

Agrotrópica

Volume 27, número 2, maio a agosto de 2015



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

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Ministro: Kátia Regina de Abreu

Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC

Diretor: Helinton José Rocha

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: Sérgio Murilo Correia Menezes

Superintendência Regional no Estado de Rondônia - SUERO

Superintendente: Cacildo Viana da Silva

Superintendência Regional no Estado do Pará - SUEPA

Superintendente: Jay Wallace da Silva e Mota

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

v.

Quadrimestral

Substitui “Revista Theobroma”

1. Agropecuária - Periódico.

CDD 630.5

INFORMAÇÕES SOBRE A CAPA: Frutos de cacau que retratam parte da variabilidade fenotípica existente em Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Estação Experimental Ouro Preto, em Ouro Preto do Oeste, Rondônia, que reúne materiais genéticos de diferentes origens. Cacaueiros em frutificação componentes de acessos clonais do BAG.

AGROTRÓPICA é indexada em:

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



**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**

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

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

Comitê Editorial:

Adonias de Castro Virgens Filho; Almir
Martins dos Santos; Antônio Cesar Costa
Zugaib; Dan Érico Vieira Petit Lobão; Edna
Dora Martins Newman Luz; George
Andrade Sodré; Givaldo Rocha Niella;
Jacques Hubert Charles Delabie; José
Basílio Vieira Leite; José 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.

Coeditor: Quintino Reis de Araujo.

**Normalização de referências bibliográ-
ficas:** Maria Christina de C. Faria

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

Capa: Ronaldo Costa Argôlo Filho

Endereço para correspondência:

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

Telefone: (73) 3214 -3218

Fax: (73) 3214 - 3218

E-mail: agrotrop@cepec.gov.br

Tiragem: 1000 exemplares

AGROTRÓPICA

V. 27

Maio - agosto

2015

N.2

CONTEÚDO

ARTIGOS

- 93 Recursos genéticos de cacaueiro em Rondônia: retrospectiva histórica, origem e inventário. **C. M. V. C. de Almeida, F. Antônio Neto, A. de P. Silva, J. R. P. Medeiros, A. de A. Lima.**
- 125 Ação parasitária de *Cladobotryum amazonense* a basidiomas de *Moniliophthora perniciosa* em vassouras de cacaueiro, cupuaçuzeiro e lobeira. **C. N. Bastos.**
- 129 Origem do alelo de incompatibilidade presente no clone de cacau TSH-1188 (em inglês). **U. V. Lopes, R. P. dos Santos, M. M. Yamada, M. R. da Silva, W. R. Monteiro.**
- 133 Caracteres morfológicos de frutos de progênies de cacaueiro à produção. **C. Benjamim, J. L. Pires, A. B. Vaz, E. D. M. N. Luz.**
- 141 Deposição e estoque de serapilheira e nutrientes em plantios de cacaueiros na região Sudeste da Bahia. **A. A. Menezes, A. M. S. dos S. Moreau, D. M. Mariano.**
- 149 Assembleias de formigas Epigeias (Hymenoptera: Formicidae) em um cacau e remanescente de floresta da Amazônia Oriental, Brasil. **J. R. M. dos Santos, C. dos S. F. Mariano, L. C. B. Martins, L. de S. R. Lacau, I. C. do Nascimento, W. D. da Rocha, J. H. C. Delabie.**
- 161 Incidência e severidade da mancha parda em genótipos de cana-de-açúcar, no município de Jaboticabal, SP. **L. C. Tasso Júnior, M. Barreto, H. F. da Silva Neto, B. F. M. Homem, M. O. Marques.**
- 167 Análise do valor produtivo de espécies florestais em um sistema agroflorestal, Rondônia, Brasil. **A. P. Virgulino, J. S. dos Santos, F. Luíz de O. Corrêa, M. W. Müller.**
- 173 Fungos conidiais associados ao folheto de espécies vegetais no Brasil. **M. V. O. dos Santos, F. R. Barbosa, D. M. A. Magalhães, E. D. M. N. Luz, J. L. Bezerra.**

NOTAS CIENTÍFICAS

- 191 Produção de mudas de seringueira por meio do enraizamento de estacas coletadas de plantas adultas. **W. R. Monteiro, J. R. B. Marques, E. R. Pacheco.**
- 199 Primeiro registro de percevejos Reduviídeos (Hemiptera: Reduviidae) em lavoura de arroz no Maranhão. **J. R. de Souza, V. F. Lima, C. G. da Silva, D. P. da Conceição, H. R. Gil-Santana, M. J. de S. Paiva.**

Volume 27, páginas 89 - 204, publicado em outubro de 2015.



**MINISTRY OF AGRICULTURE
LIVESTOCK AND FOOD SUPPLY**

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

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

Editorial Committee:

Adonias de Castro Virgens Filho; Almir Martins dos Santos; Antônio Cesar Costa Zugaib; Dan Érico Vieira Petit Lobão; Edna Dora Martins Newman Luz; George Andrade Sodré; Givaldo Rocha Niella; Jacques Hubert Charles Delabie; José Basílio Vieira Leite; José 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.

Coeditor: 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: Ronaldo Costa Argôlo Filho

Address for correspondence:

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

Telephone: 55 (73) 3214 - 3218

Fax: 55 (73) 3214-3218

E-mail: agrotrop@cepec.gov.br

Circulation: 1000 copies.

AGROTRÓPICA

V.27

May - August

2015

N.2

CONTENTS

ARTICLES

- 93 Genetic resources of cacao in Rondônia: historical overview, origin and inventory (in Portuguese). **C. M. V. C. de Almeida, F. Antônio Neto, A. de P. Silva, J. R. P. Medeiros, A. de A. Lima.**
- 125 Parasitic activity of *Cladobotryum amazonense* against basidiomata of *Moniliophthora perniciosa* on witches'broom of cacao, cupuaçu and lobeira (in Portuguese). **C. N. Bastos.**
- 129 Origin of the incompatibility allele carried by the cacao clone TSH-1188. **U. V. Lopes, R. P. dos Santos, M. M. Yamada, M. R. da Silva, W. R. Monteiro.**
- 133 Morphological characteristics of progenies of cocoa for production (in Portuguese). **C. Benjamim, J. L. Pires, A. B. Vaz, E. D. M. N. Luz.**
- 141 Deposition and stock of litter and nutrients in cocoa plantations in the southeastern region of Bahia (in Portuguese). **A. A. Menezes, A. M. S. dos S. Moreau, D. M. Mariano.**
- 149 Epigeic ant assemblages (Hymenoptera: Formicidae) in a cacao plantation and in a forest remnant in Eastern Amazonia, Brazil (in Portuguese). **J. R. M. dos Santos, C. dos S. F. Mariano, L. C. B. Martins, L. de S. R. Lacau, I. C. do Nascimento, W. D. da Rocha, J. H. C. Delabie.**
- 161 Incidence and severity of brown spot in sugarcane genotypes, in Jaboticabal, SP, Brasil (in Portuguese). **L. C. Tasso Júnior, M. Barreto, H. F. da Silva Neto, B. F. M. Homem, M. O. Marques.**
- 167 Analysis of the productive value of forest species in an agroforestry system, Rondônia, Brazil (in Portuguese). **A. P. Virgulino, J. S. dos Santos, F. Luíz de O. Corrêa, M. W. Müller.**
- 173 Conidial fungi associated with the leaf litter of plant species in Brazil (in Portuguese). **M. V. O. dos Santos, F. R. Barbosa, D. M. A. Magalhães, E. D. M. N. Luz, J. L. Bezerra.**

SCIENTIFIC NOTES

- 191 Production of rubber tree seedlings through the rooting of cuttings collected from adult plants (in Portuguese). **W. R. Monteiro, J. R. B. Marques, E. R. Pacheco.**
- 199 First record of stink bug (Hemiptera: Reduviidae) in rice farming in the Maranhão (in Portuguese). **J. R. de Souza, V. F. Lima, C. G. da Silva, D. P. da Conceição, H. R. Gil-Santana; M. J. de S. Paiva.**

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 forrages*. Atlanta, PPI. 256p.

PARTE DE LIVRO

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

DISSERTAÇÃO

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

TESE

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

MONOGRAFIA SERIADA

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

PARTE DE EVENTO

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

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

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

Os autores receberão cópias do seu trabalho publicado.

GUIDELINES TO AUTHORS

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

2 - Articles must contain: title, abstract, introduction, materials 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 information about locations, time, climate, soil, etc. and furnish Latin names of plants, animals, pathogens, etc., as well experimental designs and statistical analysis used. Conclusions must be objective and derived from relevant results of the research.

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

5 - Abstract - No more than 200 words.

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

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

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

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

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

11 - Measurement units - Use only the International System.

12 - Figures (drawings, maps, pictures and graphs) - They must possess good quality for graphic reproduction; size 8.2 cm or 17 cm wide; photos should be scanned at 300 dpi and recorded, out of the text, in TIF file.

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

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

Citation should be given as follows.

PERIODICALS

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

BOOKS

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

BOOK CHAPTERS

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

DISSERTATION

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

THESIS

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

SERIAL MONOGRAPHS

TREVIZAN, S. D. P.; ELOY, A. L. S. 1995. Nível alimentar da população rural na Região Cacaueira da Bahia. Ilhéus, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico 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 published papers rather than in the last 5 years.

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

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.

RECURSOS GENÉTICOS DE CACAUEIRO EM RONDÔNIA: RETROSPECTIVA HISTÓRICA, ORIGEM E INVENTÁRIO

Caio Márcio Vasconcellos Cordeiro de Almeida¹, Francisco Antônio Neto², Acácio de Paula Silva², José Raymundo Pires Medeiros², Antonio de Almeida Lima²

¹CEPLAC/SUERO, Avenida Governador Jorge Teixeira, nº 86, Bairro Nova Porto Velho, 78906-100, Porto Velho, Rondônia, Brasil. caiomarcio-ro@ceplac.gov.br. ²Estação Experimental Ouro Preto (ESTEX-OP/CEPLAC), BR 364, km 325, 78950 - 000, Ouro Preto do Oeste, Rondônia, Brasil. estex@ceplac.gov.br

Este artigo reúne informações sobre a história, origem e inventário dos recursos genéticos de cacau (*Theobroma cacao* L.) acumulados nas últimas quatro décadas no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC, em Rondônia. Objetiva dar conhecimento à comunidade técnico-científica, especialmente àqueles que trabalham com recursos genéticos com fins de utilização para pesquisa em melhoramento genético, biotecnologia do cacaueiro e outras áreas afins. Discutem-se aspectos metodológicos de sua implantação, a transferência de acessos de outros centros de pesquisas, bem como o resgate de amostras de populações naturais de cacau e os riscos de erosão genética pelas ações antrópicas. Registra-se também a erosão genética no próprio BAG Cacau de Rondônia. Esse acervo genético reúne 841 acessos de *T. cacao*, dos quais 668 acessos clonais e 173 acessos seminais, totalizando 4.318 genótipos em razão de cada acesso seminal constituir-se numa família de meios-irmãos. São acessos de diferentes origens, inclusive de outros países, entretanto, predominam aqueles coletados em diferentes bacias hidrográficas da Amazônia brasileira, num total de 742 acessos clonais e seminais. Sugere-se replantar o BAG Cacau em nova área para melhor validação dos parâmetros estatísticos obtidos nas fases de avaliação e caracterização.

Palavras-chave: *Theobroma cacao*, banco de germoplasma, evolução, conservação

Genetic resources of cacao in Rondônia: historical overview, origin and inventory. This article presents information about the history, origin and inventory of cacao genetic resources, accumulated during the last four decades in the Active Germplasm Bank (BAG) of the Executive Commission of the Cocoa Farming Plan - CEPLAC in Rondônia, Brazil. Its goal is to inform the scientific and technical community, especially those working with genetic resources, aiming to use them in research on genetic improvement of cacao, biotechnology and other related areas. Methodological aspects of its implementation, transference of accessions from other research centers are discusses, as well as the rescue of samples of natural populations of cocoa and risks of genetic erosion by human activities. It also records the genetic erosion in the BAG of cacao in Rondônia. This genetic collection includes 841 accessions of *T. cacao*, of which 668 are clonal accessions and 173 seminal accessions, totaling 4,318 genotypes, considering that each seminal accession constitutes a half-sib family. There are accessions from different origins, including those from other countries, however, predominating those collected in different basins of the Brazilian Amazon, summing up 742 clonal and seminal accessions. It is suggested to duplicate the Cacao BAG in a new area for better validation of statistical parameters in the phases of evaluation and characterization.

Key words: *Theobroma cacao*, germplasm bank, evolution, conservation

Introdução

Os recursos genéticos constituem os componentes funcionais da hereditariedade com valor real ou potencial para a humanidade e representam a megadiversidade biológica conhecida existir no Brasil, que reúne entre 20 a 25% das espécies de plantas superiores, entre elas, *Theobroma cacao* L., o cacaueiro. Reside em reservatório genético de importância estratégica para a produção de alimentos, fibras, fármacos, e outros, pois pode disponibilizar soluções, os genes, para as diversas alterações ambientais pelas quais o mundo está passando, e matéria-prima para respaldar o desenvolvimento sustentável da agricultura e da agroindústria (Barbiere, 2003).

O gênero *Theobroma* é encontrado disperso através das florestas úmidas do hemisfério ocidental, entre as latitudes 18° N e 15° S, estendendo-se do sul do México até a bacia amazônica. Nessa ampla região de dispersão, destaca-se a dos rios Napo, Putumayo e Caquetá, na bacia do Alto Amazonas, que compreende parte do Equador e Colômbia, considerada como centro de diversidade e local provável de origem das espécies de *Theobroma*, em razão da elevada variabilidade fenotípica observada (Cheesman, 1944).

O conhecimento científico das populações naturais de cacau da Amazônia brasileira teve início em 1965, com a primeira missão de coleta de acessos para fins de melhoramento genético na Bahia (Vello & Medeiros, 1965). Posteriormente, tais missões visavam respaldar tanto as bases genéticas do programa de melhoramento do cacaueiro da Bahia, como o da Amazônia e permitiram reunir acessos de diferentes ecossistemas regionais e detectar expressiva variabilidade, especialmente para caracteres de frutos e sementes (Almeida et al., 1987; Almeida et al., 1995; Almeida, 2001; Kobayashi et al., 2001).

À medida que tais materiais genéticos foram resgatados de populações naturais, de populações semi-cultivadas ou cultivadas pelos produtores amazônicos, ou de populações com outras estruturas genéticas, estabeleceram-se estratégias para disponibilizá-los em bancos de germoplasma para sua preservação e utilização dos procedimentos convencionais de avaliação e caracterização de suas potencialidades genéticas, atividades importantes para respaldar programas de melhoramento da espécie.

Este artigo objetiva reunir informações básicas detalhadas sobre a história, origem e inventário dos recursos genéticos de cacaueiro acumulados nas últimas quatro décadas no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – CEPLAC, em Rondônia, para conhecimento da sociedade civil, especialmente da comunidade técnico-científica. Constitui ferramenta importante para aqueles que trabalham com recursos genéticos com fins de utilização para pesquisa em melhoramento genético, biotecnologia do cacaueiro e outras áreas afins.

Material e Métodos

Os acessos de cacaueiro inventariados nas Tabelas de 1 a 5 foram implantados a partir de 1977 e no decurso das décadas seguintes no BAG da Estação Experimental Ouro Preto - ESTEX-OP (10° 44' 30" S, 62° 13' 30" W, cerca de 280 m de altitude), em Ouro Preto do Oeste, Rondônia. Pela classificação de Köppen, Rondônia apresenta clima do tipo Aw – tropical chuvoso, com média de temperatura do mês mais frio superior a 18°C e período seco bem definido. A região de Ouro Preto do Oeste apresenta valores médios anuais de precipitação pluvial de 1940 mm, temperatura média de 24,6°C e umidade relativa do ar de 81% (Scerme et al., 2000). O solo predominante do BAG Cacau é um Argissolo Vermelho-Amarelo, de fertilidade natural média (Barbosa e Neves, 1983).

Todos os acessos foram estabelecidos no espaçamento de 3,0 x 3,0 m e plantados em covas de 40 x 40 x 40 cm, e em associação com bananeiras (*Musa* sp.) como sombreamento provisório, no mesmo espaçamento dos cacaueiros. Nas primeiras quadras de implantação utilizou-se como sombreamento definitivo a palheteira ou sombreiro mexicano (*Clitoria racemosa*), leguminosa que se destacava na época entre as melhores alternativas regionais para essa função; orientação modificada, posteriormente, para mescla de espécies arbóreas regionais. Para as espécies arbóreas adotaram-se espaçamentos diferenciados desde 12,0 x 12,0 m até 24,0 x 24,0 m, com uma planta na diagonal. Tanto os acessos clonais como os seminais foram implantados em parcelas de tamanhos variados, conforme a seguir:

i) Acessos clonais - Quadra 1: em parcelas de dez ou 14 plantas, dispostas em duas fileiras contíguas ou

Tabela 1 - Inventário dos recursos genéticos de cacaueiro existentes em banco de germoplasma da Estação Experimental Ouro Preto - ESTEX-OP: acessos clonais coletados na Amazônia Brasileira

Número de ordem	Registro definitivo do acesso	Registro provisório do acesso	País de origem	Estado de origem	Local de implantação	Nº de repetição	Nº de plantas na parcela	Estande atual SET/2014
0001	CAS 2	CAS 2	BRA	PA	CPSVHC*	1	>50	>50
0002	CAS 3	CAS 3	BRA	PA	CPSVHC	1	>50	>50
0003	MOC 1	MOC 1	BRA	PA	Quadra 5	1	5	5
0004	BE 08	BE 08	BRA	PA	CPSVHC	1	>50	>50
0005	BE 09	BE 09	BRA	PA	Viveiro 3	1	14	14
0006	BE 10	BE 10	BRA	PA	Quadra 1	1	5	1
0007	MA 11	MA 11	BRA	AM	Quadra 1	1	5	5
0008	MA 12	MA 12	BRA	AM	Quadra 1	1	5	5
0009	MA 13	MA 13	BRA	AM	Quadra 5	1	5	2
0010	MA 14	MA 14	BRA	AM	Quadra 1	1	5	4
0011	MA 15	MA 15	BRA	AM	Quadra 5	1	6	5
0012	RB 36	RB 36	BRA	AC	Quadra 6	1	5	4
0013	RB 39	RB 39	BRA	AC	Quadra 1	1	10	7
0014	C. SUL 3	C. SUL 3	BRA	AC	Quadra 5	1	5	3
0015	CAB 0003	SEMA 3	BRA	AM	Quadra 5	1	5	5
0016	CAB 0008	CAM 76/08	BRA	RO	Quadra 1	1	10	9
0017	CAB 0009	CAM 76/09	BRA	RO	Quadra 1	1	10	10
0018	CAB 0010	CAM 76/10	BRA	RO	Quadra 1	1	10	10
0019	CAB 0011	CAM 76/11	BRA	RO	Quadra 1	1	10	10
0020	CAB 0012	CAM 76/12	BRA	RO	Quadra 1	1	10	10
0021	CAB 0013	CAM 76/13	BRA	RO	Quadra 1	1	10	9
0022	CAB 0028	CAM 76/26	BRA	PA	Quadra 5	1	5	5
0023	CAB 0033	AF 1	BRA	MT	Quadra 5	1	4	4
0024	CAB 0035	STM 61/01	BRA	PA	Quadra 1	1	10	3
0025	CAB 0037	STM 62/03	BRA	PA	Quadra 1	1	10	9
0026	CAB 0038	STM 63/01	BRA	PA	Quadra 1	1	10	10
0026	CAB 0038	STM 63/01	BRA	PA	Viveiro 2	1	18	18
0027	CAB 0040	STM 66/04	BRA	PA	Quadra 1	1	14	13
0028	CAB 0041	STM 66/05	BRA	PA	Quadra 1	1	10	3
0029	CAB 0042	STM CASA	BRA	PA	Quadra 1	1	10	2
0030	CAB 0046	ZF 771	BRA	AM	Quadra 5	1	4	3
0031	CAB 0056	MA 1	BRA	AM	Quadra 5	1	4	3
0032	CAB 0057	MA 2	BRA	AM	Quadra 5	1	4	4
0033	CAB 0069	CAM 79/008	BRA	AC	Quadra 5	1	4	2
0034	CAB 0071	CAM 79/010	BRA	AC	Quadra 5	1	4	3
0035	CAB 0114	AC 34	BRA	AC	Quadra 5	1	4	3
0036	CAB 0116	AC 37	BRA	AC	Quadra 5	1	4	4
0037	CAB 0124	AC 60	BRA	AC	Quadra 6	1	5	5
0038	CAB 0127	AC 68	BRA	AC	Quadra 5	1	4	3
0039	CAB 0128	AC 70	BRA	AC	Viveiro 1	1	7	7
0040	CAB 0132	AC 77	BRA	AC	Quadra 5	1	4	3
0041	CAB 0135	AC 84	BRA	AC	Quadra 5	1	4	4
0042	CAB 0136	AC 86	BRA	AC	Viveiro 1	1	7	7
0043	CAB 0140	AC 93	BRA	AC	Viveiro 1	1	7	7

0044	CAB 0154	AC 173	BRA	AC	Quadra 5	1	5	5
0045	CAB 0169	AM 86	BRA	AM	Quadra 6	1	5	5
0045	CAB 0169	AM 86	BRA	AM	Viveiro 1	1	8	8
0046	CAB 0193	AM 135	BRA	AM	Quadra 5	1	4	2
0046	CAB 0193	AM 135	BRA	AM	Quadra 6	1	5	3
0047	CAB 0195	AM 145	BRA	AM	Quadra 5	1	4	1
0047	CAB 0195	AM 145	BRA	AM	Quadra 6	1	5	1
0048	CAB 0196	AM 146	BRA	AM	Quadra 6	1	5	2
0049	CAB 0197	AM 150	BRA	AM	Quadra 6	1	5	4
0050	CAB 0214	AM 205	BRA	AM	Quadra 6	1	5	5
0051	CAB 0218	RO 12	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0052	CAB 0219	RO 13	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0053	CAB 0220	RO 15	BRA	RO	Quadra 2	1	5	3
0054	CAB 0221	RO 17	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0055	CAB 0222	RO 18	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0056	CAB 0223	RO 19	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0057	CAB 0224	RO 20	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0058	CAB 0225	RO 22	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0059	CAB 0226	RO 24	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0060	CAB 0227	RO 28	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0061	CAB 0228	RO 29	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0061	CAB 0229	RO 30	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0062	CAB 0230	RO 32	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0063	CAB 0231	RO 34	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0064	CAB 0232	RO 35	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0065	CAB 0233	RO 36	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0065	CAB 0233	RO 36	BRA	RO	Quadra 6	1	5	5
0066	CAB 0234	RO 37	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0067	CAB 0235	RO 38	BRA	RO	Quadra 2	1	5	3
0068	CAB 0236	RO 39	BRA	RO	Quadra 2	1	5	2
0069	CAB 0237	RO 41	BRA	RO	Quadra 2	1	5	3
0070	CAB 0238	RO 42	BRA	RO	Quadra 2	1	5	2
0071	CAB 0239	RO 43	BRA	RO	Quadra 2	1	5	1
0072	CAB 0241	RO 45	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0073	CAB 0242	RO 46	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0074	CAB 0243	RO 47	BRA	RO	Quadra 2	1	5	1
0075	CAB 0244	RO 48	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0076	CAB 0245	RO 49	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0077	CAB 0246	RO 50	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0078	CAB 0247	RO 52	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0079	CAB 0248	RO 53	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0080	CAB 0249	RO 54	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0081	CAB 0250	RO 55	BRA	RO	Quadra 2	1	5	4
0082	CAB 0251	RO 56	BRA	RO	Quadra 2	1	5	4
0083	CAB 0252	RO 58	BRA	RO	Quadra 2	1	5	4
0084	CAB 0253	RO 59	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0085	CAB 0255	RO 63	BRA	RO	Quadra 2	1	5	4
0086	CAB 0256	RO 65	BRA	RO	Quadra 2	1	5	4
0087	CAB 0257	RO 68	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0088	CAB 0258	RO 69	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5

0089	CAB 0259	RO 70	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0090	CAB 0260	RO 72	BRA	RO	Quadra 2	1	5	3
0091	CAB 0261	RO 73	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0092	CAB 0270	AM 244	BRA	AM	Quadra 6	1	5	3
0093	CAB 0271	AM 250	BRA	AM	Quadra 6	1	5	4
0094	CAB 0294	AM 323	BRA	AM	Quadra 5	1	5	5
0094	CAB 0294	AM 323	BRA	AM	Viveiro 1	1	7	7
0095	CAB 0300	AM 340	BRA	AM	Quadra 5	1	4	2
0096	CAB 0302	AM 344	BRA	AM	Quadra 5	1	4	2
0097	CAB 0307	AM 366	BRA	AM	Quadra 5	1	4	4
0098	CAB 0310	AM 528	BRA	AM	Quadra 5	1	4	4
0099	CAB 0314	AM 543	BRA	AM	Quadra 5	1	4	4
0100	CAB 0315	RO 74	BRA	RO	Quadra 5	1	4	2
0101	CAB 0316	AM 548	BRA	AM	Quadra 5	1	4	4
0102	CAB 0324	AM 567	BRA	AM	Quadra 6	1	5	4
0103	CAB 0332	AM 581	BRA	AM	Quadra 5	1	5	4
0103	CAB 0332	AM 581	BRA	AM	Quadra 6	1	5	5
0104	CAB 0365	AM 495	BRA	AM	Quadra 5	1	4	3
0105	CAB 0371	RO 75	BRA	RO	Quadra 2	1	5	2
0106	CAB 0372	RO 77	BRA	RO	Quadra 2	1	5	3
0107	CAB 0373	RO 79	BRA	RO	Quadra 1	1	6	5
0108	CAB 0374	RO 85	BRA	RO	Quadra 1	1	6	6
0109	CAB 0375	RO 87	BRA	RO	Quadra 1	1	6	6
0110	CAB 0376	RO 89	BRA	RO	Quadra 1	1	6	3
0111	CAB 0377	RO 91	BRA	RO	Quadra 1	1	6	5
0112	CAB 0378	RO 93	BRA	RO	Quadra 1	1	6	6
0113	CAB 0379	RO 95	BRA	RO	Quadra 1	1	6	6
0114	CAB 0380	RO 96	BRA	RO	Quadra 1	1	6	6
0115	CAB 0381	RO 98	BRA	RO	Quadra 1	1	6	6
0116	CAB 0382	RO 100	BRA	RO	Quadra 1	1	5	5
0117	CAB 0383	RO 101	BRA	RO	Quadra 1	1	6	6
0118	CAB 0384	RO 102	BRA	RO	Quadra 1	1	5	5
0119	CAB 0385	RO 105	BRA	RO	Quadra 1	1	5	5
0120	CAB 0386	RO 106	BRA	RO	Quadra 1	1	5	4
0121	CAB 0387	RO 113	BRA	RO	Quadra 1	1	5	4
0122	CAB 0388	RO 114	BRA	RO	Quadra 1	1	5	1
0123	CAB 0389	RO 115	BRA	RO	Quadra 1	1	5	3
0124	CAB 0390	RO 116	BRA	RO	Quadra 1	1	5	5
0125	CAB 0391	RO 117	BRA	RO	Quadra 1	1	5	5
0126	CAB 0392	RO 118	BRA	RO	Quadra 1	1	5	3
0127	CAB 0393	RO 119	BRA	RO	Quadra 1	1	5	5
0128	CAB 0394	RO 120	BRA	RO	Quadra 1	1	5	4
0129	CAB 0395	RO 121	BRA	RO	Quadra 1	1	5	5
0130	CAB 0396	RO 122	BRA	RO	Quadra 1	1	5	5
0131	CAB 0397	RO 123	BRA	RO	Quadra 1	1	5	3
0132	CAB 0398	RO 124	BRA	RO	Quadra 1	1	5	3
0133	CAB 0399	RO 125	BRA	RO	Quadra 1	1	5	5
0134	CAB 0400	RO 131	BRA	RO	Quadra 1	1	5	5
0135	CAB 0401	RO 132	BRA	RO	Quadra 1	1	5	5
0136	CAB 0402	RO 134	BRA	RO	Quadra 1	1	5	5

0137	CAB 0403	RO 136	BRA	RO	Quadra 1	1	5	4
0138	CAB 0404	RO 137	BRA	RO	Quadra 1	1	5	3
0139	CAB 0405	RO 139	BRA	RO	Quadra 1	1	6	4
0140	CAB 0406	RO 140	BRA	RO	Quadra 1	1	5	4
0141	CAB 0407	RO 141	BRA	RO	Quadra 1	1	5	5
0142	CAB 0408	RO 142	BRA	RO	Quadra 1	1	5	4
0143	CAB 0409	RO 143	BRA	RO	Quadra 1	1	5	5
0144	CAB 0410	RO 144	BRA	RO	Quadra 1	1	5	5
0145	CAB 0411	RO 145	BRA	RO	Quadra 1	1	5	5
0146	CAB 0412	RO 146	BRA	RO	Quadra 1	1	5	3
0147	CAB 0413	RO 147	BRA	RO	Quadra 1	1	5	4
0148	CAB 0414	RO 148	BRA	RO	Quadra 1	1	5	5
0149	CAB 0417	RO 153	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0150	CAB 0418	RO 155	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0151	CAB 0419	RO 156	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0152	CAB 0420	RO 158	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0153	CAB 0421	RO 161	BRA	RO	Quadra 2	1	5	3
0154	CAB 0422	RO 163	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0155	CAB 0424	RO 167	BRA	RO	Quadra 2	1	5	4
0156	CAB 0425	RO 168	BRA	RO	Quadra 2	1	5	4
0157	CAB 0426	RO 170	BRA	RO	Quadra 2	1	5	3
0158	CAB 0427	RO 174	BRA	RO	Quadra 2	1	5	1
0159	CAB 0428	RO 175	BRA	RO	Quadra 2	1	5	2
0160	CAB 0429	RO 178	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0161	CAB 0430	RO 180	BRA	RO	Quadra 2	1	5	4
0162	CAB 0431	RO 182	BRA	RO	Quadra 2	1	5	1
0163	CAB 0432	RO 184	BRA	RO	Quadra 2	1	5	4
0164	CAB 0433	RO 187	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0165	CAB 0434	RO 188	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0166	CAB 0437	RO 192	BRA	RO	Quadra 2	1	5	1
0167	CAB 0438	RO 193	BRA	RO	Quadra 2	1	5	4
0168	CAB 0439	RO 194	BRA	RO	Quadra 2	1	5	2
0169	CAB 0440	RO 195	BRA	RO	Quadra 2	1	5	3
0170	CAB 0442	RO 197	BRA	RO	Quadra 2	1	5	1
0171	CAB 0443	RO 199	BRA	RO	Quadra 2	1	5	4
0172	CAB 0444	RO 201	BRA	RO	Quadra 2	1	5	2
0173	CAB 0445	RO 207	BRA	RO	Quadra 2	1	5	3
0174	CAB 0446	RO 208	BRA	RO	Quadra 2	1	5	4
0175	CAB 0448	RO 212	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0176	CAB 0449	RO 216	BRA	RO	Quadra 2	1	5	2
0177	CAB 0450	RO 217	BRA	RO	Quadra 2	1	5	4
0178	CAB 0451	RO 219	BRA	RO	Quadra 2	1	5	2
0179	CAB 0452	RO 221	BRA	RO	Quadra 2	1	5	1
0180	CAB 0453	RO 223	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0181	CAB 0456	RO 230	BRA	RO	Quadra 2	1	5	3
0182	CAB 0457	RO 233	BRA	RO	Quadra 2	1	5	4
0183	CAB 0458	RO 235	BRA	RO	Quadra 2	1	5	4
0184	CAB 0459	RO 236	BRA	RO	Quadra 2	1	5	1
0185	CAB 0460	RO 237	BRA	RO	Quadra 2	1	5	1
0186	CAB 0463	RO 241	BRA	RO	Quadra 2	1	5	1

0187	CAB 0464	RO 243	BRA	RO	Quadra 2	1	5	4
0188	CAB 0465	RO 244	BRA	RO	Quadra 2	1	5	4
0189	CAB 0466	RO 246	BRA	RO	Quadra 2	1	5	1
0190	CAB 0467	RO 248	BRA	RO	Quadra 2	1	5	4
0191	CAB 0468	RO 249	BRA	RO	Quadra 2	1	5	5
0192	CAB 0469	RO 250	BRA	RO	Quadra 2	1	5	3
0193	CAB 0470	RO 252	BRA	RO	Quadra 2	1	5	4
0194	CAB 0471	RO 253	BRA	RO	Quadra 2	1	5	4
0195	CAB 0472	RO 254	BRA	RO	Quadra 2	1	5	3
0196	CAB 0473	RO 257	BRA	RO	Quadra 2	1	5	4
0197	CAB 0474	RO 259	BRA	RO	Quadra 2	1	5	4
0198	CAB 0490	AM 653	BRA	AM	Quadra 5	1	4	4
0199	CAB 0491	AM 655	BRA	AM	Quadra 5	1	4	4
0200	CAB 0492	AM 657	BRA	AM	Quadra 5	1	4	4
0201	CAB 0493	AM 659	BRA	AM	Quadra 5	1	5	5
0202	CAB 0494	AM 661	BRA	AM	Quadra 5	1	4	3
0203	CAB 0497	AM 670	BRA	AM	Quadra 5	1	4	2
0204	CAB 0499	AM 672	BRA	AM	Quadra 5	1	5	4
0205	CAB 0502	AM 678	BRA	AM	Quadra 5	1	4	4
0206	CAB 0536	RO 261	BRA	RO	Quadra 2	1	5	4
0207	CAB 0542	RO 273	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0208	CAB 0543	RO 275	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0209	CAB 0544	RO 278	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0210	CAB 0545	RO 284	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0211	CAB 0546	RO 292	BRA	RO	Quadra 3	1	4	3
0212	CAB 0547	RO 298	BRA	RO	Quadra 3	1	4	3
0213	CAB 0548	RO 300	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0214	CAB 0549	RO 301	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0215	CAB 0551	RO 304	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0216	CAB 0552	RO 306	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0217	CAB 0553	RO 308	BRA	RO	Quadra 3	1	4	3
0218	CAB 0554	RO 311	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0219	CAB 0555	RO 315	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0220	CAB 0556	RO 319	BRA	RO	Quadra 4	1	4	1
0221	CAB 0557	RO 321	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0222	CAB 0559	RO 324	BRA	RO	Quadra 4	1	4	1
0223	CAB 0560	RO 327	BRA	RO	Quadra 4	1	4	1
0224	CAB 0561	RO 329	BRA	RO	Quadra 3	1	4	1
0225	CAB 0563	RO 333	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0226	CAB 0564	RO 337	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0227	CAB 0566	RO 347	BRA	RO	Quadra 3	1	4	1
0228	CAB 0567	RO 349	BRA	RO	Quadra 3	1	4	1
0229	CAB 0568	RO 352	BRA	RO	Quadra 3	1	4	2
0230	CAB 0569	RO 355	BRA	RO	Quadra 3	1	4	3
0231	CAB 0570	RO 357	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0232	CAB 0572	RO 365	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0233	CAB 0574	RO 372	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0234	CAB 0575	RO 373	BRA	RO	Quadra 3	1	4	2
0235	CAB 0576	RO 375	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0236	CAB 0577	RO 380	BRA	RO	Quadra 4	1	4	1

0237	CAB 0578	RO 382	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0238	CAB 0579	RO 384	BRA	RO	Quadra 4	1	4	1
0239	CAB 0580	RO 386	BRA	RO	Quadra 4	1	4	1
0240	CAB 0581	RO 389	BRA	RO	Quadra 3	1	4	3
0241	CAB 0582	RO 394	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0242	CAB 0583	RO 397	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0243	CAB 0584	RO 399	BRA	RO	Quadra 3	1	4	3
0244	CAB 0585	RO 405	BRA	RO	Quadra 3	1	4	4
0245	CAB 0586	RO 407	BRA	RO	Quadra 3	1	4	3
0246	CAB 0587	RO 408	BRA	RO	Quadra 3	1	4	2
0247	CAB 0588	RO 410	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0248	CAB 0590	RO 420	BRA	RO	Quadra 3	1	4	2
0249	CAB 0591	RO 422	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0250	CAB 0592	RO 424	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0251	CAB 0593	RO 426	BRA	RO	Quadra 4	1	4	1
0252	CAB 0594	RO 430	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0253	CAB 0595	RO 432	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0254	CAB 0596	RO 433	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0255	CAB 0597	RO 435	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0256	CAB 0598	RO 437	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0257	CAB 0599	RO 439	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0258	CAB 0600	RO 441	BRA	RO	Quadra 4	1	4	1
0259	CAB 0601	RO 442	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0260	CAB 0604	RO 448	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0261	CAB 0605	RO 450	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0262	CAB 0606	RO 452	BRA	RO	Quadra 3	1	4	1
0263	CAB 0607	RO 454	BRA	RO	Quadra 4	1	4	1
0264	CAB 0608	RO 456	BRA	RO	Quadra 4	1	4	1
0265	CAB 0609	RO 461	BRA	RO	Quadra 4	1	4	1
0266	CAB 0611	RO 464	BRA	RO	Quadra 3	1	4	3
0267	CAB 0612	RO 466	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0268	CAB 0614	RO 468	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0269	CAB 0616	RO 472	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0270	CAB 0618	RO 479	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0271	CAB 0619	RO 483	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0272	CAB 0620	RO 484	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0273	CAB 0621	RO 485	BRA	RO	Quadra 3	1	4	2
0274	CAB 0622	RO 486	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0275	CAB 0623	RO 487	BRA	RO	Quadra 3	1	4	4
0276	CAB 0624	RO 488	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0277	CAB 0625	RO 489	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0278	CAB 0626	RO 490	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0279	CAB 0627	RO 492	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0280	CAB 0628	RO 494	BRA	RO	Quadra 3	1	4	4
0281	CAB 0630	RO 498	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0282	CAB 0631	RO 500	BRA	RO	Quadra 3	1	4	4
0283	CAB 0633	RO 504	BRA	RO	Quadra 3	1	4	1
0284	CAB 0634	RO 507	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0285	CAB 0635	RO 508	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0286	CAB 0636	RO 511	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4

0287	CAB 0637	RO 512	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0288	CAB 0638	RO 515	BRA	RO	Quadra 3	1	4	3
0289	CAB 0639	RO 517	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0290	CAB 0641	RO 519	BRA	RO	Quadra 3	1	4	3
0291	CAB 0642	RO 520	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0292	CAB 0643	RO 522	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0293	CAB 0644	RO 523	BRA	RO	Quadra 3	1	4	1
0294	CAB 0645	RO 524	BRA	RO	Quadra 4	1	4	1
0295	CAB 0646	RO 527	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0296	CAB 0649	RO 530	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0297	CAB 0650	RO 531	BRA	RO	Quadra 4	1	4	1
0298	CAB 0651	RO 532	BRA	RO	Quadra 3	1	4	1
0299	CAB 0652	RO 534	BRA	RO	Quadra 4	1	4	1
0300	CAB 0653	RO 536	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0301	CAB 0654	RO 619	BRA	RO	Quadra 3	1	4	4
0302	CAB 0656	RO 540	BRA	RO	Quadra 3	1	5	1
0303	CAB 0657	RO 542	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0304	CAB 0658	RO 549	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0305	CAB 0659	RO 550	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0306	CAB 0660	RO 552	BRA	RO	Quadra 3	1	4	1
0307	CAB 0661	RO 553	BRA	RO	Quadra 3	1	4	2
0308	CAB 0662	RO 555	BRA	RO	Quadra 3	1	4	3
0309	CAB 0663	RO 557	BRA	RO	Quadra 3	1	4	3
0310	CAB 0664	RO 559	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0311	CAB 0666	RO 564	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0312	CAB 0667	RO 577	BRA	RO	Quadra 3	1	4	2
0313	CAB 0668	RO 579	BRA	RO	Quadra 4	1	4	1
0314	CAB 0669	RO 580	BRA	RO	Quadra 3	1	4	1
0315	CAB 0670	RO 582	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0316	CAB 0671	RO 584	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0317	CAB 0672	RO 586	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0318	CAB 0673	RO 588	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0319	CAB 0674	RO 590	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0320	CAB 0675	RO 591	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0321	CAB 0676	RO 593	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0322	CAB 0677	RO 596	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0323	CAB 0678	RO 598	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0324	CAB 0679	RO 600	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0325	CAB 0680	RO 602	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0326	CAB 0681	RO 604	BRA	RO	Quadra 5	1	4	5
0327	CAB 0682	RO 606	BRA	RO	Quadra 4	1	4	1
0328	CAB 0683	RO 610	BRA	RO	Quadra 3	1	4	2
0329	CAB 0684	RO 613	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0330	CAB 0685	RO 615	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0331	CAB 0686	RO 616	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0332	CAB 0687	RO 618	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0333	CAB 0654	RO 619	BRA	RO	Quadra 3	1	4	4
0333	CAB 0688	RO 621	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0334	CAB 0689	RO 623	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0335	CAB 0690	RO 625	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3

0336	CAB 0691	RO 627	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0337	CAB 0692	RO 629	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0338	CAB 0693	RO 631	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0339	CAB 0694	RO 633	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0340	CAB 0695	RO 635	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0341	CAB 0696	RO 637	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0342	CAB 0697	RO 639	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0343	CAB 0698	RO 640	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0344	CAB 0699	RO 642	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0345	CAB 0700	RO 644	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0346	CAB 0701	RO 646	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0347	CAB 0702	RO 648	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0348	CAB 0703	RO 650	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0349	CAB 0704	RO 652	BRA	RO	Quadra 3	1	4	3
0350	CAB 0705	RO 653	BRA	RO	Quadra 3	1	4	2
0351	CAB 0706	RO 654	BRA	RO	Quadra 3	1	4	3
0352	CAB 0707	RO 656	BRA	RO	Quadra 3	1	4	3
0353	CAB 0708	RO 658	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0354	CAB 0709	RO 660	BRA	RO	Quadra 3	1	4	2
0355	CAB 0710	RO 662	BRA	RO	Quadra 3	1	4	3
0356	CAB 0711	RO 664	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0357	CAB 0712	RO 668	BRA	RO	Quadra 3	1	4	1
0358	CAB 0713	RO 670	BRA	RO	Quadra 3	1	4	1
0359	CAB 0714	RO 687	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0360	CAB 0716	RO 689	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0361	CAB 0717	RO 691	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0362	CAB 0718	RO 692	BRA	RO	Quadra 3	1	4	3
0363	CAB 0719	RO 694	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0364	CAB 0720	RO 695	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0365	CAB 0731	BALBINA 6	BRA	AM	Quadra 5	1	4	3
0366	CAB 0736	RO 698	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0367	CAB 0737	RO 700	BRA	RO	Quadra 4	1	4	1
0368	CAB 0738	RO 702	BRA	RO	Quadra 4	1	4	1
0369	CAB 0739	RO 704	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0370	CAB 0740	RO 706	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0371	CAB 0741	RO 708	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0372	CAB 0742	RO 710	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0373	CAB 0743	RO 712	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0374	CAB 0744	RO 714	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0375	CAB 0745	RO 716	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0376	CAB 0746	RO 717	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0377	CAB 0749	RO 723	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0378	CAB 0753	RO 735	BRA	RO	Quadra 4	1	4	1
0379	CAB 0754	RO 737	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0380	CAB 0756	RO 743	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0381	CAB 0757	RO 744	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0382	CAB 0758	RO 748	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0383	CAB 0759	RO 756	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0384	CAB 0760	RO 758	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0385	CAB 0762	RO 767	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4

0386	CAB 0763	RO 769	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0387	CAB 0764	RO 773	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0388	CAB 0765	RO 776	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0389	CAB 0768	RO 781	BRA	RO	Quadra 4	1	4	1
0390	CAB 0769	RO 785	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0391	CAB 0770	RO 787	BRA	RO	Quadra 4	1	4	1
0392	CAB 0772	RO 793	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0393	CAB 0773	RO 794	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0394	CAB 0774	RO 795	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0395	CAB 0775	RO 797	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0396	CAB 0776	RO 798	BRA	RO	Quadra 4	1	4	1
0397	CAB 0777	RO 800	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0398	CAB 0778	RO 802	BRA	RO	Quadra 4	1	4	1
0399	CAB 0779	RO 804	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0400	CAB 0780	RO 806	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0401	CAB 0781	RO 807	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0402	CAB 0782	RO 809	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0403	CAB 0783	RO 810	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0404	CAB 0785	RO 815	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0405	CAB 0786	RO 819	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0406	CAB 0853	SI**	BRA	SI	Quadra 5	1	4	3
0407	CAB 0854	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	3
0408	CAB 0855	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	3
0409	CAB 0856	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	4
0410	CAB 0857	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	3
0411	CAB 0858	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	4
0412	CAB 0859	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	4
0413	CAB 0860	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	4
0414	CAB 0861	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	4
0415	CAB 0862	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	3
0416	CAB 0863	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	4
0417	CAB 0864	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	4
0418	CAB 0866	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	4
0419	CAB 0869	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	4
0420	CAB 0873	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	5	5
0421	CAB 0876	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	4
0422	CAB 0878	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	4
0423	CAB 0879	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	4
0424	CAB 0880	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	4
0425	CAB 0881	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	3
0426	CAB 0882	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	4
0427	CAB 0883	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	4
0428	CAB 0884	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	2
0429	CAB 0885	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	5	2
0430	CAB 0887	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	4
0431	CAB 0888	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	4
0432	CAB 0889	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	4
0433	CAB 0890	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	4
0434	CAB 0891	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	4
0435	CAB 0892	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	4

0436	CAB 0893	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	4
0437	CAB 0894	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	3
0438	CAB 0895	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	4
0439	CAB 0896	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	4
0440	CAB 0897	SI	BRA	SI	Quadra 5	1	4	3
0441	SI	RO 894	BRA	RO	Quadra 4	1	4	3
0442	SI	RO 896	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2
0443	SI	RO 901	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0444	SI	RO 902	BRA	RO	Quadra 4	1	4	4
0445	SI	RO 908	BRA	RO	Quadra 3	1	4	3
0446	SI	RO SC	BRA	RO	Quadra 4	1	4	2

*CPSVHC: Campo de Produção de Sementes de Variedades Híbridas de Cacau

**SI: Sem Informação

em parcelas de cinco ou seis plantas, dispostas em fileira única; Quadras 2 a 7: em parcelas de quatro, cinco ou seis plantas, dispostas em fileira única. Quadra 8: em parcelas de 14 a 36 plantas, dispostas em uma ou duas fileiras. Todos os acessos clonais foram formados a partir de enxertia por borbúlia, em portas-enxertos de diferentes origens genéticas, com idade variando de 4 a 6 meses.

ii) Acessos seminais - Quadras 1 a 4: para cada acesso previam-se parcelas de 25 plantas dispostas em cinco fileiras contíguas; Quadra 5: em parcelas de oito plantas dispostas em duas fileiras contíguas, com uma, duas ou três repetições, dependendo da disponibilidade de mudas.

A manutenção desse acervo genético foi realizada de acordo com as informações tecnológicas para o cultivo do cacauzeiro na Amazônia Brasileira, disponíveis em diferentes períodos, no decurso de quase quatro décadas (Santos et al., 1980; Garcia et al., 1985; Silva Neto et al., 2001; Silva Neto et al., 2013), as quais compreendem basicamente: controle de plantas daninhas, poda e desbrota dos cacauzeiros, adubação química e manejo de pragas e doenças. Em situações especiais, como o plantio recente de acesso clonal associado a período mais intenso de déficit hídrico, utilizou-se da irrigação manual.

Resultados e Discussão

Planejamento do Banco Ativo de Germoplasma

O estabelecimento da cacauicultura rondoniense em bases modernas remonta ao início da década de 1970 com a formação das primeiras plantações de

variedades híbridas melhoradas e a criação da ESTEX-OP, em Ouro Preto do Oeste, na época Projeto Integrado de Colonização Ouro Preto, criado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA.

Em 1976, para atender as demandas geradas pelo programa Diretrizes para Expansão da Cacauicultura Nacional - PROCACAU (CEPLAC, 1977), o qual estabelecia para Rondônia a implantação de 100 mil hectares, em 10 anos, evidenciou-se a necessidade de se ampliar as avaliações regionais das variedades híbridas de cacau, especialmente aquelas produzidas e distribuídas no Sul da Bahia, e de se dispor de maior variabilidade genética da espécie *T. cacao* para utilização no programa de melhoramento. Parte dessa variabilidade já se encontrava disponível no BAG do Centro de Pesquisas do Cacau da Bahia, CEPEC-BA, em Ilhéus, que reunia clones selecionados noutros países e na população de cacau comum daquela região, e que seria transferida parcialmente para a Amazônia, nos anos seguintes. Outra parte dessa variabilidade encontrava-se dispersa nos bancos de germoplasma de cacauzeiro de outros países e, principalmente, nas populações silvestres da Amazônia brasileira e que a CEPLAC vinha reunindo, desde 1965, por meio de missões de coleta (Almeida et al., 1995).

