vermelho – Amarelo eutrófico - Argisol (in Apuarema) and Neossolos Flúvicos Psamíticos - Fluvisol (Santa Cruz Cabrália).

Key words: environmental impacts, global warming, pedological horizons, carbon storage, land uses.

Introdução

A ocorrência de mudanças climáticas em todo mundo, tem trazido ao longo dos anos a preocupação por parte das autoridades, meios de comunicação e população em geral, quanto a diminuição dos impactos ambientais, que têm se relacionado com a ocorrência de furacões, tufões, seca em lugares que costumavam chover, enchentes nas cidades, problemas que representam uma resposta da natureza às ações antrópicas.

O nível de CO₂ na atmosfera ficava em torno de 280 ppm (partes por milhão) no período pré-industrial, passando para 375 ppm nos dias atuais e a preocupação por parte da população e de ambientalistas, não se refere apenas pela diferença desses valores, mais pelo crescimento rápido que se estima nas próximas décadas. Com a revolução industrial, acumularam-se vários gases de efeito estufa (GEE's) proveniente de carvão mineral, petróleo e gás natural, e isso tudo sabendo que o dióxido de carbono, uma vez emitido se mantém na atmosfera por cerca de 10 décadas (Merlin, 2008). Estima-se que os mares terão um aumento em seu nível de aproximadamente meio metro até o ano de 2100, sem computar os 10 - 25 cm ocorridos nos últimos 100 anos, com efeito relacionado à expansão térmica da água do mar e à fusão de geleiras.

Boa parte dos cientistas acredita que o aquecimento global afetará de forma muito negativa a saúde da população, uma vez que ocorrerão ondas de calor mais intensas durante o verão afetando pessoas sensíveis como crianças e idosos, e os que apresentam enfermidades, respiratórias, crônicas, doenças cardíacas e hipertensão. Outro possível efeito seria o surgimento de insetos portadores de doenças, como a malária, em regiões onde a população não tenha criado anticorpos, podendo intensificar-se nos locais onde a transmissão dessas enfermidades já seja preponderante (Baird, 2002).

O solo é um sistema natural formado por sólido, líquido e gases, sendo originado de transformações de rochas e matéria orgânica, com influência do clima, do relevo e de organismos, durante o seu tempo de formação. Dentro do ecossistema, o solo possui um papel fundamental na dinâmica dos nutrientes e água por mecanismos físicos, químicos e biológicos complexos (Azevedo e Dalmolin, 2004).

O solo tem importante ação no seqüestro de carbono como um dos componentes ambientais para seu

estoque, no momento em que ocorre a decomposição de restos de folhas, alimentos e animais (Azevedo et al., 2004), e por meio de diversos fenômenos que envolvem as formas de carbono no sistema.

O estoque de carbono no solo representa uma dinamicidade entre o que foi adicionado de material morto e as perdas por mineralização ou decomposição. Tem-se adotado na agricultura da cana-de-açúcar, por exemplo, o sistema mecanizado de colheita, tendo-se comprovado a diminuição na emissão de gases pela queima, além de promover o acúmulo de matéria orgânica no solo provocando o retorno dos resíduos vegetais à superfície (Chaves et al., 2008). Nos últimos anos, o seqüestro de carbono pelos solos tem sido avaliado em diversas condições (EMBRAPA, 1997; Andreae e Merlet, 2001; Luca, 2003; Cerri et al., 2004; Canellas et al., 2007).

Esta pesquisa objetivou a determinação do estoque estimado de carbono nos principais solos da Mesorregião sul baiano, Brasil, sob diferentes usos da terra.

Material e Métodos

A Mesorregião Geográfica Sul Baiano está limitada pelas latitudes 13° 00' e 18° 15' S, a costa atlântica e o meridiano de 40° 30' WG (Figura 1), constituindo,

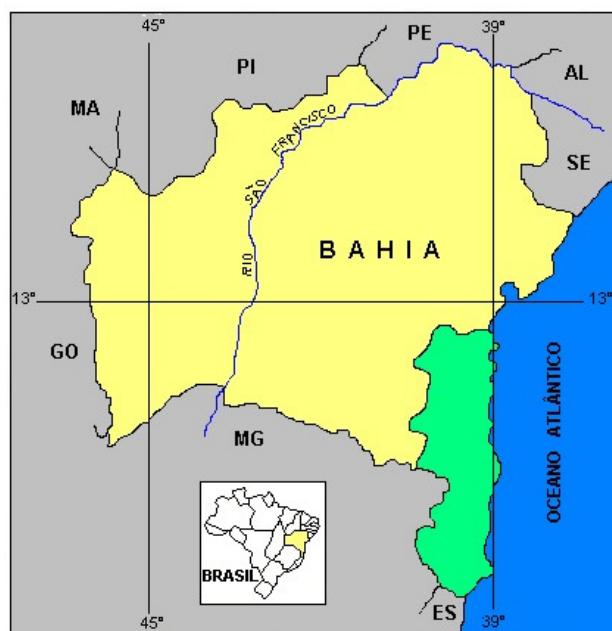


Figura 1 - Localização da Mesorregião Sul Baiano, Bahia, Brasil.

portanto uma região tropical do Nordeste Brasileiro. Abrange 70 municípios, numa superfície de 54.642 km², e uma população envolvida de aproximadamente de 1.970.451 habitantes (IBGE, 2000), envolvendo a Bacia do Recôncavo Sul, Bacia do Rio das Contas, Bacia do Leste e Bacia do Extremo Sul. O mapa da Figura 2 mostra os solos tomados como base, e permitiu a definição das áreas totais ocupadas por estes na região (Tabela 1).

Uma série de levantamentos de solos, realizados pela Ceplac, nas últimas décadas permitiu a elaboração de um banco de dados com informações adotadas neste trabalho, a exemplo da Tabela 2 que relaciona os solos, com respectivos usos da terra / cultivos principais e municípios.

Os trabalhos supracitados forneceram os dados para o desenvolvimento dos cálculos adotados, que

verificaram a relação entre carbono orgânico, densidade do solo, espessura dos horizontes e profundidade do perfil nos solos selecionados, sob os variados usos da terra.

Para o cálculo da estimativa do carbono estocado adotou-se metodologia de Amado et al. (2001). Este modelo foi aplicado para cada horizonte dos solos, obtendo-se o total para os respectivos perfis.

Cest = Corg x Ds x Horiz

Onde:

Cest = carbono seqüestrado (Mg ha⁻¹)

Corg = carbono orgânico por horizonte (g kg⁻¹)

Ds = densidade de cada horizonte (kg dm⁻³)

Horiz = espessura dos horizontes do solo (cm)

A partir do C estocado por hectare (Tabela 3), e com base em mapeamento recente dos solos na região,

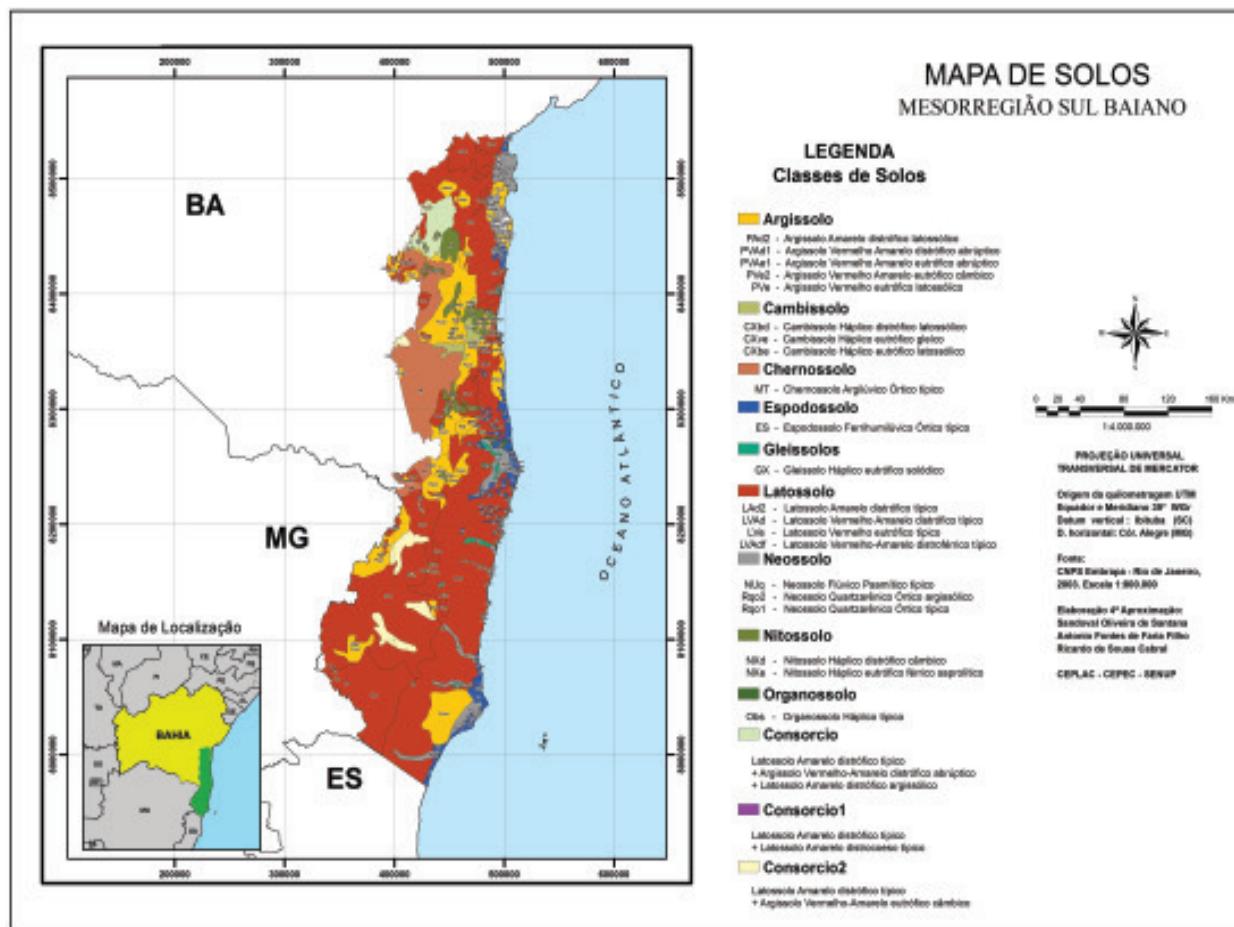


Figura 2 - Mapas de Solos da Mesorregião Sul Baiano.

Tabela 1 - Área total por tipo de solo na Mesorregião Sul Baiano

Solo	Área (ha)	% da Região
Argissolo - PAd2	3,3 X 10 ⁴	0,61
Argissolo - PVAd1	7 X 10 ⁵	12,11
Argissolo - PVAe1	1,5 X 10 ⁵	2,69
Argissolo - PVe2	3,1 X 10 ³	0,06
Argissolo - PVe	1,7 X 10 ⁴	0,32
Cambissolo - CXbd	5,7 X 10 ³	0,11
Cambissolo - CXbe	4,8 X 10 ⁴	0,88
Chernossolo - MT	4,9 X 10 ⁵	8,97
Associação 1 – Ass1	1,1 X 10 ⁵	2,10
Associação 2 – Ass2	1,2 X 10 ⁵	2,25
Espodossolo - ES	1,7 X 10 ⁵	3,23
Gleissolos - GX	3,1 X 10 ⁴	0,58
Latossolo - LAd2	2,7 X 10 ⁴	0,50
Latossolo - LVAd	1,6 X 10 ⁶	30,07
Latossolo - LVe	1,5 X 10 ⁶	28,23
Latossolo - LVAdf	7 X 10 ²	0,01
Neossolo - NUq	1,8 X 10 ⁵	3,23
Neossolo - Rqo2	1,4 X 10 ⁴	0,27
Neossolo - Rqo1	4,4 X 10 ⁴	0,81
Nitossolo - NXd	6,3 X 10 ⁴	1,16
Nitossolo - NXe	8, 8 X 10 ⁴	1,64
Organossolo - OX	9,4 X 10 ³	0,17
Total	5,4 X 10⁶	100

calculou-se o total de C estocado para cada solo, nas suas áreas de ocorrência (Tabela 1), considerando-se que os mesmos estivessem com os usos da terra identificados.

Resultados e Discussão

A Mesorregião Sul baiano tem em seu desenvolvimento a predominância da cultura do cacau e da pecuária, associadas a outras atividades agrícolas, consideradas secundárias na região como a exploração da banana, côco-da-baía, madeira, dendê, piaçava, mandioca e borracha natural. Tem se verificado uma diversificação crescente nas atividades agropecuárias.

A Tabela 4 apresenta os dados de C estocado nos solos estudados, para os principais usos da terra em municípios da região cacaueira da Bahia. Além dos valores por hectare (Cest) faz-se a estimativa (cenário) para a área dos solos (Área Total).

O Cambisolo Háplico Distrófico Típico (CXdt) cultivado com consórcio ou cacau, não apresentou diferenças nos cálculos de estoque de carbono (1,3 x 10³ Mg ha⁻¹ em ambos os usos), equilíbrio decorrente dos dados, respectivamente, contrários de profundidade

Tabela 2 - Solos e usos de terra / cultivos identificados por município na Mesorregião sul baiano

Sigla - Solo	Uso da Terra	Município
CXdt- Cambissolo Háplico Distrófico Típico	Capim Braquiaria, Mandioca, Banana e Cacau	Gandu
Cxdt- Cambissolo Háplico Distrófico Típico	Cacau (3 anos, bom aspecto vegetativo)	Gandu
Cxd – Cambissolo Háplico Tb Distrófico	Cacau sombreado com eritrina	Itajuípe
Cxd – Cambissolo Háplico Tb Distrófico	Cacau	Uruçuca
Cxd – Cambissolo Háplico Tb Distrófico	Cacau	Ilhéus
Cxe – Cambissolo Háplico Ta Eutrófico	Cacau Cabruca	Ilhéus
Cxe – Cambissolo Háplico Ta Eutrófico	Cacau E Pasto	Ilhéus
Cxe – Cambissolo Háplico Ta Eutrófico	Cacau E Pasto	Ilhéus
Esk - Espodossolo Ferrihumilívico	Extração de Piaçava	Uma
Esk - Espodossolo Ferrihumilívico	Piaçava, Côco-da-bahia e Abacaxi	Canavieiras
Gxe – Gleissolo Háplico Ta Eutrófico	Pasto (Bom Aspecto)	Ilhéus
Gxe – Gleissolo Háplico Ta Eutrófico	Pasto	Uruçuca
Gxe – Gleissolo Háplico Ta Eutrófico	Cacau	Ilhéus
Gxe – Gleissolo Háplico Ta Eutrófico	Pasto, Cacau E Capoeira	Itabuna
Gxe – Gleissolo Háplico Ta Eutrófico	Manguezal	Valença
Lad - Latossolo – Amarelo Distrófico	Matas	Mutuípe
Lad - Latossolo – Amarelo Distrófico	Cacau E Seringueira	Ilhéus
Lad - Latossolo – Amarelo Distrófico	Cacau	Apuarema
Lad - Latossolo – Amarelo Distrófico	Pasto Sujo	Apuarema
Lad - Latossolo – Amarelo Distrófico	Mata	Apuarema
Lad - Latossolo – Amarelo Distrófico	Pasto Sujo	Uruçuca