No início da formação do BAG da ESTEX-OP, por maior disponibilidade de área experimental, adotaram-se parcelas de 10 ou 14 plantas/acesso clonal (Tabela 1), estratégia que logo se mostrou inviável nos anos seguintes pelos inúmeros experimentos que ali seriam instalados, o grande fluxo de acessos resgatados de populações naturais de

Rondônia, as transferências de materiais genéticos de outras unidades da CEPLAC e as restrições de recursos humanos e financeiros para arcar com os elevados custos de manutenção dessa coleção *in vivo*. Esta opção de coleção de plantas vivas decorre da condição de recalcitrância das sementes de *T. cacao*, pois as alternativas tecnológicas de coleções *in vitro* e de criopreservação não se encontravam ainda disponíveis (Fang et al., 2004; Gyamfi & Wetten, 2012), em especial para uso em larga escala. Desta forma, os acessos clonais passaram a ser implantados, posteriormente, em parcelas menores de quatro, cinco ou seis plantas (Tabelas 1, 3, 4 e 5). Posteriormente, com a intensificação das avaliações clonais em unidades de observação em áreas de produtores rurais, preferiu-se o aproveitamento de todos os propágulos transferidos do CEPEC-BA para facilitar, posteriormente, a multiplicação vegetativa. Assim, foram formadas parcelas clonais de até 36 plantas (Tabela 4). Todos esses acessos clonais foram estabelecidos em áreas de tamanhos variados, identificadas por Quadras 1 a 8.

Nas missões de coleta de cacau realizadas a partir de 1979, as amostras da variabilidade passaram a incluir tanto gemas como frutos das matrizes amostradas, com vistas a ampliar a representatividade genética das populações exploradas, avaliar o potencial genético dessas matrizes através do comportamento de suas respectivas progênes e possibilitar maior segurança na preservação do conjunto gênico dessas populações (Almeida et al., 1995), haja vista perdas elevadas na propagação vegetativa de plantas silvestres. Assim, esses acessos seminais introduzidos na ESTEX-OP passaram a ser implantados, inicialmente, em parcelas planejadas de 25 plantas, dispostas em cinco fileiras contíguas, contudo, em razão de problemas fitossanitários nas populações silvestres, especialmente a ocorrência de vassoura-de-bruxa (*Moniliophthora perniciosa*) e colebroca-dos-frutos (*Conotrachelus humeropictus*), tais parcelas variaram de cinco a 95 plantas, predominantemente parcelas únicas de 20 a 35 plantas. Para alguns acessos, pela maior disponibilidade de frutos sadios, adotou-se a estratégia de implantar repetições, sem casualização, cada uma representada pelas plantas formadas a partir das sementes de cada fruto. Desta forma, as parcelas dos acessos seminais apresentam também variações no número de seus componentes e foram estabelecidas

em quadras de tamanhos variados, identificadas por numeração de 1 a 5 (Tabela 2).

Outra estratégia adotada no manejo agrônomico do BAG Cacau consistiu no plantio adensado em viveiro com tela de polietileno, capacidade de 50% de interceptação de luz, daqueles acessos clonais em risco de erosão genética em razão de poucos representantes sobreviventes em viveiro, uma ou duas plantas, ao final de cinco a oito meses da enxertia, ou em condições fisiológicas precárias em campo, por diferentes fatores. Nesse ambiente de viveiro, foi possível se estabelecer condições especiais de manejo agrônomico, tais como: adubação orgânica na cova, fertilização foliar, irrigação regular e controle mais eficiente de pragas e enfermidades, até a plena recuperação do acesso, para então proceder o plantio em campo. Também, adotou-se essa condição ambiental (Viveiros 1 e 2) para acelerar a disponibilidade de propágulos para multiplicação vegetativa, tendo em vista o programa de avaliação de alguns acessos clonais em unidades de observação instaladas em áreas de produtores rurais.

Até então, na instalação do BAG Cacau na ESTEX-OP, não existia qualquer preocupação com a observância dos princípios experimentais de casualização, controle local e repetição. A preocupação vigente era unicamente a preservação *per se* dos recursos genéticos em parcelas únicas, ou seja, sua manutenção sem perda da variabilidade. Desconsiderava-se a importância dos preceitos experimentais para validar as conclusões obtidas nas fases de avaliação e caracterização. Isso só foi observado, posteriormente, nas implantações ocorridas com os acessos seminais coletados no Médio Amazonas (Tabela 2). Nesse sentido, ao avaliar o BAG Cacau do CEPEC-BA, Pires (2003) comenta sobre a impropriedade da análise das diferenças entre acessos a partir de dados obtidos em uma única fileira, em razão do expressivo efeito ambiental e recomenda utilizar-se entre 2 e 6 fileiras para se alcançar um coeficiente de determinação de 90%.

Acervo Genético Reunido e Origem

As primeiras introduções no BAG Cacau da ESTEX-OP contemplaram materiais genéticos resultantes de trabalho pioneiro de seleção de cacaueiros realizado no período de 1951 a 1954 no Campo Agrícola de Santarém - CAS, unidade do

Tabela 2 - Inventário dos recursos genéticos de cacauero existentes em banco de germoplasma da Estação Experimental Ouro Preto - ESTEX-OP: acessos seminais coletados na Amazônia Brasileira

Número de ordem	Registro definitivo do acesso	Registro provisório do acesso	País de origem	Estado de origem	Local de implantação	Nº de repetição	Nº de plantas na parcela	Estande atual SET/2014
0001	CAB 5006	CAM 77/001	BRA	RO	Quadra 1	1	30	30
0002	CAB 5021	CAM 77/031	BRA	RO	Quadra 1	1	20	20
0003	CAB 5296	RO 11	BRA	RO	Quadra 1	1	5	5
0004	CAB 5297	RO 14	BRA	RO	Quadra 1	1	20	18
0005	CAB 5298	RO 16	BRA	RO	Quadra 1	1	10	10
0006	CAB 5299	RO 21	BRA	RO	Quadra 1	1	25	18
0007	CAB 5300	RO 23	BRA	RO	Quadra 1	1	25	24
0008	CAB 5301	RO 25	BRA	RO	Quadra 1	1	15	14
0009	CAB 5302	RO 27	BRA	RO	Quadra 1	1	25	19
0010	CAB 5303	RO 31	BRA	RO	Quadra 1	1	25	25
0011	CAB 5304	RO 33	BRA	RO	Quadra 1	1	15	15
0012	CAB 5305	RO 40	BRA	RO	Quadra 1	1	25	24
0013	CAB 5306	RO 51	BRA	RO	Quadra 1	1	15	15
0014	CAB 5307	RO 57	BRA	RO	Quadra 1	1	25	22
0015	CAB 5313	RO 66	BRA	RO	Quadra 1	1	20	17
0016	CAB 5314	RO 71	BRA	RO	Quadra 1	1	20	17
0017	CAB 5315	RO 74	BRA	RO	Quadra 1	1	10	6
0018	CAB 5316	RO 76	BRA	RO	Quadra 1	1	25	21
0019	CAB 5317	RO 82	BRA	RO	Quadra 1	1	25	23
0020	CAB 5318	RO 88	BRA	RO	Quadra 1	1	20	17
0021	CAB 5319	RO 97	BRA	RO	Quadra 1	1	25	22
0022	CAB 5320	RO 99	BRA	RO	Quadra 1	1	20	19
0023	CAB 5321	RO 103	BRA	RO	Quadra 1	1	25	23
0024	CAB 5322	RO 130	BRA	RO	Quadra 1	1	25	24
0025	CAB 5323	RO 133	BRA	RO	Quadra 1	1	15	15
0026	CAB 5324	RO 138	BRA	RO	Quadra 1	1	25	21
0027	CAB 5325	RO 149	BRA	RO	Quadra 1	1	15	13
0028	CAB 5471	RO 154	BRA	RO	Quadra 2	1	35	31
0029	CAB 5472	RO 157	BRA	RO	Quadra 2	1	35	30
0030	CAB 5473	RO 169	BRA	RO	Quadra 2	1	35	24
0031	CAB 5474	RO 177	BRA	RO	Quadra 2	1	10	9
0032	CAB 5475	RO 179	BRA	RO	Quadra 2	1	35	20
0033	CAB 5476	RO 185	BRA	RO	Quadra 2	1	35	19
0034	CAB 5477	RO 189	BRA	RO	Quadra 2	1	40	36
0035	CAB 5478	RO 198	BRA	RO	Quadra 2	1	30	21
0036	CAB 5479	RO 200	BRA	RO	Quadra 2	1	40	30
0037	CAB 5480	RO 202	BRA	RO	Quadra 2	1	40	32
0038	CAB 5481	RO 204	BRA	RO	Quadra 3	1	40	15
0039	CAB 5482	RO 206	BRA	RO	Quadra 3	1	30	26
0040	CAB 5483	RO 209	BRA	RO	Quadra 3	1	35	28
0041	CAB 5484	RO 211	BRA	RO	Quadra 3	1	15	14
0042	CAB 5485	RO 213	BRA	RO	Quadra 3	1	15	15
0043	CAB 5486	RO 215	BRA	RO	Quadra 3	1	35	29
0044	CAB 5487	RO 218	BRA	RO	Quadra 3	1	15	14
0045	CAB 5488	RO 220	BRA	RO	Quadra 3	1	30	15

0046	CAB 5489	RO 222	BRA	RO	Quadra 3	1	10	10
0047	CAB 5490	RO 224	BRA	RO	Quadra 3	1	10	9
0048	CAB 5491	RO 247	BRA	RO	Quadra 3	1	15	12
0049	CAB 5492	RO 251	BRA	RO	Quadra 3	1	5	4
0050	CAB 5494	RO 260	BRA	RO	Quadra 3	1	15	15
0051	CAB 5561	RO 262	BRA	RO	Quadra 3	1	5	4
0052	CAB 5713	RO 701	BRA	RO	Quadra 3	1	5	5
0053	CAB 5714	RO 703	BRA	RO	Quadra 3	1	55	40
0054	CAB 5715	RO 705	BRA	RO	Quadra 3	1	30	25
0055	CAB 5716	RO 707	BRA	RO	Quadra 3	1	10	9
0056	CAB 5717	RO 709	BRA	RO	Quadra 3	1	45	37
0057	CAB 5718	RO 711	BRA	RO	Quadra 3	1	95	48
0058	CAB 5719	RO 713	BRA	RO	Quadra 3	1	85	41
0059	CAB 5720	RO 720	BRA	RO	Quadra 3	1	25	22
0060	CAB 5721	RO 722	BRA	RO	Quadra 3	1	50	42
0061	CAB 5722	RO 724	BRA	RO	Quadra 3	1	5	5
0062	CAB 5723	RO 728	BRA	RO	Quadra 3	1	65	55
0063	CAB 5724	RO 730	BRA	RO	Quadra 3	1	60	54
0064	CAB 5725	RO 732	BRA	RO	Quadra 3	1	15	13
0065	CAB 5726	RO 736	BRA	RO	Quadra 3	1	20	11
0066	CAB 5727	RO 739	BRA	RO	Quadra 3	1	40	29
0067	CAB 5728	RO 745	BRA	RO	Quadra 3	1	30	29
0068	CAB 5729	RO 777	BRA	RO	Quadra 3	1	35	15
0069	CAB 5730	RO 782	BRA	RO	Quadra 3	1	5	4
0070	CAB 5731	RO 788	BRA	RO	Quadra 3	1	35	19
0071	CAB 5732	RO 789	BRA	RO	Quadra 3	1	35	16
0072	CAB 5733	RO 799	BRA	RO	Quadra 3	1	20	9
0073	CAB 5734	RO 801	BRA	RO	Quadra 4	1	5	1
0074	CAB 5735	RO 805	BRA	RO	Quadra 4	1	60	47
0075	CAB 5736	RO 808	BRA	RO	Quadra 4	1	45	38
0076	CAB 5737	RO 812	BRA	RO	Quadra 4	1	50	37
0077	CAB 5738	RO 822	BRA	RO	Quadra 4	1	20	8
0078	CAB 5739	RO 826	BRA	RO	Quadra 4	1	20	4
0079	CAB 5740	RO 830	BRA	RO	Quadra 4	1	5	2
0080	CAB 5741	RO 832	BRA	RO	Quadra 4	1	35	15
0081	CAB 5742	RO 834	BRA	RO	Quadra 4	1	45	24
0082	CAB 5743	RO 836	BRA	RO	Quadra 4	1	30	22
0083	CAB 5744	RO 838	BRA	RO	Quadra 4	1	55	37
0084	CAB 5745	RO 840	BRA	RO	Quadra 4	1	25	25
0085	CAB 5746	RO 844	BRA	RO	Quadra 4	1	20	13
0086	CAB 5747	RO 846	BRA	RO	Quadra 4	1	30	24
0087	SI*	AM 1064	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0088	SI	AM 1065	BRA	AM	Quadra 5	2	8	16
0089	SI	AM 1066	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0090	SI	AM 1067	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0091	SI	AM 1068	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0092	SI	AM 1069	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0093	SI	AM 1070	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0094	SI	AM 1071	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0095	SI	AM 1072	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24

0096	SI	AM 1073	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0097	SI	AM 1075	BRA	AM	Quadra 5	2	8	16
0098	SI	AM 1076	BRA	AM	Quadra 5	2	8	16
0099	SI	AM 1077	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0100	SI	AM 1079	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0101	SI	AM 1081	BRA	AM	Quadra 5	3	8	19
0102	SI	AM 1083	BRA	AM	Quadra 5	1	8	8
0103	SI	AM 1085	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0104	SI	AM 1086	BRA	AM	Quadra 5	2	8	16
0105	SI	AM 1088	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0106	SI	AM 1090	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0107	SI	AM 1091	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0108	SI	AM 1092	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0109	SI	AM 1093	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0110	SI	AM 1095	BRA	AM	Quadra 5	3	8	17
0111	SI	AM 1097	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0112	SI	AM 1099	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0113	SI	AM 1100	BRA	AM	Quadra 5	3	8	22
0114	SI	AM 1101	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0115	SI	AM 1103	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0116	SI	AM 1105	BRA	AM	Quadra 5	3	8	20
0117	SI	AM 1107	BRA	AM	Quadra 5	3	8	21
0118	SI	AM 1109	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0119	SI	AM 1111	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0120	SI	AM 1112	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0121	SI	AM 1114	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0122	SI	AM 1115	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0123	SI	AM 1116	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0124	SI	AM 1117	BRA	AM	Quadra 5	2	8	15
0125	SI	AM 1118	BRA	AM	Quadra 5	2	8	16
0126	SI	AM 1119	BRA	AM	Quadra 5	2	8	15
0127	SI	AM 1120	BRA	AM	Quadra 5	3	8	22
0128	SI	AM 1121	BRA	AM	Quadra 5	3	8	21
0129	SI	AM 1122	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0130	SI	AM 1123	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0131	SI	AM 1124	BRA	AM	Quadra 5	3	8	22
0132	SI	AM 1125	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0133	SI	AM 1126	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0134	SI	AM 1127	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0135	SI	AM 1128	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0136	SI	AM 1129	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0137	SI	AM 1130	BRA	AM	Quadra 5	3	8	23
0138	SI	AM 1131	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0139	SI	AM 1132	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0140	SI	AM 1133	BRA	AM	Quadra 5	3	8	22
0141	SI	AM 1134	BRA	AM	Quadra 5	3	8	22
0142	SI	AM 1135	BRA	AM	Quadra 5	3	8	23
0143	SI	AM 1136	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0144	SI	AM 1137	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0145	SI	AM 1138	BRA	AM	Quadra 5	3	8	21

0146	SI	AM 1139	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0147	SI	AM 1140	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0148	SI	AM 1141	BRA	AM	Quadra 5	3	8	20
0149	SI	AM 1142	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0150	SI	AM 1143	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0151	SI	AM 1144	BRA	AM	Quadra 5	2	8	16
0152	SI	AM 1145	BRA	AM	Quadra 5	2	8	16
0153	SI	AM 1146	BRA	AM	Quadra 5	2	8	16
0154	SI	AM 1147	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0155	SI	AM 1148	BRA	AM	Quadra 5	3	8	23
0156	SI	AM 1149	BRA	AM	Quadra 5	2	8	16
0157	SI	AM 1150	BRA	AM	Quadra 5	2	8	16
0158	SI	AM 1151	BRA	AM	Quadra 5	2	8	16
0159	SI	AM 1152	BRA	AM	Quadra 5	2	8	16
0160	SI	AM 1153	BRA	AM	Quadra 5	3	8	21
0161	SI	AM 1154	BRA	AM	Quadra 5	2	8	16
0162	SI	AM 1155	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0163	SI	AM 1157	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0164	SI	AM 1158	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0165	SI	AM 1159	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0166	SI	AM 1160	BRA	AM	Quadra 5	2	8	15
0167	SI	AM 1161	BRA	AM	Quadra 5	2	8	16
0168	SI	AM 1162	BRA	AM	Quadra 5	3	8	19
0169	SI	AM 1163	BRA	AM	Quadra 5	2	8	16
0170	SI	AM 1164	BRA	AM	Quadra 5	2	8	16
0171	SI	AM 1165	BRA	AM	Quadra 5	3	8	24
0172	SI	AM 1166	BRA	AM	Quadra 5	3	8	23

*SI: Sem Informação

Tabela 3 - Inventário dos recursos genéticos de cacaueteiro existentes em banco de germoplasma da Estação Experimental Ouro Preto - ESTEX-OP: acessos clonais e seminais selecionados na Amazônia Brasileira

Número de ordem	Registro definitivo do acesso	Registro provisório do acesso	País de origem	Estado de origem	Local de implantação	Nº de repetição	Nº de plantas na parcela	Estande atual SET/2014
0001	SA 002	EEOP 03	BRA	RO	Quadra 1	1	10	6
0002	SA 003	EEOP 04	BRA	RO	Quadra 1	1	14	6
0003	SA 004	EEOP 05	BRA	RO	Quadra 1	1	10	8
0003	SA 004	EEOP 05	BRA	RO	Viveiro 2	1	14	14
0004	SA 005	EEOP 06	BRA	RO	Quadra 1	1	14	3
0005	SA 006	EEOP 07	BRA	RO	Quadra 1	1	10	10
0005	SA 006	EEOP 07	BRA	RO	Viveiro 2	1	32	32
0006	SA 007	EEOP 08	BRA	RO	Quadra 1	1	10	8
0007	SA 008	EEOP 09	BRA	RO	Quadra 1	1	10	9
0008	SA 009	EEOP 10	BRA	RO	Quadra 1	1	14	14
0009	SA 010	EEOP 11	BRA	RO	Quadra 1	1	10	6
0010	SA 011	EEOP 12	BRA	RO	Quadra 1	1	10	7
0011	SA 012	EEOP 13	BRA	RO	Quadra 1	1	14	13
0012	SA 013	EEOP 14	BRA	RO	Quadra 1	1	10	6
0013	SA 014	EEOP 15	BRA	RO	Quadra 1	1	10	9
0014	SA 015	EEOP 16	BRA	RO	Quadra 1	1	10	10

0015	SA 016	EEOP 17	BRA	RO	Quadra 1	1	10	2
0016	SA 017	EEOP 18	BRA	RO	Quadra 1	1	10	8
0017	SA 018	EEOP 19	BRA	RO	Quadra 1	1	10	9
0018	SA 019	EEOP 20	BRA	RO	Quadra 1	1	10	9
0019	SA 020	EEOP 21	BRA	RO	Quadra 1	1	10	10
0020	SA 021	EEOP 22	BRA	RO	Quadra 1	1	10	8
0021	SA 022	CECE 1	BRA	PA	Quadra 5	1	4	3
0022	SA 023	TA 61	BRA	PA	Quadra 5	1	5	3
0023	SA 026	MAT 32	BRA	AM	Quadra 5	1	4	4
0024	SA 028	MAT 194	BRA	AM	Quadra 5	1	4	4
0025	SA 030	ANÔMALA	BRA	PA	Quadra 5	1	4	3
0026	SA 046	RO 263	BRA	RO	Quadra 2	1	5	2
0027	SA 047	RO 265	BRA	RO	Quadra 2	1	5	3
0028	SA 048	SI*	BRA	SI	Quadra 5	1	4	3
0029	SI	ARQ 1	BRA	RO	Quadra 6	1	5	1
0030	SI	ARQ 2	BRA	RO	Quadra 6	1	5	3
0031	SI	CAC 64	BRA	RO	Quadra 6	1	5	5
0032	SI	CAC 72	BRA	RO	Quadra 6	1	5	3
0033	SI	CAC 76	BRA	RO	Quadra 6	1	5	4
0034	SI	CAC 89	BRA	RO	Quadra 6	1	5	5
0035	SI	CAC 94	BRA	RO	Quadra 6	1	5	5
0036	SI	JAR 32	BRA	RO	Quadra 6	1	5	4
0037	SI	JAR 34	BRA	RO	Quadra 6	1	5	5
0038	SI	JAR 35	BRA	RO	Quadra 6	1	5	4
0039	SI	JAR 36	BRA	RO	Quadra 6	1	5	2
0040	SI	JIP 3	BRA	RO	Quadra 6	1	5	5
0041	SI	JIP 14	BRA	RO	Quadra 6	1	5	3
0042	SI	JIP 15	BRA	RO	Quadra 6	1	5	5
0043	SI	JIP 17	BRA	RO	Quadra 6	1	5	3
0044	SI	JIP 20	BRA	RO	Quadra 6	1	5	4
0045	SI	JIP 28	BRA	RO	Quadra 6	1	5	5
0046	SI	JIP 29	BRA	RO	Quadra 6	1	5	5
0047	SI	JIP 31	BRA	RO	Quadra 6	1	5	4
0048	SI	JIP 33	BRA	RO	Quadra 6	1	5	4
0049	SI	JIP 34	BRA	RO	Quadra 6	1	5	5
0050	SI	JIP 36	BRA	RO	Quadra 6	1	5	5
0051	SI	JIP 37	BRA	RO	Quadra 6	1	5	5
0052	SI	JIP 39	BRA	RO	Quadra 6	1	5	4
0053	SI	EEOP 23	BRA	RO	Viveiro 3	1	14	14
0054	SI	EEOP 26	BRA	RO	Viveiro 1	1	9	9
0055	SI	EEOP 27	BRA	RO	Viveiro 1	1	9	9
0056	SI	EEOP 28	BRA	RO	Viveiro 1	1	9	9
0057	SI	EEOP 29	BRA	RO	Viveiro 1	1	9	9
0058	SI	EEOP 30	BRA	RO	Viveiro 1	1	9	9
0059	SI	EEOP 31	BRA	RO	Viveiro 1	1	9	9
0059	SI	EEOP 31	BRA	RO	Viveiro 2	1	11	11
0060	SI	EEOP 32	BRA	RO	Viveiro 1	1	9	9
0061	SI	EEOP 33	BRA	RO	Viveiro 1	1	9	9
0062	SI	EEOP 34	BRA	RO	Viveiro 1	1	9	9
0062	SI	EEOP 34	BRA	RO	Viveiro 2	1	18	18
0063	SI	EEOP 35	BRA	RO	Viveiro 1	1	9	9
0064	SI	EEOP 36	BRA	RO	Viveiro 1	1	9	9
0065	SI	EEOP 37	BRA	RO	Viveiro 1	1	9	9

0066	SI	EEOP 39	BRA	RO	Viveiro 1	1	9	9
0067	SI	EEOP 40	BRA	RO	Viveiro 1	1	9	9
0068	SI	EEOP 41	BRA	RO	Viveiro 1	1	9	9
0069	SI	EEOP 42	BRA	RO	Viveiro 1	1	9	9
0070	SI	EEOP 43	BRA	RO	Viveiro 1	1	9	9
0070	SI	EEOP 43	BRA	RO	Viveiro 2	1	18	18
0071	SI	EEOP 44	BRA	RO	Viveiro 1	1	9	9
0072	SI	EEOP 45	BRA	RO	Viveiro 1	1	9	9
0072	SI	EEOP 45	BRA	RO	Viveiro 2	1	7	7
0073	SI	EEOP 46	BRA	RO	Viveiro 1	1	9	9
0074	SI	EEOP 47	BRA	RO	Viveiro 3	1	14	14
0075	SI	EEOP 49	BRA	RO	Viveiro 1	1	9	9
0076	SI	EEOP 50	BRA	RO	Viveiro 1	1	9	9
0077	SI	EEOP 51	BRA	RO	Viveiro 1	1	9	9
0078	SI	EEOP 52	BRA	RO	Viveiro 1	1	9	7
0079	SI	EEOP 53	BRA	RO	Viveiro 1	1	9	7
0080	SI	EEOP 54	BRA	RO	Viveiro 1	1	9	7
0081	SI	EEOP 55	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0082	SI	EEOP 56	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0082	SI	EEOP 57	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0083	SI	EEOP 57	BRA	RO	Viveiro 2	1	14	14
0084	SI	EEOP 58	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0084	SI	EEOP 59	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0085	SI	EEOP 59	BRA	RO	Viveiro 2	1	14	14
0086	SI	EEOP 60	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0087	SI	EEOP 61	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0088	SI	EEOP 62	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0088	SI	EEOP 63	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0089	SI	EEOP 63	BRA	RO	Viveiro 2	1	14	14
0090	SI	EEOP 64	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0091	SI	EEOP 65	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0091	SI	EEOP 66	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0092	SI	EEOP 66	BRA	RO	Viveiro 2	1	14	14
0093	SI	EEOP 67	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0093	SI	EEOP 68	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0094	SI	EEOP 68	BRA	RO	Viveiro 2	1	32	32
0094	SI	EEOP 69	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0095	SI	EEOP 69	BRA	RO	Viveiro 2	1	14	14
0096	SI	EEOP 70	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0097	SI	EEOP 71	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0098	SI	EEOP 72	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0099	SI	EEOP 73	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0100	SI	EEOP 74	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0101	SI	EEOP 75	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0102	SI	EEOP 76	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0103	SI	EEOP 77	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0104	SI	EEOP 78	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0105	SI	EEOP 79	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0105	SI	EEOP 80	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0106	SI	EEOP 80	BRA	RO	Viveiro 2	1	14	14
0107	SI	EEOP 81	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0108	SI	EEOP 82	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5

0109	SI	EEOP 83	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0110	SI	EEOP 84	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0111	SI	EEOP 85	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0112	SI	EEOP 86	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0113	SI	EEOP 87	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0114	SI	EEOP 88	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0115	SI	EEOP 89	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0116	SI	EEOP 90	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0117	SI	EEOP 91	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0117	SI	EEOP 92	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0118	SI	EEOP 92	BRA	RO	Viveiro 2	1	14	14
0119	SI	EEOP 93	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0120	SI	EEOP 94	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0121	SI	EEOP 95	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0122	SI	EEOP 96	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0123	SI	EEOP 97	BRA	RO	Quadra 7	1	5	5
0124	SA 508	RO 268	BRA	RO	Quadra 3	1	35	24

*SI: Sem Informação

Tabela 4 - Inventário dos recursos genéticos de cacaueteiro existentes em banco de germoplasma da Estação Experimental Ouro Preto - ESTEX-OP: acessos clonais selecionados em Estados da Região Sudeste do Brasil

Número de ordem	Registro definitivo do acesso	Registro provisório do acesso	País de origem	Estado de origem	Local de implantação	Nº de repetição	Nº de plantas na parcela	Estande atual SET/2014
0001	CA - 1.4		BRA	BA	Quadra 8	1	36	29
0002	CEPEC 35		BRA	BA	Quadra 5	1	5	5
0003	CEPEC 48		BRA	BA	Quadra 5	1	5	5
0004	CEPEC 49		BRA	BA	Quadra 8	1	24	20
0005	CEPEC 61		BRA	BA	Quadra 5	1	4	4
0006	CEPEC 70		BRA	BA	Quadra 5	1	5	4
0007	CEPEC 85		BRA	BA	Quadra 5	1	5	5
0008	CEPEC 519		BRA	BA	Quadra 5	1	5	5
0009	CEPEC 526		BRA	BA	Quadra 5	1	4	4
0010	CEPEC 533		BRA	BA	Quadra 5	1	5	3
0011	CEPEC 2001	VB 900	BRA	BA	Quadra 5	1	5	5
0012	CEPEC 2002	VB 1151	BRA	BA	Quadra 1	1	5	3
0012	CEPEC 2002	VB 1151	BRA	BA	Quadra 5	1	5	5
0012	CEPEC 2002	VB 1151	BRA	BA	Viveiro 1	1	14	14
0012	CEPEC 2002	VB 1151	BRA	BA	Viveiro 2	1	18	18
0013	CEPEC 2003		BRA	BA	Quadra 8	1	24	23
0014	CEPEC 2004		BRA	BA	Quadra 8	1	24	21
0015	CEPEC 2005		BRA	BA	Quadra 8	1	36	29
0016	CEPEC 2006		BRA	BA	Quadra 8	1	24	20
0017	CEPEC 2007	VB 681	BRA	BA	Quadra 1	1	5	4
0017	CEPEC 2007	VB 681	BRA	BA	Quadra 5	1	5	5
0017	CEPEC 2007	VB 681	BRA	BA	Viveiro 2	1	14	14
0018	CEPEC 2008	VB 547	BRA	BA	Quadra 5	1	5	5
0019	CEPEC 2009	VB 663	BRA	BA	Quadra 5	1	5	4
0019	CEPEC 2009	VB 663	BRA	BA	Viveiro 1	1	8	8
0020	CEPEC 2010	VB 514	BRA	BA	Quadra 5	1	5	5
0021	CEPEC 2011	VB 892	BRA	BA	Quadra 5	1	5	5

0022	EEG 29	BRA	ES	Quadra 5	1	5	4
0023	IAC 1	BRA	SP	Quadra 5	1	5	5
0024	IPIRANGA 1	BRA	BA	Quadra 8	1	36	30
0025	PH 9	BRA	BA	Quadra 8	1	24	19
0026	PH 15	BRA	BA	Quadra 3	1	4	2
0027	PH 16	BRA	BA	Quadra 5	1	5	2
0027	PH 16	BRA	BA	Viveiro 1	1	7	7
0028	PH 111	BRA	BA	Viveiro 1	1	7	7
0029	PH 114	BRA	BA	Viveiro 1	1	7	7
0030	PH 151	BRA	BA	Quadra 5	1	5	2
0030	PH 151	BRA	BA	Viveiro 1	1	7	7
0030	PH 151	BRA	BA	Viveiro 2	1	18	18
0031	PS 1319	BRA	BA	Quadra 8	1	24	21
0032	RVID 08	BRA	BA	Quadra 8	1	24	19
0033	SIAL 70	BRA	BA	Quadra 5	1	5	3
0034	SIAL 84	BRA	BA	Quadra 5	1	5	4
0035	SIAL 169	BRA	BA	Quadra 1	1	5	2
0036	SIAL 325	BRA	BA	Quadra 1	1	5	2
0037	SIAL 505	BRA	BA	Quadra 1	1	5	3
0038	SIC 328	BRA	BA	Quadra 1	1	5	5
0039	SIC 329	BRA	BA	Quadra 1	1	5	4
0040	SIC 622	BRA	BA	Quadra 5	1	5	5
0041	SIC 801	BRA	BA	Viveiro 3	1	14	14
0042	SIC 813	BRA	BA	Quadra 1	1	5	4
0043	SIC 831	BRA	BA	Quadra 1	1	5	1
0044	SIC 864	BRA	BA	Quadra 1	1	14	1
0044	SJ 2	BRA	BA	Quadra 1	1	5	4
0045	SJ 2	BRA	BA	Viveiro 1	1	7	7
0046	SL 2	BRA	BA	Quadra 1	1	5	5
0047	VB 184	BRA	BA	Quadra 5	1	4	3
0047	VB 195	BRA	BA	Quadra 5	1	5	4
0048	VB 201	BRA	BA	Quadra 2	1	5	1
0049	VB 276	BRA	BA	Quadra 5	1	5	5
0049	VB 515	BRA	BA	Quadra 5	1	5	4
0050	VB 515	BRA	BA	Quadra 2	1	5	5
0051	VB 900	BRA	BA	Quadra 5	1	5	5
0052	VB 902	BRA	BA	Quadra 5	1	5	3
0053	VB 903	BRA	BA	Quadra 5	1	5	5
0054	VB 906	BRA	BA	Quadra 5	1	5	5
0054	VB 1015	BRA	BA	Quadra 4	1	4	1
0055	VB 1110	BRA	BA	Quadra 5	1	5	5
0055	VB 1119	BRA	BA	Quadra 5	1	5	4
0056	VB 1119	BRA	BA	Viveiro 2	1	14	14
0057	VB 1128	BRA	BA	Quadra 5	1	5	5
0057	VB 1139	BRA	BA	Quadra 5	1	5	5
0058	VB 1139	BRA	BA	Quadra 1	1	5	5
0058	VB 1145	BRA	BA	Quadra 2	1	5	2
0059	VB 1145	BRA	BA	Quadra 5	1	5	5
0059	VB 1150	BRA	BA	Quadra 5	1	4	2
0060	VB 1150	BRA	BA	Quadra 5	1	5	5
0061	TBC22BF10	BRA	BA	Quadra 5	1	5	5

Tabela 5 - Inventário dos recursos genéticos de cacauzeiro existentes em banco de germoplasma da Estação Experimental Ouro Preto - ESTEX-OP: acessos clonais de outros países

Número de ordem	Registro definitivo do acesso	País de origem	Local ou região de origem	Local de implantação	Nº de repetição	Nº de plantas na parcela	Estande atual SET/2014
0001	CC 10	CRI	La Lola	Quadra 5	1	5	5
0002	CCN 1	ECU	Napo	Quadra 5	1	4	3
0003	CCN 2	ECU	Napo	Quadra 5	1	4	3
0004	CCN 10	ECU	Napo	Quadra 5	1	5	3
0004	CCN 10	ECU	Napo	Viveiro 1	1	14	14
0004	CCN 10	ECU	Napo	Viveiro 2	1	18	18
0005	CCN 10A	ECU	Napo	Quadra 5	1	4	1
0006	CCN 12	ECU	Napo	Quadra 5	1	4	4
0007	CCN 14	ECU	Napo	Quadra 5	1	4	2
0008	CCN 16	ECU	Napo	Quadra 8	1	24	20
0009	CCN 51	ECU	Napo	Quadra 5	1	5	4
0009	CCN 51	ECU	Napo	Viveiro 1	1	14	14
0009	CCN 51	ECU	Napo	Viveiro 2	1	18	18
0010	EET 62	ECU	Pichilingue	Quadra 5	1	5	4
0011	EET 397	ECU	Pichilingue	Quadra 5	1	5	5
0011	EET 397	ECU	Pichilingue	Viveiro 1	1	7	7
0012	EQX 107	ECU		Quadra 5	1	5	4
0013	ICS 1	TTO	Fazenda	CPSVHC	1	>50	>10
0014	ICS 6	TTO	Fazenda	CPSVHC	1	>50	>50
0015	ICS 9	TTO	Fazenda	Quadra 1	1	10	6
0015	ICS 9	TTO	Fazenda	Quadra 5	1	5	4
0016	ICS 100	TTO	Fazenda	Quadra 1	1	10	7
0017	IMC 67	PER	Iquitos	Quadra 1	1	10	9
0018	MO 98	PER	Rio Morona	Quadra 5	1	5	4
0019	PA 4	PER	Parinari	Quadra 5	1	5	5
0020	PA 121	PER	Parinari	CPSVHC	1	>50	>50
0021	PA 150	PER	Parinari	Quadra 1	1	10	9
0022	PA 195	PER	Parinari	CPSVHC	1	>50	>50
0023	PA 310	PER	Parinari	Quadra 5	1	4	4
0024	POUND 7	PER	Iquitos	Quadra 1	1	10	10
0025	POUND 12	PER	Iquitos	Quadra 1	1	10	9
0026	RIM 52	MEX	Chiapas	Quadra 5	1	5	4
0027	SC 49	COL	Palmira	Quadra 5	1	5	2
0028	SCA 6	PER	Rio Ucayali	CPSVHC	1	>50	>50
0029	SPA 5	COL	Palmira	Quadra 5	1	5	2
0030	SPA 12	COL	Palmira	Quadra 5	1	5	3
0031	TSA 654	TTO		Quadra 8	1	36	33
0032	TSA 656	TTO		Quadra 8	1	24	24
0033	TSA 792	TTO		Quadra 8	1	24	24
0034	TSH 516	TTO		Quadra 5	1	5	2
0035	TSH 565	TTO		Quadra 5	1	5	2
0036	TSH 774	TTO		Quadra 5	1	5	3
0037	TSH 1188	TTO		Quadra 5	1	5	4
0038	UF 29	CRI	Almirante	Quadra 5	1	5	5

* CPSVHC: Campo de Produção de Sementes de Variedades Híbridas de Cacau

Ministério da Agricultura na região de Santarém, Pará (Almeida et al., 1987), criada para fomentar a agropecuária regional, especialmente disponibilizando sementes e mudas selecionadas (Soares, 1963). Em face de o produtor daquela região ter por tradição o cultivo do cacauero em várzeas inundáveis, em condição de sub-bosque, fizeram-se seleções, via seminal, de materiais genéticos que se destacavam por algum caráter de aparente interesse. Posteriormente, selecionaram-se plantas tendo por base o maior tamanho de frutos e sementes e tolerância à vassoura-de-bruxa e podridão-parda (*Phytophthora* sp), ambas endêmicas na Amazônia, fato que permitiu a criação da série dos clones denominados de CAS 1, 2, 3 e 4. Parece que o clone MOC 1, abreviatura de mcorongo, sinônimo de santareno ou natural de Santarém, foi selecionado também neste período. Em 1976, por ocasião da estruturação do programa de melhoramento do cacauero na Amazônia e de seus recursos genéticos, viagem de melhorista (Bartley, 1977) ao CAS permitiu nova seleção de plantas entre aquelas remanescentes da década de 1950 e gerar a série clonal STM (Santarém). Noutra viagem, foi possível explorar populações silvestres no seringal Muqui, município de Presidente Médici, Rondônia, onde foram resgatadas matrizes que enriqueceram a série clonal CAM (Cacau Amazônico), depois modificada para CAB (Cacau da Amazônia Brasileira (Tabela 1).

Nessas primeiras introduções dos anos de 1970 registram-se também aqueles materiais genéticos procedentes das primeiras missões de coletas realizadas pela CEPLAC na Amazônia, em 1965 e 1967 (Vello e Medeiros, 1965; Vello e Rocha, 1967), que já se encontravam estabelecidos em bancos de germoplasma do Pará e da Bahia. São os clones das séries BE, C. SUL, MA e RB (Tabela 1). Nessas transferências incluíram-se também materiais genéticos importados, tais como: SCA 6, POUND 7, POUND 12, ICS 1, ICS 6, ICS 9, ICS 100, IMC 67 e PA 150 (Tabela 5), além daqueles selecionados na população de cacau comum da Bahia, como: Catongo, SIAL 169, SIAL 325, SIAL 505, SIC 328, SIC 329, SIC 813, SIC 831 e SIC 864, alguns destinados a comporem os Campos de Produção de Sementes de Variedades Híbridas de Cacau (CPSVHC).

Em 1977, quando plantações de variedades híbridas implantadas em Ouro Preto do Oeste em 1972 atingiam

sua maturidade fisiológica e produtiva, e a vassoura-de-bruxa expressava manifestação epidêmica, foi possível a seleção de plantas-matrizes aparentemente isentas de sintomas ou com baixa manifestação desta enfermidade, em plantação com nível bastante elevado de infecção, o que deu origem a série clonal EEOP 1 a 22, sigla adotada para a Estação Experimental Ouro Preto, atualmente ESTEX-OP (Tabela 3). Tais plantações de variedades híbridas, as primeiras formadas em Rondônia, derivavam, de modo geral, de cruzamentos entre genitores selecionados noutros países, tais como: SCA 6, SCA 12, IMC 67, UF 613, UF 667, e outros, com genitores selecionados na Bahia e citados anteriormente. O fato de tais genitores apresentarem diferentes graus de heterozigosidade, especialmente aqueles oriundos de outros países, suas progênes híbridas expressam grande variabilidade genética, em razão da recombinação gênica, constituindo, portanto, em mescla de diferentes genótipos. De modo geral, isto facilita, em plantações com elevado nível de infecção, a visualização de plantas com aparente característica de resistência/tolerância à vassoura-de-bruxa e daquelas de alto valor adaptativo às condições específicas de cultivo, o que possibilita ampla seleção de novos genótipos.

Nos anos de 1970 e 1980, o programa de colonização das terras rondonienses criado pelo governo federal e implementado pelo INCRA para ocupar os chamados “vazios amazônicos”, estimulou a vinda de milhares de pequenos produtores rurais de diferentes estados brasileiros. Na época, o desflorestamento era considerado como benfeitoria, ou seja, como pré-requisito para a solicitação do título de posse e posterior escrituração da terra (Silva e Rodrigues, 2008). Tal estratégia mostrou-se danosa para o meio ambiente por estimular a dilapidação dos recursos naturais e, em decorrência, a erosão genética de grande parte da diversidade biológica ali existente, inclusive de populações de cacaueros silvestres. Nesse contexto, intensificou-se o programa de resgate dessa variabilidade de *T. cacao* através de missões de coletas em Rondônia (Almeida et al, 1987), fato que se refletiu no rápido crescimento do BAG Cacau da ESTEX-OP, especialmente nos anos de 1982 a 1986. Tais materiais genéticos receberam denominação provisória de RO (Tabelas 1 e 2).

Também, na década de 1980, por três anos consecutivos (1985-1987), foram avaliados,

individualmente, 1.680 cacaueiros pertencentes a 20 cruzamentos implantados em 1977, na ESTEX-OP, em ensaio de avaliação de híbridos, com delineamento em blocos casualizados, sete repetições e 12 plantas por parcela. Dessas observações, 32 cacaueiros foram selecionados para rendimento e aparente resistência genética ao *M. pernicioso* admitindo-se, por planta, médias iguais ou superiores a 5,0 kg de cacau úmido/ano e iguais ou inferiores a 15 pontos de infecções naturais de *M. pernicioso*/ano, considerando-se o somatório de vassouras vegetativas e de almofadas florais infectadas. Tais seleções foram reavaliadas no período de 1997 a 2000 considerando as variáveis: resistência a vassoura-de-bruxa, sob alta pressão de inóculo, na fase juvenil, resistência a vassoura-de-bruxa na fase adulta, componentes de rendimento e compatibilidade sexual, e receberam denominação provisória de EEOP 23 a 54 (Almeida et al., 2001) (Tabela 3).

Com o advento da vassoura-de-bruxa na Bahia, em 1989 (Pereira et al., 1989), uma das estratégias de busca de resistência genética consistiu na identificação de plantas com bom desempenho agrônomo em plantações comerciais de variedades híbridas com elevado nível de infecção. Programa de seleção de larga escala permitiu pré-selecionar mais de seis mil plantas com a participação do CEPEC-BA e de produtores rurais e difundir amplamente nas fazendas de 20 a 30 seleções de elevada performance agrônoma (Lopes et al., 2004). À medida que as avaliações complementares avançaram na Bahia, permitindo refinamento do conhecimento agrônomo dessas seleções e de outras obtidas nos anos seguintes, realizaram-se transferências de parte desses materiais genéticos para a ESTEX-OP, especialmente os das séries CEPEC, PH e VB (Tabela 4), com vistas a sua avaliação agrônoma nas condições ecológicas de Rondônia. Nessas transferências incluíram-se também os materiais genéticos importados de outros países e que se destacavam naquelas condições de cultivo, como os das séries CCN, EET, SC, SPA, TSA e TSH, conforme Tabela 5.

Nos anos de 1998 e 1999 buscou-se intensificar a transferência de acessos da Estação de Recursos Genéticos “José Haroldo – ERJOH, em Marituba, PA, para a ESTEX-OP, como estratégia para assegurar a preservação de parte da variabilidade ali reunida, em

caso de ocorrências fortuitas que colocassem em risco esse patrimônio genético, tais como: enchentes, secas, incêndios, pragas, e outras, e possibilitar a ampliação da base genética do programa de melhoramento em desenvolvimento em Rondônia, como parte do projeto Conservação, caracterização, avaliação e utilização de germoplasma de cacau (*T. cacao* L.) silvestre da Amazônia (Bastos et al., 1999). Além da busca da duplicação do BAG Cacau da ERJOH, em especial dos acessos oriundos de outras bacias hidrográficas da Amazônia brasileira, priorizaram-se também acessos em destaque nas avaliações agrônomicas rotineiras na expressão de algum caráter de interesse imediato, tais como: maior produtividade, tolerância à vassoura-de-bruxa e porte reduzido.

Em 1999, a busca de outras fontes de resistência/tolerância ao *M. pernicioso*, diferentes daquelas conferidas pelos clones SCA 6 e SCA 12, que predominavam nas seleções realizadas em plantações comerciais da Bahia, pós vassoura-de-bruxa (Yamada & Lopes, 1999), estimulou a intensificação dessa atividade na Amazônia brasileira com vistas a ampliar a base genética da resistência do programa de melhoramento regional. O processo de seleção foi direcionado para plantações safreiras de variedades híbridas, especificamente para plantas-matrizes mais vigorosas, com frutos grandes e pouca incidência de vassoura-de-bruxa, além de desprovidas de características expressadas nas progênes de SCA, tais como: folhas mais estreitas, frutos rugosos e de coloração verde intenso, e sementes com polpa doce (Paulo Albuquerque – informação pessoal). Nesta ótica, capacitaram-se extensionistas de alguns Escritórios Locais da CEPLAC em Rondônia que selecionaram componentes em destaque em plantios de cacaueiros com elevado nível de infecção, cujas seleções receberam as denominações provisórias de ARI, CAC, JAR e JIP, abreviaturas adotadas para os municípios contemplados de Ariquemes, Cacauplândia, Jaru e Ji-Paraná, respectivamente, num total de 24 acessos clonais (Tabela 3).

Outra iniciativa de seleção de plantas de performance produtiva de destaque ocorreu em 2000, quando aproximadamente 2.200 cacaueiros de variedades híbridas foram estabelecidos em experimento de intercultivo com coqueiros da variedade anã, na Fazenda Experimental do Centro

Universitário Luterano de Ji-Paraná – CEULJI/ Universidade Luterana do Brasil - ULBRA, município de Ji-Paraná, Rondônia, objeto de atividade de cooperação técnica com a CEPLAC. Em face da carência de mão de obra verificada *a posteriori* para controle de produção, foram selecionados 115 cacaueros que se destacavam quanto à produção de frutos sadios, para controle individual. Dados obtidos na fase de estabilidade produtiva da plantação, durante três anos consecutivos, revelaram 18 plantas com potencial de produtividade superior a 2,5 kg planta⁻¹ ano⁻¹ de amêndoas secas de cacau. Arbitrariamente, selecionaram-se os 43 materiais genéticos com maior expressão de produtividade, agora com a denominação de EEOP 55 a 97 (Tabela 3), que foram implantados em fileiras simples, com cinco plantas cada, no BAG Cacau da ESTEX-OP, para avaliação complementar relativa aos componentes de produção e de tolerância à vassoura-de-bruxa e coleobrocas-dos-frutos, agentes que causam danos significativos à cacaucultura rondoniense.

Missão de coleta de cacau no Médio Amazonas, estado do Amazonas, região que encontrava-se parcialmente explorada para resgate da variabilidade genética da espécie *T. cacao*, possibilitou amostrar populações de 19 pequenas propriedades rurais em várzeas inundáveis, abrangendo cinco grandes

concentrações cacaueiras. Essa região foi escolhida por representar áreas tradicionais de cultivo de cacaueros na Amazônia brasileira, formadas por variedades que vêm sendo domesticadas há muitas gerações pelos próprios produtores rurais, com base apenas na seleção fenotípica, como forma de frutos, tamanho de sementes, entre outras, o que contribui para a fixação de determinadas características. A expedição botânica possibilitou a coleta de amostra de 87 matrizes, das quais 86 acessos seminais foram introduzidos no BAG Cacau da ESTEX-OP, com denominação provisória de AM 1064 a AM 1166 (Tabela 2). Na Figura 1 pode visualizar a variabilidade fenotípica de frutos de cacau de plantios de várzeas inundáveis dessa região.

Em síntese, o BAG Cacau da ESTEX-OP (Tabela 6) reúne atualmente 841 acessos de *T. cacao*, dos quais 668 acessos clonais e 173 acessos seminais. Em razão de cada acesso seminal constituir-se numa família de meios-irmãos, reunindo, portanto, componentes genéticos diferentes, este acervo totaliza 4.318 genótipos. São acessos oriundos dos estados de Rondônia, Pará, Amazonas, Acre, Bahia, Espírito Santo e São Paulo, além de seleções realizadas por diferentes instituições de pesquisas da Colômbia, Trinidad & Tobago, Equador, Peru, Costa Rica e México. As coletas realizadas na Amazônia brasileira totalizam



Figura 1 - Variabilidade fenotípica de frutos de cacau de populações do Médio Amazonas, Amazonas, Brasil.

Tabela 6 - Resumo do inventário dos recursos genéticos de cacau do BAG da ESTEX-OP. Setembro/2014

Origem	Tipo de Propagação	Acessos		Nº de Genótipos
		Nº	%	
Missões de coleta na Amazônia brasileira	Clonal	446	53,0	446
Missões de coleta na Amazônia brasileira	Seminal	172	20,5	3.626
Seleções em plantações na Amazônia brasileira	Clonal	123	14,6	123
Seleções em plantações na Amazônia brasileira	Seminal	1	0,1	24
Seleções em plantações na região Sudeste	Clonal	61	7,3	61
Seleções em plantações em outros países	Clonal	38	4,5	38
Total		841	100,0	4.318

88,2% (742 acessos clonais e seminais) desse universo genético e reúnem acessos de diferentes bacias hidrográficas, tais como: Médio Amazonas, entre Manaus e Parintins, rios Acre, Purus, Jamari e Ji-Paraná. Pela maior proximidade geográfica, o BAG Cacau da ESTEX-OP reúne 64,7% (544) de acessos clonais e seminais oriundos de populações naturais que

existiam em diferentes ecossistemas de Rondônia, além de acessos selecionados em áreas experimentais e comerciais formadas de variedades híbridas (Tabelas 1, 2 e 3). Este inventário é apresentado nas Tabelas 1 a 5 e suas informações básicas são descritas em itens nos Anexos 1 e 2. Na Figura 2 são reunidos frutos típicos de parte dos acessos clonais.