Continuação da Tabela 2

Lad - Latossolo – Amarelo Distrófico	Cacau, Seringueira e Pasto	Ilhéus
Lad - Latossolo – Amarelo Distrófico	Cacau Cabruca	Itajuípe
Lad - Latossolo – Amarelo Distrófico	Capoeira	Uruçuca
Lad - Latossolo – Amarelo Distrófico	Matas	Apuarema
Lad - Latossolo – Amarelo Distrófico	Mata	Gandu
Lad - Latossolo – Amarelo Distrófico	Cacau	Itabuna
Lad - Latossolo – Amarelo Distrófico	Pasto	Itajuípe
Lvadf - Latossolo Vermelho-Amarelo Distroférrico	Cacau	Itabuna
Lvadf - Latossolo Vermelho-Amarelo Distroférrico	Pasto Sujo e Capoeira	Uruçuca
Lvadf - Latossolo Vermelho-Amarelo Distroférrico	Matas	Uruçuca
Lvadf - Latossolo Vermelho-Amarelo Distroférrico	Mata	Apuarema
Mto - Chernossolo Argilúvico Órtico Típico	Pasto (Sempre-verde bom)	Ibicaraí
Mto - Chernossolo Argilúvico Órtico Típico	Pasto (Capim sempre-verde bom)	Itapé
Mto - Chernossolo Argilúvico Órtico Típico	Pasto (Bom Aspecto)	Ilhéus
Nxd - Nitossolo Háplico Distrófico	Cacau	Uruçuca
Nxd - Nitossolo Háplico Distrófico	Cacau, Banana, Côco-da-baia e Pasto	Itabuna
Nxef - Nitossolo Háplico Eutroférico	Cacau (excelente aspecto vegetativo)	Itabuna
Nxef - Nitossolo Háplico Eutroférico	Cacau	Ilhéus
Nxef - Nitossolo Háplico Eutroférico	Cacau	Apuarema
Pad - Argissolo Amarelo Distrófico	Coco-da-baia e Piaçava	Ilhéus
Pad - Argissolo Amarelo Distrófico	Extração de Madeiras	Belmonte
Pad - Argissolo Amarelo Distrófico	Mandioca, Piaçava e Cereais	Ilhéus
Pad - Argissolo Amarelo Distrófico	Pasto, Mandioca e Piaçava extrativa	Ilhéus
Pvad - Argissolo Vermelho-amarelo Distrófico	Cacau	Jiquirica
Pvad - Argissolo Vermelho-amarelo Distrófico	Cacau	Mutuípe
Pvad - Argissolo Vermelho-amarelo Distrófico	Banana, Citrus, Coco, Dendê, Pasto e Cacau	Ilhéus
Pvae - Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico	Cacau, Capoeira E Pasto	Itabuna
Pvae - Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico	Cacau (Bom Aspecto Vegetativo)	Itajuípe
Pvae - Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico	Mata (Árvores de grande porte)	Itabuna
Pvae - Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico	Pasto	Apuarema
Rqo - Neossolo Quartzarênico Órtico	Piaçava, Mandioca e Abacaxi	Valença
Ryq - Neossolos Flúvicos Psamíticos	Pasto Abandonado	Sta Cruz Cabrália
Ryq - Neossolos Flúvicos Psamíticos	Pasto	Sta Cruz Cabrália
Ryq - Neossolos Flúvicos Psamíticos	Pasto Abandonado	Sta Cruz Cabrália
Ryq - Neossolos Flúvicos Psamíticos	Cacau (aspecto vegetativo regular)	Sta Cruz Cabrália

Fonte: MELO, 1973; LEÃO e SILVA, 1976; MELO et al., 1981; MELO, 1981 ; MELO, 1983 ; SANTANA et al., 1984 ; MELO, 1985 ; LEÃO et al., 1985 ; SANTANA et al., 1986 ; LEÃO, 1986; CARVALHO FILHO et al., 1987; SANTANA, 1993 ; SANTANA, 1994; SANTANA, S. O. et al., 2001 ; FARIA FILHO e ARAÚJO, 2003.

Tabela 3 - Exemplo da estimativa calculada de carbono nos horizontes de um perfil

Solo	Cultivo Principal	Horizontes	Espessura (cm)	Corg (g kg ⁻¹)	Ds (kg dm ⁻³)	Cest (Mg ha ⁻¹)
Chernossolo Argilúvico Órtico Típico (MTo)	Pasto	A ₁₁	8	16,7	1,35	134,95
		A ₁₂	9	12,2	1,35	148,23
		A ₃	12	9,5	1,35	153,90
		B ₁	11	5,3	1,40	81,62
		B ₂	22	3,6	1,40	110,88
		C	23	3,6	1,40	115,92
Total: 745,50						

Tabela 4 - Quantidade de carbono estocado nos solos da Mesorregião sul baiano, Brasil

Solo	Uso da Terra	Município	Cest (Mg ha ⁻¹)	Área Total	C. Área Total (Mg ha ⁻¹)
CXdt	Capim Braquiaria, Mandioca, Banana e Cacau	Gandu	1,3 x 10 ³	5,7 x 10 ³	7,4 x 10 ⁶
CXdt	Cacau (3 anos, Bom Aspecto Vegetativo)	Gandu	1,3 x 10 ³	5,7 x 10 ³	7,4 x 10 ⁶
Cxd	Cacau Sombreado com Eritrina	Itajuípe	8,0 x 10 ²	5,7 x 10 ³	4,3 x 10 ⁶
Cxd	Cacau	Uruçuca	1,0 x 10 ³	5,7 x 10 ³	5,9 x 10 ⁶
Cxd	Cacau	Ilhéus	1,1 x 10 ³	5,7 x 10 ³	6,1 x 10 ⁶
CXe	Cacau Cabruca	Ilhéus	4,7 x 10 ²	4,8 x 10 ⁴	2,3 x 10 ⁷
CXe	Cacau e Pasto	Ilhéus	9,3 x 10 ²	4,8 x 10 ⁴	4,5 x 10 ⁷
CXe	Cacau e Pasto	Ilhéus	1,1 x 10 ³	4,8 x 10 ⁴	5,7 x 10 ⁷
ESK	Extração de Piaçava	Una	7,5 x 10 ³	1,7 x 10 ⁵	1,3 x 10 ⁹
ESK	Piaçava, Côco-da-baía e Abacaxi	Canavieiras	3,8 x 10 ³	1,7 x 10 ⁵	6,6 x 10 ⁸
GXe	Pasto (Bom Aspecto)	Ilhéus	6,9 x 10 ²	3,1 x 10 ⁴	2,2 x 10 ⁷
GXe	Pasto	Uruçuca	8,0 x 10 ²	3,1 x 10 ⁴	2,4 x 10 ⁷
GXe	Cacau	Ilhéus	1,1 x 10 ³	3,1 x 10 ⁴	3,3 x 10 ⁷
GXe	Pasto, Cacau e Capoeira	Itabuna	1,3 x 10 ³	3,1 x 10 ⁴	4,0 x 10 ⁷
GXe	Manguezal	Valença	9,0 x 10 ³	3,1 x 10 ⁴	2,8 x 10 ⁸
LAd	Matas	Mutuípe	1,1 x 10 ³	2,7 x 10 ⁴	3 x 10 ⁷
LAd	Cacau e Seringueira	Ilhéus	1,1 x 10 ³	2,7 x 10 ⁴	3,0 x 10 ⁷
LAd	Cacau	Apuarema	1,2 x 10 ³	2,7 x 10 ⁴	3,3 x 10 ⁷
LAd	Pasto Sujo	Apuarema	1,3 x 10 ³	2,7 x 10 ⁴	3,6 x 10 ⁷
LAd	Mata	Apuarema	1,4 x 10 ³	2,7 x 10 ⁴	3,9 x 10 ⁷
LAd	Pasto Sujo	Uruçuca	1,5 x 10 ³	2,7 x 10 ⁴	4,0 x 10 ⁷
LAd	Cacau, Seringueira e Pasto	Ilhéus	1,6 x 10 ³	2,7 x 10 ⁴	4,0 x 10 ⁷
LAd	Cacau Cabruca	Itajuípe	1,6 x 10 ³	2,7 x 10 ⁴	4,5 x 10 ⁷
LAd	Capoeira	Uruçuca	1,7 x 10 ³	2,7 x 10 ⁴	5,0 x 10 ⁷
LAd	Matas	Apuarema	1,7 x 10 ³	2,7 x 10 ⁴	5,0 x 10 ⁷
LAd	Mata	Gandu	2,0 x 10 ³	2,7 x 10 ⁴	5,0 x 10 ⁷
LAd	Cacau	Itabuna	2,1 x 10 ³	2,7 x 10 ⁴	6,0 x 10 ⁷
LVAdf	Pasto	Itajuípe	1,2 x 10 ³	1,5 x 10 ⁶	1,8 x 10 ⁹
LVAdf	Cacau	Itabuna	1,3 x 10 ³	1,5 x 10 ⁶	2,0 x 10 ⁹
LVAdf	Pasto Sujo e Capoeira	Uruçuca	1,6 x 10 ³	1,5 x 10 ⁶	2,5 x 10 ⁹
LVAdf	Matas	Uruçuca	1,7 x 10 ³	1,5 x 10 ⁶	2,6 x 10 ⁹
LVAdf	Mata	Apuarema	1,7 x 10 ³	1,5 x 10 ⁶	2,7 x 10 ⁹
MTo	Pasto (Sempre-Verde Bom)	Ibicaraí	5,4 x 10 ²	4,9 x 10 ⁵	2,7 x 10 ⁸
MTo	Pasto (Capim Sempre-Verde Bom)	Itapé	7,4 x 10 ²	4,9 x 10 ⁵	4,0 x 10 ⁸
MTo	Pasto (Bom Aspecto)	Ilhéus	8,0 x 10 ²	4,9 x 10 ⁵	4,0 x 10 ⁸
NXd	Cacau	Uruçuca	1,2 x 10 ³	6,3 x 10 ⁴	7,0 x 10 ⁷
NXd	Cacau, Banana, Côco-da-baía e Pasto	Itabuna	1,6 x 10 ³	6,3 x 10 ⁴	9,8 x 10 ⁷
NXef	Cacau (Excelente Aspecto Vegetativo)	Itabuna	7,6 x 10 ²	8,9 x 10 ⁴	6,7 x 10 ⁷
NXef	Cacau	Ilhéus	1,0 x 10 ³	8,9 x 10 ⁴	9,3 x 10 ⁷
NXef	Cacau	Apuarema	1,3 x 10 ³	8,9 x 10 ⁴	1,2 x 10 ⁸
PAd	Coco-da-baía e Piaçava	Ilhéus	8,2 x 10 ²	3,3 x 10 ⁴	2,7 x 10 ⁷
PAd	Extração de Madeiras	Belmonte	1,0 x 10 ³	3,3 x 10 ⁴	3,5 x 10 ⁷
PAd	Mandioca, Piaçava e Cereais	Ilhéus	1,2 x 10 ³	3,3 x 10 ⁴	3,9 x 10 ⁷
PAd	Pasto, Mandioca E Piaçava Extrativa	Ilhéus	1,3 x 10 ³	3,3 x 10 ⁴	4,3 x 10 ⁷
PAe	Cacau Sombreado com Eritrina	Itajuípe	1,3 x 10 ³	-	-
PVAd	Cacau	Jiquiriça	4,3 x 10 ²	6,6 x 10 ⁵	2,8 x 10 ⁸
PVAd	Cacau	Mutuípe	5,0 x 10 ²	6,6 x 10 ⁵	3,2 x 10 ⁸
PVAd	Banana, Citrus, Coco, Dendê, Pasto e Cacau	Ilhéus	7,0 x 10 ²	6,6 x 10 ⁵	4,6 x 10 ⁸
PVAe	Cacau, Capoeira E Pasto	Itabuna	7,2 x 10 ²	1,5 x 10 ⁵	1,0 x 10 ⁸
PVAe	Cacau (Bom Aspecto Vegetativo)	Itajuípe	9,8 x 10 ²	1,5 x 10 ⁵	1,4 x 10 ⁸
PVAe	Mata (Árvores de Grande Porte)	Itabuna	1,5 x 10 ³	1,5 x 10 ⁵	2,2 x 10 ⁸
PVAe	Pasto	Apuarema	2,0 x 10 ³	1,5 x 10 ⁵	3,0 x 10 ⁸
RQo	Piaçava, Mandioca e Abacaxi	Valença	1,6 x 10 ³	1,4 x 10 ⁴	2,3 x 10 ⁷
RYq	Pasto Abandonado	Santa Cruz Cabrália	4,2 x 10 ²	1,7 x 10 ⁵	7,3 x 10 ⁷
RYq	Pasto	Santa Cruz Cabrália	5,0 x 10 ²	1,7 x 10 ⁵	8,8 x 10 ⁷
RYq	Pasto Abandonado	Santa Cruz Cabrália	5,9 x 10 ²	1,7 x 10 ⁵	1,0 x 10 ⁸
RYq	Cacau (Aspecto Vegetativo Regular)	Santa Cruz Cabrália	6,3 x 10 ²	1,7 x 10 ⁵	1,1 x 10 ⁸

CXdt- Cambissolo Háplico Distrófico Típico; Cxd – Cambissolo Háplico Tb Distrófico; CXe – Cambissolo Háplico Ta Eutrófico; ESK - Espodossolo Ferrihumílico; GXe – Gleissolo Háplico Ta Eutrófico; LAd - Latossolo – Amarelo Distrófico; LVAdf – Latossolo Vermelho – Amarelo Distroférico; MTo - Chernossolo Argilúvico Órtico Típico; NXd – Nitossolo Háplico Distrófico; NXef – Nitossolo Háplico Eutroférico; PAd – Argissolo Amarelo Distrófico; PAe – Argissolo Amarelo Eutrófico; PVAd - Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico; PVAe – Argissolo Vermelho – Amarelo Eutrófico; RQo – Neossolo Quartzarênico Órtico; RYq – Neossolos Flúvicos Psamíticos.

do perfil (129 e 230 cm), e dos valores de carbono orgânico, como registrado nos horizontes superficiais ($A_1 = 19,3$; $A_3 = 11,2$ e $B_1 = 11,7 \text{ g kg}^{-1}$ e $A_1 = 7,7$; $A_3 = 5,6$ e $B_1 = 5,6 \text{ g kg}^{-1}$). A densidade apresentou resultados equivalentes (entre 1,0 e 1,4 Kg dm^{-3}). Este solo possui geralmente, nessa região, perfis com profundidades em torno de 100 cm, contendo elevados teores de argila (textura muito argilosa). Encontra-se acima ou em torno de 10 g kg^{-1} de carbono orgânico até uma profundidade de 75 cm.

O Cambissolo Háplico Distrófico (CXd) apresentou valores diferenciados em Itajuípe ($8 \times 10^2 \text{ Mg ha}^{-1}$), Uruçuca ($1 \times 10^3 \text{ Mg ha}^{-1}$) e Ilhéus ($1,1 \times 10^3 \text{ Mg ha}^{-1}$), os três com lavoura de cacau. O município de Ilhéus mostrou perfil mais profundo (210 cm) se comparado a Itajuípe e Uruçuca, além da elevada densidade variando de 1,36 para 0,9 em Uruçuca. O município de Itajuípe apresentou perfil com menor profundidade (100 cm) e densidade média de 1,0 kg dm^{-3} .