Figura 2 - Frutos representativos de parte dos acessos clonais do BAG Cacau da Estação Experimental Ouro Preto, Ouro Preto do Oeste, Rondônia. Foto: Olzeno Trevisan

Erosão Genética no BAG da ESTEX-OP

A expressão erosão genética foi adotada na área de recursos genéticos com base na similar empregada em ciência do solo (Galinat, 1974). Refere-se à perda de genes ou de combinações gênicas de plantas que possuem valor atual ou potencial para uso na agricultura ou a perda da diversidade genética das culturas. Citam-se as seguintes causas para ocorrência de erosão genética em dada espécie: perda do habitat natural motivada por desmatamento, desertificação, expansão urbana, modernização da agricultura; distúrbios no habitat em razão de construção de rodovias, conflitos civis e outras ações antrópicas; desastres naturais, como seca, enchentes, substituição de variedades locais ou tradicionais por novas variedades melhoradas; pastoreio excessivo; incidência de pragas, doenças e ervas daninhas; mudanças nas práticas culturais, entre outras.

Em Rondônia, a espécie *T. cacao* foi submetida à erosão genética em diferentes fases históricas de crescimento do Estado em razão de desmatamento desordenado para estabelecimento de projetos de colonização, a construção de rodovias e de usinas hidrelétricas, a expansão urbana e o processo de expansão da pecuária extensiva. Entretanto, além destas razões, registrou-se a ocorrência de erosão genética após a introdução de materiais no próprio BAG Cacau da ESTEX-OP, motivada por diferentes fatores, como a seguir: i) fase de viveiro - precariedade fisiológica dos propágulos para multiplicação vegetativa, o que promoveu perda de acessos desde a fase de pegamento do enxerto até a formação da plântula; ocorrência de doenças fúngicas, embora as aplicações regulares de fungicidas; dúvida na identificação genética do acesso, por desatenção nas etapas de recepção do material, enxertia propriamente dita e codificação dos portas-enxertos; ii) fase de campo - ocorrência da enfermidade *Ceratocystis cacaofunesta*, conhecida como mal-do-facão, e do ácaro-das-gemas-do-cacauero, *Aceria reyesi*; ocorrência de déficit hídrico, especialmente nos primeiros anos pós-plantio. Perdas de recursos genéticos na preservação ex situ em coleções de plantas vivas são previsíveis, haja vista a retirada do material botânico do seu habitat original onde se encontrava adaptado, após ter sido submetido a pressões seletivas diferenciadas durante milhares de anos de evolução, para outra condição ambiental.

A Tabela 7 reúne os materiais genéticos perdidos em diferentes fases de formação do BAG da ESTEX-OP, totalizando 98 acessos clonais. Evidencia-se que em torno de 60% dessas perdas ocorreram na fase de viveiro, com destaque para precariedade fisiológica dos propágulos e ocorrência de doenças fúngicas. Francisco Neto & Bernardino (2009) registram também ocorrência de erosão genética no BAG Cacau da ERJOH ao documentarem levantamento situacional daquele acervo genético.

Deve-se destacar que as perdas definitivas registradas na ESTEX-OP ocorreram apenas para os materiais genéticos resgatados de populações silvestres de Rondônia, pois, os demais acessos perdidos encontram-se representados nos BAG de Cacau da ERJOH, PA e do CEPEC, BA. Mesmo assim, é possível que acessos oriundos de Rondônia já implantados no BAG da ESTEX-OP apresentem algum grau de parentesco com aqueles perdidos em definitivo, o que ameniza o processo de erosão genética da variabilidade das populações silvestres exploradas, em termos de possível preservação de genes próximos.

Conclusões

A necessidade de melhor validação dos parâmetros estatísticos obtidos nas fases de avaliação e caracterização de recursos genéticos, além da idade avançada de inúmeros acessos, sugerem a necessidade de reimplantação do BAG Cacau da ESTEX-OP em nova área, adotando-se, contudo, os preceitos experimentais de controle local, repetição e casualização, especialmente dos acessos clonais. Também, o elevado número de acessos obtidos em populações naturais de Rondônia e as frequentes limitações de recursos humanos e financeiros para atividades dessa natureza conduzem a consideração de se estabelecer uma coleção nuclear.

Agradecimentos

Aos Drs. Manfred Willy Müller e Ricardo Rodolfo Tafani, da CEPLAC/DIRET, pela versão do resumo para o inglês.

Tabela 7 - Inventário dos recursos genéticos de cacauero perdidos em Banco de Germoplasma da Estação Experimental Ouro Preto - ESTEX-OP

Número de ordem	Registro definitivo do acesso	Registro provisório do acesso	País de origem	Estado de origem	Quadra de Implantação e/ou Local da Perda
0001	APA 5	--	COL	--	Viveiro
0002	CAB 0015	CAM 76/20	BRA	RR	Viveiro
0003	CAB 0016	TA 11	BRA	PA	Quadra 5
0004	CAB 0067	CAM 79/006	BRA	AC	Viveiro
0005	CAB 0090	COCAL 3	BRA	PA	Viveiro
0006	CAB 0092	BB 5	BRA	PA	Viveiro
0007	CAB 0111	AC 25	BRA	AC	Quadra 4
0008	CAB 0113	AC 30	BRA	AC	Viveiro
0009	CAB 0115	AC 36	BRA	AC	Viveiro
0010	CAB 0117	AC 41	BRA	AC	Viveiro
0011	CAB 0118	AC 42	BRA	AC	Viveiro
0012	CAB 0128	AC 70	BRA	AC	Viveiro
0013	CAB 0131	AC 74	BRA	AC	Viveiro
0014	CAB 0136	AC 86	BRA	AC	Viveiro
0015	CAB 0137	AC 88	BRA	AC	Quadra 5
0016	CAB 0138	AC 90	BRA	AC	Viveiro
0017	CAB 0140	AC 93	BRA	AC	Viveiro
0018	CAB 0141	AC 94	BRA	AC	Viveiro
0019	CAB 0143	AC 133	BRA	AC	Viveiro
0020	CAB 0146	AC 149	BRA	AC	Viveiro
0021	CAB 0147	AC 151	BRA	AC	Viveiro
0022	CAB 0148	AC 155	BRA	AC	Viveiro
0023	CAB 0149	AC 163	BRA	AC	Viveiro
0024	CAB 0150	AC 164	BRA	AC	Viveiro
0025	CAB 0155	AC 174	BRA	AC	Viveiro
0026	CAB 0156	AC 175	BRA	AC	Viveiro
0027	CAB 0157	AM 38	BRA	AM	Viveiro
0028	CAB 0158	AM 41	BRA	AM	Viveiro
0029	CAB 0165	AM 69	BRA	AM	Viveiro
0030	CAB 0169	AM 86	BRA	AM	Quadra 5
0031	CAB 0186	AC 227	BRA	AC	Viveiro
0032	CAB 0202	AC 268	BRA	AC	Viveiro
0033	CAB 0211	AM 189	BRA	AM	Viveiro
0034	CAB 0212	AM 198	BRA	AM	Viveiro
0035	CAB 0213	AM 201	BRA	AM	Viveiro
0036	CAB 0240	RO 44	BRA	RO	Quadra 2
0037	CAB 0275	AM 262	BRA	AM	Viveiro
0038	CAB 0289	AM 308	BRA	AM	Viveiro
0039	CAB 0301	AM 342	BRA	AM	Viveiro
0040	CAB 0304	AM 359	BRA	AM	Viveiro
0041	CAB 0306	AM 362	BRA	AM	Quadra 5
0042	CAB 0309	AM 526	BRA	AM	Viveiro
0043	CAB 0319	AM 553	BRA	AM	Viveiro
0044	CAB 0342	AM 417	BRA	AM	Viveiro
0045	CAB 0350	AM 445	BRA	AM	Viveiro
0046	CAB 0355	AM 461	BRA	AM	Viveiro
0047	CAB 0362	AM 487	BRA	AM	Viveiro

0048	CAB 0363	AM 491	BRA	AM	Viveiro
0049	CAB 0415	RO 150	BRA	RO	Viveiro
0050	CAB 0416	RO 151	BRA	RO	Quadra 2
0051	CAB 0435	RO 190	BRA	RO	Quadra 2
0052	CAB 0436	RO 191	BRA	RO	Quadra 2
0053	CAB 0441	RO 196	BRA	RO	Quadra 2
0054	CAB 0447	RO 210	BRA	RO	Quadra 2
0055	CAB 0454	RO 225	BRA	RO	Quadra 2
0056	CAB 0455	RO 227	BRA	RO	Quadra 2
0057	CAB 0461	RO 238	BRA	RO	Quadra 2
0058	CAB 0462	RO 240	BRA	RO	Quadra 2
0059	CAB 0496	AM 669	BRA	AM	Viveiro
0060	CAB 0537	RO 267	BRA	RO	Quadra 2
0061	CAB 0538	RO 269	BRA	RO	Quadra 2
0062	CAB 0550	RO 302	BRA	RO	Quadra 3
0063	CAB 0558	RO 322	BRA	RO	Quadra 4
0064	CAB 0562	RO 331	BRA	RO	Quadra 3
0065	CAB 0565	RO 339	BRA	RO	Quadra 3
0066	CAB 0571	RO 361	BRA	RO	Quadra 3
0067	CAB 0573	RO 370	BRA	RO	Quadra 3
0068	CAB 0589	RO 414	BRA	RO	Quadra 3
0069	CAB 0602	RO 444	BRA	RO	Quadra 4
0070	CAB 0603	RO 446	BRA	RO	Quadra 4
0071	CAB 0607	RO 454	BRA	RO	Quadra 4
0072	CAB 0608	RO 456	BRA	RO	Quadra 4
0073	CAB 0617	RO 474	BRA	RO	Quadra 4
0074	CAB 0632	RO 502	BRA	RO	Quadra 3
0075	CAB 0640	RO 518	BRA	RO	Quadra 4
0076	CAB 0647	RO 528	BRA	RO	Quadra 3
0077	CAB 0648	RO 529	BRA	RO	Quadra 3
0078	CAB 0655	RO 538	BRA	RO	Quadra 4
0079	CAB 0665	RO 561	BRA	RO	Quadra 3
0080	CAB 0733	BALBINA 10	BRA	AM	Viveiro
0081	CAB 0750	RO 725	BRA	RO	Quadra 4
0082	CAB 0771	RO 790	BRA	RO	Quadra 4
0083	CAB 0865	SI*	BRA	SI	Quadra 5
0084	CAB 0867	SI	BRA	SI	Viveiro
0085	CAB 0868	SI	BRA	SI	Quadra 5
0086	CAB 0874	SI	BRA	SI	Viveiro
0087	CAB 0875	SI	BRA	SI	Viveiro
0088	CAB 0877	SI	BRA	SI	Viveiro
0089	SI	RO 898	BRA	RO	Quadra 4
0090	SI	RO 906	BRA	RO	Quadra 3
0091	CEPEC 528		BRA	BA	Viveiro
0092	CEPEC 529		BRA	BA	Viveiro
0093	SA 001	CAM 76/07	BRA	RO	Quadra 1
0094	SA 024	TA 62	BRA	PA	Viveiro
0095	SA 027	MAT 52	BRA	AM	Viveiro
0096	SA 061	SI	BRA	SI	Quadra 5
0097	PH 114		BRA	BA	Quadra 5
0098	VB 1148		BRA	BA	Quadra 2

*SI: Sem Informação

ANEXO 1

Inventário dos recursos genéticos de cacauzeiros da Estação Experimental Ouro Preto – ESTEX-OP, em Ouro Preto do Oeste, Rondônia - 2014.

O inventário dos recursos genéticos de cacauzeiro existentes na ESTEX-OP é apresentado nos seguintes itens, os quais constituem uma adaptação de Almeida et al. (1987):

i) Número de Ordem - Registro de ordenamento de cada acesso neste inventário de acordo com sua denominação definitiva, independente da data de plantio em campo. Se duplicado, o ordenamento é mantido;

ii) Registro definitivo do acesso – Adotou-se uma combinação alfa-numérica para identificar o local ou região de coleta do material genético ou o centro de pesquisa que a realizou. Os materiais coletados nas missões exploratórias de 1965, 1967 e 1968 permaneceram com suas denominações originais. Aqueles coletados em populações silvestres de 1971 em diante, receberam a sigla CAB (Cacau da Amazônia Brasileira) e um número de quatro algarismos em que 0001 a 4.999 representam os acessos clonais e de 5.000 em diante os acessos seminais (Barriga et al., 1985). Os acessos coletados em áreas experimentais ou populações de cacau comercial estabelecidas na Amazônia receberam a sigla SA (Seleção Amazônica) e um número de três algarismos em que 001 a 499 representam os acessos clonais e de 500 em diante os acessos seminais. Este registro definitivo do acesso é estabelecido somente após plantio em campo.

iii) Registro provisório do acesso – Nas missões de coleta, em face das inúmeras amostras resgatadas dos componentes constituintes de dada população e das possíveis perdas que ocorrerão até sua introdução na base física receptora, adota-se preliminarmente codificação alfa-numérica, na qual as letras representam a sigla ou abreviatura do local, região ou estado da coleta ou do centro de pesquisa que realizou a mesma, seguida de número em ordem sequencial crescente.

O significado das denominações encontradas neste inventário é apresentado no Anexo 2.

iv) País de origem – País onde o acesso foi coletado, selecionado ou melhorado, expresso por sigla de acordo com proposição do IBPGR (1982).

v) Estado de origem – Refere-se às subdivisões políticas ou unidades federativas do Brasil onde o acesso foi coletado, selecionado ou melhorado.

vi) Local de implantação – Define se o acesso foi implantado no campo (quadras) ou em viveiros telados da ESTEX-OP.

vii) Repetição – Estabelece o número de vezes em que a parcela está repetida no Banco Ativo de Germoplasma.

viii) Plantas na parcela – Define o total de plantas estabelecido na unidade experimental ou parcela.

ix) Estande atual – Define o número de plantas vivas no campo até setembro de 2014, incluindo os replantios porventura existentes.

ANEXO 2

Significado das abreviaturas, siglas ou nomes utilizados na denominação dos acessos estabelecidos na ESTEX-OP

Sigla ou nome do acesso	Significado e local
AC	Acre, estado
AF	Alta Floresta, município, MT
AL	Alenquer, município, PA
ALT	Altamira, município, PA
AM	Amazonas, estado
ANÔMALA	Planta diferente, imperfeita
APA	Amazônico Palmira, Colômbia
ARQ	Ariquemes, município, RO
BALBINA	Usina Hidrelétrica de Balbina, município de Presidente Figueiredo, AM
BB	Breu Branco, distrito de Tucuruí, PA
BE	Belém, município, PA
CA	Careiro, município, AM
CA	Canta Galo, fazenda, município de Itacaré, BA

CAB	Cacau da Amazônia Brasileira, Brasil
CAC	Cacaulândia, município, RO
CAM	Cacau Amazônico, Brasil
CAS	Campo Agrícola de Santarém, município de Santarém, PA
CC	Centro Cacao, La Lola, Costa Rica
CCN	Cacao Castro Naranjal, Equador
CECE	Campo Experimental de Cametá, município de Cametá, PA
CEPEC	Centro de Pesquisas do Cacau, Ilhéus, BA
COCAL	Cocal, região, PA
C. SUL	Cruzeiro do Sul, município, AC
EEG	Estação Experimental de Goytacazes, município de Linhares, ES
EEOP	Estação Experimental Ouro Preto, município de Ouro Preto do Oeste, RO
EET	Estación Experimental Tropical, Pichilingue, Equador
EQX	Equador crosses, Equador
IAC	Instituto Agronômico de Campinas, município de Campinas, SP
ICS	Imperial College Selection, River Estate, Trinidad & Tobago
IMC	Iquitos Mixed Calabacillo, Iquitos, Peru
IPIRANGA	Ipiranga, fazenda, município de Belmonte, BA
JAR	Jaru, município, RO
JIP	Ji-Paraná, município, RO
MA	Manaus, município, AM
MAT	Matriz ou planta-mãe
MO	Morona, rio, Peru
MOC	Mocorongo, natural da cidade de Santarém, PA
PA	Parinari, Peru
PH	Porto Híbrido, fazenda, município de São José da Vitória, BA
POUND	Sobrenome do coletor J. F. Pound, Iquitos, Peru
PS	Porto Seguro, fazenda, município de Urucuça, BA
RB	Rio Branco, município, AC
RIM	Rosário Izapa México, Chiapas, México
RO	Rondônia, estado
RO SC	Em local desconhecido de Rondônia
RVID	Rio Vermelho Idalina, fazenda, município de Ilhéus, BA
SA	Seleção Amazônica, Brasil
SC	Seleccion Colombiana, Palmira, Colômbia
SCA	Fazenda Sabina, Peru
SEMA	Serviços Experimentais em Manaus, município de Manaus, AM
SIAL	Seleção do Instituto Agronômico do Leste, BA
SIC	Seleção do Instituto de Cacau da Bahia, Uruçuca, BA
SJ	São José, fazenda, município de Itajuípe, BA
SL	São Luiz, fazenda, município de Ilhéus, BA
SPA	Seleccion Palmira, Colômbia
STM	Santarém, município, PA
TA	Tomé-Açu, município, PA
TBC22BF10	Sem Informação, BA
TSA	Trinidad Selected Amazons, Trinidad & Tobago
TSH	Trinidad Selected Hybrids, Trinidad & Tobago
UF	United Fruit selections, Almirante, Costa Rica
VB	Vassoura-de-bruxa, seleção em vários municípios da Bahia
ZF	Zona Franca, município de Manaus, AM

Fontes: Almeida et al., 1987; Wadsworth et al., 1997.

Literatura Citada

- ALMEIDA, C. M. V. C. de et al. 1987. Evolução do programa de conservação dos recursos genéticos de cacau na Amazônia brasileira. Belém, PA, CEPLAC/DEPEA. Boletim Técnico nº 5. 108p.
- ALMEIDA, C. M. V. C. de et al. 1995. Coleta de cacau (*Theobroma cacao* L.) da Amazônia brasileira: uma abordagem histórica e analítica. Porto Velho, RO, CEPLAC/PLANAFLORO. 92p.
- ALMEIDA, C. M. V. C. de. 2001. Ecologia de populações naturais. In: Dias, L. A. S., ed. Melhoramento genético do cacau. Goiânia, GO, FUNAPE. pp. 129-162.
- ALMEIDA, L. C. et al. 2001. Seleção de cultivares clonais superiores de cacaueiros para Rondônia, Brasil. *Agrotrópica (Brasil)* 13(1):9-20.
- BARBIERE, R. L. 2003. Conservação e uso de recursos genéticos vegetais. In: Freitas, L. B.; Bered, F., org. Genética & evolução vegetal. Porto Alegre, RS, UFRGS. pp. 403-413.
- BARBOSA, R. C. M.; NEVES, A. D'A. S. 1983. Levantamento semidetalhado dos solos da Estação Experimental de Ouro Preto, RO. Ilhéus, BA, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 105. 24p.
- BARRIGA, J. P. et al. 1985. Preservação e utilização dos recursos genéticos de cacau na Amazônia brasileira. In: Conferência Internacional de Pesquisas em Cacau, 9ª, Lomé, Togo. 1984. Atas. Lagos, Nigéria, Cocoa Producers' Alliance. pp.73-79.
- BARTLEY, B. G. D. 1977. Relatório de viagem à Região Amazônica. Ilhéus, BA, CEPLAC/CEPEC. 54p.
- BASTOS, C. N. et al. 1999. Conservação, caracterização, avaliação e utilização de germoplasma de cacau (*Theobroma cacao* L.) silvestre da Amazônia. In: Brasil. Ministério da Ciência e Tecnologia. Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil/Subprograma de Ciência e Tecnologia: Resultados da fase emergencial e fase I. Brasília, DF, MCT. pp. 277-288.
- CHEESMAN, R. K. 1944. Notes on the nomenclature, classification and possible relationships of cacao populations. *Tropical Agriculture* 21: 144-159.
- COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA. 1977. Diretrizes para a expansão da cacauicultura nacional 1976-1985. PROCACAU. Brasília, DF, CEPLAC. 200p.
- FANG, J. Y.; WETTEN, A. 2004. Cryopreservation of cocoa (*Theobroma cacao* L.) somatic embryos for long-term germplasm storage. *Plant Science* 166 (3): 669-675.
- FRANCISCO NETO, E.; BERNARDINO, J. E. 2009. Levantamento da situação do banco de germoplasma de cacau da Estação de Recursos Genéticos "José Haroldo"-ERJOH. Belém, PA, CEPLAC/SUPOR/SEPES. 11p.
- GALINAT, W. C. 1974. The domestication and genetic erosion of maize. *Economic Botanic* 28: 31-37.
- GARCIA, J. J. da S.; MORAIS, F. I. de O.; ALMEIDA, L. C.; DIAS, J.C. 1985. Sistema de produção do cacau na Amazônia brasileira. Belém, PA, CEPLAC/DEPEA. 118p.
- GYAMFI, A.; WETTEN, A. 2012. Cryopreservation of cocoa (*Theobroma cacao* L.) somatic embryos by vitrification. *Cryo Letters* 33(6): 494-505.
- INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES. 1982. Country abbreviations for use with IBPGR descriptors. *Plant Genetic Resources Newsletter* 49: 45-48.
- KOBAYASHI, R. S. et al. 2001. Caracterização morfológica de frutos e sementes de cacaueiros (*Theobroma cacao* L.) silvestres da Amazônia brasileira. Belém, PA, CEPLAC/SUPOR. Boletim Técnico nº 19. 58p.
- LOPES, U. V. et al. 2004. On farm selection for witches' broom resistance in Bahia, Brazil – a historical retrospective. *Agrotrópica (Brasil)* 16 (3): 61-66.
- PEREIRA, J. L. et al. 1989. Primeira ocorrência de vassoura-de-bruxa na principal região produtora de cacau do Brasil. *Agrotrópica (Brasil)* 1(1):79-81.
- PIRES, J. L. 2003. Avaliação quantitativa e molecular de germoplasma para o melhoramento do cacau com ênfase na produtividade, qualidade de frutos e resistência a doenças. Tese de Doutorado. Viçosa, MG, UFV. 226p.
- SANTOS, A. O. da S.; SANTOS, M. M. dos; SCERNE, R. M. C. 1980. Cultivo do cacau na Amazônia brasileira. Belém, PA, CEPLAC/DEPEA/COPES. Comunicado Técnico Especial, nº3. 56p.
- SCERNE, R. M. C.; SANTOS, A. O. S.; SANTOS, M. M.; ANTÔNIO NETO, F. 2000. Aspectos agroclimáticos do município de Ouro Preto D'Oeste - RO: atualização quinquenal. Belém, PA, CEPLAC/SUPOR. Boletim Técnico, nº17. 48p.
- SILVA, M.; RODRIGUES, T. B. 2008. Alterações na cobertura da terra e antropização no estado de Rondônia: uma leitura do desmatamento até 2005. Porto Velho, RO, SIPAM. 18p.
- SILVA NETO, P. J. et al. eds. 2001. Sistema de produção de cacau para a Amazônia brasileira. Belém, PA, CEPLAC. 125p.
- SILVA NETO, P. J. et al. ed. 2013. Manual técnico do cacau para a Amazônia brasileira. Belém, PA, CEPLAC/SUEPA. 180p.
- SOARES, L. de C. 1963. Amazônia. Rio de Janeiro, RJ, Conselho Nacional de Geografia. 341p.
- VELLO, F.; MEDEIROS, A. G. 1965. Expedição botânica à Amazônia brasileira. *Cacau Atualidades (Brasil)* 2(4):47-51.
- VELLO, F.; ROCHA, H. M. 1967. II Expedição botânica à Amazônia brasileira. Ilhéus, BA, CEPLAC/CEPEC. Comunicado Técnico, nº 4. 20p.
- WADSWORTH, R. M. et al. 1997. International Cocoa Germplasm Database. Reading, U. K.: London International Financial Futures and Options Exchange (LIFFE)/The University of Reading. Volume 1. 235p.
- YAMADA, M. M.; LOPES, U. V. 1999. Paternity analysis of cacao trees selected for resistance to witches' broom in plantations of Bahia, Brazil. *Agrotrópica (Brasil)* 11(2): 83-88. ●

AÇÃO PARASITÁRIA DE *Cladobotryum amazonense* A BASIDIOMAS DE *Moniliophthora perniciosa* EM VASSOURAS DE CACAUEIRO, CUPUAÇUZEIRO E LOBEIRA

Cleber Novais Bastos

CEPLAC/SUEPA/ERJOH. BR 316, Caixa Postal 46, 67105-970, Marituba, Pará, Brasil.
clebernbastos@hotmail.com

Foi avaliada a atividade parasitária do hiperparasita *Cladobotryum amazonense*, isolado de basidiomas de *Moniliophthora perniciosa* produzidos em vassouras de cacaueiro, à basidiomas em vassouras de cacaueiro, cupuaçuzeiro e lobeira. Os testes foram realizados em “vassoureiro” telado, sendo as vassouras pulverizadas com suspensão de conídios mais fragmentos de micélio produzidos em meio de arroz parbolizado e transformado para a forma de pó. O fungo se desenvolveu sobre os basidiomas hospedeiros e impedindo antagonicamente a disseminação de basidiósporos. Em adição, verificou-se *in vitro* que os basidiósporos aderidos ao micélio do antagonista não germinaram e apresentaram-se plasmolisados.

Palavras-chave: controle biológico, vassoura-de-bruxa, antagonista, cacaueiro

Parasitic activity of *Cladobotryum amazonense* against basidiomata of *Moniliophthora perniciosa* on witches' broom of cacao, cupuaçu and lobeira. The effect of the parasitic activity of the hyperparasite *Cladobotryum amazonense* was isolated from basidiomata of *Moniliophthora perniciosa* on cacao witches' broom and tested against basidiomata on dead brooms of cacao, cupuaçu and lobeira. The tests were conducted in “vassoureiro” humid gauze house and the brooms were sprayed with a conidia and mycelium suspension. The hyperparasite overgrew the host basidiomata and physically prevented the spores dissemination. In addition, it was observed that the spores trapped in the mycelium of the hyperparasite failed to germinate and became plasmolysed when transferred to water agar.

Key words: biological control, witches' broom, antagonist, cacao

Introdução

Cladobotryum amazonense Bastos, Evans e Samson sp. nov. (Bastos, Evans & Samson, 1981) é um hiperparasita do fungo *Moniliophthora perniciosa* (Stahel) Aime & Phillips-Mora (2005) causador da doença vassoura de bruxa em várias espécies de hospedeiros, tais como as famílias Malvaceae (Hardy, 1961; Thorold, 1975; Evans, 1978), Solanaceae (Bastos e Evans, 1985; Evans e Barreto, 1966; Silva et al., 1992; Bezerra, 1994), Bixaceae (Bastos e Andebrán, 1986), Bignoniaceae (Hedger et al., 1987), Malpighiaceae (Bastos et al., 1998.). O fungo foi primeiramente observado e isolado a partir de basidiomas desenvolvidos em liana originalmente coletada da floresta amazônica e classificado como *Dactylium* sp. (Bastos, 1979) e, posteriormente reclassificado como *Cladobotryum amazonense* Bastos, Evans, & Samson (Bastos et al., 1981).

Em ensaios realizados em condições controladas demonstraram que, quando vassouras contendo basidiomas em diferentes estágios eram pulverizadas com um macerado de micélio proveniente de cultura do hiperparasita, a sua colonização era rápida, de modo que os basidiomas mostrassem cobertos por uma rede micelial dentro de 30 h, provocando o fechamento do píleo e impedindo a disseminação de basidiósporos (Bastos, 1979). Em adição, constatou que o antagonista produz um metabólito extracelular e termooestável que induz a inibição da germinação e plasmólise de basidiósporos do agente causador da vassoura-de-bruxa do cacaueteiro *in vitro*, bem como possui a capacidade de proteger frutos contra a infecção de *M. perniciosa* (Bastos, 1984).

Recentemente, em 2012, observou-se em vassouras secas de cacaueteiro procedentes da Estação de Recursos Genéticos “José Haroldo”, Marituba, Pará, a presença de *C. amazonense* parasitando basidiomas de *M. perniciosa*. Estes se apresentavam colonizados por um micélio de coloração branca provocando fechamento do píleo e consequentemente impedindo a liberação dos basidiósporos.

O presente trabalho objetivou demonstrar a ação parasitária do isolado de *C. amazonense* sobre basidiomas produzidos em vassouras de cacaueteiro (*Theobroma cacao* L.), cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Wild ex Spreng) e lobeira (*Solanum lycocarpum* St. Hill.).

Material e Métodos

Isolamento e produção de inóculo de *Cladobotryum amazonense*

O antagonista foi isolado a partir da massa micelial acrescidos de conídios desenvolvidos nos píleos dos basidiomas parasitados, desenvolvidos em vassouras de cacaueteiros, quais foram retirados pelo método direto, com auxílio de uma agulha histológica flambada, sob microscópio estereoscópico e, transferidos para tubos de ensaio contendo meio BDA. A cultura pura do fungo foi repicada para placas de Petri contendo BDA e incubadas em estufa B.O.D a 25°C, na ausência de luz.

Para obtenção do inóculo do antagonista, três discos de 7 mm de diâmetro de BDA contendo micélio e esporos do fungo, foram colocados sobre 50 gr de arroz parbolizado, umedecido com 20 ml de água destilada em frascos Erlenmeyers de 250 ml, previamente autoclavados, por 20 minutos. Os frascos foram mantidos em condições ambientais de laboratório (25-28°C) por 10-12 dias, para colonização do substrato. Após, este foi transferido para bandejas rasas e exposto a desumidificação em câmara de fluxo laminar por cerca de 72 horas. A seguir, o substrato foi triturado até ser transformado em pó, sendo em seguida passado por uma peneira de 40 meshes.

Teste de parasitismo

Para determinar a ação parasitária do isolado de *C. amazonense* ao fungo *M. perniciosa*, uma suspensão de esporos e fragmentos de micélio foi atomizada com pulverizador manual (1L) em vassouras secas de cacaueteiro, cupuaçuzeiro e lobeira contendo basidiomas em diferentes estágios de desenvolvimento, penduradas no interior de um “vassoueteiro” telado (câmara indutora de basidiomas). Para manter a turgidez dos basidiomas e fornecer condições de umidade favorável para o desenvolvimento do microparasita, bem como a indução na formação de novos basidiomas, as vassouras foram periodicamente aspergidas com água através de um sistema de irrigação por aspersão, durante o período oito a dez horas.

Fungitoxidade *in vitro*

O isolado de *C. amazonense* foi cultivado no meio líquido de Weindling (Bastos et al. 1986) em frascos Erlenmeyer de 250 ml à temperatura ambiente do

laboratório (25-28°C), sem agitação, durante 10-12 dias. Após este período o micélio foi separado por filtração em papel filtro e o filtrado de cultura foi esterilizado através de membrana Millipore 0,22 µm. A atividade inibitória do filtrado de cultura do antagonista foi avaliada quanto a germinação de basidiósporos de *M. perniciosa*, isolado do cacaueiro, cupuaçuzeiro e lobeira, como descrito por Bastos et al. (1986).

Resultados e Discussão

Os resultados mostraram que o hiperparasita colonizou os basidiomas existentes nas vassouras de cacaueiro, cupuaçuzeiro e lobeira (Figura 1). Decorridos 3 a 4 meses após a aplicação do hiperparasita, foi verificada a presença de basidiomas parasitados, demonstrando persistência e habilidade do antagonista em sobreviver nas vassouras, na ausência de basidiomas. Em adição, observaram basidiomas parasitados em vassouras de cacaueiro e cupuaçuzeiro, não pulverizadas com o antagonista, indicando que os conídios do antagonista foram dispersos pelo vento e/

ou por pingos d'água produzidos pelo sistema de irrigação no interior do vassoureiro. Observações feitas ao microscópio, das amostras de micélio do agente retirado de basidiomas parasitados de *M. perniciosa*, tanto de cacaueiro, quanto de cupuaçuzeiro e de lobeira, revelaram que os basidiósporos liberados estavam aderidos ao micélio do hiperparasita. Para verificar a viabilidade destes basidiósporos, o micélio do fungo foi transferido para placas de Petri contendo 1,5% de ágar-água e, após, 24 horas de incubação a 25°C, examinando a cultura ao microscópio, constatou-se que os basidiósporos não germinaram e apresentaram-se plasmolisados. Atribui-se a esta perda da capacidade germinativa e lise dos esporos a metabólito(s) extracelular(es) como demonstrado por Bastos (1984).

Com relação ao efeito inibitório do filtrado de cultura do antagonista sobre a germinação de basidiósporos, observou-se que o líquido metabólico apresentou acentuada toxicidade, provocando inibição da germinação de basidiósporos dos isolados de cacaueiro, cupuaçuzeiro e lobeira. Os basidiósporos em contato com o filtrado de cultura em concentrações

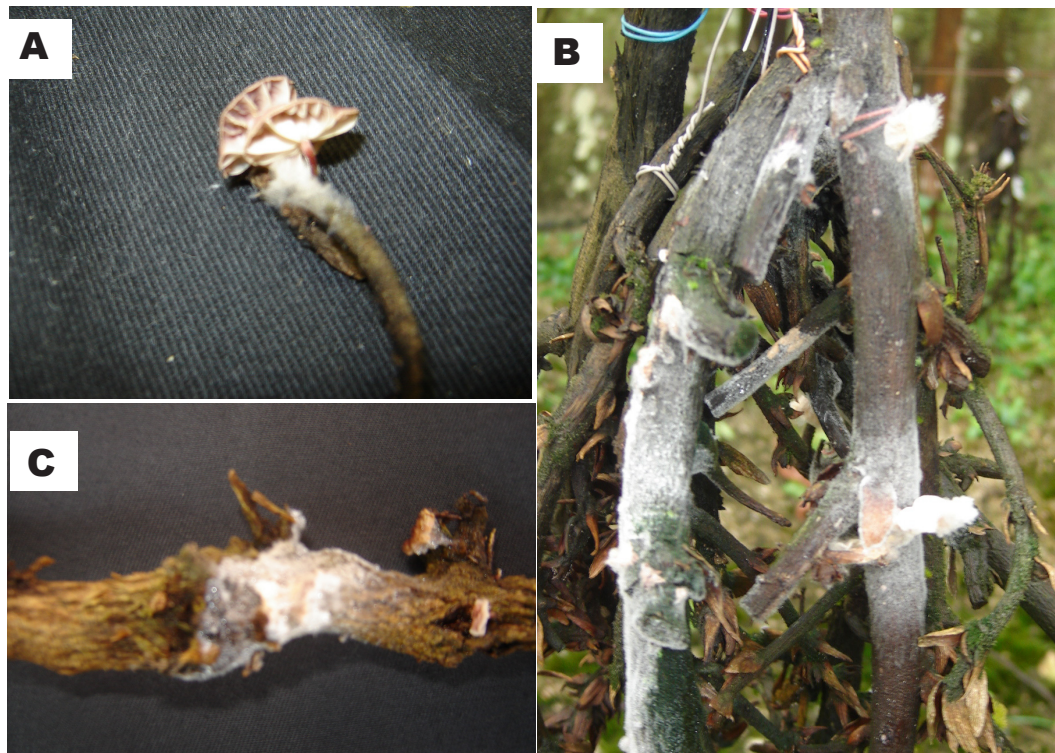


Figura 1. *Cladobotryum amazonense* parasitando basidiomas de *Moniliophthora perniciosa* em vassoura-de-bruxa do cacaueiro (a), cupuaçuzeiro (b) e lobeira (c).

acima de 10% tiveram 100% de inibição na germinação e apresentaram-se plasmolisados, contrastando com as testemunhas em água destilada, que geminaram normalmente. Paralelamente, foi demonstrado que o tal metabólito é termostável, não perdendo sua atividade tóxica após o filtrado de cultura ter sido submetido à temperatura de 120 °C, durante 15 minutos. Bastos et al (1986) também isolaram uma substância antibiótica e termostável de filtrados de cultura de *C. amazonense* que tem amplo espectro de atividade inibitória contra fungos e bactérias. A estrutura química desta substância antibiótica ainda não é conhecida, mas testes qualitativos indicaram que se trata de um polipeptídeo.

Em conclusão, o isolado de *C. amazonense* demonstrou potencial de colonizar os corpos de frutificação de *M. pernicioso*, impedindo a liberação de basidiósporos viáveis e consequentemente demonstrando capacidade de reduzir o inóculo do patógeno nas vassouras secas de diferentes hospedeiros. Estes resultados são bastante promissores para o desenvolvimento de trabalhos futuros na busca de mais uma alternativa de controle da vassoura-de-bruxa. Estudos devem ser conduzidos para desenvolver tecnologia para formulações de produção de um produto biológico constituído de propágulos viáveis e de metabólitos tóxicos ao patógeno, visando a sua utilização num sistema de manejo integrado de controle da vassoura de bruxa do cacaueteiro e do cupuaçuzeiro. Assim, duas alternativas de controle do patógeno da vassoura-de-bruxa são factíveis: controle biológico direto pelo tratamento das vassouras com o inóculo de *C. amazonense* e controle químico pelo tratamento de tecidos sadios com os possíveis metabólitos tóxicos presentes no filtrado de cultura.

Literatura Citada

- AIME, M. C.; PHILIPS-MORA, W. 2005. The causal agents of witches' broom and frosty pod rot of cacao (chocolate, *Theobroma cacao*) form a new lineage of Marasmiaceae. *Mycologia* 97:1012-22.
- BASTOS, C. N. 1979. Hiperparasitismo do fungo *Dactylium* sp. a *Crinipellis pernicioso* (Stahel) Singer em vassoura-de-bruxa do cacaueteiro. *Revista Theobroma (Brasil)* 9:197-200.
- BASTOS, C. N. 1984. Efeito do filtrado de cultura de *Cladobotryum amazonense* sobre patógenos do cacaueteiro e de outros cultivos. *Revista Theobroma (Brasil)* 4:263-269.
- BASTOS, C. N.; EVANS, C. H.; SAMSON, R. A. 1981. A new hyperparasitic fungus, *Cladobotryum amazonense*, with potential for control of fungal pathogen of cocoa. *Transactions of the British Mycological Society* 77(2):273-278.
- BASTOS, C. N.; EVANS, H. C. 1985. A new pathotype of *Crinipellis pernicioso* (Witches' broom) on solonaceous hosts. *Plant Pathology* 34(2):306-12.
- BASTOS, C. N.; ANDEBRHAN, T. 1986. Urucu (*Bixa orellana*): nova espécie hospedeira da vassoura-de-bruxa (*Crinipellis pernicioso*) do cacaueteiro. *Fitopatologia brasileira* 11(4): 963-965.
- BASTOS, C. N.; NEILL, S. J.; HORGAN, R. 1986. A metabolite from *Cladobotryum amazonense* with antibiotic activity. *Transactions of the British Mycological Society* 86(4): 571-578.
- BASTOS, C. N.; FONSECA, S. E. A.; MELO, W. F. 1998. *Mascagnia* cf. *sepium*, cipó nativo da Amazônia brasileira, hospedeiro de *Crinipellis pernicioso*. *Fitopatologia brasileira* 23(4): 504.
- BEZERRA, J. L. 1994. Novos hospedeiros de *Crinipellis pernicioso* na região cacaueteira da Bahia. *Fitopatologia brasileira* 19(supl) 341.
- EVANS, H. C. 1978. Witches' broom disease of cocoa (*Crinipellis pernicioso*) in Ecuador. I. The fungus. *Annual Applied Biology* 89:183-92.
- EVANS, H. C.; BARRETO, R. W. 1996. *Crinipellis pernicioso*: A much investigated but little understood fungus. *Mycologist* 10(2):58-61.
- HARDY, F. 1961. Manual de cacao. Turrialba (Costa Rica) IICA. 395p.
- HEDGER, J. N.; PICKERING, V.; ARAGUNDI, J. 1987. Variability of populations of the Witches' broom disease of cocoa (*Crinipellis pernicioso*). *Transactions of the British Mycological Society* 88(4): 533-546.
- SILVA, S. D. V. M.; GRAMACHO, K. P.; ALMEIDA, O. C. de. 1992. *Solanum paniculatum* hospedeiro de *Crinipellis pernicioso* na região Sul da Bahia. *Agrotropica (Brasil)* 4(1):17-20.
- THOROLD, C. A. 1975. Witches' broom disease. In: Thorold, C. A. Disease of cocoa. Oxford, Clarendon Press. pp. 11-31.

ORIGIN OF THE INCOMPATIBILITY ALLELE CARRIED BY THE CACAO CLONE TSH-1188

Uilson Vanderlei Lopes, Raimundo Pereira dos Santos, Milton Macoto Yamada, Marcos Ramos da Silva, Wilson Reis Monteiro

CEPLAC/CEPEC, Seção de Genética, km 22, Rodovia Ilhéus/Itabuna, Caixa Postal 07, 45600-970, Ilhéus, Bahia, Brasil,
uilson@cepec.gov.br.

The sexual incompatibility is a limiting factor for the expression of the potential yield in cacao. However, because of other genes of interest present in self-incompatible clones (as yield and disease resistance) breeders have frequently used them in their programs. One of these clones is the TSH-1188 which, besides being recommended for planting in Bahia, Brazil, it was widely used in Ceplac's (Executive Commission of the Cacao Farming Plan) breeding program in the recent past. However, this clone has a rare incompatibility allele of unknown origin. The objective of this paper was to clarify the origin of this allele, by crossing that clone with others in its pedigree, aiming to support studies of gene mapping, as well as planning crosses and establishing this clone in farms. It was shown that the incompatibility allele present in TSH-1188 comes from the clone P-18.

Key words: sexual incompatibility, inheritance, *Theobroma cacao* L.

Origem do alelo de incompatibilidade presente no clone de cacau TSH-1188. A incompatibilidade sexual é um fator limitante da expressão da produção potencial do cacaueiro. Entretanto, por causa de outros genes de interesse presentes em clones autoincompatíveis (como produtividade e resistência a doenças), melhoristas têm frequentemente usado os mesmos em seus programas. Um destes clones é o TSH-1188, que além de ser recomendado para plantio na Bahia, Brasil, foi amplamente usado no programa de melhoramento da Ceplac (Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira) no passado recente. Entretanto, este clone tem um alelo raro de incompatibilidade, de origem desconhecida. O objetivo deste artigo foi esclarecer a origem deste alelo, através de cruzamentos daquele clone com outros em seu pedigree, visando dar suporte a estudos de mapeamento de genes, bem como ao planejamento de cruzamentos e estabelecimento deste clone em fazendas. Mostrou-se que o alelo de incompatibilidade presente no TSH-1188 vem do clone P-18.

Palavras-chave: incompatibilidade sexual, herança, *Theobroma cacao* L.

Introduction

The cacao clone TSH-1188 (acronym for Trinidad Selected Hybrid) was generated by the breeding program at the Ministry of Agriculture, in Trinidad and Tobago in late 1960s (Gonsalves, 1984). Besides breeding for high yield and other traits, this program focused on the development of varieties resistant to witches' broom (*Moniliophthora perniciosa*) (reviewed by Maharaj et al., 2011). Considering its high resistance to witches' broom and good performance at the time, TSH-1188, together with other clones (CEPEC-42, TSH-516, TSH-565, EET-397), were the first to be recommended for planting in Bahia, Brazil, in 1995 (Lopes et al., 2011), few years after the disease arrival in this State, in 1989 (Pereira et al., 1989). Despite the resistance of those clones, all of them are self-incompatible, but compatible among themselves, except TSH-516 and TSH-565 that are cross-incompatible among themselves.

Parallel to the recommendation of those clones, many selections were made by farmers and Ceplac (Executive Commission of the Plan of the Cacao Farming) personnel in plantations, also with emphasis on resistance to witches' broom (Lopes et al., 2003). Some of them, probably derived from the resistance sources Scavina-6 and 12, largely used as parents of hybrids recommended by Ceplac in the past, considering some paternity analysis (Yamada and Lopes, 1999) and their level of resistance. As the clones Scavina-6 and 12 and others used in Ceplac's hybrids recommended for planting (IMC-67, Parinari-150, UF-613, among others) were self-incompatible, many of those selections (their descendants) were also self-incompatible. Some of those farmer selections were also widely planted in the region by farmers, as clones. However, considering the high frequency of incompatibility at the time, among the recommended clones and among the farmer selections being planted, Ceplac recommended planting them as a mixture or in alternate rows to increase the chances of successful pollination.

Surprisingly, despite TSH-1188 being self-incompatible, it was shown to be cross-compatible with all tested clones at Ceplac (results not published) as well as with farmers selections. Therefore, this clone was immediately adopted as a pollenizer clone, by many

farmers in 1990s in Bahia. It was also observed that consistently this clone was cross-compatible with all farmer selections tested (many of them likely descendent of Scavina-6) and with other clones recommended by CEPEC, indicating that this clone carried out an incompatibility allele of rare occurrence in the Brazilian breeding population. It was also observed in Cepec's breeding program that, selfed progenies of TSH-1188 segregate for self-compatibility. In those progenies, for example, the later author selected some self-compatible clones (CP-39, CP-40 and CP-50); indicating that TSH-1188 carries one allele of compatibility and another of incompatibility from unknown origin. However, it persisted the doubt about the origin of the incompatibility allele carried by TSH-1188.

Considering the importance of TSH-1188 for studies aiming to localize genes involved in cacao incompatibility (Phillips-Mora et al., 1995; Yamada et al., 2010; Royaert et al., 2011) and for breeding programs, it is important to clarify the origin of the incompatibility allele carried by that clone. This information can also help to plan planting layouts in farmer fields. Considering these aspects, the objective of this study was to clarify the origin of the incompatibility allele present in the clone TSH-1188.

Materials and Methods

The first step in this study was clarifying the pedigree of the clone TSH-1188. Initially, in the absence of published information on the pedigree of TSH-1188 and considering that some other TSH clones introduced in Brazil are progenies of Sca-6 with ICS-1, it was thought these were also the parents of that clone. Other authors have cited TSH-1188 being a descendant of IMC-67, ICS-1, Sca-6 and P-18 (ex., Andrade, 2009). However, checking the unpublished records of the breeding program in Trinidad (Gonsalves, 1984) and a recent publication (Maharaj et al., 2011), it was observed the pedigree of that clone is as shown in Figure 1. Therefore, in the present study, TSH-1188 was pollinated with all the self-incompatible clones involved in its pedigree

Pollinations were made between 22/07/1999 and 19/08/1999 and repeated again in 26/02/2014. At least 20 flowers per cross were protected 24 hours before

the pollination and unprotected 24 hours after the pollination. The number of flowers set was recorded 15 and 30 days after the pollination, and the percent setting estimated, as done in other studies in this area (Terreros et al., 1983; Yamada et al., 1982; 1996).

Results and Discussion

The results of the pollinations are presented in Table 1. Overall, for the pollinations from 1999, the flower set was high when TSH-1188 was crossed with Sca-6 and IMC-67, but no setting was observed when it was crossed with P-18. The same trend was observed in the 2014 pollinations. This suggests that the allele of incompatibility present in TSH-1188 came from the clone P-18. Furthermore, when TSH-1188 was crossed with the self-incompatible clone TSA-641 (=Sca-6xIMC-67) and with TSH-774 (=TSA-641 x Unknown), a 77.5% of flower setting was observed. Also, TSH-774 although not directly involved in TSH-1188 pedigree, but being a sibling of TSH-753 (not present in Ceplac's germplasm collection) (Figure 1) was also crossed with TSH-1188, resulting in 75.0% of flower setting (Table 1). Therefore, TSH-1188 does not have alleles of incompatibility present in either Sca-6 or IMC-67, further confirming that the incompatibility allele present in TSH-1188 came from the clone P-18.

Many authors have tried to identify incompatibility alleles in several cacao clones (e.g., Arevalo et al., 1972; Yamada et al., 1982; Terreros et al., 1983;

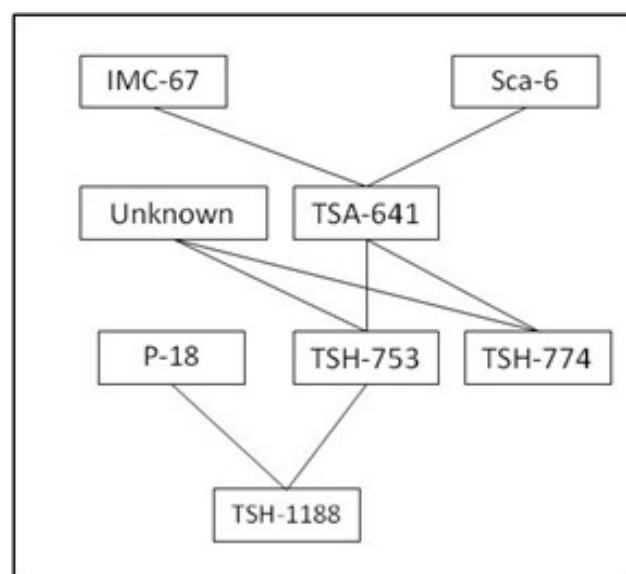


Figure 1. Pedigree of the clone TSH-1188, adapted from Maharaj et al. (2011).