Já o Cambissolo Háplico Ta Eutrófico (CXe) com três caracterizações no município de Ilhéus, apresentou como resultados: em cacau cabruca ($4,7 \times 10^2 \text{ Mg ha}^{-1}$), e em duas condições sob consórcio cacau e pasto ($9,3 \times 10^2$ e $1,1 \times 10^3 \text{ Mg ha}^{-1}$). Nas análises de estoque de carbono nos municípios, o terceiro menor valor encontrado foi a do (CXe) sob cacau cabruca ($4,7 \times 10^2 \text{ Mg ha}^{-1}$) proveniente de baixos valores de carbono orgânico nos horizontes subsuperficiais ($A_1 = 19,8$; $A_2 = 15,3$; $AB = 13,7$, $BA = 1,12$; $B_{11} = 0,81$; $B_{12} = 0,62 \text{ g kg}^{-1}$) se comparado ao mesmo solo sob uso de cacau e pasto encontrados também no município de Ilhéus (CXe 18,5; 10,1; 7,0; 3,6; 3; 2,7 g kg^{-1}) (CXe 15,2; 10,3; 8,1; 5,2; 3,1; 2,6; 2,6 g kg^{-1}).

Na cidade de Una e Canavieiras, o Espodossolo Ferrihumilúvico (ESK) teve valores superiores a 1000 Mg ha^{-1} ($7,5 \times 10^3$ e $3,8 \times 10^3 \text{ Mg ha}^{-1}$) que, apesar da diferença notada, está, nas duas condições, predominantemente sob cultivos de palmáceas. Essa diferença ocorreu proveniente da elevada concentração de carbono orgânico nos horizontes superficiais ($A_1 = 19,5$ e $A_2 = 15,8 \text{ g kg}^{-1}$) no ESK do município de Una em relação aos encontrados em Canavieiras ($A_1 = 34,5$ e $A_{21} = 2,3 \text{ g kg}^{-1}$).

O maior valor de estoque de carbono, dentre os 16 tipos de solo avaliados sob variados usos, foi encontrado no município de Valença, nas condições de manguezal, no Gleissolo Háplico Ta Eutrófico (GXe) que apresentou

os seguintes resultados, nos municípios indicados: Valença ($9,0 \times 10^3 \text{ Mg ha}^{-1}$), Itabuna ($1,3 \times 10^3 \text{ Mg ha}^{-1}$), Uruçuca ($8,0 \times 10^2 \text{ Mg ha}^{-1}$) e Ilhéus ($6,9 \times 10^2 \text{ Mg ha}^{-1}$). As evidências para a superioridade no manguezal estão nas altas concentrações de carbono orgânico, inclusive nos horizontes mais profundos (67,9; 55,8; 62,9; 47,9; 44,3 e 39,7 g kg^{-1}), bem acima dos outros solos analisados. Observou-se que os valores inferiores a 1000 Mg ha^{-1} , neste Gleissolo, tinham vegetação de pasto (em Uruçuca e Ilhéus).

Sob diversos usos o Latossolo Amarelo Distrófico (LAd), analisado em sete municípios, demonstrou números superiores a 1000 Mg ha^{-1} , sendo os maiores sob uso de cacau no município de Itabuna, com $2,1 \times 10^3 \text{ Mg ha}^{-1}$; e sob mata, com $2,0 \times 10^3 \text{ Mg ha}^{-1}$, no município de Gandu, e com $1,7 \times 10^3 \text{ Mg ha}^{-1}$ nos municípios Uruçuca e Apuarema.

O Latossolo Vermelho - Amarelo Distroférrico (LVAdf), em sete localidades e sob diferentes usos, teve estoques maiores que 1000 Mg ha^{-1} e, mais uma vez, os dois maiores valores foram em áreas de mata, com $1,7 \times 10^3 \text{ Mg ha}^{-1}$ (em Apuarema) e $1,7 \times 10^3 \text{ Mg ha}^{-1}$ (em Uruçuca).

Resultados inferiores a 800 Mg ha^{-1} , foram encontrados em Chernossolo Argilúvico Órtico (MTo) com pasto, em mínima de $5,4 \times 10^2 \text{ Mg ha}^{-1}$ em Ibicaraí e máxima de $8,0 \times 10^2 \text{ Mg ha}^{-1}$ no município de Ilhéus. Dentre os quatro menores valores de carbono orgânico estocado, dois foram encontrados no Argissolo Vermelho – Amarelo Distrófico (PVAd) expressos em $4,3 \times 10^2 \text{ Mg ha}^{-1}$ em Jiquiriçá e $5,0 \times 10^2 \text{ Mg ha}^{-1}$ em Mutuípe, ambos sob cacau.

Em quatro análises, o Argissolo Vermelho – Amarelo Eutrófico (PVAe), sob cacau, apresentou um resultado menos expressivo ($7,2 \times 10^2 \text{ Mg ha}^{-1}$) se comparado com $2,0 \times 10^3 \text{ Mg ha}^{-1}$, em área de pasto. O Neossolos Flúvicos Psamíticos (RYq), em quatro análises no município de Santa Cruz Cabrália, apresentou baixos valores de carbono estocado, registrando menor índice dentre todos os solos estudados, com $4,2 \times 10^2 \text{ Mg ha}^{-1}$.

Portanto, como dados resumidos, quanto ao estoque de carbono no solo por unidade de área, verificaram-se:

(a) Os maiores valores em: Gleissolo Háplico Ta Eutrófico – GXe (com manguezal, em Valença) com $9,0 \times 10^3 \text{ Mg ha}^{-1}$; Espodossolo Ferrihumilúvico – ESK (sob consórcio, em Canavieiras), com $3,8 \times 10^3 \text{ Mg ha}^{-1}$; Latossolo Amarelo Distrófico – LAd (com cacau, em

Itabuna), com $2,1 \times 10^3 \text{ Mg ha}^{-1}$; Latossolo Amarelo Distrófico – LAd (sob mata, em Gandu), com $2,0 \times 10^3 \text{ Mg ha}^{-1}$; e Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico - PVAe (em pasto, em Apuarema), com $2,0 \times 10^3 \text{ Mg ha}^{-1}$.

(b) Os menores valores em: Neossolos Flúvicos Psamíticos - RYq (com pasto abandonada, em Santa Cruz Cabrália), com $4,2 \times 10^2 \text{ Mg ha}^{-1}$; Cambissolo Háplico Ta Eutrófico – Cxe (sob cacau cabruca, em Ilhéus), com $4,7 \times 10^2 \text{ Mg ha}^{-1}$; Neossolos Flúvicos Psamíticos – RYq (com pasto, em Santa Cruz Cabrália), com $5,0 \times 10^2 \text{ Mg ha}^{-1}$; Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico – PVAd (cacau, em Jiquiriçá), com $4,3 \times 10^2 \text{ Mg ha}^{-1}$; e Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico -PVAd (com cacau, em Mutuípe), com $5 \times 10^2 \text{ Mg ha}^{-1}$.

A partir dos resultados que indicam a capacidade que cada tipo de solo tem em estocar carbono, estimou-se o carbono total estocado na área ocupada por solo na região (Tabela 4), considerando-se os cenários com base no(s) cultivo(s) registrado(s). Destacaram-se o Latossolo Vermelho-Amarelo Distroférrico e o Cambissolo Háplico Distrófico Típico.

Os três maiores ocorreram no Latossolo Vermelho-Amarelo Distroférrico (LVAdf), sob uso de mata com $2,7 \times 10^9 \text{ Mg}$ e $2,6 \times 10^9 \text{ Mg}$ (com nos base nos dados de Apuarema e Uruçuca) e sob consórcio, com $2,5 \times 10^9 \text{ Mg}$ (conforme dados de Uruçuca). Isto decorre do fato de que o LVAdf ocupa uma maior extensão de área na região ($1,5 \times 10^6 \text{ ha}$).

O Cambissolo Háplico Distrófico Típico (CXdt) dentre os sete maiores valores expressou dois, tendo como vegetação o uso de cacau e consórcio (capim, braquiaria, mandioca, banana e cacau) com números de $2,1 \times 10^9 \text{ Mg}$ e $2,1 \times 10^9 \text{ Mg}$ (com base nos valores de Gandu). O sexto e sétimo valores ficaram também no LVAdf sob cacau e pasto, com $2,0 \times 10^9 \text{ Mg}$ e $1,8 \times 10^9 \text{ Mg}$, com base nos dados, respectivos, de Itabuna e Itajuípe.

A vegetação exerce papel intrínseco na contribuição de carbono orgânico para o solo por meio da deposição de parte aérea (folhas, galhos, frutos, cascas) e do sistema radicular. Assim, compararam-se os resultados de estoque de carbono por área, entre os solos, sob o mesmo uso da terra.

Os solos sob mata atlântica (Tabela 5), apresentaram resultados expressivos, variando de

Tabela 5 - Estoque de carbono em solos sob cultivo de mata

Solo	Município	Cest (Mg ha^{-1})
LAd	Gandu	2000
LVAdf	Uruçuca	1700
LAd	Apuarema	1700
LVAdf	Apuarema	1700
PVAe	Itabuna	1600
LAd	Apuarema	1400
LAd	Mutuípe	1100

LAd - Latossolo Amarelo Distrófico; LVAdf - Latossolo Vermelho - Amarelo Distroférrico; PVAe - Argissolo Vermelho - Amarelo Eutrófico

1100 Mg ha^{-1} em LAd no município de Mutuípe, a 2000 Mg ha^{-1} em LAd no município de Gandu. Constatou-se que os latossolos tanto amarelos quanto os vermelhos - amarelo tiveram resultados significativos, possivelmente por serem solos mais antigos, profundos e que atingiram avançado estágio de desenvolvimento, com reflexos no estoque de carbono orgânico.

O cacaual, pela estrutura florestal do seu sistema agrícola, pode ser comparado ao ambiente da mata por possuir características similares no que concerne a contribuição de matéria orgânica (Tabela 6). Nas áreas com cacau, também, o LAd aparece entre os dois primeiros, com valores de 2100 Mg ha^{-1} e 1600 Mg ha^{-1} , respectivamente, nos municípios de Itabuna e Itajuípe.

Os índices mais baixos foram representados pelo PVAd (430 Mg ha^{-1}) em Jiquiriçá, CXe (474 Mg ha^{-1}) em Ilhéus, e PVAd (500 Mg ha^{-1}) e em Mutuípe. O PVAd em Jiquiriçá o foi menor valor encontrado na presente pesquisa.

Em áreas de pasto (Tabela 7), o PVAe (2000 Mg ha^{-1} , em Apuarema) obteve o melhor índice sendo que nas comparações anteriores apresentou 5º lugar na classificação com uso de mata e 10º lugar sob cacau. O LAd, a exemplo das outras análises, vem tendo bom desempenho em todos os usos e ocupação do solo, ocupando o 2º e 3º lugares com, respectivamente, 1500 Mg ha^{-1} (Uruçuca) e 1300 Mg ha^{-1} (Apuarema).

O Município de Santa Cruz Cabrália apresentou os quatro menores índices com os RYq (590, 500 e 420 Mg ha^{-1}) e o MTo (540 Mg ha^{-1}), considerando-se a condição do RYq se um solo muito arenoso, contrariamente à textura argilosa que apresenta, em

Tabela 6 - Estoque de carbono em solos sob cultivo de cacau

Solo	Municipio	Cest (Mg ha ⁻¹)
LAd	Itabuna	2100
LAd	Itajupé	1600
PAe	Itajuípe	1300
CXdt	Gandu	1300
LVAdf	Itabuna	1300
NXef	Apuarema	1300
LAd	Apuarema	1200
NXd	Uruçuca	1200
GXe	Ilhéus	1100
CXd	Ilhéus	1064
NXef	Ilhéus	1000
CXd	Uruçuca	1000
PVAe	Itajuípe	980
CXd	Itajuípe	800
NXef	Itabuna	760
RYq	Santa Cruz Cabrália	630
PVAd	Mutuípe	500
CXe	Ilhéus	474
PVAd	Jiquiriçá	430

LAd - Latossolo Amarelo Distrófico; PAe – Argissolo Amarelo Eutrófico; CXdt – Cambissolo Háplico Distrófico Típico; LVAdf – Latossolo Vermelho – Amarelo Distroférrico; NXef - Nitossolo Háplico Eutroférrico; NXd – Nitossolo Háplico Distrófico; CXd - Cambissolo Háplico Distrófico; PVAe – Argissolo Vermelho – Amarelo Eutrófico; RYq – Neossolos Flúvicos Psamíticos; PVAd - Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico.

Tabela 7 - Estoque de carbono em solos sob cultivo de pastagem

Solo	Municipio	Cest (Mg ha ⁻¹)
PVAe	Apuarema	2000
LAd	Uruçuca	1500
LAd	Apuarema	1300
LVAdf	Itajuípe	1200
MTo	Ilhéus	800
GXe	Uruçuca	800
MTo	Itapé	740
GXe	Ilhéus	690
RYq	Santa Cruz Cabrália	590
MTo	Santa Cruz Cabrália	540
RYq	Santa Cruz Cabrália	500
RYq	Santa Cruz Cabrália	420

PVAe – Argissolo Vermelho – Amarelo Eutrófico; LAd - Latossolo Amarelo Distrófico; LVAdf – Latossolo Vermelho – Amarelo Distroférrico; GXe - Gleissolo Háplico Eutrófico; MTo - Chernossolo Argilúvico Órtico; RYq – Neossolos Flúvicos Psamíticos.

geral, uma maior capacidade de reter carbono orgânico. Já o MTo é um solo novo rico em nutrientes, mas com horizontes ainda em desenvolvimento, consequentemente não tem perfis com grande capacidade de estoque, como ocorre com os latossolos.

Na análise do estoque de carbono orgânico sob consórcio (Tabela 8), evidenciou-se uma variação entre 700 Mg ha⁻¹ (PVAd), em Ilhéus, e 3100 Mg ha⁻¹ (ESk), em Canavieiras. O NXd (Itabuna), o LAd (Ilhéus), O LVAdf (Uruçuca) e o RQo (Valença) apresentaram o mesmo resultado (1600 Mg ha⁻¹). Interessante que o RQo está entre os melhores resultados ocupando o 2º lugar ao lado de três solos que já vinham se destacando em análises anteriores. O RQo possui característica arenosa como o Ryq, o motivo para a discrepante diferença de estoque de carbono está na densidade dos solos onde os RYq analisados no município de Santa Cruz Cabrália variaram de 0,83 a 1,42 kg dm⁻³ e o RQo apresentou 1,56 kg dm⁻³. A espessura dos horizontes pedológicos relacionado com a sua carga orgânica, influenciou para tal situação de discrepância, uma vez que RQo apresentou horizontes extensos nos horizontes subsuperficiais (C1 = 142cm, C2 = 45 cm e C3 = 50 cm).