Yamada et al. 1996) aiming mainly to predict the performance when crossing them in breeding programs or planning variety mixtures in farmer fields and seed gardens. A new perspective of identifying these alleles, in the genome era, is tagging them (marker-phenotype association) to track them in breeding populations. TSH-1188, despite being self-incompatible, is among the most resistant clones to witches' broom in Bahia and presents other desirable attributes (Sanches et al., 2008; Lopes et al., 2011; Maharaj et al., 2011). Based on these, TSH-1188 has been one of first clones to be considered in mapping genes of incompatibility in cacao (Andrade, 2009; Royaert et al., 2011), although others have been also being considered (Phillips-Mora et al., 1995; Crouzillat et al., 1996; Yamada et al., 2010). Understanding the origin of that allele can help molecular biologists tagging it in other genetic backgrounds.

The identification of the origin of the allele as coming from the clone P-18, and not from Sca-6 or IMC-67, explains why TSH-1188 was cross compatible with farmer selections and other Scavina descendents. While Sca-6 and IMC-67 were frequently involved in hybrid (full-sib families) varieties released by Ceplac to farmers before the witches' broom arrival (Yamada and Lopes, 1999; Faleiro et al., 2004), P-18 was never used. Therefore, it is not expected finding, in farmer

Table 1. Number of flowers pollinated and set, and percent of setting when clones in the pedigree of the clone TSH-1188 were pollinated using pollen of that clone, 15 and 30 days after controlled pollination (DAP), per year of pollination

Year	Clone	Flowers pollinated	Flowers Set		Setting (%)	
			15 DAP	30 DAP	15 DAP	30 DAP
1999	IMC-67	20	16	12	80.0	60.0
	P-18	20	0	0	0.0	0.0
	SCA-12	40	20	18	50.0	45.0
	SCA-6	28	10	10	35.7	35.7
2014	IMC-67	40	35	20	87.5	50.0
	P-18	40	0	0	0.0	0.0
	SCA-6	40	32	25	80.0	62.5
	TSA-641	40	31	22	77.5	55.0
	TSH-774	40	30	23	75.0	57.5

fields, plants with the incompatibility allele of the clone P-18, unless this allele was present in other clones involved in the production of those hybrids.

Conclusions

The incompatibility allele carried by the clone TSH-1188 comes from its parental clone P-18.

Literature Cited

- ANDRADE, I. S. 2009. Mapeamento da autoincompatibilidade sexual do cacau e certificação dos clones TSH-1188 e CCN-51 por meio de marcadores microssatélites. Dissertação de Mestrado. UESC, Ilhéus, BA. 77p.
- AREVALO, R. A.; CARLETTO, G. A.; OCAMPO, R. F. 1972. Determinación de los genotipos de incompatibilidad y compatibilidad de varios clones de cacao. *Revista Theobroma (Brasil)* 2:33-38.
- CROUZILLAT, D. et al. 1996. *Theobroma cacao* L.: a genetic linkage map and quantitative trait loci analysis. *Theoretical and Applied Genetics* 93:205-214.
- FALEIRO, A. S. G. et al. 2004. Variability in cacao selected by producers for resistance to witches' broom based on microsatellite markers. *Crop Breeding and Applied Biotechnology* 4:290-97.
- GONSALVES, C. 1984. Thirty years of cocoa breeding in the Ministry of Agriculture. Unpublished. 42 p.
- LOPES, U. V. et al. 2003. On farm selection for witches' broom resistance in Bahia, Brazil - a historical retrospective. *In* Proceedings of the 14th International Cocoa Research Conference. COPAL, Accra. pp. 1001-1006.
- LOPES, U. V. et al. 2011. Cacao breeding in Bahia, Brazil: strategies and results. *Crop Breeding and Applied Biotechnology* 11:73-81.
- MAHARAJ, K. et al. 2011. Trinidad selected hybrids: an investigation of the phenotypic and agro-economic traits of 20 selected cacao cultivars. *Tropical Agriculture* 88:175-185.
- PEREIRA, J. L. et al. 1989. Primeira ocorrência de vassoura-de-bruxa na principal região produtora de cacau do Brasil. *Agrotrópica (Brasil)* 1:79-81.
- PHILLIPS-MORA, W.; RODRIGUEZ R., H; FRITZ, P. J. 1995. Marcadores de ADN: teoria, aplicaciones y protocolos de trabajo con ejemplos de investigaciones en cacao (*Theobroma Cacao*). Turrialba, Costa Rica, CATIE. 183p.
- ROYAERT, S. et al. 2011. Identification of marker-trait associations for self-compatibility in a segregating mapping population of *Theobroma cacao* L. *Tree Genetics & Genomes* 7:159-1168.
- SANCHES, C. L. G. et al. 2008. Assessment of resistance to *Ceratocystis cacaofunesta* in cacao genotypes. *European Journal of Plant Pathology* 122: 517-28.
- TERREROS, J. R.; CHAVARRO, G.; ROJAS, F. O. 1983. Determinación de los genotipos de incompatibilidad o compatibilidad en varios cultivares de cacao. *Cacaotero Colombiano* (24): 27-37.
- YAMADA, M. M. et al. 1982. Herança do fator compatibilidade em *Theobroma cacao* L. I. Relações fenotípicas na família PA (Parinari). *Revista Theobroma (Brasil)* 12:163-167.
- YAMADA, M. M. et al. 1996. Herança do fator compatibilidade em *Theobroma cacao* L. II. Relações fenotípicas em genótipos adicionais do grupo Parinari (PA). *Agrotropica (Brasil)* 8:51-52.
- YAMADA, M. M.; LOPES, U.V. 1999. Paternity analysis of cacao trees selected for resistance to witches' broom in plantations of Bahia, Brazil. *Agrotrópica (Brasil)* 11:83-88.
- YAMADA, M. M. et al. 2010. Relationship between molecular markers and incompatibility in *Theobroma cacao* L. *Agrotrópica (Brasil)* 22:71-74.



CARACTERES MORFOLÓGICOS DE FRUTOS DE PROGÊNIES DE CACAUEIRO À PRODUÇÃO

Carolina Benjamim¹, José Luis Pires², Aline Brito Vaz³, Edna Dora M. Newman Luz²

¹UESC, Campus Soane Nazaré de Andrade, Rodovia Jorge Amado, km 16, Bairro Salobrinho, 45662-900, Ilhéus-Bahia. carolinabenjamin_1@hotmail.com. ²CEPLAC/CEPEC, km 22, Rodovia Ilhéus-Itabuna, Caixa Postal 07, 45600-970, Itabuna, Bahia, Brasil. joseluis@cepec.gov.br; ednadora@yahoo.com.br. ³UFES. alinefito@gmail.com.

O estado da Bahia é o maior produtor de cacau do Brasil, contribuindo significativamente para o agronegócio brasileiro, apesar das grandes perdas causadas pela vassoura-de-bruxa (VB) (*Moniliophthora perniciosa*), e outros fatores. Assim, a busca por materiais com resistência e boas características agronômicas se tornou o alvo principal da pesquisa nas últimas décadas. Progênes resultantes de cruzamentos selecionados, visando acumular genes de resistência a VB, foram inoculadas com o patógeno e as plantas infectadas foram plantadas em campo, sob alta pressão de inóculo do patógeno, em espaçamento de 3,0 x 1,5 m, em blocos ao acaso, com três repetições e 12 plantas por parcela. Nestas condições 19 progênes foram avaliadas quanto a sua capacidade produtiva aferindo-se os caracteres: peso e comprimento do fruto, quantidade de sementes por fruto, peso das sementes úmidas por fruto e peso individual das sementes secas. Entre as progênes testadas, as do clone RB 36 nos cruzamentos com CHUAO 120, ICS 1 e CA 5 mostraram-se mais promissoras, apresentando os maiores pesos médios e comprimentos de frutos e os mais altos valores médios de peso das sementes úmidas e peso individual de amêndoas secas (médias de 1,42 g, 1,35 g e 1,32 g, respectivamente), sendo desejável valores acima de 1 g, para o último caráter.

Palavras-chave: *Theobroma cacao*, melhoramento genético, capacidade produtiva, *Moniliophthora perniciosa*.

Morphological characteristics of progenies of cocoa for production. The state of Bahia is the larger Brazilian cocoa producer, and contribute significantly to the local agribusiness, despite the great losses caused by witches' broom disease (*Moniliophthora perniciosa*), and other factors. Thus, the search for genetic materials with strength and good agronomic characteristics is the main target of research in recent decades. Progenies resulting from selected crosses in order to accumulate resistance genes of witches' broom. These progenies were inoculated with the pathogen and were planted in the field under high pressure of pathogen inoculum in spacing of 3.0 x 1.5 m in randomized blocks, with 3 repetitions and 12 plants per experimental unit. Nineteen progenies were evaluated to their capacity gauging up the characters: weight and fruit length, number of seeds per fruit, weight of wet seeds per fruit and individual weight of dry seeds. Among the tested progenies, those from RB-36 clone crossed with CHUAO 120, ICS 1 and CA 5 varieties were more promising. They exhibited highest average weights and lengths fruits and the highest average values of seed weight wet and dry weight of individual almonds (average of 1.42 g, 1.35 g and 1.32 g, respectively), with desirable values above 1.0 g, to the last character.

Key words: *Theobroma cacao*, breeding, productive capacity, *Moniliophthora perniciosa*.

Introdução

O cacauieiro (*Theobroma cacao* L.), é uma planta originária das florestas tropicais úmidas do continente americano, onde é cultivado em diversos países, além de sua exploração na Ásia e na África. No Brasil, o estado da Bahia é o maior produtor, seguido pelo Pará e Rondônia. Apesar de historicamente possuir representação significativa no agronegócio brasileiro, a lavoura cacauieira atravessa um momento de crise, devido, entre outros fatores, a problemas fitossanitários que afetam a qualidade e produtividade das lavouras (Senatore e Muñoz, 2013).

A produção na Bahia é ameaçada principalmente pela doença vassoura-de-bruxa (VB), cujo agente patogênico é o fungo *Moniliophthora perniciosa* (Aime & Phillips-Mora, 2005). No ano de 1989, esta doença foi constatada na região cacauieira do Sul da Bahia, que ao encontrar condições ambientais extremamente favoráveis, disseminou-se rapidamente, atingindo proporções epidêmicas e causando, em curto espaço de tempo, problemas sociais profundos e um virtual colapso na economia regional (Oliveira e Luz, 2005).

O melhoramento genético do cacauieiro possui, como uma das premissas, obter genótipos com alta qualidade e produção de sementes para atender a demanda dos produtores, a fim de aumentar o rendimento da cultura e ampliar a produção de cacau seco (Atanda e Jacob, 1975). Assim, a meta prioritária do programa de melhoramento é encontrar materiais genéticos resistentes a vassoura-de-bruxa e com características genéticas desejáveis (Lopes et al, 2011). A princípio, a única fonte de resistência disponível eram os clones Scavina, porém, seu comportamento se mostrou variável em regiões produtoras. Além disso, foram detectadas variações do próprio patógeno, evidenciando a necessidade de ampliar ainda mais as fontes de resistência (Pires, 2003; Paim et al., 2006).

De acordo com Dias e Resende (2001), os conceitos de peso e tamanho de frutos e sementes em cacau se confundem e parecem refletir a mesma variação, embora peso pareça menos abrangente que tamanho. Entretanto, Soria (1978) afirma que o tamanho da semente e do fruto está entre os componentes de produção mais favoráveis para o melhoramento. O desenvolvimento de cultivares de cacau de alta produtividade é difícil, já que a produção de amêndoas

secas é um caráter complexo, fortemente influenciado pelo ambiente, de natureza quantitativa, e gerado a partir de alguns componentes (Urquhart, 1963). Como este é um caráter de difícil detecção, a sua seleção pode ser feita por meio da avaliação de caracteres de mais fácil mensuração e que estejam correlacionados com este caráter (Carvalho et al., 2001).

Assim, esta pesquisa objetivou avaliar através da caracterização morfológica de frutos e sementes o comportamento produtivo de progênies oriundas de cruzamentos entre materiais genéticos de grande interesse agrônomo, visando ampliar a base genética de resistência a *M. perniciosa*.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada em população de cacauieiros composta por 19 progênies, na Estação Experimental Arnaldo Medeiros (ESARM), do Centro de Pesquisas do Cacau da CEPLAC, Ilhéus, BA. Dentre essas progênies, quatro foram utilizadas como padrões, sendo SCA 6 e SCA 12, padrões de resistência a *M. perniciosa*, THEOBAHIA, como de resistência intermediária e, como padrão de suscetibilidade, CATONGO. Estas quatro progênies foram provenientes de polinização aberta. As demais foram provenientes dos seguintes cruzamentos: CEPEC 86 x SCA 6, CEPEC 86 x CSUL 7, CSUL 3 x MOQ 216, CSUL 3 x ICS 1, CSUL 3 x SCA 6, SCA 6 x SIC 813, RB 36 x ICS 1, RB 36 x SCA 6, RB 36 x CHUAO 120, RB 36 x CA 5, RB 36 x SCA 12, NA 33 x RB 39, ICS 9 x OC 67, P4B x EEG 29 e P4B x RB 39, plantadas no ano de 1999. Utilizou-se do delineamento experimental em blocos ao acaso, com três repetições (blocos) e 12 plantas por parcela, totalizando 36 plantas por progênie, que foram manejadas no campo em igualdade de condições.

Os cruzamentos usados neste experimento são parte do esforço para obter materiais genéticos resistentes e produtivos e incluem entre os parentais clones considerados com boas características de produção, como: ICS 1, ICS 9, SIC 813, EEG 29, OC 67 e CA 5, e outros como fontes de resistência, a exemplo de NA 33, P4B, RB 36, RB 39, CHUAO 120, CSUL 7 e CSUL 3, com diferentes origens geográficas e distantes geneticamente (Marita et al., 2001).

A partir do sexto ano de plantio as plantas produtivas de todas as progênies foram avaliadas quanto à produção, considerando os seguintes caracteres: peso do fruto (PF), comprimento do fruto (COMP), quantidade de sementes por fruto (QSF), peso das sementes úmidas por fruto (PSUF) e peso individual das amêndoas secas (PIAS). A amostragem consistiu na colheita do número possível de frutos maduros e sadios disponíveis durante os meses de março a dezembro.

Todos os frutos colhidos foram ensacados, identificados e levados ao laboratório para avaliação individual. Foram pesados em balança de precisão, medidos com fita métrica e, na sequência, procedeu-se à contagem das sementes, que foram então pesadas com a mucilagem, para que se obtivesse o PSUF. Logo após, a mucilagem foi removida em peneira, com as sementes envolvidas em pó de serra, e, então, levadas para estufa calibrada a 70°C, por 24 horas, quando foram novamente pesadas, com o teor de umidade de aproximadamente 0%, para obtenção do PIAS (Figura 1).

Utilizou-se a análise de variância multivariada para dados não balanceados (GLM - MANOVA), para o

estudo dos efeitos de progênie e repetição dentro de progênies. As médias das cinco variáveis estudadas foram ajustadas para realizar as comparações múltiplas através do teste de Tukey-Kramer (LSMEANS). Todos os procedimentos estatísticos foram realizados através do SAS (SAS Institute INC, 1988).

Resultados e Discussão

A progênie de Catongo utilizada como padrão de suscetibilidade foi dizimada em consequência ao ataque de *M. pernicioso*, o que evidencia que a pressão de inóculo no campo experimental foi adequada para seleção de resistência ao patógeno, comprovando também a suscetibilidade do material genético. Como apenas três plantas sobreviveram, esta progênie foi desconsiderada na análise.

Para as demais progênies, os maiores números de frutos foram obtidos em campo nos meses de agosto, setembro e novembro, correspondendo ao período da safra principal, enquanto no período de março e abril a quantidade de frutos foi menor. As progênies que

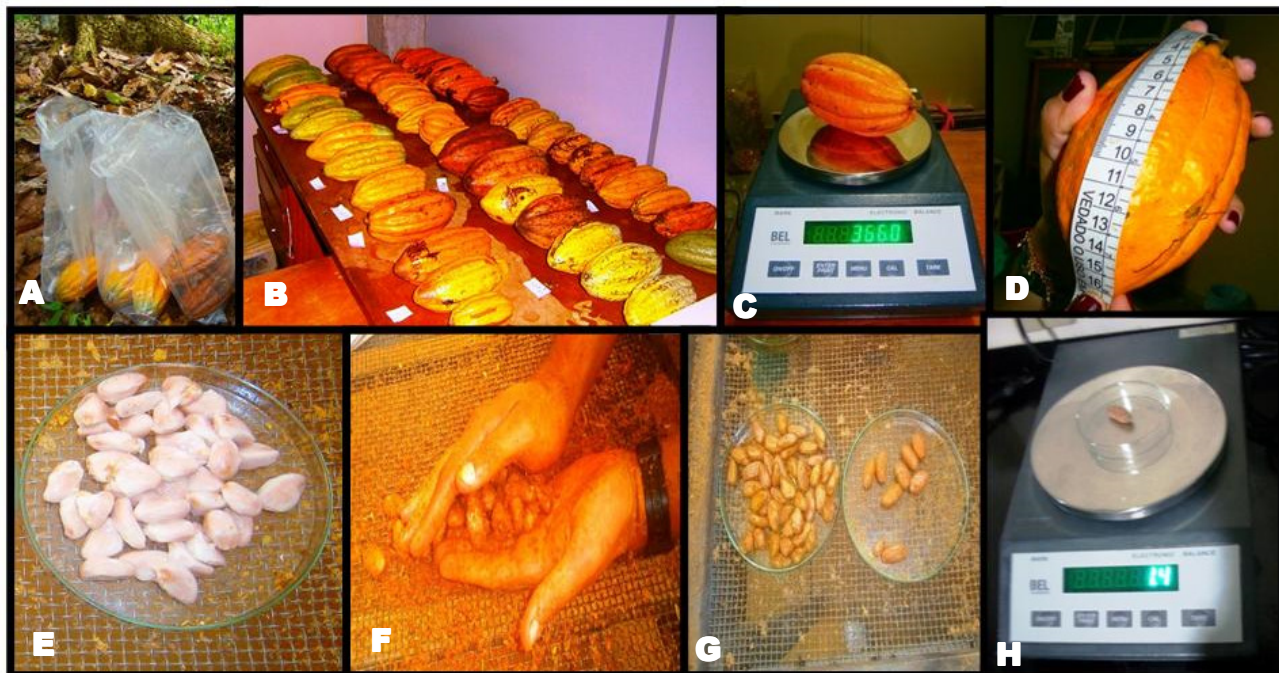


Figura 1. Processo de avaliação das características de frutos e sementes das progênies em estudo. A) Frutos ensacados e identificados em campo; B) Disposição dos frutos no laboratório; C) Pesagem de um fruto; D) Avaliação do tamanho do fruto; E) Contagem de sementes; F e G) Retirada da mucilagem das sementes e H) Pesagem da amêndoa seca.

apresentaram a maior quantidade de frutos avaliados foram RB36 x ICS 1, CSUL 3 x ICS 1 e ICS 9 x OC 67, com médias de 351, 327 e 311 frutos ano⁻¹, respectivamente. Isto confirma a capacidade dos clones ICS 1, ICS 9 e OC 67 de transmitirem as características de produção aos seus descendentes.

As 18 progênies avaliadas diferiram significativamente para os cinco caracteres de produção avaliados: PF, COMP, QSF, PSUF e PIAS (Tabela 1), confirmando a existência de variabilidade genética entre as progênies estudadas para as características relacionadas à produção. Houve variação no comportamento das progênies em relação às variáveis analisadas para blocos (repetições), o que demonstra que a área experimental não pode ser considerada uniforme, apesar da localização próxima dos blocos que constituem o experimento (Tabela 1).

Os coeficientes de variação apresentaram valores elevados para as variáveis PSUF (48,87 %) e PF (47,71 %). Os demais valores são considerados aceitáveis para este tipo de experimento (Tabela 1).

Para o caráter PF observou-se ampla variação (Tabela 2) entre o peso médio máximo 726,7 g, para a progênie RB 36 x CHUAO 120, e o peso médio mínimo 306,8 g, para CSUL 3 x SCA 6. As progênies RB 36 x CHUAO 120, RB 36 x CA 5, THEOBACHIA, RB 36 x ICS 1, SCA 6 x SIC 813, P4B x EEG 29 e CSUL 3 x ICS 1 apresentaram valores de PF, superiores à média do experimento (498,94 g). A progênie RB 36 x CHUAO 120 foi a que se diferenciou significativamente do maior número de progênies (14), só não sendo distinta estatisticamente quando contrastada com RB 36 x CA 5, P4B x EEG 29 e THEOBACHIA (Tabela 3).

A variação para COMP entre o maior (22,98 cm, progênie RB 36 x

CHUAO 120) e o menor valor encontrado (16,85 cm, progênie NA 33 x RB 39) foi de 6,1 cm. Apenas seis progênies obtiveram médias de COMP superiores à média do experimento, que foi de 20,26 cm (Tabela 2). Pelos contrastes realizados entre as progênies para esta variável (Tabela 3), os maiores números de

Tabela 1. Análises de variância conjunta (quadrados médios) e médias da caracterização morfométrica de frutos e de sementes, obtidas de um ensaio de campo com cruzamentos de cacaueiro no ano de 2011, Ceplac/Cepec, Ilhéus, BA

FV	GL	Quadrado médio				
		PF	COMP	QSF	PSUF	PIAS
Progênie	17	329609,7**	100,42**	1,19**	5982,3**	0,86**
Repetição	2	215986,6*	113,3**	2,45**	6877,5*	0,32*
Erro	847	56679,11	10,47	0,29	2140,4	0,07
CV (%)		47,71	15,96	16,26	48,87	23,9

PF: peso de fruto; COMP: comprimento do fruto; QSF: quantidade de sementes por fruto; PSUF: peso de sementes úmidas; PIAS: peso individual de amêndoa seca.

*e **Significativo a 5 % e 1 % de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Tabela 2. Médias de cinco caracteres morfológicos de frutos e sementes de 18 progênies de cacaueiro. Ceplac/Cepec, Ilhéus, BA, 2011

Progênie	PF (g)	COMP (cm)	QSF	PSUF (g)	PIAS (g)
RB36 x CHUAO120	726,68	22,98	22,79	108,30	1,43
RB36 x ICS1	551,17	21,90	30,27	106,67	1,35
RB36 x CA5	593,67	21,20	31,02	101,74	1,32
NA33 x RB39	370,84	16,85	28,74	72,75	1,28
ICS9 x OC67	422,82	18,72	30,26	85,95	1,21
CSUL3 x ICS1	500,94	19,71	31,23	93,97	1,21
P4B x RB39	429,67	19,21	28,00	79,85	1,20
CEPEC86 x CSUL7	477,30	19,94	35,73	101,07	1,17
SCA6 x SIC813	525,78	20,93	34,97	91,31	1,15
P4B x EEG29	521,38	19,86	35,50	106,10	1,13
Theobahia	570,53	21,50	37,79	119,88	1,09
RB36 x SCA12	447,74	20,23	27,87	80,06	1,06
CEPEC86 x SCA6	432,15	18,95	27,74	79,50	1,06
RB36 x SCA6	461,26	20,96	32,33	88,78	1,05
CSUL3 x MOQ216	452,74	19,90	37,55	91,04	1,01
SCA12	443,23	19,81	40,06	97,90	0,93
SCA6	401,77	19,45	36,91	88,43	0,90
CSUL3 x SCA6	306,80	17,07	41,43	95,52	0,87
MÉDIAS	498,94	20,26	33,1	94,66	1,17

PF: peso de fruto; COMP: comprimento do fruto; QSF: quantidade de sementes por fruto; PSUF: peso de sementes úmidas por fruto; PIAS: peso individual de amêndoa seca.

Tabela 3. Contrastes entre as progênies de cacauero avaliadas quanto aos cinco critérios morfológicos de frutos e sementes. No eixo vertical encontram-se todas as progênies e no horizontal apenas as dos cruzamentos que apresentaram diferenças significativas para algum dos caracteres, sendo eliminados os demais. Ceplac/Cepec, Ilhéus, BA, 2011

Progenies	RB36 ICS1					RB36 CHUAO120					NA33 RB39					RB36 CA5					RB36 SCA12					ICS9 OC67					CSUL3 SCA6						
	Caracteres morfológicos																																				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E		
CEPEC86xSCA6					*	*	*			*					*																						
CSUL3xMOQ216					*	*	*	*		*		*			*					*																	
SCA6xSIC813					*	*		*		*		*			*													*							*		
RB36xICS1						*		*				*			*								*														
RB36xSCA6					*	*				*		*			*					*								*					*				
RB36xCHUAO120	*													*																			*				
NA33xRB39	*					*	*																														
RB36xCA5											*	*															*										
RB36xSCA12					*	*	*			*		*			*					*																	
CEPEC86xCSUL7			*		*	*	*	*		*		*											*													*	
ICS9xOC67	*		*			*	*	*	*	*		*				*									*											*	
CSUL3xICS1			*		*	*	*	*	*	*		*													*											*	
P4BxEEG29								*		*		*																									
THEOBAHIA					*			*	*	*	*	*		*						*				*													
SCA6					*	*		*	*	*	*	*		*	*					*																	
SCA12					*	*		*	*	*	*	*		*	*					*				*													
CSUL3xSCA6	*	*			*	*	*	*	*	*		*			*	*				*				*													
P4BxRB39		*			*	*	*			*	*	*			*	*				*				*													

contrastes significativos foram observados para NA 33 x RB 39 (11) e RB 36 x CHUAO 120 (9), por apresentarem os valores extremos de variação. A progênie RB 36 x CHUAO 120, só não diferiu para RB 36 x ICS 1, RB 36 x CA 5, THEOBAHIA, RB 36 x SCA 6, SCA 6 x SIC 813, RB 36 x SCA 12, P4B x EEG 29, SCA 6 e SCA 12 (Tabela 3).

Para QSF obteve-se média de 33 sementes nas 18 progênies estudadas, com ampla variação de 41 (CSUL 3 x SCA 6) a 23 sementes (RB 36 x CHUAO 120). Oito progênies (CSUL 3 x SCA 6, SCA 12, CSUL 3 x MOQ 216, THEOBAHIA, SCA 6, CEPEC 86 x CSUL 7; P4B x EEG 29 e SCA 6 x SIC 813) (Tabela 2) apresentaram QSF superior à média. Por ter apresentado o menor valor de QSF, RB 36 x CHUAO 120 diferenciou-se de 11 progênies, incluindo todas as que tiveram valor superior à média do experimento (Tabela 3).

O maior valor para PSUF foi para THEOBAHIA, seguido das progênies RB 36 x CHUAO 120 e RB 36 x ICS 1, enquanto o mais baixo foi para NA 33 x RB

39, que diferiu estatisticamente de RB 36 x ICS 1, RB 36 x CHUAO 120 e THEOBAHIA (Tabelas 2 e 3).

Os valores obtidos para PIAS variaram entre 1,43g (RB 36 x CHUAO 120) e 0,87 g (CSUL 3 x SCA 6). As progênies RB 36 x ICS 1, RB 36 x CA 5 e NA 33 x RB 39, apresentaram valores próximos ao valor máximo expresso pela RB 36 x CHUAO 120 (Tabela 2), sendo as únicas que não diferiram significativamente dessa progênie (Tabela 3). A variável PIAS, permitiu maior diferenciação entre as progênies testadas (Tabela 3), o que ressalta sua relevância na seleção de materiais genéticos para produção.

De acordo com Engels (1987), QSF é um caráter muito variável, que depende diretamente do número de óvulos e do percentual de fertilização que ocorre em cada clone ou variedade de cacauero. Nesta pesquisa foi observado amplitude de variação de 19 sementes, o que revela variabilidade no conjunto avaliado.

As progênies de SCA 6, SCA 12 e de seus descendentes, CSUL 3 x SCA 6, SCA 6 x SIC 813,

RB 36 x SCA 12, CEPEC 86 x SCA 6, RB 36 x SCA 6 e THEOBAHIA tiveram valores de PIAS abaixo da média do experimento, embora várias tenham apresentado QSF acima da média. Isto comprova a relatividade do caráter e compromete sua validade para avaliar produção. Os clones da série SIC, segundo Pereira et al. (1987), têm valores mais altos para QSF em relação aos da série SIAL. Entre as progênies testadas apenas uma era descendente de um SIC (SCA 6 x SIC 813), que apresentou QSF acima da média do experimento.

Entre as 18 progênies caracterizadas a que mais se destacou para quatro dos cinco caracteres morfológicos avaliados foi RB 36 x CHUAO 120. Este cruzamento apresentou os maiores valores médios para PF (726,68 g), COMP (22,98 cm), PSUF (108,3 g) e PIAS (1,43 g), embora tenha apresentado o menor valor para QSF (23 sementes). Duas outras progênies, com o clone RB 36 como um dos genitores (RB 36 x ICS 1 e RB 36 x CA 5), se destacaram também, apresentando comportamento semelhante ao RB 36 x CHUAO 120. Apenas as progênies descendentes de RB 36 com SCA 6 e SCA 12 não apresentaram resultados promissores para as características avaliadas. Como os clones SCA não têm destaque para este tipo de características, especialmente peso de sementes (Pereira et al., 1987; Mariano et al., 1988; Bartley et al., 1982), essa herança genética pode ter prevalecido nas suas progênies, contribuindo, assim, para o baixo desempenho observado.

Entre os descendentes dos SCA destacou-se o THEOBAHIA, que apresentou valores acima das médias para os caracteres avaliados, a exceção de PIAS. Esta progênie tem o ICS 1 em sua genealogia, o que explica o seu destaque e sua recomendação para plantio na região nos anos 90 do século passado. No entanto, esta cultivar deixou de ser recomendada para plantio devido sua suscetibilidade a doença mal-do-facão, causada pelo fungo *Ceratocystis cacaofunesta* (Bezerra et al., 1998; Almeida et al., 2005). O clone ICS 1 quando em combinações híbridas é reconhecido por aumentar alguns caracteres de produção, entre os quais o PSUF (Pereira et al., 1987; Dias e Kageyama, 1995).

Segundo Pereira et al. (1987) as correlações entre características de frutos e sementes mostram

que os frutos mais compridos estão geneticamente associados a frutos mais pesados, com casca mais espessa e menor número de sementes por fruto. O peso do fruto se associa geneticamente à espessura da casca, peso de amêndoa e, principalmente, ao peso da casca. Existem resultados concordantes com essa afirmativa que foram obtidos nesse trabalho. As progênies RB 36 x CHUAO 120, RB 36 x ICS 1 e RB 36 x CA 5, que apresentaram os maiores valores médios de PSUF e PIAS, tiveram menor QSF que a média do experimento, onde outras progênies alcançaram valores superiores para este caráter. As amêndoas, produto de valor comercial do cacau, devem atender aos requisitos de qualidade exigidos pelas indústrias. Para o agricultor, a consideração desse caráter é também relevante, pois, quanto maior a sua magnitude, menos trabalho será gerado para a colheita e a quebra dos frutos (Dias e Resende, 2001).

O uso de variedades ou clones com maior valor de PIAS é importante para atender as exigências da indústria chocolateira, que estabelece peso médio de amêndoa seca superior a 1 g (Dias & Resende, 2001). Os maiores valores de PIAS foram apresentados por RB 36 x CHUAO 120 (1,43 g), RB 36 x ICS 1 (1,35 g) e RB 36 x CA 5 (1,32 g), o que evidencia a importância do clone RB 36 como genitor, quando se visa obter combinações genéticas para produtividade, especialmente se o cruzamento envolver também clones com boas qualidades para este caráter. Além disso, os clones da série “RB”, foram classificados como resistentes a *M. perniciosa* (Almeida e Almeida, 1987), e coletados na bacia hidrográfica do rio Acre, nos arredores de Rio Branco, Acre, sendo, portanto, considerados promissores em relação a estas importantes características.

Conclusões

As progênies RB 36 x CHUAO 120, RB 36 x ICS 1 e RB 36 x CA 5 são promissoras para o Programa de Melhoramento Genético do Cacaueiro por apresentarem valores médios de peso de amêndoas secas acima da média, caráter altamente desejável para a cultura.

Literatura Citada

- 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 Marasmiaceae. *Mycologia* 97(5): 1012-1022.
- ALMEIDA, L. C. C. et al. 2005. Distribuição geográfica da murcha-de-ceratocystis do cacauero na Bahia, Brasil. *Agrotrópica (Brasil)* 17:83-86.
- ALMEIDA, C. M. V. C.; ALMEIDA, C. F. C. 1987. Coleta de cacau silvestre no Estado de Rondônia, Brasil. *Revista Theobroma (Brasil)* 17: 65-92.
- ATANDA, O. A.; JACOB, V. J. 1975. Yield characteristics of *Theobroma cacao* L. with special reference to studies in Nigeria. *Revista Theobroma (Brasil)* 5 (3): 21-36.
- BARTLEY, B. G. D.; MONTEIRO, W. R.; CARLETO, G. A. 1982. Comportamento dos clones introduzidos como progenitores de híbridos na Bahia. In: Conferencia Internacional de Investigación en Cacao, 8º, 1981, Cartagena. Actas. London, Cocoa Producers' Alliance. pp. 703-712.
- BEZERRA, J. L., ALMEIDA, O. C., LUZ, E. D. M. N.; SILVA, S. D. V. M. 1998. Ocorrência de *Ceratocystis fimbriata* em clones de cacau no Estado da Bahia. *Fitopatologia Brasileira (Resumo)* 23:228.
- CARVALHO, C.G.P.; ALMEIDA, C.M.V.C.; CRUZ, C.D.; MACHADO, P.F.R. 2001. Avaliação e seleção de híbridos de cacauero em Rondônia. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 36(8):1043-1051.
- DIAS, L. A. S.; KAGEYAMA, P. Y. 1995. Combining-ability for cacao (*Theobroma cacao* L.) yield components under Southern Bahia conditions. *Theoretical and Applied Genetics* 90(4):534-541.
- DIAS, L. A. S.; RESENDE, M. D. V. 2001. Experimentação no melhoramento. In: Dias, L. A. S. *Melhoramento genético do cacauero*. Viçosa, MG, /FUNAPE-UFG. pp. 439-492.
- ENGELS, J. M. M. 1987. A systematic description of cacao clones. III Relationships between characteristics and some consequences for the cacao breeding. *Euphytica* 32 :719-733.
- LOPES, U. V. et al. 2011. Cacao breeding in Bahia, Brazil - strategies and results. *Crop Breeding Applied Biotechnology* 1:73-81.
- MARIANO, A. H. ; YAMADA, M. M.; PEREIRA, M. G. 1988. Comportamento de híbridos de cacau sob distintas condições de clima e solo. In: Conferencia Internacional de Investigación en Cacao, 10º, 1987, Santo Domingo. Actas. London, Cocoa Producers Alliance. pp. 627-632.
- MARITA, J. M. et al. 2001. Analysis of genetic diversity in *Theobroma cacao* with emphasis on witches' broom disease resistance. *Crop Science* 41(4):1305-1316.
- OLIVEIRA, M. L.; LUZ, E. D. M. N. 2005. Identificação e manejo das principais doenças do cacauero no Brasil. Ilhéus, BA, CEPLAC/CEPEC/SEFIT. 132p.
- PAIM, V. R. L. D. M.; LUZ, E. D. M. N.; PIRES, J. L.; SILVA, S. D. V. M.; SOUZA, J. T. de; ALBUQUERQUE, P. S. B.; SANTOS FILHO, L. P. 2006. Sources of resistance to *Crinipellis pernicioso* in progenies of cacao accessions collected in the Brazilian amazon. *Scientia Agrícola (Brasil)* 63:572-578.
- PEREIRA, M. G.; CARLETO, G. A.; DIAS, L. A. S. 1987. Avaliação de híbridos de cacaueros nas condições de Linhares-ES. Ilhéus, BA, CEPLAC/CEPEC. *Boletim Técnico*, nº 150.
- PIRES, J. L. 2003. Avaliação quantitativa e molecular de germoplasma para o melhoramento do cacauero com ênfase na produtividade, qualidade de frutos e resistência a doenças. Tese Doutorado. Viçosa, MG, UFV. 328p.
- SAS INSTITUTE INC. SAS/STAT. 1988. User's Guide. Release 6.03. Cary, NC, SAS Institute Inc. 1028p.
- SENATORE, G. ; MUÑOZ, A. I. 2013. Produção de cacau panorama da cultura mercado & negócios. *Agroanalysis* 33(1):26.

- SORIA, J. 1978. The breeding of cacao (*Theobroma cacao*). Tropical Agriculture Research Series 11: 161-168.
- URQUHART, D. H. 1963. Cacao. Turrialba (Costa Rica) Editorial SIC.
- 

DEPOSIÇÃO E ESTOQUE DE SERAPILHEIRA E NUTRIENTES EM PLANTIOS DE CACAUEIROS NA REGIÃO SUDESTE DA BAHIA

Agna Almeida Menezes¹, Ana Maria Souza dos Santos Moreau¹, Daniela Melo Mariano²

¹DCAA/Universidade Estadual de Santa Cruz, km 16, Rodovia Ilhéus-Itabuna, Salobrinho, 45662-900. Ilhéus, Bahia, Brasil. agna@uesc.br, amoreau@uesc.br. ²Estudante de Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, Universidade Estadual de Santa Cruz. *In memoriam*.

Objetivou-se com este estudo quantificar a deposição de serapilheira e nutrientes em áreas de produção de cacau em sistema “*cacau - Cabruca*”. Para isso foram selecionadas três áreas em propriedades localizadas em três municípios da região cacaueira da Bahia. Em cada área foram alocadas quatro parcelas de 2500 m², estratificadas em função do relevo nas quais, tinha sido feito levantamento florístico das árvores de sombra. Em cada parcela foram instalados, embaixo da copa das árvores, quatro coletores de 1 m². O conteúdo dos coletores foi recolhido a cada 30 dias durante 150 dias. A deposição de serapilheira variou entre propriedades rurais, entre posições no relevo durante os meses do ano, sendo, em média, maior na posição de baixada. A deposição de serapilheira variou entre 2,4 a 3,2 t ha⁻¹ sendo o Ca e o N os macronutrientes existentes em maiores concentrações, com média 62 kg ha⁻¹ de Ca e 42 kg ha⁻¹ de N. Dentre o micronutrientes, o Mn apresentou maior concentração na serapilheira.

Palavras-chave: sistemas agroflorestais, ciclagem de nutrientes, Mata Atlântica.

Deposition and stock of litter and nutrients in cocoa plantations in the southeastern region of Bahia. The objective of this study to quantify the deposition of litter and nutrients in cocoa production areas in Cabruca system. To this was three farms positioned at three municipalities have been selected. In each property were allocated four plots of 2500 m², stratified by the relief in which had already made the floristic survey of shade trees. In each plot were installed below the treetops four collectors of 1 m². The content of the collectors was sampled every 30 days for 150 days. The litter production varied between farms, between positions in the landscape during the months of the year, being on average higher in the farm limoeiro, in the lowered position. The deposition of litter in cocoa-Cabruca system ranged from 2.4 to 3.2 t ha⁻¹ being the Ca and N existing macronutrients in higher concentrations, average 62 kg ha⁻¹ of Ca and 42 kg ha⁻¹ N. Among the micronutrients Mn showed the highest concentration in the litter.

Key words: agroforestry systems, nutrient cycling, Atlantic Forest

Introdução

O estudo de deposição de serapilheira e nutrientes minerais ao solo são fundamentais para o conhecimento da estrutura e funcionamento de ecossistemas florestais (Vital et al., 2004), uma vez que parte do processo de retorno de matéria orgânica e de nutrientes para o solo se dá através da produção de serapilheira, sendo esta considerada o meio mais importante de transferência de elementos químicos da vegetação para o solo (Vitousek & Sanford, 1986). Isto ocorre, pois é por meio da decomposição e mineralização da serapilheira que há a liberação dos nutrientes nela contidos, permitindo que estes sejam (re) absorvidos pelas raízes, voltando à vegetação (Scott et al., 1992).

A serapilheira é um dos principais fornecedores de matéria orgânica para o solo e desempenha o papel de mediador das trocas de nutrientes entre a vegetação e solo (Cleveland Jr., 1996). Bohlman et al (1995) argumentaram que a serapilheira acumulada sobre o solo, especialmente o material mais decomposto, também atua como superfície de troca iônica, adsorvendo os nutrientes da chuva que atravessou o dossel da mata, minimizando, com isso, as perdas por lixiviação.

Para prever a disponibilidade de nutrientes da serapilheira, normalmente dois tipos de estudos são feitos: i) aqueles que somente quantificam os totais de nutrientes imobilizados na matéria orgânica; e ii) aqueles que além de quantificar os nutrientes, ainda medem a velocidade de decomposição (taxa) do material orgânico e, conseqüentemente, a liberação dos nutrientes para a (re)absorção.

Em condições tropicais a taxa de mineralização da serapilheira é rápida e os ecossistemas de florestas tropicais em geral apresentam produção contínua no decorrer do ano, sendo a quantidade produzida nas diferentes épocas dependente do tipo de vegetação considerada e do ecossistema (Silva et al., 2009).

Apesar deste entendimento, Antonelli e Thomaz (2012) afirmam que estudos são necessários para definir, nos mais distintos ecossistemas, o aporte de serapilheira e o conteúdo de nutrientes existente são oportunos. Neste contexto, inclui-se o agrossistema “*cacau-Cabruca*”, nomenclatura regional, conceituada por Lobão et al. (1997) como um sistema agrossilvicultural, que se fundamenta na substituição dos elementos do sub-bosque por uma cultura de

interesse econômico. Este conceito por si já demonstra o quão variável é o agrossistema, visto que a retirada do sub-bosque e também o raleamento de árvores para diminuição da sombra para o cacauzeiro, não segue padrões pré-estabelecidos. Assim, o número de árvores de sombra e as espécies que permanecem são escolhidas pelo produtor (Sambuich et al., 2012). Além disto, o agrossistema *Cabruca* varia em número de cacauzeiros plantados, em materiais genéticos, em manejo de fertilização e em outros tratos culturais.

Objetivou-se com este estudo quantificar a deposição de serapilheira e nutrientes em áreas de produção de cacau em sistema *Cabruca*.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido na região cacauzeira localizada no sudeste do Estado da Bahia, Brasil. O clima da região é classificado como Af, conforme classificação de Köppen (1948), caracterizado como tropical quente e úmido sem estação seca definida.

A pluviosidade média anual é superior 1200 mm, chegando a alcançar mais de 2000 mm nas áreas mais úmidas. As temperaturas médias anuais variam entre 22° a 25°C. (CEPLAC, 1975).

A vegetação natural da região é floresta pluvial tropical conhecida como Floresta Atlântica. Os solos predominantes pertencem às classes Argissolos e Latossolos (Santana et al., 2002).

Foram selecionadas três propriedades rurais localizadas nos municípios de Arataca (Terra Vista), Barro Preto (São José) e Itacaré (Limoeiro). A escolha das propriedades baseou-se no sistema de produção de “*cacau-Cabruca*”, e na posição geográfica destas. A propriedade Terra Vista (coordenadas UTM 453061 8314074) está localizada na posição sul, enquanto que a São José (coordenadas UTM 447901 8364285) na posição central e a Limoeiro (coordenadas UTM 465044 8411538) na posição norte da região sudeste da Bahia.

Em cada propriedade foram alocadas quatro parcelas de 2500 m², estratificadas pelo relevo, nas posições: baixada, terço inferior, terço médio e terço superior de encosta, áreas onde havia sido realizado por Sambuichi et al (2012) levantamento florístico das árvores de sombra, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Número de árvores, área basal, em m², número de famílias e espécies das parcelas de amostragem deste estudo

Posição	Nº de árvores	Área basal	Famílias	Espécies
Terra Vista				
Baixada	40	12,1	14	25
Terço Inferior	20	8,1	11	19
Terço Médio	30	3,5	6	9
Terço Superior	10	5,0	4	4
São José				
Baixada	21	9,8	5	6
Terço Inferior	20	3,7	8	10
Terço Médio	11	4,1	4	5
Terço Superior	8	2,2	5	5
Limoeiro				
Baixada	20	2,5	8	12
Terço Inferior	71	6,5	13	21
Terço Médio	24	7,5	11	14
Terço Superior	25	5,5	10	11

Fonte: Sambuich et al. (2012).

Amostragem

A amostragem da serapilheira acumulada sobre o solo foi feita utilizando-se um gabarito de madeira de dimensões de 0,50 m x 0,50 m, lançado aleatoriamente, em quatro repetições por parcela. Como serapilheira acumulada considerou-se todo material vegetal depositado sobre o solo, delimitada pelo molde, composto por folhas, casca e ramos finos com diferentes estados os estágios de decomposição.

Para quantificar a deposição de serapilheira, foram instalados, em cada parcela, quatro coletores de 1m² de superfície (1 x 1 metro) construídos com ripas de madeira e tela de sombrite com abertura de malha de 0,6 mm. A parte central das telas tinha forma côncava, de modo a permitir o acúmulo de serapilheira e facilitar o escoamento da água através das malhas. Os coletores ficaram suspensos a 0,80 m do solo. O conteúdo dos coletores foi recolhido a cada 30 dias durante 150 dias.

As amostras da serapilheira acumulada e serapilheira produzida em cada coletor foram recolhidas, pesadas e secas em estufa à temperatura de 60 °C, pesando-os, após a secagem, em balança analítica (precisão de 0,01 g). A partir desses dados, determinaram-se as médias de serapilheira produzida em cada 30 dias durante o período de avaliação.

O material da serapilheira, após secagem, foi moído em moinho tipo Wiley para posterior mineralização nítrico-perclórica e também sulfúrica. No extrato nítrico-perclórico determinaram-se, por espectrofotometria ótica, os teores de fósforo (P) e, por espectrofotometria de absorção atômica, os teores de potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), zinco (Zn), cobre (Cu), manganês (Mn) e ferro (Fe). No extrato sulfúrico determinou-se o nitrogênio (N) por destilação de Kjeldahl (AOAC, 1995)

Os conteúdos de nutrientes, em kg ha⁻¹, foram obtidos pelo produto entre os teores e a biomassa de serapilheira depositada em 150 dias.

Análise dos dados

Foram calculadas as médias e a variação da deposição mensal de serapilheira e conteúdo de nutrientes, em cada parcela de cada área.

De modo a explicar a variação na deposição de serapilheira, entre áreas, foram calculados os coeficientes de correlação de Pearson ($p < 0,05$) entre as variáveis serapilheira depositada e número de indivíduos, área basal das árvores, expressa em m², número de espécies e famílias.

Para entender a deposição total de serapilheira nos 150 dias do trabalho, foram somados os valores de serapilheira depositada em cada coleta foram obtidas regressão em função do tempo. Considerando que o relacionamento entre as variáveis, no tempo medido é crescente e positivo, o modelo escolhido foi o linear simples. Utilizando as equações ajustadas estimou-se a produção anual de serapilheira.

De posse dos valores de produção anual e acumulado de serapilheira, calculou-se a taxa de decomposição da serapilheira (k) a partir da equação proposta por Olson (1963). Onde por meio da razão entre os valores de serapilheira produzida e acumulada sobre o solo é o obtido o valor de k, este é definido como a constante de decomposição na condição de equilíbrio dinâmico. Calculou-se também, a partir do valor k, o tempo médio de renovação, estimado por 1/k.

Resultados e Discussão

Serapilheira acumulada e produzida e teores de nutrientes

A quantidade de serapilheira acumulada sobre o

solo nas áreas estudadas variou de 1,6 a 10,4 t ha⁻¹, com média de 6,5 t ha⁻¹ (Tabela 2). Os estoques médios verificados por Leite (1987) e Souza Jr. (1997) em áreas de cacauzeiros safreiros foram superiores aos observados neste trabalho, com 11,6 e 10,4 t ha⁻¹, respectivamente. De acordo com Haag (1985) os fatores que atuam na formação da serapilheira são as taxas de deposição, clima, solo, características genéticas das plantas, idade do povoamento, densidade de plantas e o estágio de maturação do ecossistema. Por isso, não raro é encontrar grande variação nos estoques de serapilheira em áreas com o mesmo tipo de uso, assim uma variável importante a considerar para este entendimento é a deposição.

Neste contexto, acredita-se que os maiores valores de serapilheira acumulada encontrados nos estudo de Leite (1987) e de Souza Jr (1997) se devem ao maior densidade de plantas nas áreas. O que também pode explicar as variações entre as áreas deste estudo, uma

vez que o número de plantas de cacauzeiro e de plantas de sombra foi bastante variável em todas as áreas.

A deposição de serapilheira, em números absolutos, variou entre propriedades e entre posições no relevo, sendo, o maior valor encontrado na propriedade Limoeiro e na posição de baixada. Verificou-se amplitude de 0,5 a 4,1 t ha⁻¹ de deposição em 150 dias. Correa et al. (2006) em Rondônia, verificou que a produção anual de serapilheira em área de cacauzeiros foi de 1,6 t ha⁻¹ e atribuiu este baixo valor ao tipo de manejo adotado nas lavouras. Neste trabalho, a amplitude dos valores de produção de serapilheira, pode ser atribuída à variabilidade inerente do sistema agroflorestal “cacaú cabruca”, e ao manejo adotado pelos produtores, principalmente na escolha das árvores de sombra que devem permanecer na área. Sambuich et al. (2012) verificaram que as árvores deixadas na área de *cabruca* após o raleamento do sub bosque variava entre propriedades e tipos de

Tabela 2 - Biomassa em conteúdo de nutrientes na serapilheira no estudo com áreas no sul da Bahia

Serapilheira												
Posição	Acumulada	Produzida	C	N	P	K	Ca	Mg	Zn	Fe	Mn	Cu
	—— t ha ⁻¹ ——				kg ha ⁻¹					g ha ⁻¹		
Terra Vista												
Baixada	10,4	4,1	2,1	66,1	1,6	30,1	103,2	8,7	98,7	449,8	1127,1	69,5
Terço Inferior	1,6	0,5	0,2	6,4	0,3	2,5	7,4	1,1	14,8	42,5	76,1	4,8
Terço Médio	6,3	2,6	1,4	44,3	0,8	18,3	47,4	7,4	101,4	272,5	768,1	37,0
Terço Superior	6,7	2,3	1,2	40,6	0,9	21,4	37,8	6,5	78,2	182,6	576,8	33,2
Média	6,3	2,4	1,2	39,4	0,9	18,1	48,9	5,9	73,3	236,9	637,0	36,1
CV%	57,3	62,9	64,4	62,7	59,0	63,8	81,7	56,1	55,0	72,0	68,8	73,4
São José												
Baixada	7,2	4,0	2,0	54,3	1,8	21,7	97,7	21,9	154,8	204,8	906,4	45,4
Terço Inferior	9,1	1,5	0,7	24,7	1,5	8,4	38,6	7,0	59,6	235,7	369,5	11,7
Terço Médio	6,3	4,1	2,0	53,4	2,6	33,1	82,0	11,9	183,6	179,9	493,8	59,3
Terço Superior	8,8	1,5	0,7	20,8	0,7	12,3	30,4	6,6	51,3	118,7	326,7	13,7
Média	7,8	2,8	1,4	38,3	1,7	18,9	62,2	11,8	112,3	184,8	524,1	32,5
CV%	16,7	53,0	53,7	47,1	46,9	58,1	52,7	60,2	59,5	26,8	50,5	72,6
Limoeiro												
Baixada	2,5	3,3	1,5	52,4	1,5	13,8	64,1	14,8	72,3	257,3	603,7	37,6
Terço Inferior	5,9	3,9	2,0	64,0	1,7	14,2	71,0	15,9	73,8	315,1	965,0	46,3
Terço Médio	5,6	2,8	1,1	44,9	1,2	13,5	99,7	21,8	90,0	281,1	730,3	24,6
Terço Superior	8,2	3,0	1,5	37,2	1,0	16,7	63,0	10,0	92,5	180,5	428,5	23,8
Média	5,5	3,2	1,5	49,6	1,3	14,6	74,4	15,6	82,2	258,5	681,9	33,1
CV%	42,4	14,5	23,8	23,0	23,7	10,1	23,1	31,2	12,9	22,1	33,1	32,9

manejo adotados na cacauicultura, o que interfere na estrutura do agrossistema.

Os resultados encontrados neste trabalho demonstram que, em média, a Cabruca acumula massa de serapilheira semelhante a áreas de vegetação natural. Golley et al. (1978) definiram que em florestas tropicais a serapilheira acumulada varia de 4 a 25 t ha⁻¹ ano⁻¹. Na floresta Ombrófila Densa Atlântica, os estudos já realizados estimaram quantidades variando de 1,8 a 9,5 t ha⁻¹ ano⁻¹, porém, na maioria dos casos esses valores estão entre 5 e 8 t ha⁻¹ ano⁻¹. Para a cultura do cacaueiro Jaimez e Franco (1999) estudando a deposição de serapilheira em áreas sombreadas com vários tipos de frutíferas quantificaram a produção variando entre 7,2 e 10,9 t ha⁻¹. Já Santana et al. (1990) obtiveram quantidade de serapilheira em plantações de cacaueiros, com valores entre 2,6 t ha⁻¹ e 8,8 t ha⁻¹.

A variabilidade na deposição de serapilheira neste estudo foi refinada considerando os dados do inventário florístico. Assim, por meio da análise de correlação verifica-se que a deposição de serapilheira correlacionou-se significativamente ($P = 0,05$) e positivamente com o número de árvores das parcelas (Tabela 3), demonstrando ser este um bom indicador para a variação na deposição de serapilheira nas áreas de Cabruca.

O conteúdo de nutrientes na biomassa de serapilheira. Em média, para o macronutrientes o maior conteúdo foi de Ca, seguido pelo N, K, Mg e P (Tabela 2). Em um fragmento florestal do tipo Floresta Estacional Semidecidual Submontana em Piracicaba, SP, Oliveira (1997) encontrou produção de serapilheira de 14,7 t ha⁻¹ ano⁻¹, com retorno de macronutrientes na serapilheira na seguinte ordem: Ca>N>K>Mg>P.

O N foi o segundo macronutriente com maior retorno na serapilheira em todas as propriedades e estratos. Pelo fato de o nitrogênio ser o nutriente quase sempre em maior concentração nos tecidos vegetais,

é esperado encontrá-lo em alta concentração (Marschner, 1995).

O Ca por ser um elemento de baixa mobilidade na planta, se acumula nas folhas velhas, senescentes, fato que explica sua maior concentração. Cleaveland (1996) explica que enriquecimento de Ca na serapilheira pode ser decorrente da liberação mais lenta deste elemento pelo material recém-caído, da retranslocação de outros elementos antes da abscisão das folhas, da redução da massa das folhas antes da abscisão e ou consequência da retenção de Ca contida na transprecipitação (chuva que atravessa o dossel) pela serapilheira.

Dentre os micronutrientes o Mn foi o que apresentou maior concentração. Do mesmo modo que o Ca, o Mn é um elemento de baixa mobilidade na planta, por isso maior tendência de enriquecer a serapilheira. Ressalta-se que concentrações de Mn acima de 900 mg kg⁻¹ em folhas de cacaueiros foram verificadas por Souza Jr. (1997) e estão acima dos teores de referência para a espécie *Theobroma cacao* L que é de 200 mg kg⁻¹ segundo Malavolta (2006) e pode alcançar 700 mg/kg segundo Souza Júnior et al. (2012).

Analisando o coeficiente de variação, observa-se que, para todos os nutrientes, a propriedade Limoeiro apresenta a menor variabilidade entre os estratos. Esses resultados, somados aos maiores valores médios de serapilheira produzida, indicam que o sistema de "cacao-Cabruca" nessa propriedade apresenta um maior equilíbrio que as demais. Nesse contexto, Freitas et al. (2013) afirmam que em sistemas agroflorestais em equilíbrio a composição da serapilheira tende a ser mais homogênea.

Estimativas de produção anual e taxa de decomposição de serapilheira

Estimou-se a deposição anual de serapilheira utilizando as regressões ajustadas entre serapilheira produzida e tempo (Tabela 4).

A deposição anual estimada de serapilheira variou de 1,2 a 10,0 t ha⁻¹, enquanto que as taxas de decomposição 0,41 a 2,96. Assim, o tempo de renovação possui uma amplitude de 0,34 a 2,61 anos, em média 1,17. Esse valor é considerado alto segundo Pagano (1989) que estabeleceu o limite de 1,15 para a constante k, porém, a literatura cita valores ainda mais

Tabela 3 - Coeficientes de correlação de Pearson entre a serapilheira depositada e número de árvores, área basal, número de espécies e famílias

Posição	Nº de árvores	Área basal	Famílias	Espécies
Terra Vista	0,65*	0,36	0,21	0,22
São José	0,17	0,69*	-0,49	0,67*
Limoeiro	0,85*	-0,15	0,79*	0,43

* Significativo a 95% de probabilidade

Tabela 4 - Equações de regressão ajustadas entre serapilheira depositada em função de dias, valores estimados de produção anual, taxa de decomposição (k) e tempo médio de renovação $1/k$

Posição	b_0	b_1^*	R^2	Prod. estimada de serapilheira (t ha ⁻¹ ano ⁻¹)	k	$k/1$ (anos)
Terra Vista						
Baixada	0,33	0,026	0,99	9,8	0,94	1,06
Terço Inferior	0,03	0,003	0,98	1,2	0,73	1,37
Terço Médio	0,73	0,014	0,93	5,7	0,91	1,10
Terço Superior	-0,11	0,016	0,99	5,6	0,84	1,19
São José						
Baixada	0,41	0,026	0,96	9,8	1,35	0,74
Terço Inferior	0,07	0,010	0,96	3,7	0,41	2,43
Terço Médio	0,74	0,024	0,96	9,4	1,49	0,67
Terço Superior	0,31	0,008	0,93	3,4	0,38	2,61
Limoeiro						
Baixada	0,71	0,018	0,98	7,4	2,96	0,34
Terço Inferior	0,21	0,027	0,94	10,0	1,69	0,59
Terço Médio	-0,01	0,019	0,99	7,1	1,26	0,79
Terço Superior	0,50	0,018	0,97	6,9	0,84	1,19

* Coeficientes significativos a pelo menos 95% de probabilidade.

elevados, para florestas naturais. Oliveira (1997) e Vital et al (2004) encontraram valores de k igual a 1,9 e 1,7, respectivamente, para Floresta Estacional Semidecidual.

Considerando que a queda de galhos, folhas e flores em florestas tropicais é, de modo geral, contínua, mas variável, apresentando um pico máximo na estação seca (Golley, 1983; Meguro et al., 1979), a ausência de extremos climáticos (períodos prolongados de frio intenso e seca), durante o período de avaliação, aliada à diversidade florística nessa região, permitiu que a floresta produzisse serapilheira durante todo o ano.

Conclusões

A deposição de serapilheira nas áreas trabalhadas variou entre 2,4 a 3,2 t ha⁻¹.

O tempo de renovação da serapilheira acumulada varia de 0,34 a 2,61 anos.

O Ca e o N foram os macronutrientes encontrados em maiores concentrações na serapilheira.

Dentre os micronutrientes o Mn apresentou maior concentração.

Literatura citada

- ANTONELI, V.; THOMAZ, E. L. 2012. Produção de serrapilheira em um fragmento de floresta ombrófila mista com sistema de faxinal. *Sociedade e Natureza* 24(3):489-503.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. 1995. Official methods of analysis. 16 ed. Arlington, AOAC. v. 1.
- BOHLMAN, S. A.; MATESON, T. J.; NADKARNI, N. M. 1995. Moisture and temperature patterns of canopy humus and forest floor soil of a montane cloud forest, Costa Rica. *Biotropica* 27 (1):13-19.
- CLEVELÁRIO Jr., J. 1996. Distribuição de carbono e de elementos minerais em um ecossistema florestal tropical úmido baixo-montano. Tese Doutorado. Viçosa, MG. UFV. 135p.
- COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DA LAVOURA CACUEIRA. 1975. Reconhecimento Climatológico. Rio de Janeiro, RJ, IICA/

- CEPLAC. Diagnóstico Socioeconômico da Região Cacaueira, v. 4. 89p.
- CORRÊA, F. L. de O. et al. 2006. Produção de serapilheira em sistema agroflorestal multiestratificado no estado de Rondônia, Brasil *Ciência Agrotécnica (Brasil)* 30(6):1099-1105.
- FREITAS, E. C. S. et al. 2013. Deposição de serapilheira e de nutrientes no solo em sistema agrossilvipastoril com eucalipto e acácia. *Revista Árvore (Brasil)* 37 (3):409-417.
- GOLLEY, F. B. 1978. Ciclagem de nutrientes em um ecossistema de floresta tropical úmida. São Paulo, SP, EDUSP. 256p.
- GOLLEY, F. B. 1983. Tropical rain forest ecosystems: Structure and function. Amsterdam, Elsevier. 392p.
- HAAG, H. P. 1985. Ciclagem de nutrientes em florestas tropicais. Campinas, SP, Fundação Cargill. 114p.
- JAIMEZ, R. A.; FRANCO, W. 1999. Produccion de hojarasca, aporte en nutrientes y decomposicion en sistemas agroflorestales de cacao y frutales. *Agrotrópica (Brasil)* 11(1):1-8.
- LEITE, J. O. 1987. Características do manto detrítico e sua relação com a fertilidade da camada superficial do solo em plantações de cacau. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 11:45-49.
- LOBÃO, D. E.; PINHO, L. M.; CARVALHO, D. L.; SETENTA, W. C. 1997. Cacau Cabruca: um modelo sustentável de agricultura tropical. *Indícios Veementes (Brasil)* 3:10-24.
- MALAVOLTA, E. 2006. Manual de Nutrição Mineral de Plantas. São Paulo, SP, CERES. 631p.
- MARSCHNER, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2.ed., New York, Academic Press. 824p.
- MEGURO, M.; VINUIZA, G. N.; DELITTI, W. B. C. 1979. Ciclagem de nutrientes na mata mesófila secundária I. Produção e conteúdo de nutrientes minerais no folheto. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* n° 7: 11-31.
- OLIVEIRA, R. E. 1997. Aspectos da dinâmica de um fragmento florestal em Piracicaba, SP: silvigênese e ciclagem de nutrientes. Dissertação Mestrado. Piracicaba, SP, USP/ESALQ. 79p.
- OLSON, J. S. 1963. Energy storage and the balance of producers in ecological systems. *Ecology* 44: 322-331.
- PAGANO, S. N. 1989. Nutrientes minerais no folheto produzido em mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro, SP. *Revista Brasileira de Biologia* 49:641-647.
- SAMBUICHI, R. H. R. et al. 2012. Cabruca agroforests in southern Bahia, Brazil: tree component, management practices and tree species conservation. *Biodiversity and Conservation* 21:1055-1077.
- SANTANA, M. B. M.; CABALA-ROSSAND, P.; SERÔDIO, M. H. 1990. Reciclagem de nutrientes em agrossistemas de cacau. *Agrotrópica (Brasil)* 2(2):68-74.
- SANTANA, S. O. et al. 2002. Solos da região Sudeste da Bahia: Atualização da legenda de acordo com o sistema brasileiro de classificação de solos. Ilhéus, BA, CEPLAC; Rio de Janeiro, RJ, EMBRAPA SOLOS.
- SCOTT, D. A.; PROCTOR, J.; THOMPSON, J. 1992. Ecological studies on a lowland evergreen rain forest on Maracá Island, Roraima, Brazil. II. Litter and nutrient cycling. *Journal of Ecology* 80:705-717.
- SILVA, C. J.; LOBO, F. A.; BLEICH, M. E.; SANCHES, L. 2009. Contribuição de folhas na formação da serrapilheira e no retorno de nutrientes em floresta de transição no norte de Mato Grosso. *Acta Amazônica (Brasil)* 39 (3): 591-600.
- SOUZA JUNIOR, J. O. 1997. Fatores edafoclimáticos que influenciam a produtividade do cacauzeiro cultivado no sul da Bahia, Brasil. Dissertação Mestrado. Viçosa, MG, UFV. 146p.
- SOUZA JUNIOR, J. O.; MENEZES, A. A.; SODRÉ, G. A. GATTAWARD, J.; DANTAS, P. A. de S.; CRUZ NETO, R. de O. 2012. Diagnose foliar

- na cultura do Cacau. In: Nutrição de Plantas: diagnose foliar em frutíferas. Jaboticabal, FCAV/ CAPES/FAPESP/CNPq. PP.443-476.
- VITAL, A. R. T; GUERRINI, I. A.; FRANKEN, W.K; FONSECA, R. C. B. 2004. Produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes de uma Floresta estacional semidecidual em zona ripária. Revista Árvore (Brasil) 28 (6):793-800.
- VITOUSEK, P. M.; SANFORD JUNIOR, R. L. 1986. Nutrient cycling in moist tropical forest. Annual Review Ecology System 17:137-167. ●

ASSEMBLEIAS DE FORMIGAS EPIGEIAS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) EM UM CACAUAL E REMANESCENTE DE FLORESTA DA AMAZÔNIA ORIENTAL, BRASIL

José Raimundo Maia dos Santos¹, Cléa dos Santos Ferreira Mariano², Luiza Carla Barbosa Martins³, Lucimeire de Souza Ramos Lacau⁴, Ivan Cardoso do Nascimento⁵, Wesley Duarte da Rocha^{1,6}, Jacques Hubert Charles Delabie^{1,2}

¹CEPLAC/CEPEC/Laboratório de Mirmecologia, Caixa Postal 07, km 22 Rod. Ilhéus/Itabuna, 45600-970 Itabuna, BA, Brasil. email: jrmaya2@hotmail.com, jacques.delabie@gmail.com; ²Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), km. 16 rod Ilhéus-Itabuna, 45662-900 Ilhéus, BA, Brasil, camponotu@hotmail.com; ³Universidade Estadual do Maranhão, Centro de Estudos Superiores de Caxias - UEMA/CESC - Departamento de Química e Biologia. Praça Duque de Caxias, s/n, Morro do alecrin, Caxias, MA, Brasil. luizamartinsuema@hotmail.com; ⁴Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Departamento de Estudos Básicos e Instrumentais (DEBI), 45700-000 Itapetinga, Bahia, Brasil. fflormiga@hotmail.com; ⁵Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Zoologia de Invertebrados, 45200-000 Jequié, Bahia, Brasil. icardoso@hotmail.com; ⁶Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Departamento de Biologia Geral, Laboratório de Ecologia Evolutiva e Biodiversidade (LEEB), 31270-901 - Belo Horizonte, MG, Brasil. wd.darocho@gmail.com

Foi comparada a assembleia de formigas de um cacaua com a de uma área de floresta Amazônica. Cada área foi amostrada com um número equivalente de armadilhas pitfall (50) e Winkler (50). Foram coletadas 198 espécies de formigas nas duas áreas, distribuídas em 37 gêneros de nove subfamílias. A armadilha Winkler mostrou-se mais eficiente, na obtenção de formigas menores da serapilheira, tanto na Floresta como no cacaua, contribuindo com 84,2% das espécies inventariadas para a mata e 78,1% para o cacaua, enquanto o pitfall contribuiu com 34,9% das espécies da mata e 52,6% do cacaua. As assembleias de formigas amostradas com o extrator de Winkler, em ambas as áreas, apresentaram maior similaridade entre si do que as amostradas com as armadilhas pitfall. Os resultados encontrados corroboram com estudos realizados no sudeste da Bahia que apontam a grande similaridade que existe entre a mirmecofauna de remanescentes florestais da Mata Atlântica e do cacaua, sendo a riqueza desta última, uma das mais elevadas do mundo para um sistema agroflorestal.

Palavras-chave: Formigas da serapilheira, sistema agroflorestal, armadilha pitfall, armadilha de Winkler, diversidade, *Theobroma cacao*.

Epigeic ant assemblages (Hymenoptera: Formicidae) in a cacao plantation and in a forest remnant in Eastern Amazonia, Brazil. The ant assemblage which lives in a cocoa plantation was compared with that one of a forest parcel of the Amazonia Forest. Each area was sampled using an equivalent number of pitfall (50) and Winkler (50) traps. We collected 198 ant species in both areas, distributed in 37 genera and nine subfamilies. The Winkler trap was more efficient in sampling of litter ants of small size, in both the forest and cocoa plantation, contributing to 84.2% of the surveyed species in the forest area and 78.1% in the cocoa plantation, while the pitfall trap contributed to 34.9% of the surveyed species in the forest and 52.6% in the cocoa plantation. The ant fauna sampled with the Winkler extractor in both areas showed a greater similarity to each other than with the pitfall traps. Our results corroborate studies in southeastern Bahia pointing to the great similarity that exists between the ant fauna of forest remnants of the Atlantic rain forest biome and the cocoa plantations, and the richness of the latter, one of the highest in the World recorded for an agroforestry system.

Key words: Leaf-litter ants, agroforestry, pitfall trap, Winkler trap, diversity, *Theobroma cacao*.

Introdução

As formigas são insetos onipresentes nas florestas tropicais (Hölldobler e Wilson, 1990), apresentando diversidade e biomassa superiores a de outros grupos de animais nos diferentes tipos de ambientes (Hölldobler e Wilson, 1994). Estima-se, por exemplo, que as formigas, juntamente com os térmitas, representem três quartos da biomassa da fauna do solo numa floresta tropical (Tobin, 1995) e quatro vezes a de todos os vertebrados juntos (Hölldobler e Wilson, 1994). É possível encontrar formigas em todos os estratos de todos os habitats terrestres, desde o solo até o dossel (Basset et al., 2002; Longino et al., 2002; Vasconcelos e Delabie, 2000; Delabie et al., 2007; Basset et al., 2012). Aproximadamente 50% das formigas encontradas em florestas tropicais podem estar associada à serapilheira (Silva et al., 2007), onde dominam e apresentam elevada riqueza genérica e específica (Agosti et al., 2000; Delabie et al., 2007). Além disso, elas também representam, junto com outros grupos de invertebrados, o segmento da fauna que sustenta o equilíbrio ecológico dos ambientes tropicais (Delabie e Fowler, 1995; Delabie et al., 2007). Em função da diversidade do grupo, de sua grande plasticidade comportamental e densidade populacional elevada as formigas exercem importante papel na dinâmica dos ambientes (Hölldobler e Wilson, 1990). Isso reflete no fluxo de energia e biomassa dos ecossistemas terrestres e na evolução na estrutura de comunidades dos ecossistemas (Tobin, 1995).

A mirmecofauna pertencente a diferentes países cobertos pela Floresta Amazônica já foi investigada (Wilson, 1987; La Polla et al., 2007; Delabie et al., 2009; Groc et al., 2009, 2014). No Brasil, desde o inventário pioneiro de Mann (1916) realizado em diferentes localidades da Amazônia, diversos estudos sobre formigas já foram realizados, como por exemplo, nos estados do Acre (Oliveira et al., 2009; Miranda et al., 2012ab), Amapá (Oliveira et al., 1995), Amazonas (Vasconcelos e Delabie, 2000; Vasconcelos et al., 2001, 2003; Floren e Linsenmair, 2005; Souza et al., 2012), Mato Grosso (Silveira et al., 2012), Pará (Souza et al., 2007; Santos et al., 2008; Lisboa, 2009) e Roraima (Souza et al., 2012).

A Amazônia brasileira também é depositária de significativa parte da diversidade genética do cacaueiro

(*Theobroma cacao* L., Malvaceae), espécie nativa nas matas de terra firme e nas várzeas dos principais rios da região (Motamayor et al., 2008). Essa espécie vegetal, hoje, encontra-se também cultivada em vários municípios do Estado do Pará e dos demais estados da Amazônia (CEPLAC-DEPEA, 1985), assim como em outras regiões dos trópicos úmidos (Rice e Greenberg, 2000; Somarriba et al., 2001, 2004; Delabie et al., 2007; Tschardt et al., 2012). As plantações de cacaueiros são sombreadas por árvores plantadas ou árvores do dossel original que são conservadas após o raleamento da mata (Sambuichi e Haridasan, 2007; Schroth et al., 2011). Exceto pelos dados apresentados por um estudo de insetos associados ao cultivo do cacaueiro em Rondônia, o qual apresenta informações sobre a mirmecofauna (Trevisan et al., 2011), não existe estudo sobre esse grupo de insetos no sistema agroflorestal cacaueiro na Amazônia brasileira. No entanto, o agrossistema cacaueiro é tido, assim como alguns cafezais mantidos em sombreamento (Perfecto et al., 1996; Philpott et al., 2006), como um dos modelos de agricultura conservacionista apresentando efeitos positivos na manutenção e recomposição da diversidade biológica, principalmente em paisagens empobrecidas pelas atividades humanas (Moguel e Toledo, 1999; Restima et al., 2001; Donald, 2004; Philpott e Armbrrecht, 2006; Delabie et al., 2007; Cassano et al., 2008; Schroth et al., 2011).

O objetivo desse trabalho foi realizar o levantamento da fauna de formigas que vivem na superfície do solo e na serapilheira em dois ambientes da Amazônia Oriental, no norte do Pará: cacaual sombreado e uma área de floresta de terra firme. Também avaliamos a riqueza e composição de espécies de formigas comparando duas técnicas de coleta (armadilha do tipo pitfall e extrator de Winkler) nesses mesmos ambientes.

Material e Métodos

Área de estudo: As formigas foram amostradas em outubro de 2004 nas áreas experimentais da Estação de Recursos Genéticos José Haroldo [ERJOH] (sede: 01°22'S 48°18'O), CEPLAC, município de Marituba, estado do Pará, Amazônia Oriental brasileira. O cacaual possui 60 hectares e a

área de reserva de floresta 290 hectares (Gama et al., 2005) e são distantes entre si cerca de um quilômetro. O clima é do tipo floresta tropical úmida, de acordo com a classificação de Köppen (1936). A temperatura média anual da área é de 25,9°C (22,4°C - 31,4°C) e as precipitações somam 3.012 mm por ano, com um mínimo de 60 mm de chuva durante o mês mais seco do ano (Silva et al., 2006).

Delineamento experimental: A metodologia utilizada seguiu o protocolo utilizado para estudos da diversidade de Formicidae (Agosti et al., 2000), empregando-se o extrator de Winkler e armadilhas de tipo “pitfall” (Bestelmeyer et al., 2000; Guénard e Lucky, 2011; Sabu et al., 2011). Em cada área foram demarcados cinco transectos paralelos de 500 metros e separados por intervalos de 100 metros. Com o intuito de minimizar o efeito da borda, a coleta foi iniciada após percorrer 100 metros no sentido borda-interior da área de coleta. Em cada transecto, foi coletado um total de 20 amostras (10 amostras de armadilhas do tipo pitfall e 10 amostras usando o extrator de Winkler), respeitando um intervalo de 50 m entre pontos de amostragem sucessivos. Em cada ponto foi amostrado um metro quadrado de serapilheira e, a uma distância de três metros, foi instalada uma armadilha de tipo pitfall que permaneceu no campo por 24 horas.

O material biológico coletado foi pré-triado no Laboratório da ERJOH e acondicionado em álcool 70%. A montagem e a identificação das formigas foram realizadas no Laboratório de Mirmecologia do CEPLAC/CEPEC, em Ilhéus, Bahia, onde se encontra depositada na coleção do mesmo (CPDC). A nomenclatura segue a proposta por Bolton (2014).

Análises dos dados: Os dados foram analisados utilizando o estimador de riqueza Chao2 e o índice de diversidade de Shannon-Weaver (H'), ambos determinados com o auxílio do programa EstimateS, versão 8.2 (Colwell, 2006). O índice de similaridade de Jaccard foi usado para comparadas as quatro séries de material biológico, duas técnicas de coleta utilizadas em cada um dos dois sítios de estudo.

Uma análise de variância com um Modelo Linear Generalizado (GLM) foi utilizada para avaliar o efeito do ambiente (Floresta e Cacau) e das técnicas de coleta (pitfall e Winkler) utilizadas. Em seguida, uma

análise residual foi realizada de modo a avaliar a adequação dos dados para a distribuição de probabilidade assumida, como também a adequação de distribuição do erro (Crawley, 2007). O modelo completo com as duas variáveis explicativas foi simplificado por omissão de variável não significativa. A curva de rarefação com intervalo de confiança a 95% também foi calculada, sendo realizadas 1.000 permutações aleatórias, e desenhada de forma a observar as eventuais diferenças entre as duas técnicas de coleta. As técnicas (pitfall e Winkler) e os ambientes (cacau e floresta) foram utilizados como variáveis explicativas. Essas análises foram realizadas usando o programa estatístico R (R Development Core Team, 2014).

Uma análise permutação de variância multivariada (PERMANOVA, Anderson, 2001), foi usada para testar a influência das técnicas de coleta na composição de espécies de formigas, usando a distância de Jaccard e 999 permutações. PERMANOVA é uma permutação ANOVA, desenvolvida para testar a resposta simultânea de uma ou mais variáveis para um ou mais fatores. A função ‘Adonis’ no pacote *vegan* (Oksanen et al., 2013) foi usada para PERMANOVA. Uma análise de ordenação (NMDS) foi empregada para representar os resultados da análise PERMANOVA, utilizando uma matriz de Jaccard para a ordenação. As análises foram realizadas usando o programa R (R Core Team 2014).

Resultados

Foi amostrado um total de 198 espécies/morfoespécies de formigas utilizando as técnicas de extrator de Winkler e armadilha pitfall nas duas áreas, sendo 146 espécies na floresta e 114 espécies no cacau. As espécies/morfoespécies estão representadas em 51 gêneros, distribuídos nas seguintes subfamílias: Myrmicinae (130 espécies), Ponerinae (29), Formicinae (15), Dolichoderinae (5), Ecitoninae (2), Ectatomminae (11), Pseudomyrmecinae (3), Proceratiinae (2) e Amblyoponinae (1) (Tabela 1). Myrmicinae e Ponerinae representam 80% do total de espécies amostradas. Os gêneros com a maior riqueza foram *Pheidole* (n=38), *Solenopsis* e *Strumigenys* (11), *Hypoconera* (9) e *Nylanderia* e *Apterostigma* (8) (Tabela 1).

Tabela 1. Lista de espécies com frequência de ocorrência de formigas epigeias coletadas por armadilhas pitfall e de Winkler num cacaual e em uma área de floresta, Estação CEPLAC/ERJOH, Marituba, Pará, Brasil, outubro de 2004

Subfamília/espécie	Cacaual		Floresta	
	Pitfall	Winkler	Pitfall	Winkler
Amblyoponinae				
<i>Prionopelta antillana</i> Forel, 1909		1		8
Dolichoderinae				
<i>Azteca</i> sp.1	1			
<i>Dolichoderus imitator</i> Emery, 1894		3		2
<i>Dolichoderus quadridenticulatus</i> (Roger, 1862)		1		
<i>Linepithema</i> sp.1	1			
<i>Tapinoma melanocephalum</i> (Fabricius, 1793)		1		
Ecitoninae				
<i>Eciton burchelli</i> (Westwood, 1842)	1			
<i>Labidus coecus</i> (Latreille, 1802)	1		1	
Ectatomminae				
<i>Ectatomma brunneum</i> Fr. Smith, 1858	1			
<i>Ectatomma lugens</i> Emery, 1894			19	1
<i>Ectatomma tuberculatum</i> (Olivier, 1791)			1	
<i>Gnamptogenys haenschi</i> Emery, 1902			2	
<i>Gnamptogenys horni</i> Santschi, 1929	5	20	2	7
<i>Gnamptogenys rastrata</i> (Mayr, 1866)	1			
<i>Gnamptogenys sulcata</i> (Fr. Smith, 1858)	4			
<i>Gnamptogenys moelleri</i> (Forel, 1912)			3	2
<i>Gnamptogenys prox. perspicax</i>		3		1
<i>Gnamptogenys tortuolosa</i> (Fr. Smith, 1858)			2	1
<i>Typhlomyrmex</i> sp.4				4
Formicinae				
<i>Brachymyrmex brevicornis</i> Emery, 1906	2			
<i>Brachymyrmex heeri</i> Forel, 1874				1
<i>Camponotus atriceps</i> (Fr. Smith, 1858)	2			
<i>Camponotus fastigatus</i> Roger, 1863		1		
<i>Camponotus femoratus</i> (Fabricius, 184)				1
<i>Camponotus melanoticus</i> Emery, 1894	3			
<i>Camponotus</i> sp.1	1			
<i>Nylanderia</i> sp.1		9	2	14
<i>Nylanderia</i> sp.2		1		
<i>Nylanderia</i> sp.3	7	19	1	4
<i>Nylanderia</i> sp.5		1		4
<i>Nylanderia</i> sp.6	2	10		
<i>Nylanderia</i> sp.7		1		
<i>Nylanderia</i> sp.8	1		2	
<i>Nylanderia</i> sp.9			1	
Myrmicinae				
<i>Acromyrmex coronatus</i> (Fabricius, 1804)	1	2		
<i>Acanthognathus brevicornis</i> M.R. Smith, 1944				1
<i>Apterostigma madidiense</i> Weber, 1938		3		
<i>Apterostigma peruvianum</i> W.M.Wheeler, 1925		5		
<i>Apterostigma</i> sp.2				1
<i>Apterostigma</i> sp.3				1
<i>Apterostigma</i> sp.4				1
<i>Apterostigma</i> sp.5				1
<i>Apterostigma</i> sp.6				1
<i>Apterostigma urichii</i> Forel, 1893		1		

Continuação Tabela 1.

<i>Basiceros disciger</i> (Mayr, 1887)				2
<i>Carebara coeca</i> (Fernandez, 2004)				1
<i>Carebara</i> sp.2				1
<i>Carebara urichi</i> (W.M.Wheeler, 1922)		1		1
<i>Cephalotes atratus</i> (Linnaeus, 1758)	1			
<i>Cephalotes</i> sp. clade Fiebrigi		1		
<i>Crematogaster curvispinosa</i> Mayr, 1862		1		
<i>Crematogaster erecta</i> Mayr, 1866	8	32		3
<i>Crematogaster longispina</i> Emery, 1890				1
<i>Crematogaster sotobosque</i> (Longino, 2003)	1	4	2	19
<i>Crematogaster sumichrasti</i> Mayr 1870				1
<i>Crematogaster tenuicula</i> (Forel, 1904)			1	3
<i>Crematogaster wardi</i> Longino 2003	1	5		6
<i>Cyphomyrmex laevigatus</i> Weber, 1938				4
<i>Cyphomyrmex major</i> Forel 1901	1			
<i>Cyphomyrmex peltatus</i> Kempf, 1965	1	6		13
<i>Cyphomyrmex</i> prox. <i>foxi</i>	1	2	1	4
<i>Cyphomyrmex</i> grupo <i>Rimosus</i> sp.4				17
<i>Cyphomyrmex transversus</i> Emery, 1894		1		
<i>Hylomyrma immanis</i> Kempf, 1973		2		10
<i>Lachnomyrmex pilosus</i> Weber, 1950				2
<i>Megalomyrmex ayri</i> Brandão, 1990				1
<i>Megalomyrmex gnomus</i> Kempf, 1970				1
<i>Megalomyrmex goeldii</i> Forel, 1912		2		
<i>Megalomyrmex</i> grupo <i>Pusillus</i> sp.1				1
<i>Megalomyrmex</i> grupo <i>Pusillus</i> sp.2				1
<i>Monomorium floricola</i> (Jerdon, 1852)		1		
<i>Mycocepurus goeldii</i> Forel, 1893	3	5		
<i>Mycocepurus obsoletus</i> Emery, 1913				1
<i>Myrmicocrypta</i> sp.1			1	
<i>Myrmicocrypta</i> sp.2				1
<i>Ochetomyrmex neopolitus</i> (Fernández, 2003)			1	1
<i>Octostruma balzani</i> (Emery, 1894)		1		4
<i>Octostruma betschi</i> Perrault, 1988		4		24
<i>Octostruma jheringhi</i> (Emery, 1887)				1
<i>Octostruma rugiferum</i> (Mayr, 1887)				4
<i>Octostruma</i> sp.1				6
<i>Octostruma</i> sp.2				2
<i>Pheidole cramptoni</i> Wheeler, 1916				9
<i>Pheidole fimbriata</i> Roger, 1863			1	2
<i>Pheidole gertrudae</i> Forel, 1886	1			
<i>Pheidole midas</i> Wilson, 2003				2
<i>Pheidole oxyops</i> Forel, 1908			2	
<i>Pheidole puttemansi</i> Forel, 1911	28	3		
<i>Pheidole radoszkowskii</i> (Mayr, 1884)	3	3	8	5
<i>Pheidole scalaris</i> Wilson, 2003	1	4	1	7
<i>Pheidole scolioceps</i> Wilson, 2003				1
<i>Pheidole</i> grupo <i>Tristis</i> sp.4	1	1		
<i>Pheidole</i> grupo <i>Flavens</i> sp.5				3
<i>Pheidole</i> grupo <i>Tristis</i> sp.6			1	
<i>Pheidole</i> grupo <i>Tristis</i> sp.8			1	
<i>Pheidole</i> grupo <i>Diligens</i> sp.9				4
<i>Pheidole</i> grupo <i>Flavens</i> sp.11				2
<i>Pheidole</i> grupo <i>Flavens</i> sp.13				3
<i>Pheidole</i> grupo <i>Fallax</i> sp.15			1	4
<i>Pheidole</i> grupo <i>Fallax</i> sp.16	1		1	1

Continuação Tabela 1.

<i>Pheidole</i> grupo Fallax sp.17	1	1		
<i>Pheidole</i> grupo Flavens sp.18		1		1
<i>Pheidole</i> grupo Fallax sp.19			2	
<i>Pheidole</i> grupo Fallax sp.20			1	
<i>Pheidole</i> grupo Tristis sp.24		1	1	
<i>Pheidole</i> grupo Fallax sp.27	3	2		1
<i>Pheidole</i> grupo Diligens sp.29				1
<i>Pheidole</i> prox. calimana	4	14	2	21
<i>Pheidole</i> grupo Flavens sp.33				11
<i>Pheidole</i> grupo Fallax sp.35	12	13	2	
<i>Pheidole</i> grupo Tristis sp.36				2
<i>Pheidole</i> grupo Fallax sp.39			1	
<i>Pheidole</i> grupo Tristis sp.40			1	
<i>Pheidole</i> grupo Tristis sp.101		2		2
<i>Pheidole</i> grupo Diligens sp.102	2			
<i>Pheidole</i> sp.104				1
<i>Pheidole</i> grupo Flavens sp.105				4
<i>Pheidole</i> grupo Diligens sp.106				1
<i>Pheidole</i> grupo Flavens sp.107		2		3
<i>Pheidole termitobia</i> Forel, 1901			1	1
<i>Rhopalothrix</i> sp.1			1	
<i>Rogeria besucheti</i> Kugler, 1994		30		3
<i>Rogeria ciliosa</i> Kugler, 1994				1
<i>Rogeria germaini</i> Emery, 1894		3		
<i>Rogeria lirata</i> Kugler, 1994		12		
<i>Rogeria</i> prox. <i>besucheti</i>		1		4
<i>Rogeria</i> sp.1				1
<i>Rogeria</i> sp.7		1		
<i>Sericomyrmex bondari</i> Borgmeier, 1937	1			
<i>Sericomyrmex</i> sp.1		1		1
<i>Sericomyrmex</i> sp.2		1		1
<i>Sericomyrmex</i> sp.3	1			
<i>Sericomyrmex</i> sp.4		1		
<i>Sericomyrmex</i> sp.6	1			1
<i>Solenopsis globularia</i> (Fr. Smith, 1858)		1		
<i>Solenopsis saevissima</i> (Fr. Smith, 1855)	22	12	6	9
<i>Solenopsis</i> sp.2		2		
<i>Solenopsis</i> sp.3	1	7		14
<i>Solenopsis</i> sp.5	1	1		1
<i>Solenopsis</i> sp.6				2
<i>Solenopsis</i> sp.10				1
<i>Solenopsis</i> sp.12	2	29		15
<i>Solenopsis</i> sp.13	3	3		
<i>Solenopsis</i> sp.15		1		1
<i>Solenopsis</i> sp.21		11		10
<i>Strumigenys appretiata</i> (Borgmeier, 1954)				1
<i>Strumigenys beebei</i> (W. M. Wheeler, 1915)				4
<i>Strumigenys cosmostela</i> (Kempf, 1975)				12
<i>Strumigenys crassicornis</i> Mayr, 1887		8		1
<i>Strumigenys denticulata</i> Mayr, 1887		2		38
<i>Strumigenys eggersi</i> Emery, 1890		6		
<i>Strumigenys elongata</i> Roger, 1863		2		7
<i>Strumigenys ruta</i> Bolton, 2000		21		12
<i>Strumigenys schulzi</i> Emery, 1894		1		2
<i>Strumigenys subedentata</i> Mayr, 1887		2	1	6
<i>Strumigenys trudifera</i> Kempf & Brown, 1969				4

Continuação Tabela 1.

<i>Trachymyrmex cornetzi</i> Forel, 1912		1		3
<i>Trachymyrmex farinosus</i> Emery, 1894				2
<i>Trachymyrmex</i> sp.1			5	
<i>Trachymyrmex</i> sp.2			1	
<i>Trachymyrmex</i> sp.4				1
<i>Trachymyrmex</i> sp.5	1			
<i>Wasmannia auropunctata</i> (Roger, 1863)	2	7		2
<i>Wasmannia</i> sp.1		1		
Ponerinae				
<i>Anochetus bispinosus</i> (Fr. Smith, 1858)	1		2	5
<i>Anochetus diegensis</i> Forel, 1912		6	1	21
<i>Anochetus horridus</i> Kempf, 1964		3		2
<i>Anochetus</i> sp.1				2
<i>Dinoponera gigantea</i> (Perty, 1833)	19		5	
<i>Hypoponera foreli</i> Mayr, 1887			4	23
<i>Hypoponera opacior</i> (Forel, 1893)	1	4		1
<i>Hypoponera</i> sp.1				7
<i>Hypoponera</i> sp.2				5
<i>Hypoponera</i> sp.3		17		2
<i>Hypoponera</i> sp.4		1	2	16
<i>Hypoponera</i> sp.6				17
<i>Hypoponera</i> sp.7	2	37	5	16
<i>Hypoponera</i> sp.10		7		
<i>Leptogenys arcuata</i> Roger, 1861	1	3		
<i>Leptogenys dasygyna</i> W.M. Wheeler, 1923	2	1		1
<i>Leptogenys</i> sp.1	1	11		
<i>Mayaponera constricta</i> (Mayr, 1883)	10	17	5	1
<i>Neoponera apicalis</i> (Latreille, 1802)		9		
<i>Neoponera verenae</i> (Forel, 1922)		11		
<i>Odontomachus bauri</i> Emery, 1891	3	12	4	4
<i>Odontomachus biumbonatus</i> Brown, 1976			2	2
<i>Odontomachus haematodus</i> (Linnaeus, 1758)	1	2		
<i>Odontomachus meinerti</i> Forel, 1905		1		5
<i>Pachycondyla crassinoda</i> (Latreille, 1802)	9	1	41	
<i>Pachycondyla harpax</i> (Fabricius, 1804)	5	8	11	14
<i>Pseudoponera stigma</i> (Fabricius, 1804)				2
<i>Rasopone arhuaca</i> (Forel, 1901)	2	1		
<i>Rasopone ferruginea</i> (Fr. Smith, 1858)				3
Proceratiinae				
<i>Discothyrea sexarticulata</i> Borgmeier, 1954		16		11
<i>Probolomyrmex</i> sp.1		4		
Pseudomyrmecinae				
<i>Pseudomyrmex schuppi</i> (Forel, 1901)	1			
<i>Pseudomyrmex</i> grupo Pallidus sp.1	1			
<i>Pseudomyrmex tenuis</i> (Fabricius, 1804)				1
Total de espécies/ambiente/método	60	89	51	123
Total de espécies por ambiente	114		146	

O extrator de Winkler, quando comparado com a armadilha de pitfall, permitiu a amostragem de maior riqueza tanto ao nível genérico, quanto específico, nos dois ambientes estudados (Tabela 2). Os valores esperados para riqueza (número de espécies observadas, estimadas, número médio de espécies por amostra, número de espécies exclusivas da série amostral) foram em todos os casos maiores com o uso da armadilha de Winkler na área de floresta (Tabela 2). O índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') apresentou maiores valores para amostragens realizadas com extrator de Winkler, tanto para a área de floresta ($H' = 4,24$), quanto para o cacau (3,87) (Tabela 2).

A curva de rarefação para as duas técnicas de coleta combinadas evidenciou uma riqueza maior em espécies de formigas em relação a cada técnica tomada individualmente, para ambos os ambientes, demonstrando a complementaridade dos dois métodos de coleta (Figura 1). No entanto, a curva de rarefação com as amostras de Winkler apresenta uma maior riqueza de espécies comparada à armadilha pitfall, não havendo sobreposição dos intervalos de confiança para as duas técnicas nos ambientes estudados.

Do mesmo modo, os números estimados (Chao 2) de espécies de formigas para a área de floresta foram $178,3 \pm 21,5$ e $69,0 \pm 9,7$, para as técnicas de Winkler e pitfall, respectivamente. Para o cacau, esses valores

Tabela 2. Análise faunística das assembleias de formigas num cacau e em uma área de floresta, Estação CEPLAC/ERJOH, Marituba, Pará, Brasil, outubro de 2004. Número de subfamília, gêneros e espécies observadas; riqueza estimada (Chao 2); Índice de Diversidade Shannon-Weaver (H')

	Cacau		Floresta	
	Pitfall	Winkler	Pitfall	Winkler
Nº de subfamílias	7	7	5	8
Nº de gêneros	29	34	21	40
Nº de espécies observadas [nobs]	60	89	51	123
Riqueza estimada [nest]	111,7	128,8	69,0	178,3
*Eficiência da amostragem	53,7	69,1	73,9	69,0
Nº médio de espécies por amostra	4,0	10,3	3,6	12,0
Nº de espécies exclusivas da serie amostral	19	21	17	57
H'	3,43	3,87	3,21	4,24

*[100*nobs/nest]

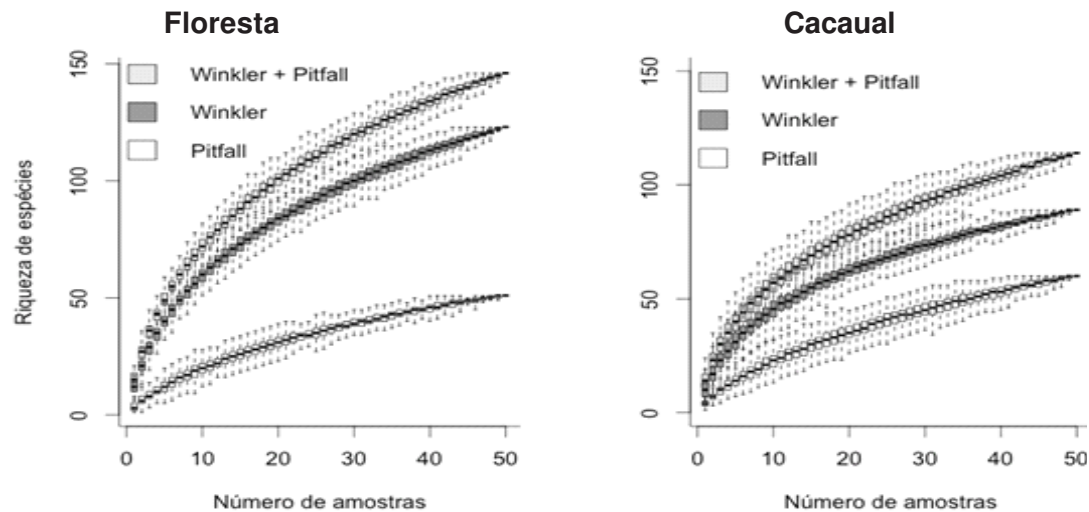


Figura 1. Curvas de rarefação para cada técnica, além da combinação das duas: Floresta e cacau. Estação CEPLAC/ERJOH, Marituba, Pará, Brasil, outubro de 2004.

foram $128,8 \pm 18,7$ e $111,7 \pm 25,0$, respectivamente (Tabela 2). Observa-se que mais de 50% da riqueza esperada foi efetivamente amostrada em todos os casos, e que o extrator de Winkler possibilitou a obtenção de aproximadamente 69% da fauna esperada, tanto na área de floresta quanto no cacau (Tabela 2).

A riqueza de espécies de formigas associada aos meios amostrados difere significativamente entre técnicas utilizadas, ao menos para o estudo com o extrator de Winkler ($p < 0,0001$; Figura 1), pois quando foram comparados os resultados das amostragens por pitfall, não houve diferença entre as áreas para riqueza de espécies ($p > 0,05$; Figura 1). Por sua vez, a análise PERMANOVA evidenciou a dissimilaridade das espécies de formigas amostradas na comparação das diferentes técnicas, Winkler e pitfall, e dos ambientes, floresta e cacau (Tabela 3, Figura 2).

Tabela 3. Análise PERMANOVA da composição de espécies de formigas coletadas no cacau e na área de floresta, Estação CEPLAC/ERJOH, Marituba, Pará, Brasil, outubro de 2004, com auxílio das técnicas de Winkler e pitfall

Fatores	Permanova r^2	P
Áreas	0,09	<0.001
Técnicas	0,22	<0.001

Discussão

O número total de espécies de formigas coletado através das técnicas de Winkler e pitfall, tanto para a área de floresta (146 espécies) quanto para o cacau (114), pode ser considerado elevado em função do esforço de coleta. Em relação ao bioma Amazônico, no entanto, outros estudos baseados em esforços de amostragem bem mais amplos geograficamente ou temporalmente, claramente apontam uma riqueza parecida ou mais elevada de espécies (Majer e Delabie, 1994; Vasconcelos e Delabie, 2000; Souza et al., 2012). O padrão observado (subfamília Myrmicinae e gênero *Pheidole* predominantes) é similar em diferentes comunidades de Formicidae analisadas para a Região Neotropical (Kalif et al., 2001; Delabie et al., 2007; Calcaterra et al., 2010). A predominância do gênero *Pheidole* era esperada, uma vez que esse gênero hiperdiverso é o mais rico em espécies de toda a Região Neotropical (Wilson 2003).