Tabela 8 - Estoque de carbono em solos sob consórcio

Solo	Municipio	Cest (Mg ha ⁻¹)
ESk	Canavieiras	3800
NXd	Itabuna	1600
LAd	Ilhéus	1600
LVAdf	Uruçuca	1600
RQo	Valença	1600
CXdt	Gandu	1300
GXe	Itabuna	1300
PAd	Ilhéus	1300
PAd	Ilhéus	1200
LAd	Ilhéus	1100
CXe	Ilhéus	1100
CXe	Ilhéus	930
PAd	Ilhéus	820
PVAe	Itabuna	720
PVAd	Ilhéus	700

ESK - Espodossolo Ferrihumílico; NXd - Nitossolo Háplico Distrófico; LVAdf - Latossolo Vermelho - Amarelo Distroférrico; RQo - Neossolo Quartzarênico Órtico; CXdt - Cambissolo Háplico Distrófico Típico; GXe - Gleissolo Háplico Eutrófico; PVAe - Argissolo Vermelho - Amarelo Eutrófico.

Conclusão

O carbono estocado varia com a classe de solo e com o uso da terra em alguns solos, destacando-se Gleissolo Háplico Ta Eutrófico (com manguezal) e Espodossolo Ferrihumilúvico (sob consórcio) como maiores valores, e Cambissolo Haplólico Ta Eutrófico (sob cacau cabruca) e Neossolos Flúvicos Psamíticos (com pasto) com os menores estoques registrados.

Literatura Citada

- AMADO, T.J.C. 2001. Potencial de culturas de cobertura em acumular carbono e nitrogênio no solo no plantio direto e a melhoria da qualidade ambiental. Revista Brasileira de Ciência do Solo 25; 189-197.
- ANDREAE, M.; MERLET, P. 2001. Emission of trace gases and aerosols from biomass burning. Global Biogeochemical Cycles 15(4) : 955- 966.
- FARIA FILHO, A. F.; ARAÚJO, Q. R. 2003. Zoneamento de Meio Físico do Município de Ilhéus, Bahia, Brasil, Utilizando a Técnica de Geoprocessamento. Ilhéus,BA.,CEPLAC/ CEPEC. Boletim Técnico Nº 187. 22p.
- AZEVEDO, A. C. et al. 2004. Solos e Ambiente, I Fórum. Santa Maria, Palloti. 167 p.
- AZEVEDO, A. C.; DALMOLIN, R. R. D. 2004. Solos e Ambiente: Uma Introdução. Santa Maria, Palloti. 100p.
- BAIRD, C. 2002. Química Ambiental. 2ed. Porto Alegre, Bookman. 622p.
- CANELLAS, L.P. et al. 2007. Estoque e qualidade da matéria orgânica de um solo cultivado com cana-de-açúcar por longo tempo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 31(2) : 331-340.
- CARVALHO FILHO, R. et al. 1987. Solos do Município de Ilhéus. Ilhéus,BA.CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico Nº 147. 84p.
- CERRI, C.C. et al. 2004. A ciência do solo e o seqüestro de carbono. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: Boletim Informativo 29 (3): 29-34.
- CHAVES, L.H.G et al. 2008. Variabilidade espacial do estoque de carbono nos Tabuleiros Costeiros da Paraíba: Solo cultivado com cana-de-açúcar. Revista Brasileira de Ciências Agrárias 3: 20-25.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLO. 1997. Manual de métodos de análise de solo. 2 ed., Rio de Janeiro. 212p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. 2000. Censo e sociedade: Estatística a cidadania. ed. 10.
- LEÃO, A. C. 1986. Levantamento de Solos de Itabuna, Bahia. Ilhéus,BA. CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 136. 42p.
- LEÃO, A. C.; SILVA, L. F. 1976. Levantamento Detalhado dos Solos da Estação Experimental Gregório Bondar. Ilhéus,BA. CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 40. 24p.
- LEÃO, A. C. et al. 1985. Solos da Área da Usina de Álcool da Embaúba S/A, Município de Santa Cruz Cabrália, Bahia. Ilhéus,BA. CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 128. 59 p.
- LUCA, E.F. 2003. Effect du paillis des résidus de canne à sucre sur la séquestration de carbone dans un sol ferrallitique argileux du Brésil. Étude et Gestion des Sols 10(3): 191-200.
- MELO, A. A. O. et al. 1981. Solos do Município de Jiquiriça. Ilhéus,BA.,CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 86. 26 p.
- MELO, A. A. O. 1981. Solos do Município de Mutuípe. Ilhéus,BA., CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 90. 25p.
- MELO, A. A. O. 1973. Solos do Núcleo Colonial de Una. Ilhéus, BA. CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 26. 31p.
- MELO, A. A. O. 1983. Solos do Bolsão Apuarema-Itamari. Ilhéus, BA. CEPLAC/ CEPEC. Boletim Técnico nº 108. 50p.
- MELO, A. A. O. 1985. Solos do Município de Uruçuca. Ilhéus,BA. CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 129. 53p.
- MERLIN, D. R. S. 2008 Metodologia de Carbono Social. Manual Multiplicador. Palmas, Tocantins. Instituto Ecológica. 24p.
- SANTANA, S. O. et al. 2001. Atualização da Legenda de Solos, Região Sudeste da Bahia. In: Reunião Baiana de Correlação de Solo. Ilhéus, BA., CEPLAC/CEPEC. 87p.
- SANTANA, S. O. 1994. Levantamento Semidetalhado dos Solos do Município de Ibicaraí, BA. Ilhéus,BA. CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 176. 37p.
- SANTANA, S. O. 1993. Levantamento Semidetalhado dos Solos do Município de Itapé, Bahia. Ilhéus,BA. CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 174. 31p.
- SANTANA, S. O. et al. 1984. Levantamento Detalhado dos Solos da Estação Experimental Dr. Gileno Amado Itabuna, Brasil. Ilhéus,BA.,CEPLAC/ CEPEC. Boletim Técnico nº 121. 29p.
- SANTANA, S. O. et al. 1986. Levantamento Semidetalhado dos Solos do Município de Itajuípe. Ilhéus,BA. CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 142. 48 p. ●

VISITAÇÃO E TRANSPORTE DE GRÃOS DE PÓLEN POR BESOUROS POLINIZADORES DO DENDEZEIRO

José Inácio Lacerda Moura¹, Francisco Jorge Cividanes², José Luis Pires¹, Lindolfo Pereira dos Santos¹; Raúl Renê Melendez Valle¹.

¹CEPLAC/CEPEC, Km 22, Rod. Ilhéus/Itabuna, Caixa Postal 07, CEP: 45690-970, Itabuna, Bahia, Brasil. E-mail: jinaciolacerda@yahoo.com.br; ²Universidade Estadual Paulista, Departamento de Fitossanidade, via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/no, CEP 14884-900 Jaboticabal, SP. E-mail: fjcivida@fcav.unesp.br.

Este trabalho objetivou determinar o comportamento de visitação por indivíduos de *E. kamerunicus*, *E. subvittatus* e *Mistrops* sp a inflorescências femininas do dendezeiro em um período de 24 horas, bem como, a capacidade de machos e fêmeas das duas primeiras espécies colherem e transportarem grãos de pólen. As visitações no período de 24:00 horas mostrou que espécimes de *E. kamerunicus* e *E. subvittatus* tem habito diurno e *Mistrops* sp crepuscular. Porém, foi observado que entre 16:00 e 18:00 os espécimes de *E. subvittatus* se congregam nas inflorescências femininas. Quando populações de fêmeas de *E. subvittatus* e *E. kamerunicus* crescem, populações de machos cospecíficos também crescem. Machos de *E. kamerunicus* colhem e transportam significativamente mais grãos de pólen do que fêmeas de mesma espécie e indivíduos de *E. subvittatus*.

Palavras-chave: *Elaeis guineensis*, polinizadores, comportamento, grãos de pólen.

Visitation and transportation of pollen grains by pollinator beetles of oil palm.

This work paper describes the behavior of visitation by individuals of *E. kamerunicus*, *E. subvittatus* and *Mistrops* sp in female inflorescences of oil palm in a 24 hours period, as well as, the males and females capacity of the first two species to collect and transport pollen. Visitations in the 24:00 hours period showed that *E. kamerunicus* and *E. subvittatus* have diurnal habit and *Mistrops* sp crepuscular. However, it was observed that between 16:00 and 18:00 specimens of *E. subvittatus* congregate on female inflorescences. When the female population of *E. subvittatus* and *E. kamerunicus* grow, cospecific male populations also grow. Males of *E. kamerunicus* gather and transport significantly more pollen than females of the same species and individuals of *E. subvittatus*.

Key words: *Elaeis guineensis*, pollinators, behavior, pollen grains

Introdução

Na família Curculionidae encontram-se os polinizadores mais importantes das palmeiras, representados pelos gêneros *Phyllotrox*, *Derelominus*, *Derelomus*, *Meredolus*, *Notolomus*, *Nodoncnemus*, *Derelomorphus*, *Prosoestus* e *Elaeidobius* (Henderson, 1986). No gênero *Elaeidobius* estão compreendidas as espécies *kamerunicus*, *subvittatus*, *singularis* e *plagiatus*. Essas espécies, além de visitarem flores de plantas exclusivamente do gênero *Elaeis*, apresentam ciclo biológico parecido e têm como centro de origem o Continente Africano (Mariau et al., 1991).

Na América Latina, *Mystrops costaricensis* (Gillgoly) (Coleoptera, Nitidulidae) e *Elaeidobius subvittatus* (Faust) (Coleoptera, Curculionidae) são os insetos polinizadores mais importantes associados ao dendezeiro. É possível que *E. subvittatus* tenha sido introduzido no Brasil no século XVI, por ocasião do tráfego marítimo entre a África e o Brasil (Genty et al. 1986). Essa espécie distingue-se como polinizador mais eficiente que *M. costaricensis*, por apresentar maior capacidade de transportar grãos de pólen e ser mais ativo nos períodos de intensa luminosidade (Genty et al., 1986).

Por outro lado, *Elaeidobius kamerunicus* (Faust) é considerado o mais importante polinizador do dendezeiro *Elaeis guineensis* (Jacquim), pois transporta significativamente maior quantidade de grãos de pólen que seus congêneres (Syed et al. 1982). Em razão disso, *E. kamerunicus* foi introduzido na Malásia, proveniente da República de Camarões, África. Tal fato contribuiu com a suspensão da polinização assistida, pois aumentou a produção do óleo devido ao aumento da taxa de fecundação dos frutos, que subiu de 20 para 50–70% (Harun e Noor, 2002).

Entre 1984 e 1986, *E. kamerunicus* foi introduzido na Colômbia, Equador, Costa Rica e Honduras com resultados altamente favoráveis, ou seja, houve aumento na taxa de fecundação dos frutos do dendezeiros (Chinchilla et al., 1990).

Em 1994 a Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac), com o apoio da Embrapa/Amazônia Oriental, introduziu o *E. kamerunicus* no sul da Bahia com o propósito de melhorar a taxa de fecundação dos frutos dendezeiros. Dez anos após a introdução desses polinizadores, a taxa de fecundação que era de 60%

subiu para 79% nos plantios da Estação Experimental Lemos Maia (ESMAI), assim como, as populações de *E. kamerunicus* sobrepujaram as de *E. subvittatus* naqueles municípios onde existem grandes maciços de dendezeiros subespontâneos (Moura et al., 2008). Portanto, com o objetivo de elucidar causas do incremento de fecundação foram determinados no presente estudo, o período de visitação dos polinizadores às inflorescências do dendezeiro, assim como, a colheita e o transporte de grãos de pólen pelas espécies introduzidas e de *Mystrops* sp.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido na ESMAI, área experimental pertencente à Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira/Centro de Pesquisa do Cacau (CEPLAC/CEPEC) município de Una, região sul da Bahia (15° 17' S, 39° 4' W). Esta área encontra-se inserida no bioma Mata Atlântica, com clima tropical úmido, precipitação pluviométrica anual média de 1.827 mm, temperatura média anual de 24,7°C com máxima de 30,9 °C e mínima de 21,2 °C e umidade relativa do ar de 70 a 80% (Faria et al., 2006).

O banco de germoplasma da ESMAI tem uma área aproximada de 16 ha, sendo constituído por diversas variedades de dendezeiros, entre as quais: Dura, Psifera, Tenera, *Elaeis oleifera* (H.B.K.) e híbridos interespécíficos (*E. oleifera* x *E. guineensis*).

Visitação de *E. kamerunicus*, *E. subvittatus* e *Mystrops* sp às inflorescências femininas do dendezeiro.

Esse estudo objetivou avaliar o aumento da população de fêmeas de *E. kamerunicus* e *E. subvittatus* sobre as inflorescências femininas, que implica, também, no aumento de machos coespecíficos. Para sua realização, foram escolhidas 20 inflorescências femininas iniciando o estádio de antese. Para coleta dos insetos utilizou-se uma cartela adesiva de cor amarela de 27 cm² colocada sobre a inflorescência feminina. Para tanto, durante um dia fazia-se a troca das cartelas a cada hora, iniciando às 8:00 e terminando às 17:00 horas. Ao término das coletas, as cartelas foram levadas para o laboratório para identificação e contagem, com auxílio de lupa binocular, do número de machos e fêmeas de *E. kamerunicus* e *E. subvittatus*. Essa relação foi analisada através da correlação de Pearson.

Concomitantemente, foi determinado o comportamento de visitação de espécimes de *E. kamerunicus*, *E. subvittatus* e *Mistrops* sp. às inflorescências femininas no período de 24 horas. Para coleta, identificação e contagem dos insetos adotou-se método idêntico ao descrito acima.

Coleta e transporte de grãos de pólen por *E. kamerunicus* e *E. subvittatus*.

Para estimar a quantidade de grãos de pólen colhidos por indivíduos de *E. kamerunicus* e *E. subvittatus* nas inflorescências masculinas foram utilizadas 20 inflorescências no estádio de antese obtidas de dendezeiros no banco de germoplasma da ESMAI. Uma vez localizada, as inflorescências eram retiradas com auxílio de instrumento cortante e colocadas sobre lençol branco. Conforme indivíduos de *E. kamerunicus* se dispersavam da inflorescência e caminhavam sobre o lençol foram identificados e separados por sexo e colocados separadamente em frascos de vidro contendo 4 mL de água. Adotou-se esse procedimento apenas para indivíduos de *E. kamerunicus* em razão de serem separados por sexo por meio de lupa de mão. Para *E. subvittatus*, por serem pequenos, não foi possível fazer a separação por sexo com lupa, coletando-se indivíduos independentemente do sexo.

Para estimar a quantidade de grãos de pólen transportados por indivíduos de *E. kamerunicus* e *E. subvittatus* foram localizados no banco de germoplasma 20 inflorescências femininas no estádio de antese. Essas foram envolvidas por um pano de voile de cor branca visando a rápida visualização dos

insetos. À medida que indivíduos de *E. kamerunicus* e *E. subvittatus* pousavam sobre o pano atraídos pelos odores emanados da inflorescência, foram colhidos adotando-se metodologia idêntica a descrita acima.

Para facilitar a retirada e posterior contagem dos grãos de pólen sobre o corpo dos insetos (colheita e transporte) foi adicionado 1,0 mL de solução emulsificante (Tween 20) na amostra de 4 mL de água, conforme metodologia relatada por Prada (1998) e Maia (2002). As amostras foram homogeneizadas por 40 segundos em agitador magnético e posteriormente foi retirada uma alíquota de 10 µL da solução da amostra com micropipeta automática. A alíquota foi transferida para um hemacitômetro para posterior contagem dos grãos de pólen presentes em 1,0 mm² nas unidades amostrais do hemacitômetro.