Nosso estudo não confirma os resultados de trabalhos recentes sobre as comunidades de formigas epigeias na Amazônia que, surpreendentemente, aponta uma maior eficácia na amostragem por pitfall comparada à técnica de Winkler (Souza et al., 2012). Essa última técnica demonstrou de fato ser mais

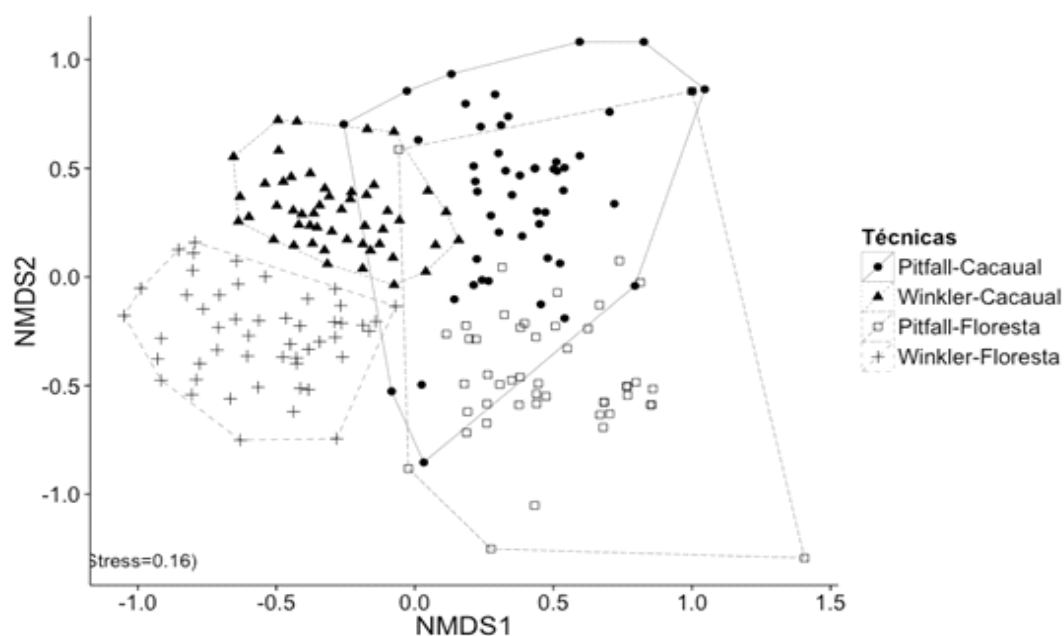


Figura 2. Composição de espécies de formigas presentes num cacau e numa área de floresta. Estação CEPLAC/ERJOH, Marituba, Pará, Brasil, outubro de 2004. Cada símbolo representa a técnica utilizada e a área estudada. Os polígonos representam os agrupamentos das formigas formados pela dissimilaridade da composição de espécies existente entre as técnicas e as áreas.

eficiente na amostragem da fauna de formigas epigeias tanto na área de floresta quanto no cacau, quando comparada com a amostragem por pitfall em ambas as áreas. A maior riqueza de espécies observadas com extrator de Winkler se deve ao método de amostragem extremamente eficiente na coleta de formigas diminutas da serapilheira (Guénard e Lucky, 2011; Sabu et al., 2011), estrato que comprovadamente abriga a parcela mais importante da mesofauna terrestre (Benson e Harada, 1988; Ward, 2000). Esse método de coleta contribuiu para capturar espécies que forrageiam na camada de folhas mortas caídas na superfície do solo, mas também as que são residentes nesse estrato que oferece numerosas oportunidades de nidificação. Por sua vez, a armadilha pitfall coleta com maior eficácia as grandes espécies que forrageiam na superfície do solo (Agosti et al., 2000).

O sistema de cultivo do cacau parece não influenciar a manutenção da diversidade de formigas que vivem ao nível do solo, na comparação com a área vizinha de floresta. No entanto, diferenças estruturais entre as comunidades de formigas do cacau e da floresta foram colocadas em evidência na serapilheira (Figura 2). Qualitativamente, essas diferenças parecem dever-se à diminuição da diversidade ou da frequência de ocorrência de alguns grupos de Myrmicinae (gêneros *Crematogaster* e *Pheidole*, além de algumas formigas que criam fungos, principalmente) e de pequenas Ponerinae (gêneros *Anochetus* e *Hypoponera*) (Tabela 1).

Características relacionadas ao manejo do cultivo dos cacauzeiros ajudam a compreender essas diferenças: 1) a roçagem contribui na diminuição da cobertura vegetal perto do solo (vegetação “rasteira”) impactando as espécies de formigas residentes da serapilheira que dependem de recursos disponíveis no meio. A intensificação de práticas agrícolas em agrossistemas está diretamente relacionado ao declínio de diversidade local (Perfecto et al., 1996), e nas comunidades de formigas pode afetar sua estrutura e, conseqüentemente, comprometer um importante papel funcional (ex. controle de pragas) (Philpott e Armbricht, 2006); 2) outras práticas fitossanitárias comuns em plantações de cacauzeiros, tais como aplicação de fungicidas e inseticidas, apesar de não terem sido documentadas na época da amostragem, podem também contribuir e/ou eliminar outros recursos usados pelas formigas residentes da serapilheira, tais como fungos e pequenos artrópodes.

Apesar das diferenças apontadas, nossos resultados corroboram outros estudos realizados nos cacauais do Sudeste da Bahia por nossa equipe (ver a síntese em Delabie et al., 2007), onde se constata que o agrossistema cacauzeiro possui uma mirmecofauna com uma riqueza de espécies que se aproxima quantitativamente à de uma floresta, evidenciando a extrema importância do sistema agroflorestral para conservação da biodiversidade.

Agradecimentos

Ao pessoal da Estação de Recursos Genéticos José Haroldo (ERJOH-CEPLAC) de Marituba pelas facilidades de campo e laboratório oferecidas, à FAPESB, FAPEMIG e CNPq pela concessão de bolsas. A Marina Beirão pelo suporte na formatação gráfica. Esse estudo recebeu auxílios dos projetos 048/2003 e 011/2009 do Programa PRONEX SECTI-FAPESB/CNPq.

Literatura Citada

- AGOSTI, D. et al. 2000. *Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Washington, USA, Smithsonian Institution. 280p.
- ANDERSON, M. J. 2001. A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral Ecology* 26: 32-46.
- BASSET, Y. et al. 2002. Methodological advances and limitations in canopy entomology. *In*: Basset, Y. et al. ed. *Arthropods of tropical forests: spatio-temporal dynamics and resource use in the canopy*. Cambridge, UK, Cambridge University Press. pp. 7-16.
- BASSET, Y. et al. 2012. Arthropod diversity in a tropical forest. *Science* 338 (1481): 1481-1484.
- BENSON, W. W.; HARADA, A. Y. 1988. Local diversity of tropical ant faunas (Hymenoptera, Formicidae). *Acta Amazônica (Brasil)* 18: 275-289.
- BESTELMEYER, B. T. et al. 2000. Field techniques for the study of ground-living ants: an overview, description, and evaluation. *In*: Agosti, D. eds. *Ants: Standard Methods for Measuring and Monitoring Biodiversity*. Washington, USA, Smithsonian Institution, pp. 122-144.
- BOLTON, B. 2014. *AntWeb: Ants of Bolton World Catalog*. Available from: <http://www.antweb.org/page.do?name=world>. Accessed 17 December 2014.

- CALCATERRA, L. A. et al. 2010. Ground ant diversity (Hymenoptera: Formicidae) in the Iberá Nature Reserve, the largest wetland of Argentina. *Annals of the Entomological Society of America* 103: 71-83.
- CASSANO, C. R. et al. 2008. Landscape and farm scale management to enhance biodiversity conservation in the cocoa producing region of southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 18: 577-603.
- CEPLAC-DEPEA. 1985. Informe de Pesquisas 1985, Setor de Bibliografia e Documentação, Bélem.
- COLWELL, R. K. 2006. Estimates: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8. Persistent URL <url.oclc.org/estimates>..
- CRAWLEY, M. 2007. Statistical Computing: an introduction to data analysis using S-plus. London, John Wiley and Sons. 772p.
- DELABIE, J. H. C.; FOWLER, H. G. 1995. Soil and litter cryptic ant assemblages of Bahian cocoa plantations. *Pedobiologia* 39: 423-433.
- DELABIE, J. H. C. et al. 2007. Contribution of cocoa plantations to the conservation of native ants (Insecta: Hymenoptera: Formicidae) with a special emphasis on the Atlantic Forest fauna of southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 16 : 2359-2384.
- DELABIE J. H. C. et al. 2009. Ants as biological indicators of Wayana Amerindians land use in French Guiana. *Comptes Rendus Biologies* 332 : 673-684.
- DONALD, P. F. 2004. Biodiversity impacts of some agricultural commodity production systems. *Conservation Biology* 18 : 17-37.
- FLOREN, A. ; LINSSENMAIR, K. E. 2005. The importance of primary tropical rain forest for species diversity: an investigation using arboreal ants as an example. *Ecosystems* 8: 559-567.
- GAMA, J. R. V. et al. 2005. Comparação entre florestas de várzea e de terra firme do Estado do Pará. *Revista Árvore (Brasil)* 29: 607-616.
- GUÉNARD, B.; LUCKY, A. 2011. Shuffling leaf litter samples produces more accurate and precise snapshots of terrestrial arthropod community composition. *Environmental Entomology* 40: 1523-15
- GROC, S. et al. 2009. Baseline study of the leaf-litter ant fauna in a French Guianese Forest. *Insect Conservation and Diversity* 2 : 183-193.
- GROC, S. et al. 2014. Leaf-litter ant communities (Hymenoptera: Formicidae) in a pristine Guianese rainforest: stable functional structure versus high species turnover. *Myrmecological News* 19 : 43-51
- HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E. O. 1990. The ants. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press. 732p.
- HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E. O. 1994. Journey to the ants: a story of scientific exploration. Belknap Press, Harvard University Press. 228 p.
- KALIF, K. A. B. et al. 2001. The effect of logging on the ground-foraging ant community in Eastern Amazonia. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 36 : 215-219.
- KÖPPEN, W. 1936. Das Geographisches system der Klimate. Handbuch der Klimatologie. Ed: Köppen, W., Geiger, W. ed., Berlin, Gebrüder Bornträger. v.3.
- LAPOLLA, J. S. et al. 2007. Leaf litter ant diversity in Guyana. *Biodiversity and Conservation* 16: 491-510.
- LISBOA, P. L. B. 2009. Caxiuanã. Desafios para a conservação de uma Floresta Nacional na Amazônia. Belém, PA, Museu Paraense Emílio Goeldi . 671p.
- LONGINO, J. T.; CODDINGTON, J.; COLWELL, R. K. 2002. The ant fauna of a tropical rain forest: estimating species richness three different ways. *Ecology* 83: 689-702.
- MAJER, J. D.; J. H. C. DELABIE. 1994. Comparison of the ant communities of annually inundated and terra firme forests at Trombetas, in the Brazilian Amazon. *Insectes Sociaux* 41: 343-359.
- MANN, W. M. 1916. The Stanford expedition to Brazil, 1911, John C. Branner, Director. The ants of Brazil. *Bulletin of Comparative Zoology* 60 (11): 399-490.
- MIRANDA, P. N. et al. 2012a. Check list of ground-dwelling ants (Hymenoptera: Formicidae) of the Eastern Acre, Amazon, Brazil. *Check List* 8(4): 722-730.
- MIRANDA, P. N. et al. 2012b. A riqueza e composição de formigas como indicadores dos efeitos do manejo florestal de baixo impacto em floresta tropical no Estado do Acre. *Revista Árvore (Brasil)* 37 (1): 163-173.
- MOGUEL, P.; TOLEDO, V. M. 1999. Biodiversity conservation in traditional coffee systems of Mexico. *Conservation Biology* 13:11-21.
- MOTAMAYOR, J. C. et al. 2008. Geographic and genetic population differentiation of the Amazonian chocolate tree (*Theobroma cacao* L). *PlosOne* 3: 3311.
- OKSANEN, J. et al. 2013. Vegan: community Ecology Package. <cran.r-project.org/package=vegan>. Accessed in October, 2013.
- OLIVEIRA, M. A. et al. 1995. A fauna de formigas em povoamentos de eucalipto e mata nativa no Estado do Amapá. *Acta Amazonica (Brasil)* 25: 117-126.
- OLIVEIRA, M. A. et al. 2009. Ant diversity in an area of the Amazon Forest in Acre, Brazil. *Sociobiology* 54: 243-267.
- PERFECTO, I. et al. 1996. Shade coffee: A disappearing refuge for biodiversity. *BioScience* 46:598-608.

- PHILPOTT, S. M.; ARMBRECHT, I. 2006. Biodiversity in tropical agroforests and the ecological role of ants and ant diversity in predatory function. *Ecological Entomology* 31:369-377.
- PHILPOTT, S. M.; PERFECTO, I.; VANDERMEER, J. 2006. Effects of management system and season on arboreal ant diversity and abundance in coffee agroecosystems. *Biodiversity and Conservation* 15: 139-155.
- R Development Core Team. 2014. R: A language and environment for statistical computing. <http://www.R-project.org>. Accessed in October, 2012.
- RESTIMA, R. ; PARRISH, J. D. ; MCLARNEY, W. 2001. The role of cacao plantations in maintaining forest avian diversity in southeastern Costa Rica. *Agroforestry Systems* 53 : 185-193.
- RICE, R. A.; GREENBERG, R. 2000. Cacao cultivation and the conservation of biological diversity. *Ambio* 29: 255-264.
- SABU, T. K. et al. 2011. A comparison of the pitfall trap, Winkler extractor and Berlese funnel for sampling ground-dwelling arthropods in tropical montane cloud forests. *Journal of Insect Science* 11: Article 28.
- SAMBUICHI, R. H. R. ; HARIDASAN, M. 2007. Recovery of species richness and conservation of native Atlantic forest trees in the cacao plantations of southern Bahia in Brazil. *Biodiversity Conservation* 16: 3681-3701.
- SANTOS, J. C.; DELABIE, J. H. C.; FERNANDES, G. W. 2008. A 15-years post evaluation of the fire effects on ant community in an area of Amazonian forest. *Revista Brasileira de Entomologia* 52:82-87.
- SCHROTH, G. et al. 2011. Conservation in tropical landscape mosaics: the case of the cacao landscape of southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 20:1335-1354.
- SILVA, G. R.; SILVA Jr, M. L.; MELO, V. S. 2006. Efeitos de diferentes usos da terra sobre as características químicas de um latossolo amarelo do Estado do Pará. *Acta Amazonica*, (Brasil) 36:151-158.
- SILVA, C. J. et al. 2007. Produção de serrapilheira no cerrado e floresta de transição Amazônia-Cerrado do Centro-Oeste Brasileiro. *Acta Amazônica* 37:543-548.
- SILVEIRA, J. M. et al. 2012. Responses of leaf-litter ant communities to tropical forest wildfires vary with season. *Journal of Tropical Ecology* 28:515-518.
- SOMARRIBA, E.; BEER, J.; MUSCHLER, R. G. 2001. Research methods for multistrata agroforestry systems with coffee and cacao: Recommendations from two decades of research at CATIE. *Agroforestry Systems* 53:195-203.
- SOMARRIBA, E. et al. 2004. Biodiversity conservation in Neotropical coffee (*Coffea arabica*) plantations. In: Schroth, G. et al. eds. *Agroforestry and biodiversity conservation in tropical landscapes*. Island Press, Washington. pp. 198-226.
- SOUZA, J. L. P. et al. 2007. Diversidade de espécies dos gêneros de *Crematogaster*, *Gnamptogenys* e *Pachycondyla* (Hymenoptera: Formicidae) e complementaridade dos métodos de coleta durante a estação seca numa estação ecológica no estado do Pará, Brasil. *Acta Amazonica* (Brasil) 37: 649-656.
- SOUZA, J. L. P. et al. 2012. Trade-offs between complementarity and redundancy in the use of different sampling techniques for ground-dwelling ant assemblages. *Applied Soil Ecology* 56: 63-73.
- TOBIN, J. E. 1995. Ecology and diversity of tropical forest canopy ants. In: Lowman, M.D.; Nadkarni, N.M. ed. *Forest Canopies*. San Diego, California, Academic Press. pp.129-147.
- TREVISAN, O. et al. 2011. Manejo integrado das pragas do cacauzeiro do Estado de Rondônia. Porto Velho, RO, CEPLAC. 35p.
- TSCHARNTKE, T. et al. 2012. Landscape moderation of biodiversity patterns and process - eight hypotheses. *Biological Reviews* 87: 661-685.
- VASCONCELOS, H. L.; DELABIE, J. H. C. 2000. Ground ant communities from Central Amazonia forest fragments. In: Agosti, D. eds. *Sampling ground-dwelling ants: Case studies from the World's rain forests*. Perth, Australia, Curtin University School of Environmental Biology Bulletin, nº 18. pp. 59-70.
- VASCONCELOS, H. L.; CARVALHO, K. S.; DELABIE, J. H. C. 2001. Landscape modifications and ant communities. In: Bierregaard Jr., R. O. et al. eds. *Lessons from Amazonia: the ecology and conservation of a fragmented forest*. New Haven, Connecticut, USA, Yale University Press. pp.199-207.
- VASCONCELOS, H. L.; MACEDO, A. C. C.; VILHENA, J. M. S. 2003. Influence of topography on the distribution of ground-dwelling ants in an Amazonian forest. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 38:115-124.
- WARD, P. S. 2000. Broad-scale patterns of diversity in leaf litter ant communities. In: Agosti, D. eds. *Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Washington and London, Smithsonian Institution Press. pp. 99-121.
- WILSON, E. O. 1987. The arboreal ant fauna of Peruvian Amazon forest: A first assessment. *Biotrópica* 19: 245-251.
- WILSON, E. O. 2003. *Pheidole* in the New World: a dominant, hyperdiverse ant genus. Cambridge, Massachusetts, USA, Harvard University Press. 794p. ●

INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DA MANCHA PARDAS EM GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR, NO MUNICÍPIO DE JABOTICABAL, SP

Luiz Carlos Tasso Júnior¹, Modesto Barreto², Hélio Francisco da Silva Neto³, Bruno Fernandes Modesto Homem⁴, Marcos Omir Marques⁵

¹Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Jaboticabal. Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n., Jaboticabal, São Paulo, Brasil; ²lctasso@yahoo.com.br; ³modesto@fcav.unesp.br; ⁴heliofsn@hotmail.com;

⁵bruno.homem@hotmail.com; ⁵omir@fcav.unesp.br

A incidência e severidade da mancha parda (*Cercospora longipes*) foram avaliadas em 18 genótipos de cana-de-açúcar no município de Jaboticabal-SP, sob condições de infecção natural. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com dezoito tratamentos e três repetições. A severidade foi determinada de acordo com os critérios de escala diagramática de severidade de doenças, em 20 plantas por parcela, na folha +3. A estimativa da incidência foi calculada através da porcentagem de folhas com sintoma característico da doença. Houve maior incidência em genótipos com nota de severidade 3, enquanto a nota de severidade 6 foi a que menos incidiu sobre os genótipos. A frequência de notas de maior severidade foi observada no genótipo RB72454 e a de menor severidade nos genótipos IAC 95-5000 e CTC 2. Dos dezoito genótipos avaliados, quinze apresentaram reação moderadamente resistente à altamente resistente, destacando-se o genótipo IAC 95-5000 por apresentar a menor média de severidade. Os genótipos RB72454, IAC 91-1099 e CTC 6 apresentaram as maiores médias de severidade, com valores próximos a 50% de comprometimento da área foliar, sendo classificados como moderadamente suscetíveis. Os resultados indicam a necessidade de medidas alternativas e/ou estratégias de controle, além da seleção de genótipos resistentes.

Palavras-chave: *Cercospora longipes*, epidemiologia, *Saccharum* spp.

Incidence and severity of brown spot in sugarcane genotypes, in Jaboticabal, SP, Brazil. The incidence and severity of brown spot (*Cercospora longipes*) were evaluated in 18 sugar cane genotypes in Jaboticabal-SP, under conditions of natural infection. The experimental design was a randomized block design, with eighteen treatments and three replications. The severity was determined according to criteria of disease severity diagrammatic scale in 20 plants per plot, in leaf +3. The estimated incidence was calculated as percentage of leaves with characteristic symptoms of disease. There was a higher incidence of genotypes with severity note 3, while the severity note 6 was the least check. The notes frequency higher severity were observed in genotype RB72454 and least severity in IAC 95-5000 and CTC 2. Of eighteen genotypes, fifteen showed reaction moderately resistant to highly resistant. The genotype IAC 95-5000 showed the lowest average severity. The genotypes RB72454, IAC 91-1099 and CTC 6 had highest levels of severity, with values close to 50% of leaf area affected, were classified as moderately susceptible. The results indicate the necessity of alternative measures and/or control strategies, beyond selection of resistant genotypes.

Key words: *Cercospora longipes*, epidemiology, *Saccharum* spp.

Introdução

A mancha parda, causada pelo fungo *Cercospora longipes*, é uma das doenças de ocorrência mais frequente na cana-de-açúcar no Brasil. Inexistem estudos epidemiológicos no país, uma vez que a doença é considerada secundária. Toda via, caso as condições sejam favoráveis, ataques severos podem ocorrer levando a redução da área fotossintética das folhas e do teor de sacarose dos colmos (Tokeshi e Rago, 2005).

Os sintomas da doença são caracterizados pela ocorrência de lesões arredondadas de coloração marrom-avermelhada e halo clorótico em folhas maduras. É disseminada pelo vento e chuva, uma vez que a frutificação do fungo ocorre em ambos os lados da folha. Em variedades suscetíveis as lesões podem provocar a morte da preoce da folha, pois atingem a grande parte da superfície foliar (Saumtally e Sullivan, 2000; Tokeshi & Rago, 2005).

Os aspectos quantitativos da interação patógeno-hospedeiro, voltados para a determinação da intensidade de uma doença, são os objetos de estudos da epidemiologia de plantas. A intensidade de uma doença pode ser determinada em termos de incidência ou severidade. A primeira apresenta alta acuracidade e precisão e é de fácil e rápida quantificação, enquanto a segunda é uma medida mais laboriosa e que exige maior conhecimento da doença estudada. Porém, é a severidade que melhor expressa a quantidade de tecido lesionado pela doença (Vale et al., 2004).

A quantificação de uma variável que expresse a intensidade da mancha parda, através da incidência e/ou severidade, é fundamental, para estudos epidemiológicos e avaliação de estratégias de controle como já demonstrado por vários autores em estudos de outros patossistemas (Ferreira et al., 2004; Martins et al., 2004). O sistema de avaliação utilizado para quantificar uma doença depende do objetivo da pesquisa. Em alguns casos é possível transformar notas em valores de severidade da doença, através da utilização de escalas diagramáticas, sendo fornecido bons resultados (Vale et al., 2004).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência e a severidade da mancha parda em 18 genótipos de cana-de-açúcar, sob condições de infecção natural no município de Jaboticabal, SP.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção (FEPP) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) / UNESP Campus de Jaboticabal. A área experimental está situada entre as coordenadas 21° 15' 22" de latitude sul e 48° 18' 58" de longitude oeste, com altitude média de 575 m. O local apresenta clima Aw, com temperatura média anual de 22°C e precipitação anual de 1425 mm, conforme classificação de Köppen. Os dados meteorológicos, referentes à temperatura máxima, média, mínima e a umidade relativa, durante o período de condução do experimento, foram coletados na Estação Agroclimatológica da FCAV / UNESP Campus de Jaboticabal (Figura 1).

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho eutrófico textura muito argilosa a moderado (Embrapa, 2006). A amostragem do solo para fins de caracterização química foi realizada antes da instalação do experimento nas profundidades de 0-0,25 e 0,25-0,50 m (Tabela 1), conforme os protocolos analíticos descritos por Raij et al. (2001).

Para o plantio da cultura foi adotado o sistema semi-mecanizado. A distribuição das mudas no sulco de plantio deu-se na disposição de colmos cruzados "pé e ponta", atingindo uma média de 18 gemas visíveis por metro linear. Nesta ocasião realizou-se a adubação de plantio utilizando 500 kg ha⁻¹ da fórmula NPK 20-05-20, seguindo os critérios da perspectiva de produtividade agrícola e análise de solo, de acordo com a tabela de recomendação de adubação para a cultura da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, descrita por Raij e Cantarella (1996).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com dezoito tratamentos (genótipos de cana-de-açúcar) e três repetições. As parcelas experimentais foram compostas por cinco linhas com 12 metros de comprimento, espaçadas de 1,5 m, totalizando 90 m². Foram consideradas como área útil as três linhas centrais, descartando-se um metro nas extremidades, totalizando 45 m². Nas parcelas foram alocados os seguintes genótipos de cana-de-açúcar: IACSP 93-3046, SP 80-1842, SP 91-1049, CTC 7, CTC 16, CTC 9, IAC 91-1099, IAC 94-4004, IAC 95-5000, SP 81-3250, CTC 15, RB855536, IAC 94-2101, CTC 2, CTC 6, CTC 8, RB72454 e RB867515.

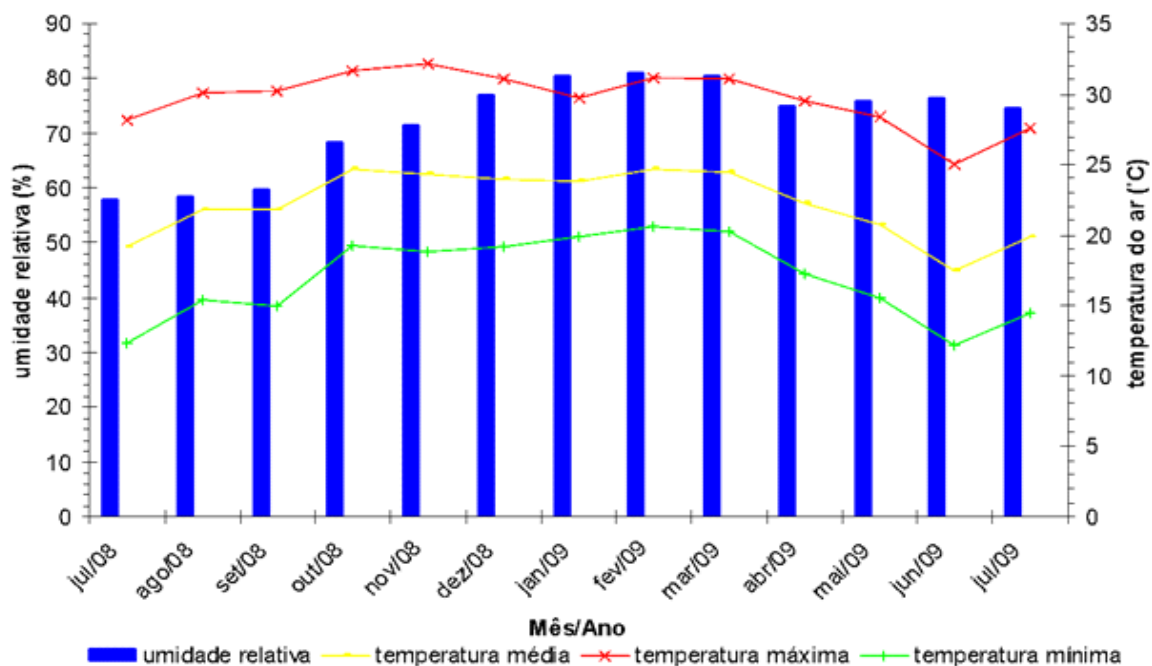


Figura 1. Dados agroclimáticos referentes às temperaturas máximas, médias, mínimas e umidade relativa do município de Jaboticabal, SP.

Tabela 1. Caracterização química do solo da área experimental, Jaboticabal, SP, 2008

Profundidade	pH CaCl ₂	P (resina) mg dm ⁻³	MO g dm ⁻³	K	Ca	Mg	H+Al mmol _c dm ⁻³	SB	CTC	V %
0 - 25	5,3	56	19	3,8	37	16	31	56,8	87,8	65
25 - 50	5,3	26	15	3,5	28	12	25	43,5	68,5	64

MO = matéria orgânica; SB = soma de bases; CTC = capacidade de troca de cátions; V = saturação por bases.

As avaliações foram realizadas em julho de 2009, aos 11 meses de idade em cana soca de primeiro corte, onde a temperatura média do ar situava-se em torno de 22°C e umidade relativa de 70%, condições ideais para a máxima produção de conídios (Saumtally & Sullivan, 2000).

Dentro da área útil de cada parcela coletou-se 20 folhas por genótipo, as quais foram devidamente etiquetadas e encaminhadas ao Laboratório de Fitopatologia do Departamento de fitossanidade da FCAV/UNESP Campus de Jaboticabal, onde procedeu-se as avaliações.

Nas avaliações, adotaram-se os critérios da escala diagramática de severidade de doenças da cana-de-açúcar, adaptada de Amorin et al. (1987), descrita na Tabela 2 e ilustrada na Figura 2. A severidade da

mancha parda foi determinada na folha +3, de acordo com a nomenclatura foliar de Kuijper, descrita por Dillewijn (1952).

A estimativa da incidência de mancha parda foi calculada através da porcentagem (%) de folhas que

Tabela 2. Critérios para avaliação da severidade de Mancha-Parda da cana-de-açúcar, adaptado de Amorin et al. (1987)

Notas	Área foliar com sintoma (%)	Níveis de reação à Mancha Parda
1	0	Altamente Resistente
2	2,5	Resistente
3	15	Moderadamente Resistente
4	30	Moderadamente Suscetível
5	50	Suscetível
6	>50	Altamente Suscetível

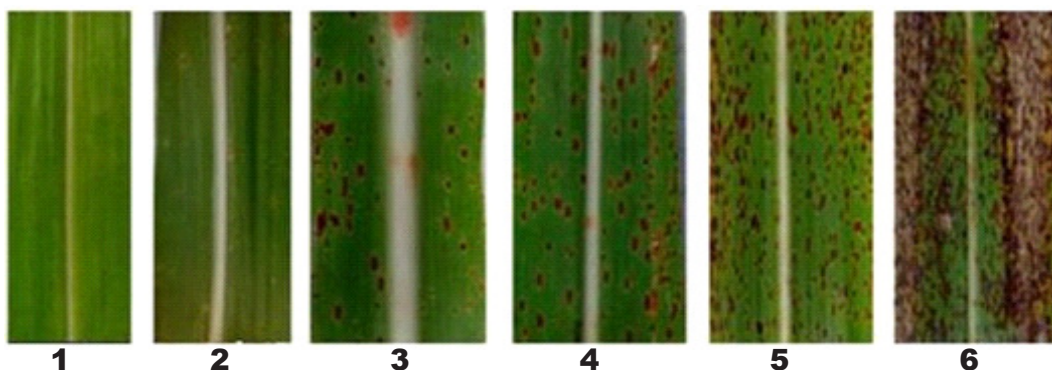


Figura 2. Escala diagramática de severidade de Mancha Parda da cana-de-açúcar. 1- altamente resistente; 2- resistente; 3- moderadamente resistente; 4- moderadamente suscetível; 5- suscetível; 6- altamente suscetível.

apresentavam o sintoma característico da doença, sendo avaliado 60 amostras por genótipo e 1.080 amostras no total.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo Teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan (Canteri, 2001).

Resultados e Discussão

A incidência de Mancha Parda (*Cercospora longipes*) nos genótipos, calculada através da porcentagem (%) de folhas com sintomas da doença, separadas conforme as notas de severidade é

apresentada na Figura 3. De acordo com os resultados, houve maior incidência de genótipos (88,89%) com nota de severidade 3. A nota de severidade 6, que corresponde a valores superiores a 50% da área foliar com o sintoma de mancha parda foi a que menos incidiu sobre os genótipos, com 16,67%. As demais notas incidiram nos genótipos de maneira intermediária entre as notas de severidade 3 e 6 (Figura 3).

Verifica-se que as notas de maior severidade (5 e 6) foram observadas no genótipo RB72454, de modo que 51,67% das folhas apresentaram incidência da nota de severidade 5 e 21,66% das folhas apresentaram incidência da nota de severidade 6 (Tabela 3). As notas de severidade 5 e 6 representam um grande comprometimento da área fotossintética das folhas, podendo provocar morte prematura destas, devido ao grande número de lesões encontradas (Tokeshi e Rago, 2005).

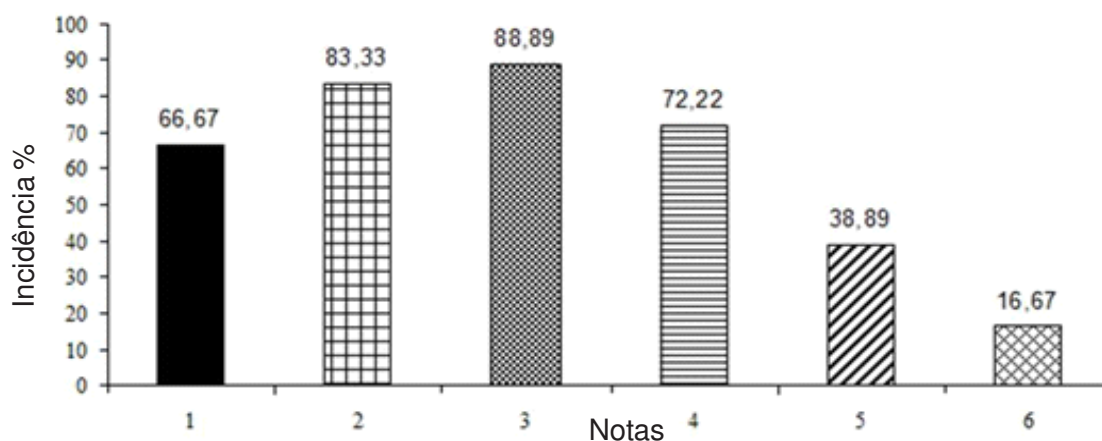


Figura 3. Incidência de mancha-parda (*Cercospora longipes*) nos genótipos de cana-de-açúcar avaliados, agrupada conforme as notas de severidade.

Tabela 3. Incidência de mancha- parda (*Cercospora longipes*) em 18 genótipos de cana-de-açúcar no município de Jaboticabal, SP

Genótipos	Frequência de notas ¹ (%)						Total ²
	1	2	3	4	5	6	
CTC 2	50	48,33	1,67	0	0	0	100
IACSP 93-3046	3,33	16,67	48,33	28,34	3,33	0	100
CTC 15	35	58,33	6,67	0	0	0	100
CTC 6	1,67	0	6,67	61,66	28,33	1,67	100
SP 80-1842	0	5	46,66	45	1,67	1,67	100
SP 91-1049	1,67	26,66	50	21,67	0	0	100
IAC 94-2101	0	1,67	31,66	66,67	0	0	100
CTC 8	18,33	65	16,67	0	0	0	100
CTC 7	1,67	6,67	33,33	50	8,33	0	100
CTC 16	3,33	23,33	60	13,34	0	0	100
IAC 91-1099	0	0	3,33	73,33	23,34	0	100
RB72454	0	0	0	26,67	51,67	21,66	100
RB867515	16,67	75	8,33	0	0	0	100
IAC 94-4004	0	8,33	51,67	38,33	1,67	0	100
RB855536	5	53,33	30	11,67	0	0	100
IAC 95-5000	76,67	23,33	0	0	0	0	100
CTC 9	16,67	63,33	16,67	3,33	0	0	100
SP 81-3250	16,67	43,33	38,33	1,67	0	0	100

¹ Notas de 1 (Altamente resistente) a 6 (Altamente suscetível), conforme escala diagramática adaptada de Amorin et al. (1987).

² Incidência de mancha- parda calculada a partir da avaliação de 60 folhas de cada genótipo.

Os genótipos IAC 95-5000 e CTC 2 apresentaram as maiores frequências de notas de menor severidade (1 e 2) entre todos os genótipos avaliados, onde 76,67% das folhas avaliadas do genótipo IAC 95-500 obtiveram nota 1 e 23,33% obtiveram nota 2. Para o genótipo CTC 2 50% das folhas avaliadas obtiveram nota 1 e 48,33% obtiveram nota 2 (Tabela 3).

A maior incidência das notas de severidade moderada (3 e 4) ocorreram nos genótipos IAC 91-1099, IAC 94-2101 e CTC 6 obtendo notas de severidade 4 em, respectivamente, 73,33%, 66,67% e 61,66% das folhas avaliadas. As maiores frequências da nota de severidade 3 foram verificadas em 51,67%, 48,33% e 46,66% das folhas avaliadas nos genótipos IAC 94-4004, IACSP 93-3046 e SP 80-1842, respectivamente (Tabela 3).

O baixo coeficiente de variação (4,43%) verificado na tabela 2 pode ser explicado devido ao elevado número de amostras retiradas das áreas úteis das parcelas. A amostragem foi realizada em 20 folhas por parcela, totalizando 60 amostras por genótipo (tratamento), sendo que a amostragem nos 18 genótipos estudados totalizaram 1.080 folhas.

Nas condições edafoclimáticas da presente pesquisa, observou-se o agrupamento em todos os

níveis de reação à mancha parda (*Cercospora longipes*) exceto nos níveis de reação suscetível e reação altamente suscetível, considerados de maior severidade da doença.

Pode-se observar que os genótipos RB72454, IAC 91-1099 e CTC 6 apresentaram notas médias de severidade acima de 4 (Tabela 4), tendo sua reação à mancha parda classificada como moderadamente suscetível, ainda que suas notas de avaliação individual ultrapassassem a nota 5 na escala diagramática de severidade. O genótipo RB72454, apesar de ser utilizado como padrão devido a seu comportamento resistente a outras doenças que ocorrem na cultura da cana-de-açúcar (Ido et al. 2006), obteve a maior média de notas de severidade da mancha parda (4,95).

Os genótipos IAC 94-2101, CTC 7, SP 80-1842, IAC 94-4004 e IACSP 93-3046 apresentaram notas médias de severidade entre 3 e 4, correspondendo a uma faixa entre 15% a 30% da área foliar com o sintoma da doença, comportando-se como moderadamente resistentes à mancha parda (Tabela 4).

Verifica-se que as notas médias de severidade superiores a 2 e inferiores a 3 foram observadas nos genótipos IAC 91-1049, CTC 16, RB855536, SP 81-

Tabela 4. Severidade de Mancha Parda (*Cercospora longipes*) em 18 genótipos de cana-de-açúcar no município de Jaboticabal, SP

Genótipos	Médias de notas ²	Reação à Mancha Parda ³
RB72454	4,95 a ¹	Moderadamente suscetível
IAC 91-1099	4,20 b	Moderadamente suscetível
CTC 6	4,20 b	Moderadamente suscetível
IAC 94-2101	3,69 c	Moderadamente resistente
CTC 7	3,58 c	Moderadamente resistente
SP 80-1842	3,47 c	Moderadamente resistente
IAC 94-4004	3,33 c	Moderadamente resistente
IACSP 93-3046	3,11 d	Moderadamente resistente
IAC 91-1049	2,84 d	Resistente
CTC 16	2,83 d	Resistente
RB855536	2,48 e	Resistente
SP 81-3250	2,25 e	Resistente
CTC 9	2,06 e	Resistente
CTC 8	1,98 e	Altamente resistente
RB867515	1,91 e	Altamente resistente
CTC 15	1,71 f	Altamente resistente
CTC 2	1,68 f	Altamente resistente
IAC 95-5000	1,23 g	Altamente resistente
C.V. (%)	4,43	

¹Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

²Valores médios obtidos através da avaliação de 60 folhas de cada genótipo.

³Níveis de reação definidos através da escala diagramática adaptada de Amorin et al. (1987).

3250 e CTC 9 (Tabela 4). Assim os genótipos que foram classificados como resistentes à doença representaram 27,78% dos genótipos avaliados.

Ao observar as notas médias de severidade da mancha parda (Tabela 4), percebe-se, ainda, que os genótipos IAC 95-5000, CTC 2, CTC 15, RB867515 e CTC 8 obtiveram notas médias inferiores a 2, sendo classificados como altamente resistentes à doença. O genótipo IAC 95-5000 destacou-se por apresentar a menor nota média de severidade (1,23), pois individualmente, não se observou lesões em 76,67% das amostras avaliadas.

De acordo com Tokeshi e Rago (2005) o melhoramento genético é o principal método de controle da doença, entretanto, devido às condições favoráveis durante o desenvolvimento da pesquisa, alguns genótipos apresentaram valores médios muito próximos a 50% de comprometimento da área foliar.

Conclusões

Os genótipos RB72454, IAC 91-1099 e CTC 6 apresentaram nível de reação moderadamente suscetível, indicando a necessidade de medidas alternativas e/ou estratégias de controle da mancha parda (*Cercospora longipes*), além da seleção de genótipos resistentes.

Os melhores resultados foram obtidos pelos genótipos CTC 15, CTC 2 e IAC 95-5000, que apresentaram maior resistência em relação à mancha parda.

Literatura Citada

- AMORIM, L. et al. 1987. Metodologia de avaliação da ferrugem da cana-de-açúcar (*Puccinia melanocephala*). São Paulo, COPERUCAR. Boletim Técnico 39 (1):13-16.
- CANTERI, M. G. et al. 2001. SASM-Agri: sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. Revista Brasileira de Agrocomputação (Brasil) 1 (2):18-24.
- DILLEWIJW, C. V. 1952. Botany of sugarcane. The Chronica Botanica. 371p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA- EMBRAPA. 2006. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2.ed. Rio de Janeiro, RJ, EMBRAPA/CNPSo. 306p.
- FERREIRA, M. R. E. et al. 2004. Desenvolvimento de um sistema de previsão da varíola (*Asperisporium caricae*) do mamoeiro. Summa Phytopathologica (Brasil) 30 (8):251-255.
- IDO, O. T. et al. 2006. Incidência e severidade da ferrugem em clones de cana-de-açúcar no Estado do Paraná. Pesquisa Agropecuária Tropical (Brasil) 36 (3):159-163.
- MARTINS, M. C. et al. 2004. Escala diagramática para a quantificação do complexo de doenças foliares de final de ciclo em soja. Fitopatologia Brasileira (Brasil) 29 (2):179-184.
- RAIJ, B. van; CANTARELLA, H. 1996. Cana-de-açúcar. In: Raij, B. van et al. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Instituto Agrônomo. Campinas, Boletim Técnico 100 (2):237-239.
- RAIJ, B. van et al. 2001. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Campinas, SP, Instituto Agrônomo, n° 8. 285p.
- SAUMTALLY, A. S.; SULLIVAN, S. 2000. Diseases caused by fungi - Brown spot. In: Root, P. et al. A guide to sugarcane diseases. CIRAD and ISSCT. pp. 67-212.
- TOKESHI, H.; RAGO, A. 2005. Doenças da cana-de-açúcar: Mancha Parda – *Cercospora longipes*. In: Kimati, H. et al. Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. 4. ed. São Paulo, SP. Agronômica Ceres 2:185-196.
- VALE, F. X. R. et al. 2004. Quantificação de doenças e do crescimento do hospedeiro. In: Vale, F. X. R.; Jesus Jr. W.C.; Zambolim, L. Epidemiologia aplicada ao manejo de doenças de plantas. Belo Horizonte, MG, Perfil Editora, v.1. pp. 89-123. ●

ANÁLISE DO VALOR PRODUTIVO DE ESPÉCIES FLORESTAIS EM UM SISTEMA AGROFLORESTAL, RONDÔNIA, BRASIL

Amarildo Pinheiro Virgulino¹, Janaína Santiago dos Santos², Fernando Luíz de Oliveira Corrêa³, Manfred Willy Müller⁴

¹CEPLAC/SUERO, Avenida Governador Jorge Teixeira, n.º 86, Bairro Nova Porto Velho, 76820-096, Porto Velho, Rondônia, Brasil. amarildo-ro@ceplac.gov.br. ²IJN/FARO, BR 364 - Km 08, n.º S/N, Zona Rural, 76800-000, Porto Velho, Rondônia, Brasil. jana_florestall@hotmail.com. ³CEPLAC/ESTEX-OP, Estação Experimental Ouro Preto, BR 364, km 325, 76.920-000. Ouro Preto do Oeste, Rondônia, Brasil. fernando-opo@ceplac.gov.br. ⁴CEPLAC/DIRET, Rua "G" Setor Sudoeste - Campus INMET - Cruzeiro, 76680-000, Brasília, Distrito Federal, Brasil. mwmuller06@gmail.com

O presente estudo objetivou a análise do Valor Produtivo (VP) de um Sistema Agroflorestal (SAF) multiestratificado, localizado no município de Ouro Preto do Oeste - Rondônia. Avaliou-se o manejo florestal sustentável, as ações estratégicas envolvidas para o manejo integrado do SAF, manejo negociado dos recursos naturais e o valor da floresta. A metodologia adotada consistiu na estratégia de desbaste de 50% das essências florestais existentes no policultivo, com idade média de 15 (quinze) anos. Um segundo desbaste aos 22 (vinte e dois) anos e um ciclo de desbaste de 07 (sete) em 07 anos, considerando os dados dendrométricos prospectados e a modelagem matemática para a composição do VP. Observou-se que das espécies avaliadas, o mogno africano (*Khaya senegalensis*) teve uma maior perda do seu povoamento e, na composição, mesmo com a perda, o sistema ainda promoveu uma renda de R\$ 5.839,55 por hectare/ano, que corresponde ao VP/ha/ano do policultivo ou o valor da madeira disponibilizada no ciclo de desbaste, sem levar em consideração a renda a ser promovida pelas espécies frutíferas em consorte.

Palavras-chave: Amazônia, policultivo, manejo sustentável, valor produtivo.

Analysis of the productive value of forest species in an agroforestry system, Rondônia, Brazil. The present study aimed to analyze the Productive Value (PV) of an Agroforestry System (AFS) multistrata located in Ouro Preto do Oeste - Rondônia. Evaluated the sustainable forest management, strategic actions involved for the integrated management of the SAF, negotiated management of natural resources and the value of the forest. The methodology consisted of roughing strategy of 50% of forest species existing in polyculture with a mean age of 15 (fifteen) years. A second thinning at 22 (twenty two) years and one roughing cycle of 07 (seven) in 07 years, considering the data dendrometric prospected and mathematical modeling for the composition of the VP. It was observed that the species evaluated, the African mahogany (*Khaya senegalensis*) had a greater loss of its settlement, and the composition, even with the loss, the system still promoted an income of R\$ 5,839.55 per hectare year, which corresponds to VP/ha/year polyculture or the value of timber available in roughing cycle, regardless of income being promoted by the fruit species in consort.

Key words: Amazon, multicropping, productive value, sustainable management.

Introdução

O processo de colonização do estado de Rondônia teve início na década de 1950, tomando impulso na década de 1970 com a execução do POLAMAZÔNIA, que se caracterizou por intenso fluxo migratório para ocupação de terras, tendo como consequência um processo contínuo de degradação dos recursos naturais (Virgulino, 2008).

Neste sentido, os Sistemas Agroflorestais (SAF) podem ser considerados como uma das alternativas de manejo racional dos recursos naturais renováveis que equacionam os principais problemas da agricultura e de seus impactos negativos sobre o meio ambiente, assim como oferecem possibilidades para amenizar e/ou solucionar as dificuldades financeiras de grande parte dos agricultores brasileiros (Tsukamoto Filho et. al., 2003). Podem representar uma alternativa de manejo agroecológico para os agroecossistemas, em virtude da sustentabilidade conferida por três princípios básicos: o ecológico, o social e o econômico (Dubois, 1996).

Pode-se considerar que o SAF é uma opção interessante e viável na escolha de modelos pelo pequeno produtor, pois possui como princípio a sustentabilidade do sistema de produção, por meio da diversidade de espécies, a reciclagem de nutrientes por meio da decomposição dos restos vegetais e dejeções de animais, além de permitir ganhos diretos e indiretos ao produtor, com a redução de insumos, a extração de madeira, frutas e demais produtos oriundos do mesmo, e, principalmente, favorecer a biodiversidade (Mcneely & Schroth, 2006). É o melhor aliado, pois as árvores sempre tiveram um papel importante na vida dos homens tanto no fornecimento de produtos (madeira, óleos, resinas, produtos medicinais) como de benefícios indiretos (bem estar e saúde pública).

Ao analisar os três princípios de sustentabilidade, informam que: o princípio ecológico, pela multiestratificação de copas, do sistema radicular e pela diversidade biológica de espécies com usos e funções múltiplas, permite melhor aproveitar os recursos, conferindo maior sustentabilidade ao sistema; que o princípio social, por meio da sedentarização do homem ao campo, melhor distribuição na utilização da mão de obra ao longo do ano e pela produção de maior número de serviços e produtos para consumo humano, contribuindo para

a segurança alimentar; e o princípio econômico, pela maior estabilidade conferida pela diversificação de produtos e dos ingressos financeiros, distribuídos no decorrer do ano e maior possibilidade de agregação de valor (Virgulino, 2008).

A finalidade do VP é fazer a avaliação de florestas para fins de compra e venda, indenizações (incêndios), desapropriações (linhas de transmissão, estradas e barragens), loteamentos, dentre outras finalidades.

Nesse sentido, se faz necessário buscar respostas para os seguintes questionamentos: qual o VP de espécies florestais consorciadas em um sistema multiestratificado? Como valorar e promover renda ao produtor familiar?

O presente estudo buscou obter uma modelagem matemática para a composição do cálculo do VP das espécies florestais componentes de um sistema agroflorestal multiestratificado, localizado no município de Ouro Preto do Oeste, Rondônia, como forma de contribuir com o processo de decisão ao progresso em direção ao manejo sustentável.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada na Estação Experimental Ouro Preto D'Oeste (ESEOP), localizada no município de Ouro Preto do Oeste, Rondônia, localizada a 340 km do município de Porto Velho, capital do estado de Rondônia.

A área total do SAF multiestratificado analisado corresponde a 1,0 (um) hectare, constituído de 17 espécies que mescla espécies frutíferas e essências florestais, implantado em 1996. Nesse sistema busca-se realizar um arranjo de forma que se assemelhe ao que ocorre no sistema natural com espécies frutíferas e florestais, existindo a combinação de espécies de porte alto com espécies de porte baixo, imitando os diferentes estratos que ocorrem numa floresta natural, pois a consequência que se busca é a incidência solar em estratos diferentes, porém ocorrendo de forma diferente da natural, neste caso, de forma manejada.

A região caracteriza-se por apresentar clima tropical quente e úmido, do tipo AW-clima tropical chuvoso de acordo com a classificação de Köppen, com média anual de temperatura do ar variando em

24° C a 26° C e um período seco bem definido quando ocorre um moderado déficit hídrico com índices pluviométricos inferiores a 50 mm.mês⁻¹. A precipitação pluviométrica anual varia de 1.400 mm a 2.600 mm (Rondônia, 2005). O solo da área que será estudada é classificado como cambissolo háplico eutroférico, conforme zoneamento socioeconômico e ecológico de Rondônia de que trata Virgulino (2008).

Utilizou-se de técnicas de levantamento de dados como: entrevistas com especialistas e coleta de dados dendrométricos. Os equipamentos e acessórios utilizados para as medições foram: o Hipsômetro de Blume Leiss, fita métrica e trenas para determinarem à Circunferência a Altura do Peito (CAP) e em seguida calcular o Diâmetro a Altura do Peito (DAP). O procedimento seguinte foi a medição da altura comercial e altura total para se calcular o volume a ser explorado.

As espécies frutíferas e florestais estão dispostas em renques duplos no espaçamento de 05 metros entre filas simples e 2,5m entre plantas na fila. Foram observados plantios em linhas com espécies frutíferas de alto porte com um espaço de 20 metros com frutíferas de porte baixo seguidas de forma sequenciais. As espécies florestais que serão avaliadas é a Bandarra (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke), a Teca (*Tectona grandis* L.f.) e o Freijó (*Cordia alliodora*) estes com 15 anos e o Mogno Africano (*Khaya senegalensis*) com 10 anos que substituiu o Mogno (*Sweitenia macrophylla* king) em decorrência do ataque da broca do broto terminal (*Hypsipyla grandela*).

Para o Manejo e Modelagem das Espécies Florestais para o cálculo do VP. Adotou-se a estratégia do desbaste de 50% das essências florestais inicialmente, 15 (quinze) anos, idade média atual das espécies florestais no policultivo. Essa média compreende as diferenças de idades das espécies, que variam de 10 (dez) a 15 anos, prevalecendo, por significância, a idade média de 15 anos para todos os volumes prospectados. Um segundo desbaste aos 22 (vinte e dois) anos e um ciclo de desbaste de 7 em 7 anos. Para o ciclo operacional do manejo das espécies florestais considerará uma média de crescimento para todas as espécies e sua

utilização futura no mercado madeireiro em um intervalo de 7 anos. Esse ciclo de 7 anos vai ao encontro da política do crédito subsidiado para a Amazônia, que considera o mesmo tempo necessário ao desbaste, para carência até o início da amortização do capital investido na implantação e/ou recuperação de áreas degradadas/ alteradas. Como é o caso do Fundo Constitucional do Norte (FNO) – Amazônia Sustentável (Biodiversidade), gerenciado pelo Banco da Amazônia S.A.

O critério para se determinar o VP, foi baseado no tratamento de alguns resultados de despesas e receitas para o subsídio e alimentação da modelagem matemática ou da engenharia econômica para que se encontre e informe a sua precisão.

O cálculo se baseia nas receitas líquidas e nos custos futuros, descontados para a idade de avaliação (n), conforme Figura 1 abaixo, que é composta de dados coletados em campo.

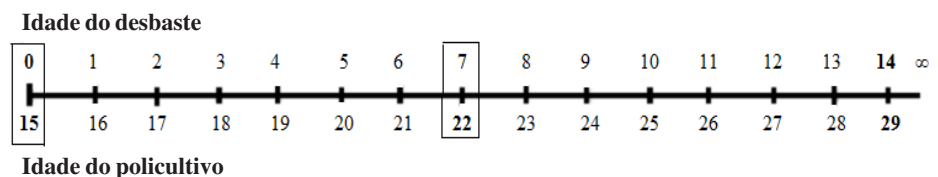
Esses dados forneceram subsídios para a modelagem e concomitantemente, à determinação do VP.

Para demonstrar mais clareza na estratégia, a Figura 2, que se demonstra a régua de procedimentos para o manejo, explica o ciclo operacional, de forma a contribuir com o entendimento da comunidade científica.

Especificação dos dados estratégicos
Policultivo com idade de quinze anos (idade e ano de avaliação).
1° desbaste previsto para 15° ano em 50% (volume comercial)
2° desbaste previsto para o 22° ano em 50%
Preço da madeira em pé (preço líquido)
Custo anual (administração, combate a formigas, limpeza etc.).
Valor da terra (Ouro Preto do Oeste - Rondônia)
Taxa de juros

Figura 1. Itens para a formação do VP de um policultivo.

Fonte: Adaptado de Silva et. al., (2005).



Esse panorama facilita o entendimento da modelagem para o cálculo do VP.

O método para avaliação do VP do policultivo utilizou-se a seguinte modelagem, representada na fórmula matemática e decifrada da seguinte forma:

$$Vp/ha = \frac{D1 \times Pr}{(1+i)^{n^1}} + \frac{D2 \times Pr}{(1+i)^{n^2}} - \frac{CA+CT}{i} [1 - (1+i)^{-n^2}]$$

Fonte: Adaptado de Silva et. al., (2005).

Vp = Valor Produtivo

ha = Hectare

IMA = Incremento Médio Anual de 3 (três) m³ a.a.

D1 = 50% do volume comercial x (vezes) preço da madeira em pé, sobre a taxa elevada a idade do policultivo.

D2 = 50% do volume remanescente mais (+) IMA x preço da madeira atual (22 anos) previsto.

Pr = Preço da madeira em pé (líquido)

CA = Custo Anual

CT = Custo da terra / ha x i

n¹ = Idade do policultivo / 15 anos – idade do 1º corte.

n² = Desbaste previsto / 22 anos, após 07 anos do 1º desbaste.

i = Taxa de juros.

Resultados e Discussão

a) Dendrometria das Espécies Florestais componentes do SAF Multiestratificado.

A Figura 3 traz em seu bojo informações extraídas do SAF avaliado, no que tange ao número de plantas inseridas no sistema, nesse caso do estudo, somente as espécies florestais já caracterizadas anteriormente.

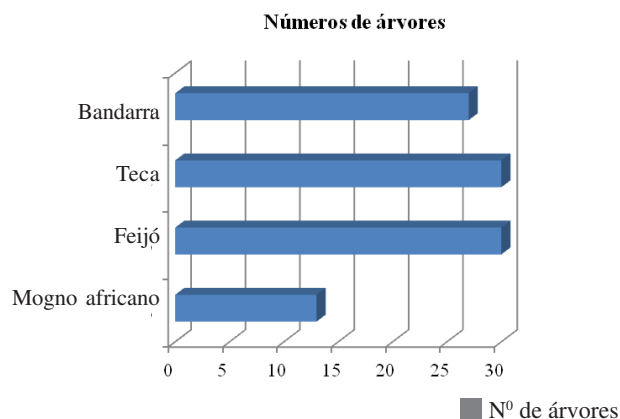


Figura 3 - Números de espécies florestais no policultivo.

Observa-se que nesse SAF foi feito um plantio de 32 plantas de cada espécie ao mesmo tempo e, que dentre as 4 (quatro) espécies, demonstradas na Figura 4, o Mogno Africano teve uma maior perda do seu povoamento, pelo fato das plantas apresentarem senescência, por motivo ainda pouco esclarecido, mas identificado, inicialmente, como decorrência do ataque da broca, no broto terminal. Seguido da Bandarra. Mas, se confrontarmos com seus volumes, a situação muda, corroborando com a afirmativa de que não há uniformidades de volumes e DAP.

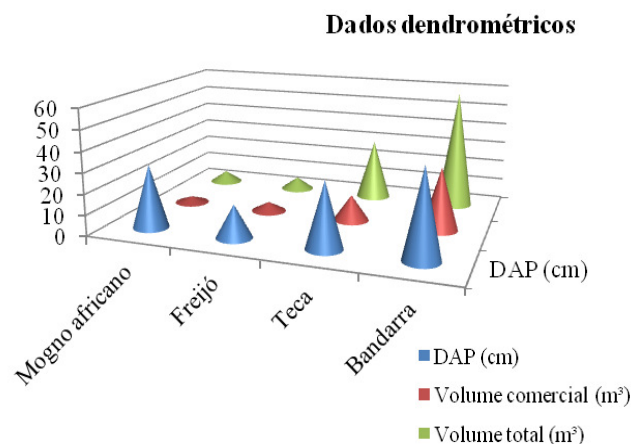


Figura 4 - Desenvolvimento das espécies florestais no policultivo.

Dentre as espécies florestais avaliadas, a Bandarra, Teca e o Freijó possuem 15 anos e o Mogno Africano 10 anos, em virtude do mesmo ter substituído o Mogno (*S. macrophylla*) em decorrência do ataque da broca, no broto terminal. Desta forma foram tiradas as medidas da Circunferência a Altura do Peito (CAP) e transformadas para DAP. Outras medidas foram coletadas, dentre elas as alturas comerciais e totais para saber o volume das espécies florestais consorciadas no policultivo.

Conforme observado na Figura 4, os DAP das espécies envolvidas no sistema, variam de 15 cm à 45 cm e, isso se deve as reposições ocorridas *in loco* nas espécies mogno. Pressupõe-se que essa ocorrência foi em virtude de ataques pragas e doenças o que induz a informar que o manejo do sistema não está de acordo com o especificado no pacote tecnológico. Entretanto, os dados dendrométricos dessa espécie (mogno), em comparação com as outras espécies envolvidas no sistema, apresentam uma grande variação em seus

volumes, o que demonstra uma não uniformidade nos incrementos do conjunto das espécies.

O volume comercial variou de 3 m³ à 30 m³ e o volume total de 5 m³ à 58 m³ de todas as espécies consorciadas. Nesse caso para se estabelecer a renda oriunda do valor produtivo pelas espécies consortes, utilizou-se exclusivamente o volume comercial das referidas espécies, totalizando 50,58 m³. ha⁻¹.

Diante dessas informações averiguou-se que as espécies, como Mogno Africano e a Teca, apresentaram DAP aproximados, de 30,70cm e 31,52cm, respectivamente. O mesmo não acontecendo com seus volumes, que apresentaram uma discrepância em seus incrementos. Isso é significativo porque nos faz indagar que as duas espécies colocadas em um mesmo ambiente reagem de forma diferente, principalmente em seus volumes (comercial), como já comentado anteriormente.

Nesse sentido interpreta-se que, em condições menos favoráveis a teca se sobressaiu mais do que o mogno africano, mesmo com idades diferentes, como é o caso do mogno que sofreu recomposição em unidades de plantas mortas do sistema.

É perceptível que as espécies florestais, de mesma idade e grande porte, possuem variações em seu volume, significativamente, plantadas em uma mesma área do sistema, como é o caso das espécies Freijó, Teca e Bandarra. Diante dos dados dendrométricos ilustrados acima, certificou-se que a Bandarra adaptou-se melhor com as exigências edafoclimática presentes no local da pesquisa, comparando-a com outras espécies consorte. Isso devido ao solo da região possuir um alto índice de fertilidade, clima favorável para o seu desenvolvimento e além de não precisar de sombreamento.

Cada espécie cresce e se desenvolvem de acordo com os fatores internos e externos, relacionados principalmente com os hormônios vegetais (fitormônios) no caso a auxina, giberelinas, citocinas, dentre outros, e externos quando é beneficiado pela luz, água, temperatura, dentre outros, isso explica o porquê que umas espécies se desenvolvem mais em relação às outras dentro de uma mesma unidade de sistema.

b) Modelagem Matemática para o cálculo do VP que Corresponde à Renda Extraída das Espécies Florestais Consorciadas no SAF Multiestratificado.

A modelagem matemática permitiu relacionar os dados estratégicos verificados e especificados na figura 5, a seguir, o que permitiu que o sistema multiestratificado, de acordo com o método de manejo proposto, produziu-se um montante de R\$ 5.839,55 (cinco mil oitocentos e trinta e nove reais e cinquenta e cinco centavos) ha, correspondente ao VP do policultivo ou o valor da madeira disponibilizada neste ciclo de desbaste.

Esse valor foi adquirido somente com o manejo das essências florestais (madeira comercializada, retirando-se ou utilizando-se, somente do volume comercial) contribui para um melhor desempenho desses sistemas, conforme “*lay out*” já mencionado, por meio de croquis. Nesse sentido o sistema garante ainda a obtenção da renda, com pouco esforço de exploração, podendo ser feita por meio de parcerias com empresas que processam esse tipo de matéria prima.

Essas empresas operam diretamente dentro do sistema, relacionando a ação de manejo, com as informações preconizadas na estratégia de se manejar múltiplos ciclos, exarados no método anteriormente planejado para que se tenha um sistema funcional e sustentável.

Essa mesma modelagem permite fornecer subsídios à tomada de decisões para o cálculo de indenizações para fazer frentes às desapropriações, incêndios, compra e venda de áreas rurais, construção de estradas e barragens e, por fim loteamentos.

Especificação dos Dados Estratégicos	Valor
Policultivo com idade de quinze anos (idade e ano de avaliação);	Área de 1 ha (10.000 m ²)
1º desbaste previsto para 15º ano em 50% (volume comercial);	25,29 m ³
2º desbaste previsto para o 22º ano em 50%;	55,35 m ³
Preço da madeira em pé (preço líquido);	R\$ 116,75/ m ³
Custo anual (administração, combate a formigas, limpeza etc.);	R\$ 301.41
Valor da terra (Ouro Preto do Oeste - Rondônia);	R\$ 8.000,00
Taxa de juros.	3% a.a.

Figura 5 - Dados para a formação do VP de um policultivo.
Fonte: Adaptado de Silva et al. (2005).

Outra forma de verificar a eficiência financeira do sistema é quando relacionamos o VP desse povoamento com a quantidade de salários mínimos que o mesmo representa, nesse caso, o policultivo estudado promove uma renda de 8,61 salários mínimos atuais, com base no valor de R\$ 678,00 (seiscentos e setenta e oito reais). Essa faixa de renda permite que o produtor rural, mais especificamente a agricultura familiar, que representa 93% das propriedades rurais no estado de Rondônia, possa viver dignamente em suas propriedades, reduzindo-se consideravelmente o êxodo rural em direção aos grandes centros urbanos em busca de grandes oportunidades de vida (EMATER 2006).

O custo anual registrou um montante de R\$ 301,41 (trezentos e um reais e quarenta e um centavos). Isso se deve à adubação natural, por meio da decomposição de matéria orgânica fornecidos pelas espécies florestais e frutíferas, conjugada e, uma vez por ano, de adubação inorgânica: Nitrogênio, Fósforo e Potássio (NPK), para a correção de alguma deficiência nutricional. Entretanto, os tratos culturais, tais como: desbrota, desrama, roçagem, combate a formigas e cupins, preparo do solo, construção de cercas, plantio, dentre outras, são ministradas conforme as observações vão ocorrendo durante os anos. Dessa forma registra-se, no caso do policultivo, uma redução de 50% no que se recomenda o pacote tecnológico para esse tipo de sistema sob outras condições. Isso pressupõe que o sistema estudado não vem seguindo as orientações técnicas já definidas em seu pacote tecnológico ou preconizadas pela pesquisa.

Conclusões

Registra-se nesse estudo que o Mogno Africano teve uma maior perda do seu povoamento e, na composição para o cálculo do VP, mesmo com perda, o sistema ainda promove uma renda de R\$ 5.839,55 ha⁻¹. ano⁻¹, que corresponde ao VP/ha/ano do policultivo.

A inclusão de essências florestais na implantação de sistema de produção multiestratificado, além de contribuir com os serviços (sombreamento, nutrientes, clima, dentre outros) de suporte a sobrevivência de espécies frutíferas e florestais, também contribui com o bem estar humano e a melhoria da renda familiar de produtores rurais.

Literatura Citada

- ASSOCIAÇÃO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL - EMATER - RO. 2006. Relatório Anual da Produção Agropecuária de Rondônia – Governo do Estado de Rondônia.
- DUBOIS, J. 1996. Manual agroflorestal para a Amazônia. Rio de Janeiro, RJ. REBRAF. 228p.
- MCNEELY, J. A.; SCHROTH, G. 2006. Agroforestry and biodiversity conservation - traditional practices, presents dynamics, and the lessons for the future. *Biodiversity and Conservation* 15: 549-554.
- RONDÔNIA. Boletim Climatológico de Rondônia. 2005. Porto Velho, RO. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental - SEDAM. 40p.
- SILVA, M. L. da; JACOVINE, L. A. G.; VALVERDE, S. R. 2005. *Economia Florestal*. 2 ed. Viçosa, UFV. 178p.
- TSUKAMOTO FILHO, A. de A.; SILVA, M. L. da; COUTO, L.; MULLER, M. D. 2003. Análise econômica de um plantio de teca submetido a desbaste. *Revista Árvore (Brasil)* 27(4): 487-494.
- VIRGULINO, A. P. 2008. Gestão integrada sustentável de sistemas agroflorestais com cacaueiro: um estudo do Projeto de Assentamento Dirigido Burareiro. Dissertação Mestrado. Porto Velho, RO. Fundação Universidade Federal de Rondônia, Núcleo de Ciência e Tecnologia. 99p.

FUNGOS CONIDIAIS ASSOCIADOS AO FOLHEDO DE ESPÉCIES VEGETAIS NO BRASIL

Marcos Vinícius Oliveira dos Santos^{1,3}, Flávia Rodrigues Barbosa², Dilze Maria Argôlo Magalhães¹, Edna Dora Martins Newman Luz¹, José Luiz Bezerra^{1,3}

¹CEPLAC/CEPEC, Setor de Fitopatologia, km 22, Rodovia Ilhéus-Itabuna, Caixa Postal 07, 45600-970, Ilhéus, Bahia, Brasil.

²Universidade Federal de Mato Grosso/Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Av. Alexandre Ferronato, 1200, Setor Industrial, 78557-267, Sinop-Mato Grosso, Brasil. ³Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Micologia, Av. Prof. Nelson Chaves, s/nº, 50670-901, Recife, Pernambuco, Brasil. marcosvos@ymail.com.

Os fungos conidiais possuem significativa importância na decomposição de substratos vegetais. No Brasil, diversos estudos já foram realizados com esse grupo, sendo que, em alguns, foi possível relacionar a espécie vegetal a espécie fúngica associada. O presente trabalho teve como objetivo fazer um *checklist*, baseado na literatura, de fungos conidiais associados ao folheto de 14 espécies vegetais encontradas em ecossistemas naturais brasileiros. As metodologias utilizadas nos diferentes estudos analisados foram comparadas.

Palavras-chave: fungos anamorfos, taxonomia, diversidade e sucessão de fungos.

Conidial fungi associated with the leaf litter of plant species in Brazil. The conidial fungi have significant importance in the plant debris decomposition. In Brazil, several studies have been conducted with this group and in some of them was possible to relate the plant species to the fungal species associated. This work aimed to make a checklist, based on the literature, of conidial fungi associated with leaf litter from 14 plant species found in Brazil's natural ecosystems. The methodologies used in different studies analyzed were compared.

Key words: anamorphic fungi, taxonomy, fungal diversity and succession.

Introdução

Os fungos conidiais são alguns dos fungos frequentemente encontrados e muitos deles possuem considerável importância econômica (Kirk et al., 2008), destacando-se por serem agentes decompositores da matéria orgânica em ecossistemas naturais. Conforme Seifert et al. (2011), estes microorganismos são classificados em três grandes grupos: blastomycetes, hyphomycetes e coelomycetes.

Diferentes trabalhos demonstraram a grande diversidade de fungos conidiais associados a substratos naturais, sendo o folheto um dos mais estudados em diferentes partes do globo terrestre. Alguns exemplos são os trabalhos desenvolvidos por Maia (1983), Polishook et al. (1996), Parungao et al. (2002) e Sharma et al. (2011).

No Brasil, pesquisas com fungos conidiais associados a substratos naturais obtiveram grande progresso a partir dos trabalhos desenvolvidos por Sutton e Hodges Jr. (1975 a,b, 1976 a,b,c, 1977, 1978), Sutton (1975, 1977) e por A. C. Batista e colaboradores (Silva e Minter, 1995).

Estudos posteriores, realizados em diferentes biomas do Brasil, também contribuíram para a ampliação do conhecimento sobre o grupo, podendo-se citar alguns trabalhos realizados em áreas de Cerrado (Silva e Grandi, 2011), da Caatinga (Cruz e Gusmão, 2009; Almeida et al., 2011; Santa Izabel et al., 2011; Almeida et al., 2012), da Floresta Amazônica (Monteiro et al., 2010; Castro et al. 2011, 2012) e da Mata Atlântica (Gusmão e Grandi, 1997; Gusmão et al., 2001; Grandi e Silva, 2006; Marques et al., 2008; Magalhães et al., 2011).

Algumas pesquisas, realizadas no território brasileiro, destacam-se pelo estudo com o folheto de plantas identificadas, tais como as desenvolvidas por Schoenlein-Crusius e Milanez (1998), Gusmão et al. (2001) e Magalhães et al. (2011), contribuindo desse modo, de forma relevante, para o melhor conhecimento dos fungos conidiais, da distribuição destes e da microbiota associada às espécies vegetais. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo realizar um *checklist*, baseado na literatura (trabalhos científicos, publicados em periódicos), de fungos conidiais associados ao folheto de 14 espécies vegetais encontradas em ecossistemas naturais brasileiros, e a comparação das metodologias utilizadas nos diferentes estudos analisados.

Estudos desenvolvidos

Dentre as pesquisas envolvendo fungos conidiais associados a substratos vegetais no Brasil, algumas destacam apenas o tipo de substrato (folheto, pecíolo, casca e galhos) [Marques et al., 2008; Cruz e Gusmão, 2009; Grandi e Silva, 2010], enquanto outras informam a espécie vegetal sobre a qual o fungo estava associado, tais como as pesquisas realizadas em folheto de *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll. Arg., *Caesalpinia echinata* Lam., *Cedrela fissilis* Vell., *Clusia melchiorii* Gleason, *C. nemorosa* G. Mey., *Euterpe edulis* Mart., *Harleyodendron unifoliolatum* Cowan, *Hortia arborea* Engl., *Licania octandra* (Hoffm. ex R. & S.) Kuntze, *L. kunthiana* Hook F., *Manilkara maxima* Pennington, *Miconia cabussu* Hoehne, *Parinari alvimii* Prance, *Tibouchina pulchra* Cogn. (Tabela 1), cujos trabalhos são apresentados a seguir.

Estudos de sucessão fúngica durante a decomposição de folhas de *Hortia arborea*, *Licania kunthiana* e *L. octandra* foram realizados por Maia (1983) na mata de Dois Irmãos, Recife-PE. Um total de 75 táxons foram identificados, dos quais 70% pertencem ao grupo dos fungos conidiais.

Levantamentos de hifomicetos associados ao folheto de *Cedrela fissilis* realizados no Horto Florestal Dr. Luiz Teixeira Mendes em Maringá-PR (Grandi e Gusmão, 1995; Gusmão e Grandi, 1996, 1997) e na Reserva Florestal da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira”, São Paulo-SP, (Grandi et al., 1995) proporcionaram a identificação de um total de 31 táxons. É importante destacar que, três destes trabalhos abordaram sobre espécies de *Gyrothrix* (Corda) Corda (Grandi e Gusmão, 1995), do grupo *Beltrania* (Gusmão e Grandi, 1996) e de hifomicetos com conidioma dos tipos esporodóquio e sinêmio (Gusmão e Grandi, 1997) associados ao folheto.

Pesquisas realizadas na Reserva Ecológica Juréia Itatins, que abrange parte dos municípios de Iguape, Itariri, Miracatu e Peruíbe, estado de São Paulo (Grandi e Attili, 1996) e na Reserva Biológica de Paranapiacaba, município de Santo André-SP, (Grandi, 1998; Schoenlein-Crusius e Milanez, 1998) possibilitaram a identificação de 73 táxons de fungos conidiais associados ao folheto de *Alchornea triplinervia*.

Ainda na Reserva Biológica de Paranapiacaba, Grandi (1999) identificou 26 táxons de hifomicetos em estudo realizado com folíolos em decomposição de *Euterpe edulis*. Gusmão et al. (2001), em estudo realizado com hifomicetos associados ao folheto de *Miconia cabussu*, identificaram 55 táxons e Gusmão (2001), em estudos com folhas vivas e em decomposição dessa mesma planta, identificou quatro espécies do gênero *Cylindrocladium* Morgan: *C. candelabrum* Viégas, *C. gracile* (Bugnic.) Boesew., *C. quinqueseptatum* Boedijn & Reitsma e *C. spathulatum* El-Gholl et al., sendo esta última espécie coletada apenas em folhas em decomposição, enquanto que as demais estavam associadas tanto à folhas vivas quanto ao folheto. Já Grandi e Gusmão (2002), após realizarem um levantamento de hifomicetos associados ao folheto de *Tibouchina pulchra*, identificaram 22 táxons pertencentes ao grupo.

Grandi e Silva (2003), após efetuarem coletas no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, na sede do Instituto de Botânica, município de São Paulo-SP, em folíolos de *Caesalpinia echinata* em decomposição, identificaram quatro novos registros para o Brasil. Grandi e Silva (2006) constaram a presença de 46 táxons (43 hyphomycetes e três coelomycetes) associados ao folheto de *C. echinata* nas dependências do Instituto de Botânica, em diversos logradouros na cidade de São Paulo e na Reserva Biológica de Moji-Guaçu, município de Moji-Guaçu-SP. Também no estado de São Paulo, em coletas executadas no Parque Municipal do Ibirapuera e na Reserva Biológica de Mogi-Guaçu, Silva e Grandi (2008) constataram a presença de 32 espécies associadas a folíolos de *C. echinata* em decomposição.

Em expedições realizadas na Serra da Jibóia, Santa Terezinha, no estado da Bahia, Barbosa et al. (2009) identificaram 79 táxons pertencentes a 47 gêneros de fungos conidiais associados ao folheto de *Clusia melchiorii* e *C. nemorosa*. Nesse mesmo estado, em um estudo realizado no Parque Estadual Serra do Conduru, municípios de Uruçuca, Itacaré e Ilhéus; no Ecoparque, município de Una, e na Reserva Capitão, município de Itacaré, Magalhães et al. (2011) identificaram um total de 52 táxons pertencentes a 39 gêneros de fungos conidiais associados ao folheto de *Harleyodendron unifoliolatum* Cowan, *Manilkara maxima* Pennington e *Parinari alvimii* Prance.

Técnicas utilizadas para o estudo de fungos conidiais presentes em amostras de folheto

Os trabalhos listados (Tabela 1) diferem quanto a alguns aspectos, tais como a época de realização, a localidade, o desenho experimental e a peculiaridades relacionadas à metodologia. Com relação a este último fator, as pesquisas adotaram a técnica de câmara úmida (Castañeda-Ruiz, 2005) ou a de lavagem sucessiva de substratos (Harley e Waid, 1955; Pugh et al., 1972) para o processamento dos materiais vegetais, desenvolvimento e obtenção dos fungos em folheto.

Estudos executados por Maia (1983) e Schoenlein-Crusius e Milanez (1998) utilizaram a técnica da lavagem sucessiva de substratos, mediante adaptações da metodologia de Pugh et al. (1972). Enquanto que as pesquisas realizadas por Grandi e Gusmão (1995), Grandi et al. (1995), Grandi e Attili (1996), Gusmão e Grandi (1996), Gusmão e Grandi (1997), Grandi (1998), Grandi (1999), Gusmão (2001), Gusmão et al. (2001), Grandi e Gusmão (2002), Grandi e Silva (2003), Grandi e Silva (2006), Silva e Grandi (2008) também utilizaram a técnica da lavagem sucessiva de substratos, com adaptações da metodologia apresentada por Harley e Waid (1955).

A técnica consiste, basicamente, na realização de uma lavagem prévia e padronização do tamanho do substrato, seguida por lavagens sucessivas (em torno de 30 vezes) feitas com água destilada esterilizada. Após a lavagem, o material é incubado em câmara úmida ou procede-se ao isolamento dos fungos em meio de cultivo.

As pesquisas desenvolvidas por Barbosa et al. (2009) e por Magalhães et al. (2011) utilizaram a metodologia de câmara úmida, com adaptações. Inicialmente descrita por Castañeda-Ruiz (2005), a técnica consiste na lavagem de substratos, coletados previamente, em peneiras domésticas depositadas sobre bandejas. As amostras são submetidas à lavagem constante com água da torneira por cerca de 30 minutos, de modo que o jato de água não atinja diretamente o substrato. Após isso, as amostras são secadas e depositadas em câmara úmida para posterior incubação e coleta dos fungos. Este último processo ocorre entre 48 a 72 horas após a incubação.

Maia (1983), além do isolamento dos fungos em meios de cultura, também realizou a incubação de substratos em câmara úmida, enquanto que Schoenlein-Crusius e Milanez (1998) realizaram somente o isolamento em meios de cultivo. Nos demais trabalhos

Tabela 1 – Fungos conidiais associados ao folheto de plantas no Brasil

Espécie vegetal	Espécie fúngica	UF*	Fonte
<i>Alchornea triplinervia</i> Spreng.) Müll. Arg	<i>Acremonium strictum</i> W. Gams	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl.	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>Aspergillus clavatus</i> Desm.	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>A. glaucus</i> (L.) Link	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>A. niger</i> Thieg.	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>A. sydowii</i> (Bainier & Sartory) Thom & Church	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>A. ustus</i> (Bainier) Thom & Church	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>A. versicolor</i> (Vuill.) Tirab.	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>Beltrania rhombica</i> Penz.	SP	Grandi (1998)
	<i>Chalara alabamensis</i> Morgan-Jones & E.G. Ingram	SP	Grandi (1998)
	<i>Chalara aurea</i> (Corda) S. Hughes	SP	Grandi e Attili (1996); Grandi (1998)
	<i>Chloridium transvaalense</i> Morgan-Jones et al.	SP	Grandi (1998)
	<i>Chloridium virescens</i> var. <i>virescens</i> (Pers.) W. Gams & Hol.-Jech.	SP	Grandi e Attili (1996)
	<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen.) G.A. de Vries	SP	Grandi e Attili (1996); Grandi (1998)
	<i>C. oxysporum</i> Berk. & M.A.Curtis	SP	Grandi (1998); Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>C. sphaerospermum</i> Penz.	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>Cryptophiale kakombensis</i> Piroz.	SP	Grandi e Attili (1996)
	<i>Cryptophiale udagawae</i> Piroz. & Ichinoe	SP	Grandi e Attili (1996); Grandi (1998)
	<i>Curvularia lunata</i> (Wakker) Boedijn	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>Cylindrocladium scoparium</i> Morgan	SP	Grandi e Attili (1996); Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>Dactylaria candidula</i> (Höhn.) G.C. Bhatt & W.B.Kendr.	SP	Grandi (1998)
	<i>Dendrosporomyces splendens</i> (Nawawi) Nawawi & J. Webster	SP	Grandi (1998)
	<i>Dicranidion fragile</i> Harkn.	SP	Grandi (1998)
	<i>Dictyochoaeta novae-guineensis</i> (Matsush.) A.I. Romero	SP	Grandi (1998)
	<i>Dictyochoaeta simplex</i> (S. Hughes & W.B. Kendr.) Hol.-Jech.	SP	Grandi e Attili (1996); Grandi (1998)
	<i>Diplococcium</i> sp.	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>Epicoccum nigrum</i> Link	SP	Grandi (1998)
	<i>Epicoccum purpurascens</i> Ehrenb.	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>Fusarium chlamydosporum</i> Wollenw. & Reinking	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>F. graminearum</i> Schwabe	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>F. graminum</i> Corda	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>F. heterosporum</i> Nees	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>F. lateritium</i> Nees	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>F. moniliforme</i> J. Sheld.	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>F. nivale</i> Ces. ex Berl. & Voglino	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>F. oxysporum</i> Schltdl.	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>F. poae</i> (Peck) Wollenw.	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>F. sambucinum</i> Fuckel	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>F. solani</i> (Mart.) Sacc.	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>F. sporotrichioides</i> Sherb.	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>F. tricinctum</i> (Corda) Sacc.	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>F. ventricosum</i> Appel & Wollenw.	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>Gliocladium roseum</i> Bainier	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>Graphium</i> sp.	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>Humicola grisea</i> Traaen	SP	Grandi (1998)
	<i>Idriella falcata</i> (B. Sutton & Hodges) Arx	SP	Grandi e Attili (1996)
	<i>Insecticola</i> sp.	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>Kionochaeta ramifera</i> (Matsush.) P.M. Kirk & B. Sutton	SP	Grandi e Attili (1996); Grandi (1998)
	<i>Lauriomyces heliocephala</i> (V. Rao & de Hoog) R.F. Castañeda & W.B. Kendr.	SP	Grandi e Attili (1996)

Continuação da Tabela 1.

<i>A. triplinervia</i>	<i>Mycoleptodiscus brasiliensis</i> B. Sutton e Hodges	SP	Grandi e Attili (1996); Grandi (1998)
	<i>Nigrospora oryzae</i> (Berk. & Broome) Petch	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>Oedocephalum</i> sp.	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>Paecilomyces clavissporus</i> Hamill	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>Paecilomyces javanicus</i> (Friedrichs & Bally) A.H.S.Br. & G. Sm.	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>Penicillium hirsutum</i> Dierckx	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>P. janthinellum</i> Biourge	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>P. viridicatum</i> Westling	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>Periconia atropurpurea</i> (Berk. & M.A. Curtis) M.A. Litv.	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>Pestalotia clavata</i> Cooke & Ellis	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>Phaeoisaria clematidis</i> (Fuckel) Hughes	SP	Grandi e Attili (1996)
	<i>Phaeoisaria infrafertilis</i> B. Sutton & Hodges	SP	Grandi e Attili (1996)
	<i>Rhinochadiella phaeophora</i> Veerkamp & W. Gams	SP	Grandi (1998)
	<i>Stilbella</i> sp.	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>Subulispota procurvata</i> Tubaki	SP	Grandi e Attili (1996)
	<i>Subulispota rectilineata</i> Tubaki	SP	Grandi e Attili (1996)
	<i>Thozetella cristata</i> Piroz. & Hodges	SP	Grandi e Attili (1996); Grandi (1998)
	<i>Trichoderma harzianum</i> Rifai	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>T. koningii</i> Oudem.	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>T. longibrachiatum</i> Rifai	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>T. pseudokoningii</i> Rifai	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>T. viride</i> Pers.	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>Verticillium fungicola</i> (Preuss) Hassebr.	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
	<i>Verticillium lecanii</i> (Zimm.) Viégas	SP	Schoenlein-Crusius e Milanez (1998)
<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	<i>Alternaria alternata</i>	SP	Grandi e Silva (2006); Silva e Grandi (2008)
	<i>Atrosetaphiale flagelliformis</i> Matsush.	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>Beltrania rhombica</i>	SP	Grandi e Silva (2006); Silva e Grandi (2008)
	<i>Beltraniella portoricensis</i> (F. Stevens) Piroz. & S.D. Patil	SP	Grandi e Silva (2006); Silva e Grandi (2008)
	<i>Beltraniopsis ramosa</i> R.F. Castañeda	SP	Silva e Grandi (2008)
	<i>Camposporium antennatum</i> Harkn.	SP	Grandi e Silva (2006); Silva e Grandi (2008)
	<i>Camposporium pellucidum</i> (Grove) S. Hughes	SP	Silva e Grandi (2008)
	<i>Chaetendophragmia fasciata</i> R. F. Castañeda	SP	Grandi e Silva (2003, 2006)
	<i>Chaetopsina fulva</i> Rambelli	SP	Silva e Grandi (2008)
	<i>Chaetopsina splendida</i> B. Sutton & Hodges	SP	Silva e Grandi (2008)
	<i>Chaetospermum</i> sp.	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>Chalara alabamensis</i>	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>Circinotrichum olivaceum</i> (Speg.) Piroz.	SP	Grandi e Silva (2006); Silva e Grandi (2008)
	<i>Circinotrichum papakurae</i> S. Hughes & Piroz.	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>Cladosporium oxysporum</i>	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>Cryptophiale kakombensis</i>	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>C. minor</i> M.L. Farr	SP	Silva e Grandi (2008)
	<i>C. udagawae</i>	SP	Silva e Grandi (2008)
	<i>Curvularia lunata</i>	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>Dictyochaeta simplex</i>	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>Dictyosporium zeylanicum</i> Petch	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>Epicoccum nigrum</i>	SP	Grandi e Silva (2006); Silva e Grandi (2008)
	<i>Gonytrichum macrocladum</i> (Sacc.) S. Hughes	SP	Silva e Grandi (2008)
	<i>Gyothyrix circinata</i> (Berk. & M.A. Curtis) S. Hughes	SP	Grandi e Silva (2006); Silva e Grandi (2008)
	<i>G. grisea</i> Piroz.	SP	Grandi e Silva (2006)

Continuação da Tabela 1.

<i>C. echinata</i>	<i>G. microsperma</i> (Höhn.) Piroz.	SP	Grandi e Silva (2006); Silva e Grandi (2008)
	<i>G. podosperma</i> (Corda) Rabenh.	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>G. ramosa</i> Zucconi & Onofri	SP	Silva e Grandi (2008)
	<i>Henicospora minor</i> P.M. Kirk & B. Sutton	SP	Grandi e Silva (2003, 2006)
	<i>Humicola grisea</i>	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>Mariannaea elegans</i> (Corda) Samson	SP	Silva e Grandi (2008)
	<i>Mycoleptodiscus brasiliensis</i>	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>Mycoleptodiscus indicus</i> (V.P. Sahni) B. Sutton	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>Periconia byssoides</i> Pers.	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>Periconia minutissima</i> Corda	SP	Silva e Grandi (2008)
	<i>Pestalotiopsis guepinii</i> (Desm.) Steyaert	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>Pithomyces</i> cf. <i>graminicola</i> R.Y. Roy & B. Ray	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>Pithomyces maydicus</i> (Sacc.) M.B. Ellis	SP	Silva e Grandi (2008)
	<i>Pseudodictyosporium wauense</i> Matsush.	SP	Grandi e Silva (2003, 2006); Silva e Grandi (2008)
	<i>Repetophragma filiferum</i> (Piroz.) R.F. Castañeda et al.	SP	Silva e Grandi (2008)
	<i>Satchmopsis brasiliensis</i> B. Sutton & Hodges	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>Scolecobasidium humicola</i> G.L. Barron & L.V. Busch	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>Scolecobasidium variabile</i> G.L. Barron & L.V. Busch	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>Scytalidium lignicola</i> Pesante	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>Speiropsis scopiformis</i> Kuthub. & Nawawi	SP	Grandi e Silva (2006); Silva e Grandi (2008)
	<i>Sporidesmium flagelliforme</i> Matsush.	SP	Silva e Grandi (2008)
	<i>S. filiferum</i> Piroz.	SP	Grandi e Silva (2003, 2006)
	<i>Sporidesmium</i> cf. <i>filirostratum</i> Cabello et al.	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>S. inflatum</i> (Berk. & Ravenel) M.B. Ellis	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>S. triangulare</i> Matsush.	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>Tetraploa aristata</i> Berk. & Broome	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>Thozetella cristata</i>	SP	Grandi e Silva (2006); Silva e Grandi (2008)
	<i>T. cubensis</i> R.F. Castañeda & G.R.W. Arnold	SP	Grandi e Silva (2006); Silva e Grandi (2008)
	<i>T. havanensis</i> R.F. Castañeda	SP	Silva e Grandi (2008)
	<i>Tripodsporium deviatum</i> (Subram.) R.F. Castañeda	SP	Silva e Grandi (2008)
	<i>Uberispora heteroseptata</i> R.F. Castañeda et al.	SP	Silva e Grandi (2008)
	<i>Venustosynnema ciliata</i> (R.F. Castañeda et al.) R.F. Castañeda & W.B. Kendr.	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>Vermiculariopsiella immersa</i> (Desm.) Bender	SP	Grandi e Silva (2006); Silva e Grandi (2008)
	<i>Veronaea botryosa</i> Cif. & Montemart.	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>Volutella ciliata</i> (Alb. & Schwein.) Fr.	SP	Grandi e Silva (2006)
	<i>Volutella minima</i> Höhn.	SP	Silva e Grandi (2008)
	<i>Wiesneriomyces laurinus</i> (Tassi) P.M. Kirk	SP	Grandi e Silva (2006); Silva e Grandi (2008)
	<i>Zygosporium echinosporum</i> Bunting & E.W. Mason	SP	Silva e Grandi (2008)
	<i>Zygosporium masonii</i> S. Hughes	SP	Grandi e Silva (2006)
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	<i>Alternaria alternata</i>	SP	Grandi et al. (1995)
	<i>Beltrania rhombica</i>	PR	Gusmão e Grandi (1996)
	<i>Beltraniella</i> cf. <i>japonica</i> Matsush.	PR	Gusmão e Grandi (1996)
	<i>Beltraniella portoricensis</i>	SP; PR	Grandi et al. (1995); Gusmão e Grandi (1996)
	<i>Beltraniopsis ramosa</i>	PR	Gusmão e Grandi (1996)
	<i>Camposporium antennatum</i>	SP	Grandi et al. (1995)
	<i>Chalara alabamensis</i>	SP	Grandi et al. (1995)
	<i>Chloridium virescens</i> var. <i>chlamydosporum</i> (J.F.H. Beyma) W. Gams & Hol.-Jech.	SP	Grandi et al. (1995)
	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	SP	Grandi et al. (1995)
	<i>Cladosporium oxysporum</i>	SP	Grandi et al. (1995)
	<i>Curvularia senegalensis</i> (Speg.) Subram.	SP	Grandi et al. (1995)

Continuação da Tabela 1.

<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	<i>Dictyochaeta</i> sp.	SP	Grandi et al. (1995)
	<i>Epicoccum nigrum</i>	PR	Gusmão e Grandi (1997)
	<i>Gonytrichum chlamydosporium</i> G.L. Barron & G.C. Bhatt	SP	Grandi et al. (1995)
	<i>Gyrothrix circinata</i>	PR	Grandi e Gusmão (1995)
	<i>G. podosperma</i>	PR	Grandi e Gusmão (1995)
	<i>G. verticiclada</i> (Goid.) S. Hughes & Piroz.	PR	Grandi e Gusmão (1995)
	<i>Humicola grisea</i>	SP	Grandi et al. (1995)
	<i>Kionochaeta ramifera</i>	SP	Grandi et al. (1995)
	<i>Pseudobotrytis terrestris</i> (Timonin) Subram.	SP	Grandi et al. (1995)
	<i>Pyricularia fusispora</i> (Matsush.) Zucconi et al.	SP	Grandi et al. (1995)
	<i>Menisporopsis theobromae</i> S. Hughes	PR	Gusmão e Grandi (1997)
	<i>Pseudobeltrania cedrelae</i> Henn.	PR	Gusmão e Grandi (1996)
	<i>Scytalidium</i> "state of" <i>Hendersonula toruloidea</i> Nattrass	SP	Grandi et al. (1995)
	<i>Sporidesmium</i> sp.	SP	Grandi et al. (1995)
	<i>Thozetella cristata</i>	SP; PR	Grandi et al. (1995); Gusmão e Grandi (1997)
	<i>T. cubensis</i>	PR	Gusmão e Grandi (1997)
	<i>T. havanensis</i>	SP	Grandi et al. (1995)
	<i>Trichoderma</i> sp.	SP	Grandi et al. (1995)
	<i>Volutella minima</i>	PR	Gusmão e Grandi (1997)
	<i>Wiesneriomyces laurinus</i>	PR	Gusmão e Grandi (1997)
<i>Clusia melchiorii</i> Gleason	<i>Anungitea globosa</i> B. Sutton & Hodges	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Ardhachandra cristaspora</i> (Matsush.) Subram. & Sudha	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Ardhachandra selenoides</i> (de Hoog) Subram. & Sudha	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Atrosetaphiale flagelliformis</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Beltrania querna</i> Harkn.	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Beltrania rhombica</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Beltrania</i> spp.	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Beltraniella amoena</i> R.F. Castañeda et al.	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Beltraniella portoricensis</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Beltraniopsis</i> sp.	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Chaetendophragma triangularis</i> Matsush.	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Chaetopsina fulva</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Chalara alabamensis</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Circinotrichum olivaceum</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Circinotrichum papakuriae</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Clonostachys compactiuscula</i> (Sacc.) D. Hawksw. & W. Gams	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Cryptophiale guadalcanalensis</i> Matsush.	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>C. kakombensis</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>C. udagawae</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Curvularia senegalensis</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Cylindrocladium candelabrum</i> Viégas	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Cylindrocladium naviculatum</i> Crous & M.J. Wingf.	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Dactylaria ficusicola</i> B.C. Paulus et al.	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Dactylaria fusiformis</i> Shearer & J.L. Crane	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Dictyochaeta</i> spp.	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Dictyosporium bulbosum</i> Tzean & J.L. Chen	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>D. digitatum</i> J.L. Chen et al.	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>D. elegans</i> Corda	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Diplocladiella cornitumida</i> F.R. Barbosa et al.	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Gyrothrix magica</i> Lunghini & Onofri	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>G. microsperma</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>G. verticiclada</i>	BA	Barbosa et al. (2009)

Continuação da Tabela 1.

<i>C. melchiorii</i>	<i>Gyrophthrix</i> sp.	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Henicospora coronata</i> B. Sutton & P.M. Kirk	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Idriella ramosa</i> Matsush.	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Idriella setiformis</i> R.F. Castañeda & G.R.W. Arnold	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Kylindria pluriseptata</i> R.F. Castañeda	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Kionochaeta ramifera</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Paliphora intermedia</i> Alcorn	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Paraceratocladium polysetosum</i> R.F. Castañeda	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Paraceratocladium silvestre</i> R.F. Castañeda	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Parasymphodiella laxa</i> (Subram. & Vittal) Ponnappa	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Pseudobeltrania</i> sp.	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Pseudobotrytis terrestris</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Satchmopsis brasiliensis</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Selenodriella fertilis</i> (Piroz. & Hodges) R.F. Castañeda & W.B. Kendr.	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Selenodriella perramosa</i> W.B. Kendr. & R.F. Castañeda	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Selenosporella curvispora</i> G. Arnaud ex MacGarvie	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Speiropsis scopiformis</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Sporendocladia bactrospora</i> (W.B. Kendr.) M.J. Wingf.	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Stachybotrys kampalensis</i> Hansf.	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>S. longispora</i> Matsush.	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>S. parvispora</i> S. Hughes	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Subulispora longirostrata</i> Nawawi & Kuthub.	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Thozetella cristata</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Thozetella cubensis</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Umbellidion radulans</i> B. Sutton & Hodges	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Vermiculariopsiella cornuta</i> (V.Rao & de Hoog) Nawawi et al.	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Verticillium theobromae</i> (Turconi) E.W. Mason & S. Hughes	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Volutella minima</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Volutella</i> spp.	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Wiesneriomyces laurinus</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Zygosporium gibbum</i> (Sacc. et al.) Hughes	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Zygosporium masonii</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
<i>Clusia nemorosa</i> G. Mey.	<i>Atrosetaphiale flagelliformis</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Beltrania querna</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Beltrania rhombica</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Beltraniella portoricensis</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Chaetopsina fulva</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Chalara alabamensis</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Circinotrichum falcatisporum</i> Piroz.	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>C. olivaceum</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>C. papakurae</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Cladosporium oxysporum</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Clonostachys compactiuscula</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Cryptophiale guadalcanalensis</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Cryptophiale kakombensis</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Cryptophiale udagawae</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Cryptophialoidea fasciculata</i> Kuthub. & Nawawi	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Dactylaria belliana</i> B.C. Paulus et al.	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Dictyosporium elegans</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Flosculomyces floridaensis</i> B. Sutton	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Guedea novae-zelandiae</i> S. Hughes	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Gyrophthrix circinata</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>G. microsperma</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>G. verticiclada</i>	BA	Barbosa et al. (2009)

Continuação da Tabela 1.