Ao todo foram analisadas 60 amostras inteiramente casualizadas constituídas por 20 indivíduos/amostra, ou seja, 20 machos e 20 fêmeas de *E. kamerunicus* e 20 indivíduos de *E. subvittatus*. Para interpretação dos dados utilizou-se a transformação logarítmica do total de insetos com a análise da variância inteiramente casualizada e teste de Tukey a 5%.

Resultados e Discussão

Visitação de machos e fêmeas de *E. kamerunicus* e *E. subvittatus* às inflorescências femininas do dendezeiro.

Contatou-se que as fêmeas de *E. kamerunicus* e *E. subvittatus* sobrepujaram os machos durante a visitação às inflorescências femininas do dendezeiro no estádio de antese (Figura 1). O coeficiente de correlação

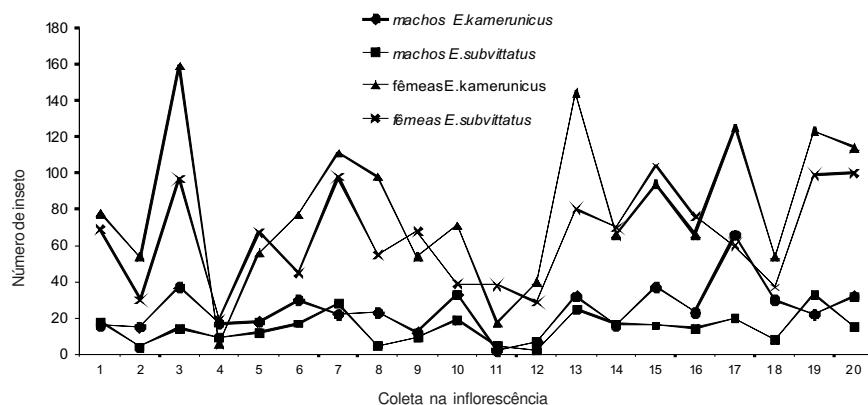


Figura 1. Visitação de machos e fêmeas de *E. kamerunicus* e *E. subvittatus* às inflorescências femininas do dendezeiro no estádio de antese. Una, BA.

de Pearson e a probabilidade de significância para se testar a hipótese de que a verdadeira correlação da população é zero, mostram uma forte evidência da relação entre os machos e fêmeas dentro de cada espécie, ou seja, quando as populações de fêmeas de *E. subvittatus* e *E. kamerunicus* crescem, as populações dos machos também crescem (coeficiente de correlação e p-valor entre machos e fêmeas para *E. kamerunicus* foi de $r = 0,6510$ e $p = 0,0019$ e para *E. subvittatus* de $r = 0,6467$ e $p = 0,0021$).

Na comparação da atividade polinizadora de espécimes de *Elaeidobius* e *Mistrops sp* sobre inflorescências femininas no período de 24 horas, verificou-se que *E. kamerunicus* praticamente cessa sua atividade no período da tarde, enquanto que indivíduos de *E. subvittatus* se congregam na inflorescência feminina entre 17:00 e 19:00 horas (Figura 2). Indivíduos de *Mistrops sp* se congregam nessas inflorescências somente ao anoitecer, ou seja, entre 18:00 e 19:00 horas a exemplo do que ocorre na Colômbia e Costa Rica (Genty et al., 1986). Não obstante Chinchilla et al., (1990) terem citados que os nitidulídeos tem pouca importância como polinizadores comparativamente a *E. kamerunicus* e *E. subvittatus*, principalmente por transportarem menos grãos de pólen e terem curta atividade polinizadora, deve-se reconhecer a importância desses insetos na complementaridade da polinização, principalmente em relação aquelas flores que não foram polinizadas por *E. kamerunicus* e *E. subvittatus*.

Não foram conduzidos estudos comportamentais

com *E. subvittatus* antes da introdução de *E. kamerunicus* no sul da Bahia, razão pela qual não se pode afirmar que a atividade de vôo a partir das 16:00 horas por espécimes de *E. subvittatus* seja um estratégia adaptativa para evitar competição pelo nicho. Porém, não há relatos na literatura sobre a visitação de *E. subvittatus* nesse horário.

Chinchilla et al., (1990) estimaram que uma inflorescência feminina do dendezeiro durante o período de receptividade poderia ser visitada por até 12.000 espécimes de *E. kamerunicus*. Os autores constataram que 78% são constituídas por fêmeas. Essas levariam em média 7,4 milhões de grãos de pólen com percentagem de germinação de 4,8%, resultando em 355.000 grãos de pólen que polinizariam entre 1000 a 1500 flores por dia.

Prada et al., (1998) estimaram que uma área de 957 cm² de inflorescência feminina do dendezeiro poderiam ser visitada por 31.318 indivíduos de *E. kamerunicus* e 573 de *E. subvittatus* em um dia de antese. Segundo esses autores, considerando-se que 72% dos indivíduos são constituídos por fêmeas, isso resulta um total de 22.548 indivíduos fêmea.

Colheita e transporte de grãos de pólen por machos e fêmeas de *E. kamerunicus* e indivíduos de *E. subvittatus*

Machos de *E. kamerunicus* colheram e transportaram significativamente mais grãos de pólen do que fêmeas de mesma espécie e indivíduos de *E. subvittatus* (Tabela 1). A razão de machos de *E.*

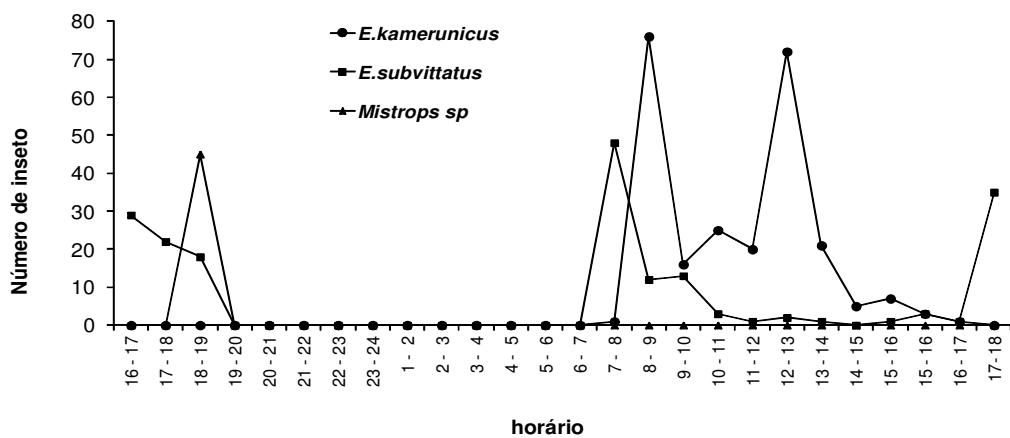


Figura 2. Horários de visitações as inflorescências femininas do dendezeiro por espécimes de *E. kamerunicus*, *E. subvittatus* e *Mistrops sp* no período de 24 horas.

Tabela 1. Comparação de médias dos machos e fêmeas *E. kamerunicus* e indivíduos de *E. subvittatus* na capacidade de colher e transportar pólen.

Insetos	Médias ± (Erro Padrão)
Colheita	
Machos de <i>E. kamerunicus</i>	2156,9a (200,84)
Fêmeas de <i>E. kamerunicus</i>	1195,5b (89,98)
Indivíduos de <i>E. subvittatus</i>	361,1c (45,41)
Transporte	
Machos de <i>E. kamerunicus</i>	1078,9a (139,95)
Fêmeas de <i>E. kamerunicus</i>	533,8b (35,04)
Indivíduos de <i>E. subvittatus</i>	78,6c (6,09)

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

kamerunicus colherem e transportarem mais grãos de pólen que fêmeas de mesma espécie e seus congêneres, se deve ao fato de ser maior e possuir cerdas na margem dos élitros que atuam como escovas na “coleta” dos grãos de pólen (Figura 3).

Na Costa Rica, Chinchilla et al., (1989) encontraram em média 788 grãos de pólen em espécimes de *E. kamerunicus*. Em Honduras, a média de grãos de pólen transportados por indivíduos de *E. subvittatus* oscilou entre 46 e 64 grãos (Chinchilla et al., 1990).

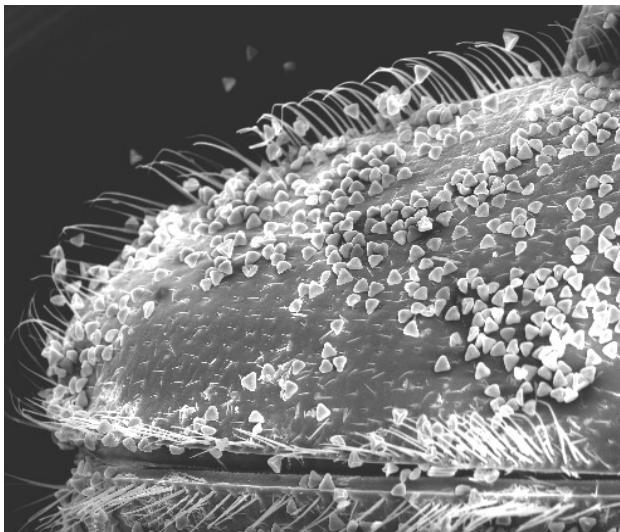


Figura 3. Característica morfológica do macho de *E. kamerunicus*. Cerdas margeando élitro de macho de *E. kamerunicus* e grãos de pólen aderidos sobre o corpo. (Foto: Prof. Flávio Miguens/UENF).

Na Venezuela, Prada et al., (1998) encontraram valores médios de 985 grãos de pólen para machos de *E. kamerunicus* e 446 grãos de pólen para fêmeas da espécie. No Brasil, os estudos de Maia (2002), referentes ao transporte de grãos de pólen, apresentaram os seguintes resultados: *E. kamerunicus* 5.246 grãos de pólen, *E. subvittatus* 1.943 e *Gradisius* sp 5.626 grãos de pólen.

Espécimes de *E. subvittatus* e *E. kamerunicus*, quando se dirigem para inflorescências femininas do dendezeiro no estádio de antese, podem ou não transportar grãos de pólen. Caso sejam oriundos de uma inflorescência masculina em antese, certamente levarão grãos de pólen. Portanto, a congregação dos indivíduos nas inflorescências femininas por mais tempo e a maior capacidade de transporte de pólen são fatores para o aumento da fecundação nas áreas de dendezeiro em que foram introduzidas as espécies estudadas.

Literatura Citada

- CARDOSO, A. M. 1948. Contribuição ao estudo do dendê no Brasil e sua industrialização na Bahia. Salvador, Instituto de Química Agrícola e Tecnologia da Bahia. V.2. pp.1-19.
- CHEE, K. S., C. 1998. A study of *Elaeidobius kamerunicus* in West Kalimantan oil palm plantations. Planter 74: 587-595.
- CHINCHILLA, C.; RICHARDSON D. L. 1990. Polinización en palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacquin) en Centroamérica. I. Población de insectos y conformación de racimos. Turrialba (Costa Rica) 4: 452-460.
- CONCEIÇÃO, H. E O.; MULLER, A. A. 2000. Botânica e morfologia do dendezeiro. In: Viegas, I. J. M.; Muller, A. A., eds. A cultura do dendezeiro na Amazônia Brasileira. Belém, Embrapa Amazônia Oriental. pp.31-44.
- CORLEY R, H. V.; HARDON, J. J.; WOOD B, J. (1976). Oil palm research. 523p.
- DHILEEPAN, K. 1992. Pollen carrying capacity, pollen load and pollen transferring ability of the oil palm pollinating weevil *Elaeidobius kamerunicus* Faust in India. Oléagineux 2: 55-62.

- FARIA, D.; et al. 2006. Bat and bird assemblages from forests and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic forest of southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 2: 587-612.
- GENTY, P.; et al. 1986. Polinización entomófila de la palma africana en América tropical. *Oléagineux* 1: 99-111.
- HARTLEY, C. W. S. 1977. The oil palm. 2.ed. London. 806p.
- HARUN M, H.; NOOR, M. R. 2002. Fruit set and oil palm bunch components. *Journal of Oil Palm Research* 14: 24-33.
- HENDERSON, A. 1986. A review of pollination studies in the Palmae. *The Botanical Review*, Bronx 3: 221-259.
- MAIA, P. B. 2002. Polinização entomófila do híbrido interespecífico (*Elaeis oleifera* (Kunth) Cortés, 1887 x *Elaeis guineensis* Jacquim, 1763) (Arecaceae) e ciclo evolutivo de um Derelomini (Coleoptera: Curculionidae) na Amazônia Central, Brasil. Dissertação Mestrado. Manaus, Universidade Federal do Amazonas. 45p.
- MARIAU, D.; et al. 1991. Insectes pollinisateurs du palmier et taux de nouaison en Afrique de l'ouest. *Oleagineux* 1: 43-51.
- MOURA, J. I. L.; et al. 2008. Polinização do dendezeiro por besouros no sul da Bahia. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 3: 289-294.
- PRADA. M.; et al. 1998. Efectividad de dos especies del género *Elaeidobius* (Coleoptera: Curculionidae) como polinizador en palma aceitera. *Bioagro* 1: 3-10.
- SYED, R. A. 1982. Insect pollination of oil palm: introduction, establishment and pollinating efficiency of *Elaeidobius kamerunicus* in Malaysia. *Planter* 58: 547-561.
- WAHID, M. B.; KAMARUDIN, N. H. J. 1997. Role and effectiveness of *Elaeidobius kamerunicus*, *Trips hawaiiensis* and *Pyroderces sp.* In pollination of mature oil palm in Peninsular Malaysia. *Elaeis* 1: 1-16.



EVOLUÇÃO DO VALOR DA PRODUÇÃO DA BORRACHA NATURAL E DOS FATORES RESPONSÁVEIS PELA SUA VARIAÇÃO NO ESTADO DA BAHIA

Antonio Carlos de Araújo¹, Lúcia Maria Ramos da Silva², Adonias de Castro Virgens Filho¹, Ahmad Saeed Khan², Leonardo Ventura de Araújo³

¹Ceplac/Cepec, km 22 da rodovia Ilhéus/Itabuna, Caixa Postal 07, 45.600-970, Itabuna, Bahia, Brasil.
E-mail: acaraujo@cepec.gov.br. ²Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará. Campus do Pici, 60.455-979, Fortaleza, Ceará. E-mail: lramos@ufc.br. ³Embrapa Rondônia, km 5,5 da rodovia BR 364, Caixa Postal 127, 76.815-800, Porto Velho, Rondônia. E-mail: leonardo.araujo@cpafro.embrapa.br.

Objetivou-se analisar o comportamento do valor da produção da borracha natural no Estado da Bahia e os efeitos que influenciaram na formação deste valor. Neste estudo, foi utilizada uma versão modificada do modelo *shift-share*, também conhecido como “diferencial-estrutural” para decompor o valor da produção nos efeitos área, rendimento e preço. Os dados analisados são de origem secundária. Os resultados indicaram que os efeitos área e rendimento contribuíram positivamente para o crescimento do valor da produção, enquanto o preço participou negativamente. Mesmo assim, verifica-se uma recuperação dos preços, no último período analisado, que, se mantida, poderá imprimir uma nova dinâmica na evolução do valor da produção e contribuir para o fortalecimento da heveicultura regional.

Palavras-chave: borracha natural, valor da produção, fontes de variação.

Evolution of the value of natural rubber production and the factors responsible for its change in the Bahia State. This study aimed to analyze the behavior of the value of natural rubber production in the Bahia State and the effects that influence the formation of this value. In this study, a modified version of the shift-share model, also known as “gap-structural” was used to decompose the value of production in the effects area, yield and price. The analyzed data are of secondary origin. The results indicated that the area and yield effects contributed positively in the increase of the production value, while the price participated negatively. Still, there is a price recovery in the last period analyzed, which, if sustained, could give new dynamic to the evolution of the production value and contribute to the strengthening of regional rubber cultivation.

Key words: natural rubber, production value, sources of variation.

Introdução

A seringueira (*Hevea brasiliensis*) é originária da região amazônica brasileira, tendo sido descoberta em meados do século XVIII sendo atualmente a principal fonte de borracha natural do mundo. A importância econômica e industrial da borracha natural tornou a seringueira uma árvore estratégica, o que motivou os ingleses, no início do século XX, a coletar sementes no Brasil para serem plantadas em suas colônias na Ásia (Natural Consultoria e Comunicação, 2010).

Segundo o IBGE (2011), no ano de 2009 o Estado da Bahia ocupava o terceiro lugar na produção nacional da borracha natural e figurava também em terceiro em área plantada. No final dos anos 1980, a Bahia chegou a ocupar a hegemonia na produção nacional, posição hoje conquistada pelo Estado de São Paulo. No sul da Bahia, o cultivo da seringueira é uma das alternativas mais bem sucedidas de diversificação da economia regional, merecendo destaque a capacidade instalada de produção e industrialização, bem como o contingente de mão-de-obra envolvido e a experiência acumulada na tecnologia do cultivo (Virgens Filho, 2008).

Um estudo dos preços da borracha natural, em nível de produtor, no Estado da Bahia realizado por Araújo et al. (1997) observou que a retirada dos incentivos do Governo, a partir de 1990, que propiciavam preços remunerativos, provocou uma séria crise na heveicultura regional que desarticulou o setor produtivo. Segundo Gameiro e Perozzi (2007) este cenário é modificado com a redução da competitividade da borracha sintética, sendo que a partir de 2002 este elastômero passa a ser comercializado por preços mais elevados, tornado-se menos atrativo para o mercado. Entre 2006 e 2007 essa perda de competitividade da borracha sintética diante da natural é mais evidente, diminuindo proporcionalmente sua participação no mercado. A redução dessa competitividade ocorre, em parte, devido ao aumento do preço do petróleo utilizado como matéria-prima, e, à pressão negativa da sociedade e dos órgãos ambientais sobre as indústrias de borracha sintética.

As oscilações no valor da produção da borracha natural, no Estado da Bahia, têm resultado em incertezas para os produtores que podem ser minimizadas com o conhecimento do comportamento de várias variáveis tais como: preços do produto, rendimento dos seringais e área em produção.

Assim sendo, neste trabalho pretende-se analisar o comportamento do valor da produção da borracha natural na Bahia e os fatores responsáveis por sua variação, de forma a contribuir para a compreensão das oscilações da renda gerada pela heveicultura regional.

Material e Métodos

Área de Estudo e Fonte dos Dados

O estudo foi realizado nas microrregiões de Ilhéus/Itabuna, Porto Seguro e Valença, onde fica localizada a totalidade dos seringais no Estado da Bahia. Esta área abrange 70 municípios com população no ano de 2007 de 2.007.288 habitantes e 55.838 km² de extensão, o que corresponde a 14,3% da população e 9% da superfície do Estado. A heveicultura, nestas microrregiões é a terceira atividade agrícola em área cultivada e em valor da produção, sendo superada apenas pela cacaucultura e a produção de banana (IBGE, 2011).

As informações básicas para este trabalho foram oriundas de fontes secundárias de instituições públicas. Os valores monetários foram atualizados para reais de dezembro de 2010 pelo Índice Geral de Preços (IGP-DI), publicado pela Fundação Getúlio Vargas (2011).

Comportamento do valor da produção

O estudo do comportamento do valor dos bens produzidos por uma determinada região, ao longo do tempo, é um importante indicativo de suas condições em termos de geração de emprego e bem estar de sua população. O conhecimento da evolução do valor da produção da borracha natural na região de estudo permitirá uma análise do desempenho do setor.

O comportamento desse valor e dos componentes que podem influenciá-lo (área, rendimento e preço), no período em estudo, foram analisados com o auxílio de tabelas e gráficos.

Fontes de crescimento do valor da produção

Utilizou-se o modelo *shift-share* com a finalidade de decompor a taxa de crescimento do valor da produção da borracha natural pago ao produtor nos componentes mencionados, estimando-se a importância relativa de cada um sobre as alterações no valor da produção.

Para este estudo fez-se uso da versão modificada do método *shift-share* utilizado por Martins (2004) e descrito por Curtis (1972), também conhecido como método Diferencial Estrutural. Apesar de ser um método descritivo, considera-se importante por permitir medir as fontes de crescimento dos agregados econômicos com enfoque regional.

A modificação do método decorre da inclusão da variável preço o que permite maior consistência nos resultados, uma vez que o valor da produção é de extrema importância para a decisão do produtor em relação ao que, quanto e como plantar (Martins, op. cit.). A participação das fontes de crescimento sobre o valor da produção pode ser classificada como: efeito área, efeito rendimento e efeito preço.

a) efeito área – indica as variações horizontais, ou extensivas, do valor da produção através de mudanças na área cultivada, supondo que preço e rendimento permaneçam inalterados.

b) efeito rendimento – mede a alteração no valor da produção decorrente de modificação na produtividade da terra, mantidas constantes as outras fontes de crescimento. No longo prazo, esse efeito pode refletir mudanças tecnológicas, com a introdução de novos insumos e técnicas de produção e melhoria do capital humano. O interesse deste trabalho, todavia, é avaliar o impacto de ocorrências de curto prazo.

c) efeito preço – é o resultado de mudanças do preço sobre o valor da produção, permanecendo constantes os demais efeitos.

Neste trabalho as variações ocorridas nos valores da produção da borracha natural foram segmentadas em quatro períodos entre os anos de 1995 a 2010. O primeiro correspondente ao período total, o segundo envolvendo os anos de 1995 a 2000 o terceiro os anos de 2000 a 2005 e, o quarto, englobando os anos de 2005 a 2010. A variação do valor da produção corresponde ao incremento percentual entre o primeiro ano e o último de cada período. A taxa geométrica de crescimento foi calculada para mostrar o ritmo médio de crescimento no valor da produção da borracha em cada período.

Modelo “*shift-share*” ou diferencial-estrutural

Este modelo mede a variação entre dois pontos, normalmente em base anual, sendo o início do período

denominado “ano zero” e o final “ano t”. O valor da produção da borracha natural foi obtido por:

- Período inicial (0)

$$V_0 = A_0 \cdot R_0 \cdot P_0 \quad (1)$$

- Período final (t)

$$V_t = A_t \cdot R_t \cdot P_t \quad (2)$$

onde:

V = valor da produção da borracha (R\$);

A = área com seringueira (ha);

R = rendimento da borracha (kg/ha);

P = preço médio da borracha natural pago ao produtor (R\$/kg).

Considerando-se uma alteração apenas na área no período t o valor da produção poderia ser expresso como:

$$V_{t^A} = A_t \cdot R_0 \cdot P_0 \quad (3)$$

Se a variação no período t ocorrer na área e rendimento, mantendo-se constante o preço, o valor da produção será calculado por:

$$V_{t^{A,R}} = A_t \cdot R_t \cdot P_0 \quad (4)$$

A variação total no valor da produção entre os períodos "0" e "t" é expressa por:

$$V_t - V_0 = (A_t \cdot R_t \cdot P_t) - (A_0 \cdot R_0 \cdot P_0) \quad (5)$$

ou:

$$V_t - V_0 = (V_{t^A} - V_0) + (V_{t^{A,R}} - V_{t^A}) + (V_t - V_{t^{A,R}}) \quad (6)$$

onde:

$V_t - V_0$ = variação total no valor da produção;

$V_{t^A} - V_0$ = efeito área;

$V_{t^{A,R}} - V_{t^A}$ = efeito rendimento;

$V_t - V_{t^{A,R}}$ = efeito preço.

Os efeitos explicativos podem ser apresentados na forma de taxas anuais de crescimento, que somadas

resultam na taxa anual de variação do valor da produção, através dos passos a seguir:

a) Utilizando-se a expressão (6) e dividindo-se ambos os lados por ($V_t - V_0$), tem-se:

$$1 = \frac{(V_t^A - V_0)}{(V_t - V_0)} + \frac{(V_t^{A,R} - V_t^A)}{(V_t - V_0)} + \frac{(V_t - V_t^{A,R})}{(V_t - V_0)} \quad (7)$$

b) Determinando-se a taxa de crescimento entre os dois períodos, tem-se:

$$r = (\sqrt{V_t/V_0} - 1) \cdot 100 \quad (8)$$

Onde r é a taxa de crescimento entre os dois períodos em percentagem.

c) Multiplicando-se ambos os lados de (7) por " r " obtém-se os efeitos área, rendimento e preço expressos em percentagem ao ano, conforme a seguir:

$$r = \frac{(V_t^A - V_0)}{(V_t - V_0)} r + \frac{(V_t^{A,R} - V_t^A)}{(V_t - V_0)} r + \frac{(V_t - V_t^{A,R})}{(V_t - V_0)} r \quad (9)$$

Resultados e Discussão

Evolução do valor da produção

A Figura 1 mostra o comportamento do valor da borracha natural, em nível de produtor, no período de 1995 a 2010. Ocorreram algumas oscilações que não comprometeram a tendência ascendente do valor da produção desse elastômero no Estado. Apesar disso, deve-se considerar que o declínio ocorrido em 2009 teve influência da crise financeira internacional, iniciada nos Estados Unidos, que provocou a retração da atividade econômica em diversos países, inclusive no Brasil. Nesse cenário, a demanda pela borracha natural teve uma retração provocando uma redução dos preços e, por conseguinte, também no valor da produção.

O valor da produção, no primeiro ano de estudo, foi de R\$ 32 milhões, passando em 2010 para R\$ 81 milhões. O fato de a

heveicultura baiana estar, em grande parte, localizada na região produtora de cacau, cuja atividade ainda se encontra em crise, leva a crer que esse crescimento pode contribuir no processo de recuperação da economia regional.

O comportamento das variáveis que influenciaram diretamente o valor da produção, ou seja, a área em produção, o rendimento e o preço são mostradas na Figura 2. Conforme observado, a área de seringueira utilizada para a produção da borracha apresenta tendência de crescimento, partindo de 14.362 ha em 1995 para 32.996 ha em 2010. Deve-se considerar que em culturas de ciclo longo, como a seringueira, situações negativas de curto prazo não provocam reduções relevantes da área cultivada. Enquanto isso, o rendimento, apresentou variações no período, porém com uma tendência positiva, saindo de 739 kg/ha em 1995 para 898 kg em 2010, ou seja, um crescimento de 21,5%.

Em 1990 a variável preço, em valores reais, era R\$ 3,02 por quilograma, passando em 2010 para R\$ 2,74. Apesar da pequena variação de preços entre esses dois pontos temporais, ocorreram variações importantes no intervalo a exemplo do ano de 2009, com a crise financeira internacional, quando o produto alcançou apenas R\$ 1,48/kg.

Através da Tabela 1 verifica-se que no período total de análise, ocorreu um crescimento expressivo no valor da produção da borracha natural no Estado da Bahia, correspondente a 153,1% com uma taxa de crescimento

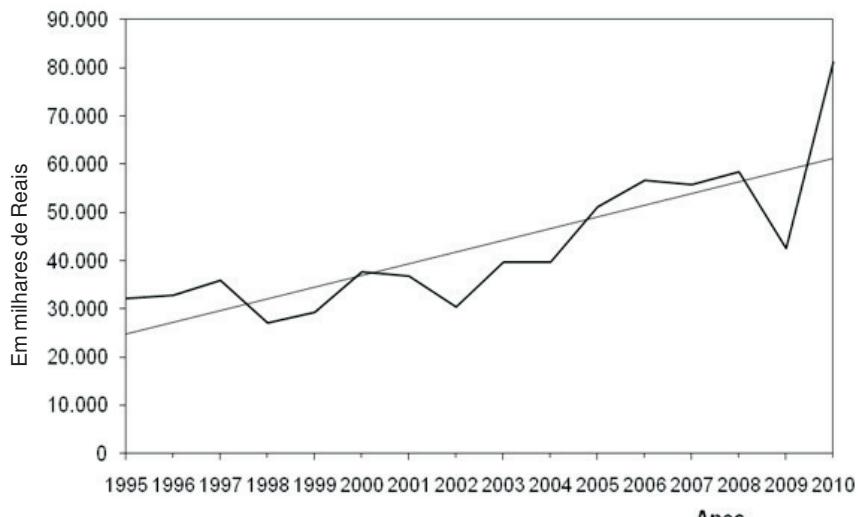


Figura 1 - Valor da produção anual e reta de tendência da borracha natural, em nível de produtor, no Estado da Bahia. Em reais de dezembro de 2010. Fonte dos dados básicos: CEPLAC (2011).

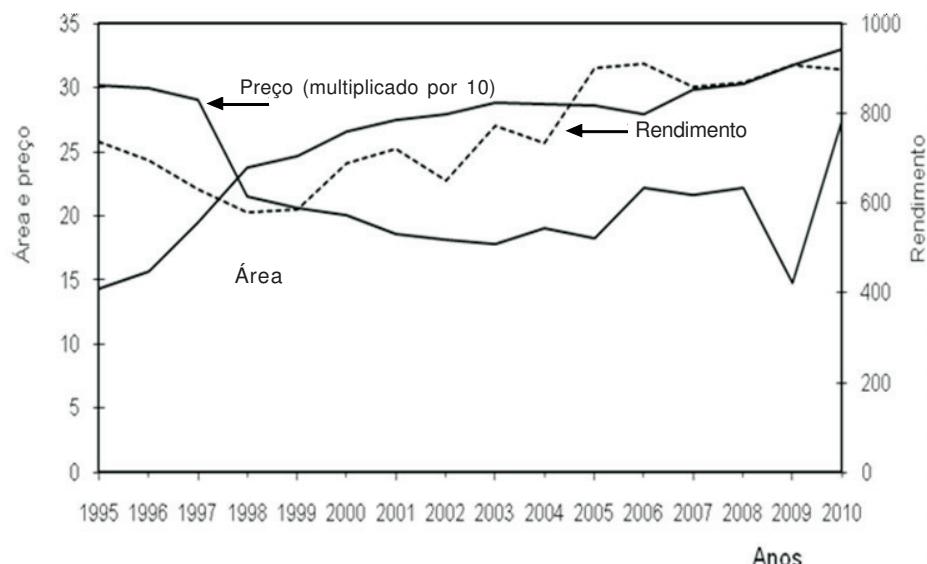


Figura 2 - Heveicultura baiana: área (milhares de hectares), preço da borracha natural (R\$/kg) e rendimento (kg/ha). Os valores monetários estão expressos em reais de dezembro de 2010. Fonte dos dados básicos: CEPLAC (2011).

Tabela 1. Variação no Valor da produção e Taxas anuais de crescimento do valor da produção da borracha natural e das suas fontes (efeitos), para períodos selecionados, em percentagem, no Estado da Bahia

Anos	Variação do Valor da Produção (%)	Taxa anual de crescimento no período		
		Valor da Produção ➤	Efeito Área	Efeito Rendimento
1995/2010	153,10	6,39	5,41	2,06
1995/2000	14,93	2,83	16,15	-2,32
2000/2005	27,59	5,00	1,32	5,97
2005/2010	72,60	11,53	2,46	-0,09

Fonte dos dados básicos: CEPLAC (2011)

anual de 6,39%, resultante, principalmente, do efeito área que contribuiu com 5,41% para essa taxa.

A taxa de crescimento do valor da produção da borracha natural ocorreu de forma diferenciada quando todo o período é dividido nos diversos segmentos. O período de 1995 a 2000 apresentou a menor taxa de crescimento igual a 2,83%, apesar da contribuição expressiva do efeito área, porém, com uma redução do efeito rendimento e principalmente do efeito preço. Observa-se que no período de 2000 a 2005 ocorre uma elevação da taxa de crescimento do valor da produção (5,00%) e que teve como causa principal a melhoria do rendimento dos seringais. O último período apresentou os melhores resultados apesar da crise

econômica que provocou grande queda nos preços em 2009, mas que logo foi revertida em termos da elevação dos preços do produto.

Conclusões

No período de análise ocorreu uma recuperação do valor da produção da borracha natural, sinalizando uma tendência ascendente. Esse comportamento é resultado do aumento da área cultivada e da melhoria do rendimento dos seringais. Fica evidente, contudo, a influência negativa do efeito preço que contribuiu negativamente para a formação da renda da heveicultura regional.

Apesar desse comportamento geral dos fatores formados pelas variáveis área, rendimento e preço, que constituem o valor da produção da borracha natural, a análise por período permite inferir que ocorreram variações expressivas na produtividade dos seringais e que o efeito preço apresentou, no último período analisado, uma influência positiva na formação da renda, o que pode sinalizar uma inversão ascendente dessa variável.

Literatura Citada

- ARAÚJO, A. C.; MESQUITA, T. C.; CAMPOS, R. T. 1997. O comportamento dos preços da borracha e as implicações na rentabilidade da heveicultura baiana. In: Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 35. 1997. Natal. O público e o privado na agricultura brasileira. Brasília, SOBER.
- CEPLAC. 2011. Estatística da região produtora de cacau da Bahia. Ilhéus, BA, CEPLAC/CENEX. 1 p. (Mimeo).
- CURTIS, W. C. 1972. Shift-share analysis as a technique in rural development research. American Journal of Agricultural Economics 54 (2): 267-270.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. 2011. Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna - IGP - DI. Disponível em: www.fgvdados.fgv.br. Acessado em 02 de março de 2011.
- IBGE. 2011. Produção Agrícola Municipal. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em 03 de março de 2011.
- MARTINS, G. 2004. Efeitos da abertura comercial sobre as principais culturas produzidas na Região Nordeste do Brasil. Dissertação de Mestrado. Fortaleza, UFC/CCA/DEA. 95 p.
- GAMEIRO, A. H.; PEROZZI, M. B. 2007. Perspectivas para o Brasil no Cenário Internacional da Borracha Natural. Disponível em: <http://www.ciflorestas.com.br/arquivos/doc>. Acesso em 15 de setembro de 2010.
- NATURAL CONSULTORIA E COMUNICAÇÃO. 2010. Análise do mercado da borracha natural. Disponível em: <http://www.borrachanatural.agr.br>. Acesso em 14 de setembro de 2010.
- VIRGENS FILHO, A. C. 2008. Efeitos da adubação NPK e da calagem na fertilidade do solo e na produção da seringueira no estado de São Paulo. Revista Agrotrópica (Brasil) 15(1): 61-68.



SCIENTIFIC NOTE

SOILS OF THE PRIVATE RESERVE OF NATURAL PATRIMONY 'SERRA DO TEIMOSO', JUSSARI, BAHIA, BRAZIL.

Quintino Reis de Araújo, Sandoval Oliveira de Santana, Marco Antonio Gomes Franco, Antonio Fontes Faria Filho

¹CEPLAC/CEPEC, Km 22, Rod. Ilhéus/Itabuna, Caixa Postal 07, CEP: 45690-970, Itabuna, Bahia, Brasil. E-mail:

Knowledge of the components and the ecological relationships of the primary ecosystems is a fundamental demand for coexistence and rational utilization of communities. Soil is a basic system for understanding of environments and the identification of its classes is an important step to know the precursor elements on its formation, edaphologic characteristics, potentialities and limitations to support elements of the flora and fauna (micro, meso and macro), water dynamics, climatic and other environmental relationships. This work identified four classes of soil in a toposequence of the Private Reserve of Natural Patrimony 'Serra do Teimoso', in the Atlantic Rain Forest of Southern Bahia, Brazil. To classify the soils were used preliminary photo interpretations, descriptions of soil profiles, soil physical and chemical analyses, and soil morphological and physicochemistry characterizations. Along the toposequence studied two oxisols and two inceptisols were classified.

Key-words: Pedology, Unity of Conservation, Atlantic Rain Forest, Oxisol, Inceptisols, Gleysols.

Solos da reserva particular do patrimônio natural da Serra do Teimoso, Jussari, Bahia, Brasil. Conhecimento dos componentes e das relações ecológicas e ambientais dos ecossistemas primários é uma demanda fundamental para a convivência e aproveitamento racional das comunidades. O solo é um sistema básico para o entendimento dos ambientes e a identificação das suas classes permite conhecer elementos precursores da sua formação, características edafológicas, potencialidades e limitações de suporte para elementos da (micro, meso e macro) flora e fauna, dinâmica da água, fatores climáticos e outras relações ambientais. Este trabalho identificou quatro classes de solo em uma toposequência da Reserva Particular do Patrimônio Natural da Serra do Teimoso, no *hot spot* Mata Atlântica do Sul da Bahia, Brasil. Para classificar os solos foram utilizadas foto interpretações preliminares, descrição dos perfis dos solos, análises físicas e químicas e caracterizações morfológicas e fisioquímicas. Ao longo da toposequência foram classificados dois oxisols e dois inceptisols.

Palavras-chave: Pedologia, Unidade de Conservação, Mata Atlântica, Latossolo, Cambissolo, Gleissolo

Introduction

The Private Reserve of Natural Patrimony (PRNP) *Serra do Teimoso* has become an important unit for environmental studies, education and ecotourism, based on its natural richness, scenic beauty and conservation of the Atlantic Rain Forest biodiversity. Many researchers of different scientific disciplines have developed research in this reserve and its surroundings, with emphasis on biology, botany, zoology, microbiology, climatology, anthropology, plant physiology, ornithology, and myrmecology, among others, highlighting the demand for more precise information about pedology. The PRNP Serra do Teimoso ($15^{\circ} 15' 4.6''S$ and $39^{\circ} 52' 3,5''W$), is located in Jussari, Southern Bahia, Brazil (Figure 1), occupying 200 of a total of 520 hectares of the Teimoso Farm (Berbert 2001).

Historical Aspects: A historical summary is important for the understanding of the current conditions and the characterization of the Reserve. Nomadic natives of the Tupiniquin and Aimoré tribes occupied the region nowadays called *Teimoso*. According to Maximilian (1940), describing travels around Brazil between 1815 and 1817, the Aimorés, also known as Botucudos because of the treenail they used on the lips and ears, although quite dangerous, were driven by the Portuguese to the interior of the forests. Among many disputes between natives and those interested in establishing agriculture, Colonel Octavio Berbert was one of the pioneers of land occupation in this region.

In his farm, in 1933 lived 18 people who worked on the deployment of cocoa farming. There are reports of conservation actions by Colonel Octávio, who controlled the hunting and did not admit predation. Hunting was for subsistence, as a source of protein consumed in a smoked form (indigenous cultural practice of salting and smoking for the long conservation and consumption). Aulo Berbert de Carvalho, nephew of the Colonel, bought the farm and continued the work between the 1950s and 1980s, establishing a modern farm with good infrastructure and beautiful buildings, coinciding with the growth of revenue from the cocoa trade (based on Berbert, 2001).

At the same time, the conservation principles were maintained and the expansion of cocoa plantations occurred in the lowlands. In 1983, the mountain forests

were registered as a private refuge for wild life in the Brazilian Institute for the Forest Development (IBDF) by Decree No. 361/83. In 1995 at the culmination of the cocoa farming crisis (Berbert, 2001), Henrique de Carvalho Berbert, son of Octávio Berbert, legal representative of the Teimoso Agricultural Enterprise, owner of the Farm, and his wife Lucélia Berbert de Melo, forwarded the process to the creation of the reserve (PRNP).

Abiotic Factors: Geomorphology: the studied contains mountains and pre-littoral formations CEI, 1995), wavy relief, with the farm headquarter at 230 m above sea level, and the top of Serra Teimoso at 820 m. Geology: related to the Inferior Proterozoic, units pEC_{1a} and pEC_{1b} (Gonçalves, 1975). Climate: Am according to Koeppen's classification, with average annual temperature of 23.5 °C and average rainfall ranging from 1500 to 1800 mm per year (Frota, 1972; Ceplac, 1981). Hydrography: the streams of Teimoso and Bica cut the area. They are tributaries of the Piabanha river, one of the main tributaries of the Cachoeira river basin. Soil: previous studies on soils had not sufficient detail to record the specific units in the of PRNP area o and were conducted with focus on the Teimoso river basin (Silva et al. 1975; Jacomine et al. 1977; Santana et al., 2010).

Biotic Factors: Vegetation: the PRNP is located in the Atlantic Rain Forest, area known as the transition between the rainforest and the semi-deciduous, rich in endemic species and of great importance for scientific research (Amorim et al., 2005, Thomas, 1999; Thomas, 1998). The reserve has hillside forest, with trees reaching 20 to 30 m high, a large number of vascular epiphytes, with a surprising diversity of types, sizes and shapes. Amorim et al. (2005) raised in the area of the Reserve, a list of 727 species in 400 genera and 119 families (with 667 species of angiosperms and 60 pteridophytes). Fauna: the local forests are home to species of primates at high risk of extinction, as the guigó (*Callicebus personatus*) and lion tamarin golden-faced (*Leontopithecus chrysomelas*) (Carvalho et al., 1999). Other components found are peccary, capybara, bush rabbit, agouti, jupará monkey, hedgehog, jaguar puma, paca, sloth, coati, sago, armadillo, lizard. Were also identified 123 species of spiders belonging to 32 families, including six species not previously described (survey by arachnologists

Antonio Brescovit and Rogerio Bertani, Instituto Butantan, SP, April 1998). In 1999, ornithologists JF Pacheco, LF Silveira, BM Whitney, and JRR Laps Goerk identified 243 bird species, distributed in 39 families, and 79 ant species (according to Berbert, 2001). Mycology studies have been conducted to verify occurrences associated or not with native vegetation, as well as with exotic plants introduced in the surroundings of the area (Bezerra et al., 2009).

Material and methods

To classify the soil were used preliminary photo interpretations, based on panchromatic vertical aerial photographs, tracks 12 - photos 626-630 and 2265-2266, page N from the , Aerophotogrammetric Nativity Services (collection of the Cocoa Research Center). Also used were descriptions of soil profiles located at representative toposequences in the Reserve with altitudes of 820 m (profile 1, P1), 650 m (profile 2, P2), 364 m (profile 3, P3) and 220 m (lowland, profile 4, P4) (Figure 1). Soil physical and chemical analyses, following Embrapa (1997)

methods, were also utilized for the classification, as well as, soil morphological and physicochemistry characterization (Lemos and Santos, 1996, Thomas Jr., 1997, Embrapa, 2006).

Results

The data shown in Tables 1, 2 and 3 allowed characterization and classification of the soils in the toposequences studied. The P1 site was classified as Latossolo Amarelo alumínico típico – LA (Unit Una Subwet/Cristalino - *Typic Haplustox*). The P2 site as Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico – LVA (Unit Cristalino - *Typic Haplustox*); the P3 as Cambissolo Háplico Ta eutrófico léptico – CX (Unit Cepec Raso - *Lithic Eutropept*) and P4 as Gleissolo Háplico Tb eutrófico vártilo – GX (Unit Hidromórfica - *Vertic Tropaquept*). The toposequences are identified respectively as P1, P2, P3 and P4 in Figure 1.

The technical information described are fundamental to the different subjects and areas of study related to the conditions of the Serra do Teimoso PRNP as basic support for the characterization, understanding, interpretation, evaluation and monitoring

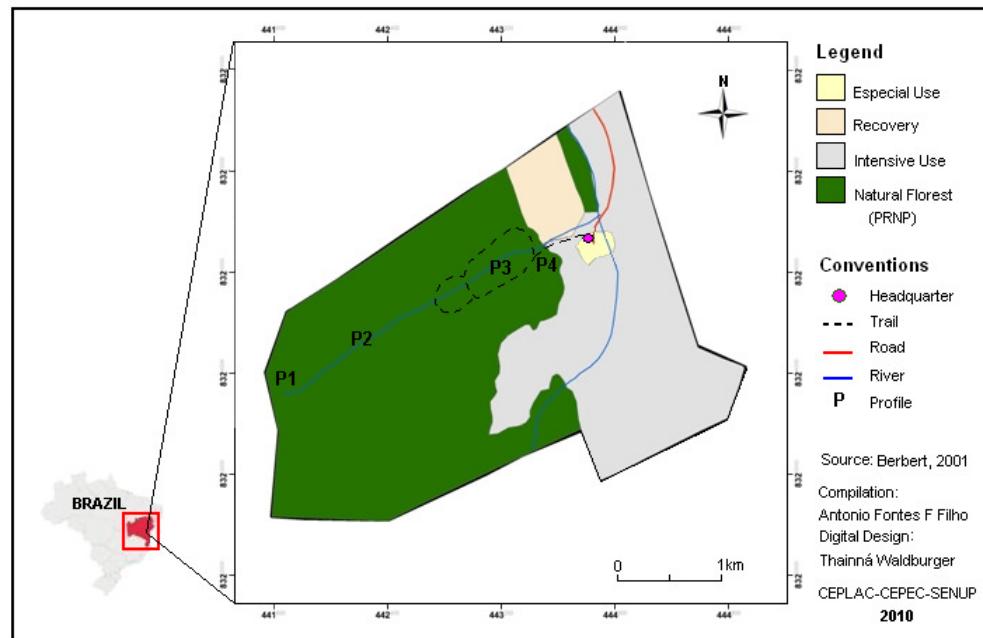


Figure 1. Location of Serra Teimoso Reserve and soil profiles (P) distribution. P1: Latossolo Amarelo alumínico típico – LA (*Typic Haplustox*) – top position; P2: Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico – LVA (*Typic Haplustox*) – medium-superior position; P3: Cambissolo Háplico Ta eutrófico léptico – CX (*Lithic Eutropept*) – medium-inferior position and P4: Gleissolo Háplico Tb eutrófico vártilo – GX (*Vertic Tropaquept*) – low position.

Table 1. Soils on the toposequence of Serra Teimoso Reserve, Jussari, Bahia, Brazil: identification of profiles and morphological data.

P1 - Latossolo Amarelo alumínico típico – LA (Unit Una Subúmido / Cristalino. <i>Typic Haplustox</i>) Location: top position, under primary forest. 442023 E and 8323179 N; Local relief: mountainous – altitude: 820 m; Regional relief: wavy and mountainous; Declivity: 45%; Geology: Archean/Proterozoic; Primary vegetation: Tropical Atlantic Rain Forest; Climate: Am by Koppen; Collectors: Santana, S.O., Araujo, Q.R., Uribelarrea, D. e Franco, M.
A (00 – 20 cm); Very dark brown (10YR 2/2 – wet), Clay Loam, weak fine to moderate granular, friable, slightly plastic and slightly sticky.
B _{w1} (20 – 50 cm); Dark brown (10YR 3/3 – wet), Loam, weak fine a moderate subangular blocks that to break to massive porous, friable, slightly plastic and slightly sticky.
B _{w2} (50 – 80 cm); Dark yellowish brown (10YR 4/6 – wet), Loam, weak fine a moderate subangular blocks that break to massive porous, firme, slightly plastic and slightly sticky.
B _{w3} (80 – 110 cm+); Yellowish brown (10YR 5/4 – wet), Loam, firme, feature of massive porous that break to fine to moderate blocks subangulars, plastic e sticky.
P2 - Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico - LVA (Unit Cristalino - <i>Typic Haplustox</i>) Location: medium-superior position (slope), under primary forest. 442116 E and 8324065 N; Local relief: mountainous – altitude: 650 m. Regional relief: wavy and mountainous; Declivity: 45%; Geology: Archean/Proterozoic; Primary vegetation: Tropical Atlantic Rain Forest; Climate: Am by Koppen; Collectors: Santana, S.O., Araujo, Q.R., Uribelarrea, D. e Franco, M.
A (00 – 20 cm): Very dark brown (10YR 2/2 – wet), Clay, weak fine to moderate granular, friable, slightly plastic and slightly sticky.
B _{w1} (20 – 50 cm): Dark yellowish brown (10YR 3/4 – wet), Clay, weak fine a moderate subangular blocks that break to massive porous, firme, slightly plastic and slightly sticky.
B _{w2} (50 – 80cm): Dark brown (7,5YR 3/4 – wet), Clay, weak fine to moderate subangular blocks; firm, plastic and sticky.
B _{w3} (80 – 110 cm+): Dark brown (7,5YR 3/3 – wet), Clay, weak fine to moderate subangular blocks, firm, plastic and sticky.
P3 - Cambissolo Háplico Ta eutrófico léptico – CX (Unit Cepec Raso - <i>Lithic Eutropept</i>) Location: medium-inferior position, Just above of the tree platform, under primary forest. 442900 E and 8324531 N (15°09'26''S e 39°31'89'' WGr); Local relief: mountainous – altitude: 364 m; Regional relief: Strong wavy and mountainous; Geology: Proterozoic; Primary vegetation: Tropical Atlantic Rain Forest; Climate: Am de Koppen; Collectors: Santana, S.O. e Araujo, Q.R.
A (00 – 21 cm); Dark brown (10YR 3/3 – wet) e Dark brown (10YR 3/3 – dry), Clay Loam, moderate fine to moderate granular, strong, slightly plastic and slightly. sticky, wavy and gradual transition.
B _{tl} (21 – 35 cm); Dark yellowish brown (10YR 4/6 – wet) e Dark yellowish brown (10YR 4/6 – dry), Clay Loam, moderate fine to moderate subangular blocks; strong, plastic and sticky, wavy and gradual transition.
B _{t2} (35 – 70 cm); Dark yellowish brown (10YR 4/6 – wet) e Dark brown (7,5YR 3/4 – dry), Clay Loam, moderate fine to moderate subangular blocks; strong, plastic and sticky; wavy and gradual transition.
B/C(70 – 90 cm+); Dark yellowish brown (7,5YR 3/5 – dry), Dark brown (7,5YR 3/3 – wet), Clay Loam, firm, moderate fine to moderate subangular blocks, plastic and sticky.
P4 - Gleissolo Háplico Tb eutrófico várteco – GX (Unit Hidromórfica - <i>Vertic Tropaquept</i>) Location: lateral left, before the main gate fo the farm. 15°09'26'' e 39°21'24''; Landscape position: Lowland (altitude 220 m); Drenage: imperfect; Relief: plan / smooth; Geology: Proterozoic; Primary vegetation: Tropical Atlantic Rain Forest; Present land use: pasture + weeds; Collectors: Santana, S.O. e Araujo, Q.R.
A - (00-12 cm); Very dark gray (Glei 3/1 - wet); Loamy; moderate fine to coarse granular; firm; no plastic and no sticky; flat and abrupt transition.B _{tl} (12-38 cm); Very dark gray (Glei 1 3/N – wet) and red (2,5 YR 4/8 – wet); Clay; moderate to coarse subangular blocks, friable, plastic and sticky; clear and wavy transition.
B _{t2} (12-59 cm); Very dark gray (Glei 1 4/N – wet) and red (2,5 YR 4/8 – wet), Clay; moderate to coarse subangular blocks, strong, plastic and sticky, clear and wavy transition.
B _{t3} (59-100 cm); Dark greenish gray (Glei 1 4/10Y – wet) and red (2,5 YR 4/8 – wet); Clay; moderate to coarse subangular blocks.

Table 2 - Physical properties of the soils on the toposequence of Reserve Serra Teimoso, Jussari, Bahia, Brazil

Soil (Profile)	Horizon (Depth, cm)	Particle-size distribution (g kg ⁻¹)				Natural Clay (g kg ⁻¹)	Silt / Clay	Texture	FD	EU (g dm ⁻³)	PD (g kg ⁻³)
		Coarse Sand	Fine Sand	Silt	Clay						
LA (P1)	A (00- 20)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B _{w1} (20-50)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B _{w2} (50-80)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B _{w3} (80-110)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LVA (P2)	A (00-20)	170	99	61	670	10	0,09	Clay	98	317	2,67
	B _{w1} (20-50)	181	99	55	665	19	0,08	Clay	97	306	2,68
	B _{w2} (50-80)	161	93	67	679	17	0,10	Clay	97	323	2,66
	B _{w3} (80-110)	171	95	61	677	28	0,09	Clay	96	314	2,58
CX (P3)	A (00-21)	222	164	262	352	132	0,74	Clay Loam	63	244	2,64
	B _{i1} (21-35)	230	170	261	339	151	0,77	Clay Loam	56	239	2,64
	B _{i2} (35-70)	256	143	253	338	163	0,75	Clay Loam	52	238	2,69
	B _{i/C} (70-110)	236	159	253	347	123	0,73	Clay Loam	65	232	2,69
GX (P4)	A (00-12)	317	150	489	44	27	11,0	Silty Clay	39	237	2,65
	B _{t1} (12-38)	245	173	192	390	45	0,50	Clay	88	324	2,68
	B _{t2} (38-59)	226	147	208	419	60	0,50	Clay	86	226	2,67
	B _{t3} (59-100)	160	155	273	412	72	0,66	Clay	82	264	2,55

FD = Flocculation Degree; EU = Equivalent of Humidity; PD = Particle Density.

Table 3 - Chemical properties of the Soils on the toposequence of Reserve Serra Teimoso, Jussari, Bahia, Brazil

Soil Profile	pH _{H₂O}	C	OM	N	C/N	P mg dm ⁻³	Sortive Complex (cmol _c dm ⁻³)					CEC (cmol _c dm ⁻³)	V	M	Fe	Zn	Cu	Mn	
		g kg ⁻¹					Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	A ⁺⁺⁺	H ⁺	S	(%)		mg kg ⁻¹				
LA (P1)	4,5	-	-	-	-	-	0,9	0,6	0,33	2,2	22,7	1,80	25,0	7	55	-	-	-	
	4,3	-	-	-	-	-	0,4	0,2	0,15	2,2	15,2	0,75	16,0	5	74	-	-	-	
	4,8	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,06	1,5	10,8	0,26	11,0	2	85	-	-	-	
	5,3	-	-	-	-	-	0,0	0,2	0,05	1,2	7,9	0,25	9,0	3	83	-	-	-	
LVA (P2)	4,0	-	-	-	-	-	1,3	0,7	0,23	3,2	20,6	2,23	22,5	10	59	-	-	-	
	4,3	-	-	-	-	-	0,4	0,4	0,08	2,9	14,6	0,88	18,4	5	73	-	-	-	
	4,4	-	-	-	-	-	0,3	0,3	0,05	2,6	8,9	0,63	12,1	5	83	-	-	-	
	4,4	-	-	-	-	-	0,3	0,3	0,03	2,3	11,2	0,33	14,0	3	87	-	-	-	
CX (P3)	6,1	24	41,4	1,6	15	4	9,1	3,1	0,54	0,0	2,9	12,7	15,6	81	0	25	5,0	0,9	80
	6,4	20	34,5	1,0	20	2	7,7	2,8	0,44	0,0	1,4	11,0	12,3	89	0	33	5,4	0,8	45
	6,6	8	13,8	0,6	13	3	6,2	3,0	0,34	0,0	1,2	9,5	10,7	89	0	33	3,9	0,5	22
	6,6	9	15,5	0,4	23	5	2,5	2,8	0,18	0,0	2,1	5,5	7,6	72	0	37	2,5	0,4	13
GX (P4)	5,1	15	26	1,6	9	4	6,2	8,2	0,10	0,7	3,9	14,5	19,1	76	4,5	323	5	4	226
	5,2	15	26	1,0	15	7	4,6	5,9	0,06	0,5	4,8	10,6	16,0	68	4,5	583	6	4	132
	5,0	6	10	0,6	10	4	4,7	5,6	0,04	1,3	6,2	10,3	18,0	57	11,2	571	6	4	150
	4,8	5	9	0,4	13	7	6,3	6,1	0,14	0,1	10,2	12,5	23,1	54	0,8	604	13	5	258

OM = Organic Matter; S = Sum of Bases; CEC = Cations Exchange Capacity; V = Bases Saturation; m = Index of Aluminum Saturation.

of the interrelationships of systems and subsystems of the hot spot of the Atlantic Rain Forest.

Acknowledgements

We gratefully thanks Ceplac's Cocoa Research Center and the project ECOMAN – Decision Support System for Sustainable Ecosystem Management in Atlantic Rain Rural Areas, for supporting the field activities. Thanks are also in order to Raúl R. Valle for invaluable advice

Literature Cited

- AMORIM, A.M., et. al. 2005. The vascular plants of a forest fragment in southern Bahia, Brazil. *SIDA* 21(3): 1726–1752.
- BERBERT, L. M. 2001. Fenologia de seis espécies arbóreas da Mata Atlântica e educação ambiental na Reserva Ambiental da Serra do Teimoso - Sul da Bahia. Dissertação Mestrado. Ilhéus, BA, UESC. 87p.
- BEZERRA, J.L.; PEREIRA, J.; BEZERRA, K.M.T. 2009. *Aseroe floriformis* Baseia & Calonge: a rare phalloid fungus occurring in State of Bahia, Brazil. *Agrotrópica* (Brasil) 21(2): 143-144.
- CARVALHO, H.F.B. et al. 1999. Situação atual da comunidade de primatas na Reserva Particular da Serra do Teimoso (RPPN), Jussari, Sul da Bahia. In: Congresso Brasileiro de Primatologia. Mendes, S.L. ed. Sociedade Brasileira de Primatologia. Santa Tereza, ES. 50p.
- CENTRO DE ESTATÍSTICA E INFORMAÇÕES. 1993. In: Informações básicas dos municípios baianos - Jussari (Brasil), 5 (II):722-740.
- COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DA LAVOURA CACAUERA. 1981. Resumos de dados Climatológicos. Estação Experimental de Jussari. Período 1967/1978. Ilhéus, Bahia, CEPLAC/CEPEC.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGRAPECUÁRIA. CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS. 1997. Manual de métodos de análise de solo. 2ed. Rio de Janeiro, EMBRAPA-CNPS. Documento, 1. 212p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGRAPECUÁRIA. CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS. 2006. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2ed. Brasília, Embrapa. Produção de Informação; Rio de Janeiro; Embrapa Solos. 306p.
- FROTA, P.C.E. 1972. Notas sobre o clima da Região Cacaueira. *Cacau Atualidades* (Brasil) 19(2): 17-24.
- GONÇALVES, E. 1975. Geologia Econômica e Recursos minerais. In: Ilhéus, CEPLAC/IICA. Diagnóstico Socioeconômico da Região Cacaueira, vol. 6.
- JACOMINE, P. K. T. et al. 1977. Levantamento Exploratório - Reconhecimento de solos da margem direita do Rio São Francisco, Estado da Bahia. Rio de Janeiro, EMBRAPA/SNLOS. Boletim Técnico nº 52. 736 p.
- LEMOS, R.S.C.; SANTOS, R.D. 1996. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 3 ed. Campinas, SP. SBCS. 84p.
- MAXIMILIANO, PRINCIPE DE WIED-NEUWIED. 1940. Viagem ao Brasil nos anos 1815 a 1817. São Paulo, Companhia Editora Nacional. 511p.
- SANTANA, S.O., et al. 2010. Solos da bacia hidrográfica do Rio Teimoso. Ilhéus, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 198. 40p.
- SILVA, L. F., et. al. 1975. Solos e Aptidão Agrícola. In: Ilhéus, CEPLAC/ IICA. Diagnóstico Sócio - econômico da Região Cacaueira. Vol. 2.
- THOMAS, W.W., et al. 1998. Plant endemism in two forests in southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 7: 311-322.
- TOMÉ JR. J.B. 1997. Manual para interpretação de Análise de Solo. Guaiba, RS - Agropecuária. 247p.
- U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. NATURAL RESOURCES CONSERVATION SERVICE. 1996. Keys to Soil Taxonomy. Washington. 643 p.

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 2012, 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.

- Alfredo Kingo Oyama Homma (1) EMBRAPA /CPATU - Belém - PA
- Caio Márcio V. C. de Almeida (1) CEPLAC/SUERO - Porto Velho - RO
- Fábio Gelape Faleiro (1) EMBRAPA CERRADOS - Planaltina – DF
- Fernando Antonio Teixeira Mendes (1) CEPLAC/SUEPA - Belém - PA
- George Andrade Sodré (1) CEPLAC/CEPEC/SENUP
- João Rodrigues de Paiva (1) EMBRAPA - Agroindústria Tropical - Fortaleza - CE
- Joelito de O. Resende (1) EA-UFBA - Cruz das Almas - BA
- Jonas de Souza (2) CEPLAC/CEPEC/SEFOP
- José Raimundo Bonadie Marques (1) CEPLAC/CEPEC/SEGEN
- Luiza Nakayama (3) CEPLAC/SUEPA/Belém-PA
- Olzeno Trevizan (1) CEPLAC/SUERO
- Paulo de Souza Gonçalves (1) IAC - Campinas - SP
- Raul René M. Valle (1) CEPLAC/CEPEC/SEFIS
- Wilson Reis Monteiro (1) CEPLAC/CEPEC/SEGEN

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