<i>Clusia nemorosa</i> G. Mey.	<i>Henicospora minor</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Idriella ramosa</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Idriella setiformis</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Paraceratocladium silvestre</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Parasymphodiella laxa</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Pleurophragmium varieioseptatum</i> Matsush.	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Pseudobeltrania</i> sp.	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Pseudobotrytis terrestris</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Satchmopsis brasiliensis</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Selenodriella perramosa</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Selenospora curvispora</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Speiropsis scopiformis</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Sporendocladia bactrospora</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Stachybotrys parvispora</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Thozetella cristata</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Umbellidion radulans</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Verticillium theobromae</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Volutella minima</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Volutella</i> sp.	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Zygosporium echinosporum</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Z. gibbum</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
	<i>Z. masonii</i>	BA	Barbosa et al. (2009)
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	<i>Brachysporiella gayana</i> Bat	SP	Grandi (1999)
	<i>Chalara alabamensis</i>	SP	Grandi (1999)
	<i>Chalara aurea</i>	SP	Grandi (1999)
	<i>Chloridium transvaalense</i>	SP	Grandi (1999)
	<i>C. virescens</i> var. <i>caudigerum</i> (Höhn.) W. Gams & Hol.-Jech.	SP	Grandi (1999)
	<i>C. virescens</i> var. <i>chlamydosporum</i>	SP	Grandi (1999)
	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	SP	Grandi (1999)
	<i>Cryptophiale kakombensis</i>	SP	Grandi (1999)
	<i>Cryptophiale udagawae</i>	SP	Grandi (1999)
	<i>Dendrosporomyces splendens</i>	SP	Grandi (1999)
	<i>Dictyochaeta minutissima</i> A. Gut. Hern. & J. Mena	SP	Grandi (1999)
	<i>Dictyochaeta novae-guineensis</i>	SP	Grandi (1999)
	<i>Diplococcium stoveri</i> (M.B. Ellis) Sinclair et al.	SP	Grandi (1999)
	<i>Gonytrichum chlamydosporium</i> var. <i>chlamydosporium</i> G.L. Barron & G.C. Bhatt	SP	Grandi (1999)
	<i>Humicola grisea</i>	SP	Grandi (1999)
	<i>Kionochaeta ramifera</i>	SP	Grandi (1999)
	<i>Mycoleptodiscus brasiliensis</i>	SP	Grandi (1999)
	<i>Ochroconis humicola</i> (G.L. Barron & L.V. Busch) de Hoog & Arx	SP	Grandi (1999)
	<i>Phialocephala humicola</i> S.C. Jong & E.E. Davis	SP	Grandi (1999)
	<i>Rhinochlaeniella phaeophora</i>	SP	Grandi (1999)
	<i>Sporidesmiella hyalosperma</i> var. <i>hyalosperma</i> (Corda) P.M. Kirk	SP	Grandi (1999)
	<i>Sporidesmium bambusicola</i> M.B. Ellis	SP	Grandi (1999)
	<i>S. leonense</i> M.B. Ellis	SP	Grandi (1999)
	<i>S. parvum</i> (S. Hughes) M.B. Ellis	SP	Grandi (1999)
	<i>Thozetella cristata</i>	SP	Grandi (1999)
	<i>Veronaea apiculata</i> (J.H. Mill. et al.) M.B. Ellis	SP	Grandi (1999)

Continuação da Tabela 1.

<i>Harleyodendron unifoliolatum</i> Cowan	<i>Anungitea</i> sp.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Ascochyta</i> sp.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Atrosetaphiale flagelliformis</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Beltrania rhombica</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Beltraniella portoricensis</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Chaetosphaeria innumera</i> Berk. & Broome ex Tul. & C. Tul.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Circinotrichum falcatisporum</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Cryptophiale kakombensis</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Cryptophiale udagawae</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Dactylaria pseudomanifesta</i> J.L. Bezerra & D.M.A. Magalh.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Dictyosporium oblongum</i> (Fuckel) S. Hughes	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Elachopeltis</i> sp.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Geotrichum</i> sp.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Gliocladium roseum</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Grallomyces portoricensis</i> F. Stevens	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Gyothrix grisea</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>G. magica</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>G. verticiclada</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Helicosporium guianensis</i> Linder	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Helicosporium</i> sp.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Idriella acerosa</i> R.F. Castañeda & W.B. Kendr.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Idriella</i> sp.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Inesiosporium longispirale</i> (R.F. Castañeda) R.F. Castañeda & W. Gams	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Lasiodiplodia</i> sp.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Mariannaea</i> sp.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Paraceratocladium polysetosum</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Pestalotiopsis</i> sp.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Pseudobotrytis terrestris</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Pseudodictyosporium wauense</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Scolecobasidium</i> aff. <i>dendroides</i> Piroz. & Hodges	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Speiopsis scopiformis</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Sporidesmiella aspera</i> Kuthub. & Nawawi	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Sporidesmiella vignalensis</i> W.B. Kendr. & R.F. Castañeda	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Sporidesmium coffeicola</i> M.B. Ellis	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Trichoderma</i> sp.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Vermiculariopsiella cornuta</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Volutella minima</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Volutella</i> sp.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Zygospodium gibbum</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
<i>Hortia arborea</i> Engl.	<i>Acremonium</i> spp.	PE	Maia (1983)
	<i>Aspergillus clavatus</i>	PE	Maia (1983)
	<i>A. flavus</i> Link	PE	Maia (1983)
	<i>A. japonicus</i> Saito	PE	Maia (1983)
	<i>A. niger</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Aspergillus</i> spp.	PE	Maia (1983)
	<i>Beltrania rhombica</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Botryodiplodia caespitosa</i> (Berk. & Broome) Petr.	PE	Maia (1983)
	<i>Cryptophiale</i> sp.	PE	Maia (1983)
	<i>Curvularia lunata</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Cylindrocladium scoparium</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Fusarium decemcellulare</i> Brick	PE	Maia (1983)
	<i>F. moniliforme</i>	PE	Maia (1983)

Continuação da Tabela 1.

<i>Hortia arborea</i> Engl.	<i>F. oxysporum</i>	PE	Maia (1983)
	<i>F. solani</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Fusarium</i> spp.	PE	Maia (1983)
	<i>Gliocephalotrichum bulbilium</i> J.J. Ellis & Hesselt.	PE	Maia (1983)
	<i>Gliocladium catenulatum</i> J.C. Gilman & E.V. Abbott	PE	Maia (1983)
	<i>Gliocladium roseum</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Gliocladium</i> spp.	PE	Maia (1983)
	<i>Graphium</i> sp.	PE	Maia (1983)
	<i>Lasiodiplodia theobromae</i> (Pat.) Griffon & Maubl.	PE	Maia (1983)
	<i>Nigrospora sphaerica</i> (Sacc.) E.W. Mason	PE	Maia (1983)
	<i>Penicillium citreoviride</i> Biourge	PE	Maia (1983)
	<i>Penicillium nigricans</i> K.M. Zalessky	PE	Maia (1983)
	<i>Penicillium</i> spp.	PE	Maia (1983)
	<i>Pestalotia disseminata</i> Thüm.	PE	Maia (1983)
	<i>Phoma</i> sp.	PE	Maia (1983)
	<i>Trichoderma koningii</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Trichoderma viride</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Trichosporon</i> sp.	PE	Maia (1983)
	<i>Verticillium lecanii</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Verticillium</i> spp.	PE	Maia (1983)
	<i>Volutella ciliata</i>	PE	Maia (1983)
<i>Licania kunthiana</i> Hook	<i>Acremonium kiliense</i> Grütz	PE	Maia (1983)
	<i>Acremonium strictum</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Acremonium</i> spp.	PE	Maia (1983)
	<i>Aspergillus flavipes</i> (Bainier & Sartory) Thom & Church	PE	Maia (1983)
	<i>A. flavus</i>	PE	Maia (1983)
	<i>A. japonicus</i>	PE	Maia (1983)
	<i>A. niger</i>	PE	Maia (1983)
	<i>A. ochraceus</i> Wilh.	PE	Maia (1983)
	<i>A. terreus</i> Thom	PE	Maia (1983)
	<i>Aspergillus</i> spp.	PE	Maia (1983)
	<i>Beltrania rhombica</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Botryodiplodia caespitosa</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Penz.) Penz. & Sacc.	PE	Maia (1983)
	<i>Cryptophiale</i> sp.	PE	Maia (1983)
	<i>Curvularia lunata</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Cylindrocladium scoparium</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Fusarium decemcellulare</i>	PE	Maia (1983)
	<i>F. lateritium</i>	PE	Maia (1983)
	<i>F. moniliforme</i>	PE	Maia (1983)
	<i>F. oxysporum</i>	PE	Maia (1983)
	<i>F. solani</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Fusarium</i> spp.	PE	Maia (1983)
	<i>Geotrichum candidum</i> Link	PE	Maia (1983)
	<i>Gliocephalotrichum bulbilium</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Gliocladium catenulatum</i>	PE	Maia (1983)
	<i>G. deliquescens</i> Sopp.	PE	Maia (1983)
	<i>G. roseum</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Gliocladium</i> spp.	PE	Maia (1983)
	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Monosporium apiospermum</i> Sacc.	PE	Maia (1983)
	<i>Myrothecium</i> sp.	PE	Maia (1983)
	<i>Nigrospora sphaerica</i>	PE	Maia (1983)

Continuação da Tabela 1.

<i>Licania kunthiana</i> Hook	<i>Penicillium chrysogenum</i> Thom	PE	Maia (1983)
	<i>P. funiculosum</i> Thom	PE	Maia (1983)
	<i>P. nigricans</i>	PE	Maia (1983)
	<i>P. steckii</i> K.M. Zaleski	PE	Maia (1983)
	<i>Penicillium</i> spp.	PE	Maia (1983)
	<i>Pestalotia disseminata</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Phoma</i> sp.	PE	Maia (1983)
	<i>Trichoderma koningii</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Trichoderma viride</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Trichosporon</i> sp.	PE	Maia (1983)
	<i>Verticillium</i> spp.	PE	Maia (1983)
	<i>Volutella ciliata</i>	PE	Maia (1983)
<i>L. octandra</i> (Hoffmegg. ex R. & S.) Kuntze	<i>Acremonium kiliense</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Acremonium</i> spp.	PE	Maia (1983)
	<i>Aspergillus flavus</i>	PE	Maia (1983)
	<i>A. fumigatus</i> Fresen.	PE	Maia (1983)
	<i>A. japonicus</i>	PE	Maia (1983)
	<i>A. niger</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Aspergillus</i> spp.	PE	Maia (1983)
	<i>Beltrania rhombica</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Botryodiplodia caespitosa</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Cryptophiale</i> sp.	PE	Maia (1983)
	<i>Curvularia lunata</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Cylindrocladium scoparium</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Fusarium decemcellulare</i>	PE	Maia (1983)
	<i>F. equiseti</i> (Corda) Sacc.	PE	Maia (1983)
	<i>F. lateritium</i>	PE	Maia (1983)
	<i>F. moniliforme</i>	PE	Maia (1983)
	<i>F. oxysporum</i>	PE	Maia (1983)
	<i>F. solani</i>	PE	Maia (1983)
	<i>F. tricinctum</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Fusarium</i> spp.	PE	Maia (1983)
	<i>Geotrichum candidum</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Gliocephalotrichum bulbilium</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Gliocladium catenulatum</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Gliocladium roseum</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Gliocladium</i> spp.	PE	Maia (1983)
	<i>Lasioidiplodia theobromae</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Myrothecium</i> sp.	PE	Maia (1983)
	<i>Nigrospora sphaerica</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Penicillium frequentans</i> Westling	PE	Maia (1983)
	<i>P. funiculosum</i>	PE	Maia (1983)
	<i>P. lanosum</i> Westling	PE	Maia (1983)
	<i>P. lividum</i> Westling	PE	Maia (1983)
	<i>P. nigricans</i>	PE	Maia (1983)
	<i>P. purpurogenum</i> Stoll.	PE	Maia (1983)
	<i>P. steckii</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Penicillium</i> spp.	PE	Maia (1983)
	<i>Pestalotia disseminata</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Phoma</i> sp.	PE	Maia (1983)
	<i>Pithomyces sacchari</i> (Speg.) M.B. Ellis	PE	Maia (1983)
	<i>Thozetellopsis tocklaiensis</i> Agnihothr.	PE	Maia (1983)
	<i>Trichoderma koningii</i>	PE	Maia (1983)

Continuação da Tabela 1.

<i>L. octandra</i>	<i>Trichoderma viride</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Trichoderma</i> spp.	PE	Maia (1983)
	<i>Trichosporon</i> sp.	PE	Maia (1983)
	<i>Tritirachium</i> sp.	PE	Maia (1983)
	<i>Verticillium chlamydosporium</i> Goddard	PE	Maia (1983)
	<i>Verticillium lecanii</i>	PE	Maia (1983)
	<i>Verticillium</i> spp.	PE	Maia (1983)
	<i>Volutella ciliata</i>	PE	Maia (1983)
<i>Manilkara maxima</i> Penn.	<i>Atrosetaphiale flagelliformis</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Beltrania rhombica</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Beltraniella portoricensis</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Circinotrichum falcatisporum</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Cladosporium tenuissimum</i> Cooke	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Cryptophiale kakombensis</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Cryptophiale udagawae</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Dactylaria pseudomanifesta</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Dictyosporium elegans</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Geotrichum</i> sp.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Grallomyces portoricensis</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Gyrothrix grisea</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Gyrothrix magica</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Helicosporium guianensis</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Humicola</i> sp.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Idriella acerosa</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Idriella</i> sp.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Isthmotricladia</i> sp.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Inesiosporium longispirale</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Paliphora intermedia</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Paraceratocladium polysetosum</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Paraceratocladium silvestre</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Pestalotiopsis</i> sp.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Scolecobasidium</i> cf. <i>tropicum</i> Matsush.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Sporidesmiella aspera</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Sporidesmiella vignalensis</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Triscelophorus curviramifer</i> Matsush.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Triscelophorus deficiens</i> (Matsush.) Matsush.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Volutella minima</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Volutella</i> sp.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Zygospodium gibbum</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
<i>Miconia cabussu</i> Hoehne	<i>Arthrotrys oligospora</i> Fresen.	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Beltrania rhombica</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Beltrania malaiensis</i> Wakef.	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Beltraniella japonica</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Beltraniella portoricensis</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Beltraniopsis miconiae</i> Gusmão & Grandi	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Beltraniopsis ramosa</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Camposporium antennatum</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Chaetendophragmia triangularis</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Chaetopsina fulva</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Chaetopsina splendida</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Chalara alabamensis</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>C. cylindrosperma</i> (Corda) S. Hughes	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>C. microspora</i> (Corda) S. Hughes	SP	Gusmão et al. (2001)

Continuação da Tabela 1.

<i>M. cabussu</i>	<i>Circinotrichum olivaceum</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Cladosporium oxysporum</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Curvularia pallescens</i> Boedijn	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Cylindrocladium candelabrum</i>	SP	Gusmão (2001); Gusmão et al. (2001)
	<i>C. gracile</i> (Bugnic.) Boesew.	SP	Gusmão (2001); Gusmão et al. (2001)
	<i>C. quinqueseptatum</i> Boedijn & Reitsma	SP	Gusmão (2001); Gusmão et al. (2001)
	<i>C. spathulatum</i> El-Gholl et al.	SP	Gusmão (2001); Gusmão et al. (2001)
	<i>Dictyochaeta novae-guineensis</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Endophragmiella boewei</i> (J.L. Crane) S. Hughes	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Epicoccum nigrum</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Gyothrix circinata</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Gyothrix verticiclada</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Helminthosporium velutinum</i> Link	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Henicospora coronata</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Memmoniella echinata</i> (Rivolta) Galloway	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Menisporopsis pirozynskii</i> Varghese & V.G. Rao	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Menisporopsis theobromae</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Nigrospora sphaerica</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Parasymphodiella laxa</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Periconia byssoides</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Phaeoisaria clematidis</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Pithomyces chartarum</i> (Berk. & M.A. Curtis) M.B. Ellis	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Pyricularia fusispora</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Rhinocladia selenoides</i> (de Hoog) Onofri & Castagn.	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Selenodiella perramosa</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Selenosporella curvispora</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Speiropsis scopiformis</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Stachybotrys atra</i> Corda	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Stilbella aciculosa</i> (Ellis & Everh.) Seifert	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Subulispora longirostrata</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Subulispora procurvata</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Thozetella cristata</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Thozetella cubensis</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Tripospermum myrti</i> (Lind) S. Hughes	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Triramulispora gracilis</i> Matsush.	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Volutella minima</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Wiesneriomyces laurinus</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
	<i>Zygosporium echinosporum</i>	SP	Gusmão et al. (2001)
<i>Parinari alvimii</i> Prance	<i>Atrosetaphiale flagelliformis</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Beltrania querna</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Beltraniella fertilis</i> Heredia et al.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Cladosporium tenuissimum</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Grallomyces portoricensis</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Gyothrix magica</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Helicosporium guianensis</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Idriella acerosa</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Idriella</i> sp.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Isthmotricladia</i> sp.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Inesiosporium longispirale</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Paraceratocladium polysetosum</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Pestalotiopsis</i> sp.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Pseudobeltrania macrospora</i> Heredia et al.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Sporidesmiella aspera</i>	BA	Magalhães et al. (2011)

Continuação da Tabela 1.

<i>Parinari alvimii</i> Prance	<i>Sporidesmiella vignalensis</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Sporidesmium bambusae</i> M.B. Ellis	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Trichoderma</i> sp.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Triscelophorus curviramifer</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Triscelophorus deficiens</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Volutella</i> sp.	BA	Magalhães et al. (2011)
	<i>Zygosporium gibbum</i>	BA	Magalhães et al. (2011)
<i>Tibouchina pulchra</i> Cogn.	<i>Beltrania malaiensis</i>	SP	Grandi e Gusmão (2002)
	<i>Beltrania rhombica</i>	SP	Grandi e Gusmão (2002)
	<i>Beltraniella portoricensis</i>	SP	Grandi e Gusmão (2002)
	<i>Chalara alabamensis</i>	SP	Grandi e Gusmão (2002)
	<i>Chalara hughesii</i> Nag Raj & W.B. Kendr.	SP	Grandi e Gusmão (2002)
	<i>Chloridium transvaalense</i>	SP	Grandi e Gusmão (2002)
	<i>Cladosporium oxysporum</i>	SP	Grandi e Gusmão (2002)
	<i>Cryptophiale kakombensis</i>	SP	Grandi e Gusmão (2002)
	<i>Cryptophiale udagawae</i>	SP	Grandi e Gusmão (2002)
	<i>Cylindrocladium scoparium</i>	SP	Grandi e Gusmão (2002)
	<i>Dictyochaeta novae-guineensis</i>	SP	Grandi e Gusmão (2002)
	<i>Dictyochaeta simplex</i>	SP	Grandi e Gusmão (2002)
	<i>Rhinocladiella cristaspora</i> Matsush.	SP	Grandi e Gusmão (2002)
	<i>Scolecobasidium variabile</i>	SP	Grandi e Gusmão (2002)
	<i>Speiopsis scopiformis</i>	SP	Grandi e Gusmão (2002)
	<i>Sporidesmiella hyalosperma</i> var. <i>hyalosperma</i>	SP	Grandi e Gusmão (2002)
	<i>Subulispora longirostrata</i>	SP	Grandi e Gusmão (2002)
	<i>Subulispora procurvata</i>	SP	Grandi e Gusmão (2002)
	<i>Thozetella cristata</i>	SP	Grandi e Gusmão (2002)
	<i>Venustosynnema ciliata</i>	SP	Grandi e Gusmão (2002)
	<i>Vermiculariopsiella cubensis</i> (R.F. Castañeda)	SP	Grandi e Gusmão (2002)
	Nawawi et al.		
	<i>Wiesneriomyces laurinus</i>	SP	Grandi e Gusmão (2002)

*UF = Unidade federativa

(Tabela 1) houve a manutenção de substratos em câmara úmida com o posterior preparo de lâminas permanentes ou não.

Um aspecto a ser destacado é que Gusmão e Grandi (1996), Gusmão e Grandi (1997) e Gusmão (2001) coletaram fungos presentes tanto no folheto quanto em folhas vivas das espécies vegetais.

Táxons encontrados

As pesquisas listadas no presente trabalho foram realizadas em diferentes estados brasileiros (Bahia, Paraná, Pernambuco e São Paulo) e contribuíram com o aporte de conhecimento sobre diversidade de fungos conidiais associados à espécies vegetais no Brasil. Dentre as plantas citadas (Tabela 1), *Alchornea*

triplinervia, *Clusia melchiorii* e *Caesalpinia echinata* apresentam os maiores números de registros de táxons fúngicos associados ao folheto.

Porém, é importante salientar que os assinalamentos referentes às plantas *A. triplinervia* e *C. echinata* foram obtidos em diferentes estudos (Grandi e Attili, 1996; Grandi, 1998; Schoenlein-Crusius e Milanez, 1998; Grandi e Silva, 2003; Grandi e Silva, 2006; Silva e Grandi, 2008), enquanto que os registros em *Clusia melchiorii* são oriundos de somente um estudo (Barbosa et al., 2009).

Com relação aos trabalhos citados na Tabela 1, observa-se a predominância de hifomicetos. Entre os táxons comumente encontrados, pode-se citar espécies do grupo *Beltrania* e dos gêneros *Aspergillus*, *Chalara*, *Circinotrichum*, *Cladosporium*, *Cryptophiale*,

Dictyochaeta, *Fusarium*, *Gyrophthrix*, *Idriella*, *Paraceratocladium*, *Penicillium*, *Thozetella*, *Trichoderma*, *Volutella* e *Zygosporium*. Muitos desses táxons são frequentemente encontrados em florestas tropicais (Polishook et al. 1996).

Entretanto, alguns gêneros obtiveram assinalamentos únicos, associados a apenas um hospedeiro vegetal e representados por apenas uma espécie, tais como: *Arthrobotrys*, *Ascochyta*, *Brachysporiella*, *Chaetospermum*, *Cryptophialoidea*, *Dicranidion*, *Diplocladiella*, *Elachopeltis*, *Endophragmiella*, *Flocculomyces*, *Guedea*, *Helminthosporium*, *Insecticola*, *Kylindria*, *Memnoniella*, *Oedocephalum*, *Phialocephala*, *Pleurophragmium*, *Pseudallescheria*, *Tetraplophaeria*, *Triramulisporea*, *Tritirachium* e *Uberisporea*.

Apesar do expressivo número de pesquisas realizadas (Tabela 1), observa-se a necessidade da realização de mais estudos em diferentes localidades do Brasil, devido à grande diversidade vegetal e extensão territorial do país.

Os estudos realizados com fungos conidiais em substratos vegetais são de extrema importância, demonstrando a diversidade fúngica, contribuindo na catalogação de novos táxons e no conhecimento de sua distribuição geográfica. Além disso, quando esses estudos são desenvolvidos com a parceria de especialistas em identificação de plantas, torna-se possível conhecer a micobiota associada a cada espécie vegetal estudada.

Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsas a Marcos Vinícius O. dos Santos, José Luiz Bezerra e Edna Dora M. N. Luz.

Literatura Citada

ALMEIDA, D. A. C. de; BARBOSA, F. R.; GUSMÃO, L. F. P. 2012. Alguns fungos conidiais aquáticos-facultativos do bioma Caatinga. *Acta Botânica Brasílica* 26(4):924-932.

ALMEIDA, D. A. C. de; SANTA IZABEL, T. dos S.; GUSMÃO, L. F. P. 2011. Fungos conidiais do bioma Caatinga I. Novos registros para o continente americano, Neotrópico, América do Sul e Brasil. *Rodriguésia* (Brasil) 62(1):043-053.

BARBOSA, F. R.; MAIA, L. C.; GUSMÃO, L. F. P. 2009. Fungos conidiais associados ao folheto de *Clusia melchiorii* Gleason e *C. nemorosa* G. Mey. (Clusiaceae) em fragmento de Mata Atlântica, BA, Brasil. *Acta Botânica Brasílica* (Brasil) 23 (1):79-84.

CASTAÑEDA-RUIZ, R. F. 2005. Metodologia en el estudio de los hongos anamorfos. In *Congresso Latino Americano de Micologia*, 5º, Brasília, 2005. Anais. Brasília, DF. pp.182-183.

CASTRO, C. C. de; GUTIÉRREZ, A. H.; SOTÃO, H. M. P. 2011. Novos registros de fungos anamorfos (hifomicetos) para o Neotrópico e América do Sul. *Revista Brasileira de Botânica* 34 (4): 515-521.

CASTRO, C. C. de; GUTIÉRREZ, A. H.; SOTÃO, H. M. P. 2012. Fungos conidiais em *Euterpe oleracea* Mart. (açazeiro) na Ilha do Combu, Pará-Brasil. *Acta Botânica Brasílica* (Brasil) 26 (4):761-771.

CRUZ, A. C. R. da; GUSMÃO, L. F. P. 2009. Fungos conidiais na Caatinga: espécies associadas ao folheto. *Acta Botânica Brasílica* (Brasil) 23 (4): 999-1012.

GRANDI, R. A. P. 1998. Hyphomycetes decompositores do folheto de *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Mull. Arg. *Hoehnea* (Brasil) 25 (2):133-148.

GRANDI, R. A. P. 1999. Hifomicetos decompositores do folheto de *Euterpe edulis* Mart. *Hoehnea* (Brasil) 26 (1):87-101.

GRANDI, R. A. P.; ATTILI, D. S. 1996. Hyphomycetes on *Alchornea Triplinervia* (Spreng.) Muell. Arg. leaf litter from the Ecological Reserve Juréia-Itatins, state of São Paulo, Brazil. *Mycotaxon* 60:373-386.

GRANDI, R. A. P.; GRANDI, A. C.; DELITTI, W. B. C. 1995. Hyphomycetes sobre folhas em decomposição de *Cedrela fissilis* Vell. *Hoehnea* (Brasil) 22 (1/2): 27-37.

- GRANDI, R. A. P.; GUSMÃO, L. F. P. 1995. Espécies de *Gyrophthrix* (hyphomycetes) no folheto de *Cedrela fissilis* Vell. em Maringá, PR, Brasil. *Hoehnea* (Brasil) 22 (1/2): 191-196.
- GRANDI, R. A. P.; GUSMÃO, L. F. P. 2002. Hyphomycetes decompositores do folheto de *Tibouchina pulchra* Cogn. *Revista Brasileira de Botânica* 25 (1):79-87.
- GRANDI, R. A. P.; SILVA, P. da. 2010. Caracterização morfológica de fungos conidiais decompositores de folheto provenientes de Cubatão, SP, Brasil. *Hoehnea* (Brasil) 37 (4):769-775.
- GRANDI, R. A. P.; SILVA, T. de V. 2003. Hyphomycetes sobre folhas de *Caesalpinia echinata* Lam.: ocorrências novas para o Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 26 (4):489-493.
- GRANDI, R. A. P.; SILVA, T. de V. 2006. Fungos anamorfos decompositores do folheto de *Caesalpinia echinata* Lam. *Revista Brasileira de Botânica* 29 (2):275-287.
- GUSMÃO, L. F. P. 2001. Espécies de *Cylindrocladium* (Fungi-hyphomycetes) associadas a folhas de *Miconia cabussu* Hoehne. *Sitientibus. Série Ciências Biológicas* (Brasil) 1 (2):120-125.
- GUSMÃO, L. F. P.; GRANDI, R. A. P. 1996. Espécies do grupo *Beltrania* (hyphomycetes) associadas à folhas de *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae) em Maringá, PR, Brasil. *Hoehnea* (Brasil) 23 (1):91-102.
- GUSMÃO, L. F. P.; GRANDI, R. A. P. 1997. Hyphomycetes com conidioma dos tipos esporodóquio e sinema associados a folhas de *Cedrela fissilis* (Meliaceae), em Maringá, PR, Brasil. *Acta Botânica Brasílica* 11 (2):123-134.
- GUSMÃO, L. F. P.; GRANDI, R. A. P.; MILANEZ, A. I. 2001. Hyphomycetes from leaf litter of *Miconia cabussu* in the Brazilian Atlantic rain forest. *Mycotaxon* 79:201-213.
- HARLEY, J. L.; WAID, J. S. 1955. A method of studying active mycelia on living roots and other surfaces in the soil. *Transactions of the British Mycological Society* 38 (2):104-118.
- KIRK, P. M. et al. 2008. *Dictionary of the Fungi*. Wallingford, CAB International. 771p.
- MAGALHÃES, D. M. A. et al. 2011. Riqueza de fungos anamorfos na serapilheira de *Manilkara maxima*, *Parinari alvimii* e *Harleyodendron unifoliolatum* na Mata Atlântica do Sul da Bahia. *Acta Botânica Brasílica* (Brasil) 25(4): 899-907.
- MAIA, L. C. 1983. Sucessão de fungos em folheto de floresta tropical úmida. Recife, PE, Universidade Federal de Pernambuco. 198p.
- MARQUES, M. F. O.; GUSMÃO, L. F. P.; MAIA, L. C. 2008. Riqueza de espécies de fungos conidiais em duas áreas de Mata Atlântica no Morro da Pioneira, Serra da Jibóia, BA, Brasil. *Acta Botânica Brasílica* (Brasil) 22(4):954-961.
- MONTEIRO, J. S.; GUTIÉRREZ, A. H.; SOTÃO, H. M. P. 2010. Fungos anamorfos (hyphomycetes) da Floresta Nacional de Caxiuanã, Pará, Brasil. Novos registros para o Neotrópico. *Acta Botânica Brasílica* (Brasil) 24 (3): 868-870.
- PARUNGAO, M. M.; FRYAR, S. C.; HYDE, K. D. 2002. Diversity of fungi on rainforest litter in North Queensland, Austrália. *Biodiversity and Conservation* 11(7):1185-1194.
- POLISHOOK, J. D.; BILLS, G. F.; LODGE, D. J. 1996. Microfungi from decaying leaves of two rain forest trees in Puerto Rico. *Journal of Industrial Microbiology* 17(3/4):284-294.
- PUGH, G. J. F.; BUCKEY, N. G.; MULDER, J. 1972. The role of phylloplane fungi in the early colonization of leaves. *Symposium Biological Hungarica* 11:329-333.
- SANTAIZABEL, T. dos S. et al. 2011. Fungos conidiais do bioma Caatinga II. Novos registros para o continente americano, Neotrópico, América do Sul e Brasil. *Rodriguésia* (Brasil) 62(2):229-240.
- SCHOENLEIN-CRUSIUS, I. H.; MILANEZ, A. I. 1998. Fungos microscópicos da Mata Atlântica de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 21(1):73-79.
- SEIFERT, K. et al. 2011. The genera of hyphomycetes. *CBS Biodiversity Series* 9:1-997.

- SHARMA, G.; PANDEY, R. R.; SINGH, M. S. 2011. Microfungi associated with surface soil and decaying leaf litter of *Quercus serrata* in a subtropical natural oak forest and managed plantation in Northeastern India. *African Journal of Microbiology Research* 5(7):777-787.
- SILVA, M.; MINTER, D. W. 1995. Fungi from Brazil, recorded by Batista and Co-workers. *Mycological Papers* 169:1-585.
- SILVA, P. da; GRANDI, R. A. P. 2008. Hyphomycetes sobre o folheto de *Caesalpinia echinata* Lam. com duas novas citações para o Brasil. *Hoehnea* (Brasil) 35 (4):477-488.
- SILVA, P. da; GRANDI, R. A. P. 2011. A new species of *Thozetella* (anamorphic fungi) from Brazil. *Cryptogamie. Mycologie* 32 (4):359-363.
- SUTTON, B. C. 1975. *Eucalyptus* microfungi. *Satchmopsis* gen. nov., and new species of *Coniella*, *Coniothyrium* and *Harknessia*. *Nova Hedwigia* 26:1-16.
- SUTTON, B. C. 1977. Some dematiaceous hyphomycetes from *Eucalyptus* leaf litter. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 18 (1/2):154-161.
- SUTTON, B. C.; HODGES JUNIOR, C. S. 1975a. *Eucalyptus* microfungi: *Codinaea* and *Zanclospora* species from Brazil. *Nova Hedwigia* 26:517-525.
- SUTTON, B. C.; HODGES JUNIOR, C. S. 1975b. *Eucalyptus* microfungi: two new hyphomycetes genera from Brazil. *Nova Hedwigia* 26:527-533.
- SUTTON, B. C.; HODGES JUNIOR, C. S. 1976a. *Eucalyptus* microfungi: *Microdochium* and *Phaeoisaria* species from Brazil. *Nova Hedwigia* 27:215-222.
- SUTTON, B. C.; HODGES JUNIOR, C. S. 1976b. *Eucalyptus* microfungi: some setose hyphomycetes with phialides. *Nova Hedwigia* 27: 343-352.
- SUTTON, B. C.; HODGES JUNIOR, C. S. 1976c. *Eucalyptus* microfungi: *Mycoleptodiscus* species and *Pseudotracylla* gen. nov. *Nova Hedwigia* 27:693-700.
- SUTTON, B. C.; HODGES JUNIOR, C. S. 1977. *Eucalyptus* microfungi: Miscellaneous hyphomycetes. *Nova Hedwigia* 28:487-498.
- SUTTON, B. C.; HODGES JUNIOR, C. S. 1978. *Eucalyptus* microfungi: *Chaetendophragmiopsis* gen. nov. and other hyphomycetes. *Nova Hedwigia* 29:593-607.

NOTA CIENTÍFICA

PRODUÇÃO DE MUDAS DE SERINGUEIRA POR MEIO DO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS COLETADAS DE PLANTAS ADULTAS

Wilson Reis Monteiro¹, José Raimundo Bonadie Marques¹, Edgar Rezende Pacheco²

¹CEPLAC/Centro de Pesquisas do Cacau, Caixa Postal 07, 45600-970, Itabuna, Bahia, Brasil; Pesquisadores: monteiro@cepec.gov.br; bonadie@cepec.gov.br; ²Produtor rural (viveirista): pachecocont@gmail.com

A propagação vegetativa da seringueira em escala comercial, através do enraizamento de estacas, é uma alternativa viável para a multiplicação de clones melhorados e recomendados para o cultivo comercial. A presente investigação teve como objetivo avaliar a possibilidade de produção de mudas clonais através do enraizamento de brotações (estacas) obtidas diretamente de seringueiras adultas, assim como o efeito de reguladores de crescimento no enraizamento das estacas. Trata-se de uma técnica alternativa para a produção de mudas clonais de forma mais rápida, econômica e que permite contornar os efeitos negativos das mudas enxertadas devido às interações entre o enxerto (clone) e o portaenxerto (cavalo). A coleta de hastes foi realizada em vários estádios de desenvolvimento e após o período de reenfolhamento das seringueiras no cultivo comercial. As estacas foram devidamente preparadas e a sua base tratada com indutores de enraizamento, ou seja, com soluções de ácido indolbutírico (AIB) e de ácido naftaleno acético (ANA), nas concentrações de 5.000 e 1.000 mg dm⁻³, respectivamente. Os resultados obtidos, ainda que preliminares, foram bastante promissores, pois as estacas tratadas apresentaram primórdios de raízes logo aos 15 dias e o enraizamento se definiu aos 45 dias, em toda a seção da base das estacas. A muda de estaquia mostrou-se superior em relação a muda enxertada por borbúlia, considerando o crescimento da parte aérea (respectivamente 1,46 m contra 0,90 m de altura), obtido em mudas com um ano de idade, e ao volume e características do sistema radicular.

Palavras-chave: *Hevea*, método de propagação, estaquia, indução de raízes.

Production of rubber tree seedlings through the rooting of cuttings collected from adult plants. Vegetative propagation of rubber tree on a commercial scale by rooting cuttings is a viable alternative to the multiplication of improved and recommended clones for planting. This research aimed to evaluate the possibility of production of clonal seedlings through the rooting of shoots obtained directly from adult rubber trees, as well as growth regulators effect on rooting. This is an alternative technique for production of clonal seedlings more quickly, economically, avoiding the negative effects due to interactions between the graft (clone) and the rootstock. The rubber tree shoots were collected in the commercial planting, regarding various stages of development and after the defoliation period. The cuttings were properly prepared and their base treated with root inducers, such as the solutions of 3-Indolebutyric acid (IBA) and 1-naphthalene acetic acid (NAA), at concentrations of 5000 and 1000 ppm, respectively. The results, although preliminary, are very encouraging because the treated shoots began to present the root primordials as early as 15 days and it was completely defined at 45 days across the whole section of the base of the stems. The rooted cutting seedlings was superior the seedlings derived by budding with respect to the plant size (1.46 m to 0.90 m) measured at one year of age, and also with respect to volume and characteristics the root system.

Key words: *Hevea*, method of propagation, cuttings, rooting induction

Introdução

A seringueira (*Hevea brasiliensis*) uma espécie tropical perene que quando propagada por sementes expressa uma alta variabilidade genética e fenotípica para a maioria dos caracteres de interesse agrônomo. Em razão disso, esta espécie vem sendo propagada assexuadamente por meio de clones, os quais são obtidos preferencialmente pelo método de enxertia por borbúlia em portaenxertos oriundos de uma diversidade de sementes coletadas em áreas de plantios comerciais (blocos policlonais).

Este aspecto talvez seja o principal problema deste tipo de propagação, pois a heterogeneidade observada nas populações de portaenxerto assim formada (viveiro) acentua ainda mais os efeitos de incompatibilidade entre o enxerto e o portaenxerto, impedindo que o clone usado na multiplicação exteriorize todo o seu potencial de produção de borracha. Além do mais as mudas obtidas com a prática desse método, resultam de um processo demorado e, consequentemente, um custo muito elevado.

Na região sul do estado da Bahia, o toco enxertado de raiz nua continua sendo o tipo de muda mais empregado na formação de novos seringais, dado às condições de clima favorável (chuvas abundantes), somado ao seu baixo custo de obtenção e transporte. Entretanto, este tipo de muda apresenta uma série de inconvenientes por ocasião das operações de arranquio e preparo das raízes (Pereira e Pereira, 1985), em que, geralmente, traumas são ocasionados ao sistema radicular quando este é podado. As mudas assim preparadas ficam bastante vulneráveis à desidratação e perdas acentuadas normalmente são observadas quando o plantio é seguido por estiagens prolongadas (Pereira, 2007), gerando desuniformidade dentro do seringal, com reflexos negativos sobre o crescimento e a produção das plantas. Ressalta-se, no entanto, que essas perdas podem ser minimizadas quando se faz a parafinação do toco enxertado associada à indução de raízes (Pereira e Durões, 1983).

Neste contexto, o uso da estaquia pode ser uma estratégia interessante para superar tais problemas advindos das diferentes interações estabelecidas entre o enxerto e o portaenxerto. Além disso, esta técnica vem sendo pesquisada como uma alternativa à obtenção rápida de grande quantidade de mudas clonais, com

menor custo de produção, maior facilidade de transporte e distribuição no campo (Muzik 1953; Lane, 1954; Wiersum, 1955; Muzik & Cruzado, 1956; Muzik & Cruzado, 1958; Mendes, 1959; Tinley & Garner, 1960; Tinley, 1961). Destas pesquisas, apenas Tinley & Garner (1960) mostraram ser viável a produção de estacas enraizadas de clones de seringueira em escala comercial, mesmo sabendo-se que algumas plantas tropicais de difícil enraizamento têm enraizado com o auxílio de um conjunto de técnicas modernas como estiolamento total ou localizado e estrangulamento como mencionado por Castro et al. (1984) e Medrado et al. (1995), bem como pelo uso de auxina exógena (AIB e ANA).

A juvenilidade das brotações é de particular importância na propagação da seringueira por estaquia, pois é sabido que estacas de plantas jovens regeneram raízes facilmente em contraste com estacas de plantas adultas que são de difícil enraizamento (Muzik, 1953; Muzik & Cruzado, 1956; Muzik & Cruzado, 1958). Essa limitação em plantas adultas se deve ao efeito de *topofise*, caracterizado pela perda de juvenilidade que ocorre a partir de uma determinada altura da planta, em que as brotações daí originadas podem não reproduzir as características do clone (Dijkman, 1951). Neste caso a produção de estacas deve se restringir apenas às brotações vigorosas que apresentam crescimento ortotrópico, uma vez que aquelas de crescimento plagiotrópico são indesejáveis para o processo. Estas estacas, além de não refletirem as características da planta adulta (matriz) apresentam tendência floral precoce devido à perda de juvenilidade (Dijkman, 1951). Entretanto, há relato na literatura mostrando que algumas vezes brotações adventícias ou “juvenis” de plantas adultas, podem ser usadas para propagação vegetativa. Esse material vegetal juvenil constitui no objeto desta pesquisa que persiste no desenvolvimento de um protocolo para a produção em massa de mudas clonais através do enraizamento de estacas provenientes de brotações em plantas adultas obtidas após o refolhamento anual da seringueira.

Material e Métodos

Esta pesquisa foi desenvolvida em casa de vegetação instalada na Fazenda Nova Tranquilidade, localizada no município de Ilhéus, BA. Trata-se

de uma infraestrutura simples, mas adequada para a propagação de mudas por ser dotada de dispositivos que permitem a irrigação controlada, adubação, controle de doenças e aclimação das mudas.

Para a realização desta pesquisa retiraram-se estacas de uma planta adulta, da variedade clonal de seringueira Fx 25 (*H. brasiliensis*). As estacas foram coletadas na copa após o reenfolhamento e derivadas de brotações secundárias e, ou, terciárias, apresentando em torno de 0,35 m de comprimento, com folhas saudáveis e completamente maduras. Estas foram devidamente preparadas para indução de raízes.

Primeiramente, cortaram-se transversalmente pela metade todos os limbos foliares, mantendo-se a gema apical dormiente e aparando-se, em bisel, a extremidade basal da estaca. Logo após, a base de cada estaca foi embebida em uma solução de ácido indol butírico (AIB) e de ácido naftaleno acético (ANA), nas concentrações de 5.000 e 1.000 mg dm⁻³, respectivamente.

Cada estaca tratada com as soluções indutoras de raiz foi colocada em uma sacola de plástico escuro com o fundo aberto, desprovida de substrato. Tubetes de polietileno de 280 cm³ foram cortados pela metade em seu comprimento para servir de suporte para as sacolas plásticas e auxiliar a acomodação destas nas bandejas. Um pequeno chumaço de fibra de coco foi colocado na abertura destas sacolas para servir apenas de suporte para as estacas. Essas estacas foram mantidas por aproximadamente 35 dias, sob regime de rega por nebulização, controlado por sensor de umidade, tempo em que se obteve pleno enraizamento.

A única muda obtida nessas condições foi transplantada em 09/05/2006 para outra sacola de plástico de polietileno, com capacidade para 9,0 kg preenchida com terra vegetal. Esta muda foi mantida por um ano, juntamente com outras mudas enxertadas por borbulhia, para observações e comparações sobre os seus crescimentos. Após este período a muda enraizada foi cuidadosamente retirada da sacola, em 23/05/2007, eliminando-se todo substrato (terriço) em volta das raízes, com água corrente para uma avaliação quantitativa do desenvolvimento do sistema radicular.

Resultados e Discussão

A técnica de obtenção de mudas por estaquia em tubetes ou sacolas plásticas, com ou sem substrato, foi

testada pela primeira vez em seringueira, com o objetivo de gerar um tipo de muda mais rápido e econômico e que não tivesse qualquer influência de efeitos devido à interação do enxerto (clone) com o portaenxerto (cavalo), no método da enxertia por borbulhia.

A muda clonal obtida pelo método da estaquia proporciona o desenvolvimento de um sistema radicular próprio e uma arquitetura semelhante a qualquer outro tipo de muda, fato também já observado e relatado por Carron et al. (2000) e Carron et al. (2001). Assim sendo, o clone propagado certamente terá maiores condições para expressar o seu real potencial genético, em qualquer ambiente de cultivo.

Os detalhes do enraizamento inicial nas estacas de seringueira são mostrados nas Figuras 1 e 2. Nota-se que a emissão das raízes ocorre em toda base da haste e sempre orientadas com geotropismo positivo. Os indícios de formação de raízes pivotantes são evidentes, mesmo nesta fase inicial do desenvolvimento da muda. Os primórdios de raízes formaram-se a partir dos 15 dias após o início, e o enraizamento mais denso definiu-se aos 45 dias.

Embora esta seja a primeira tentativa para a obtenção deste tipo de muda aqui nas condições ambientais do sul da Bahia, os resultados foram bastante promissores. A muda resultante mostrou-se



Figura 1 – Início de enraizamento em estacas de seringueira, clone Fx 25, Fazenda Nova Tranquilidade, Ilhéus, BA.



Figura 2 - Formação e desenvolvimento de raízes em estacas de seringueira, clone Fx 25, evidenciando a formação de raiz pivotante, Fazenda Nova Tranquilidade, Ilhéus, BA.

apta para ser plantada no campo com aproximadamente seis meses, o que representa um ganho de tempo considerável, pois as mudas enxertadas tradicionalmente produzidas por enxertia demoram, em média, de 12 a 18 meses para atingirem condições ideais para plantio no campo. Com esta idade, observa-se um equilíbrio do sistema radicular com o da parte aérea da muda em desenvolvimento. A muda de seringueira obtida a partir de estaca com oito meses de idade é visualizada na Figura 3. Observe que o seu desenvolvimento é bastante expressivo e, neste caso, mantê-la em viveiro por mais tempo não é aconselhável, pois poderia provocar o enovelamento das raízes. Entretanto, é importante ressaltar que o enovelamento de raízes é um dos principais problemas que impede o avanço dessa técnica, pois ao encontrarem qualquer impedimento físico as raízes pivotantes apresentam perda de geotropismo positivo e passam a crescer horizontalmente, tornando a planta suscetível ao tombamento (Yoon & Leong, 1975). Portanto é recomendável o plantio no campo com um ou no máximo dois lançamentos foliares maduros para evitar o enovelamento e facilitar o desenvolvimento vegetativo.

As Figuras 4 e 5 também mostram o desenvolvimento da mesma muda ilustrada na Figura 1, em estágio mais avançado, ou seja, um ano após o transplântio para a sacola plástica. Nota-se que das três raízes inicialmente formadas, como pode ser visualizada na Figura 1, esta quantidade aumentou consideravelmente, propiciando a formação de 14 raízes mais desenvolvidas e, além disso, formando um emaranhado de raízes secundárias. Uma das raízes atingiu o comprimento de 0,46 m e as demais mediram em torno de 0,22 m. Esse comportamento sugere que se um seringal for estabelecido com esse tipo de muda, haverá a formação desse complexo de raízes, o que certamente substituirá a raiz pivotante que normalmente é



Figura 3 - Muda de seringueira, clone Fx 25, com oito meses de idade, produzida por estaquia, em casa de vegetação do Centro de Pesquisas do Cacau (Cepec), Ilhéus, BA.



Figura 4 - Desenvolvimento da muda de seringueira, clone Fx 25, 12 meses após o transplântio para a sacola plástica: a) sistema radicular completo; b) detalhes da muda com todas as estruturas; e c) detalhes das raízes principais. Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), Ilhéus, BA.

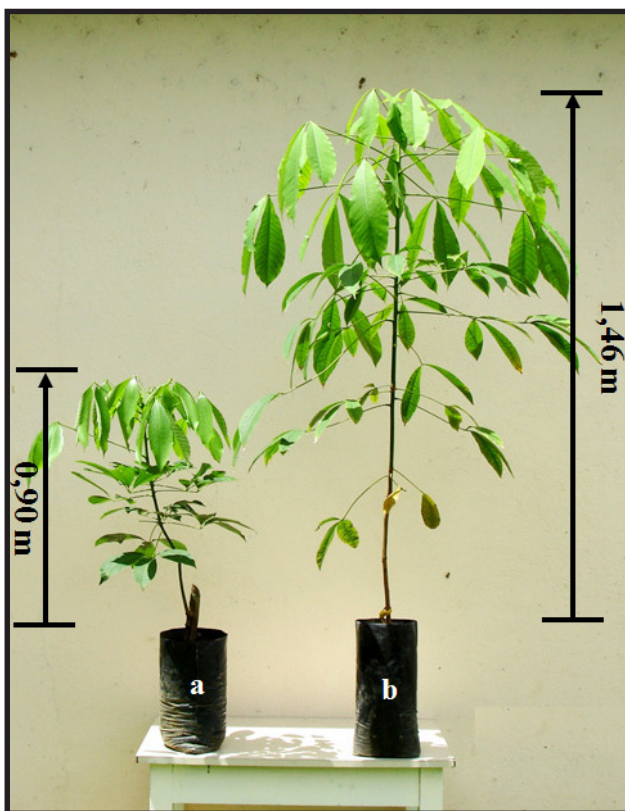


Figura 5 – Desenvolvimento vegetativo de mudas de seringueira, clone Fx 25: a) muda enxertada pelo método da borbúlia; b) muda derivada por enraizamento de estaca. Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), Ilhéus, BA.

formada nos outros tipos de mudas enxertadas. Neste caso específico, a seringueira poderá alcançar um maior crescimento e desenvolvimento vegetativo em menor período de tempo e com maior sustentação, pelo fato de ocupar um maior volume de solo, eliminando o risco de tombamento. Além disso, a distribuição dessas raízes na base da planta será mais uniforme, o que provavelmente, favorecerá a absorção de água e um melhor aproveitamento de nutrientes tanto do solo como dos fertilizantes exógenos (minerais e orgânicos).

Como mencionado anteriormente, outras mudas de seringueira obtidas pelo método de borbúlia também foram transplantadas para sacola de plástico na mesma época que a muda obtida por estaquia. E uma delas foi colocada ao lado da muda enraizada (Figura 5) para efeito de comparação. Observou-se que durante esse período a muda de estaquia apresentou um crescimento superior, atingindo 1,46 m de altura enquanto que a muda de enxertia mediu apenas 0,90 m (Figura 5). Mantendo essa tendência de crescimento, as plantas originárias de propagação vegetativa por estaquia poderão atingir mais rapidamente as dimensões exigidas para o início da sangria e, conseqüentemente, antecipando a fase de exploração de produção de borracha. Uma possível explicação para a diferença em altura entre os dois

tipos de mudas é o grande volume de raízes secundárias formadas (Figura 4), favorecendo sobremaneira o desenvolvimento vegetativo da muda de estaca. Isto evidencia o quanto os efeitos de incompatibilidade genéticos e fisiológicos, normalmente estabelecidos entre o enxerto e o portaenxerto, interferem na expressão de caracteres de interesse agrônomo, como crescimento vegetativo e produção de borracha (Buttery, 1961; Yahampath, 1968; Combe & Gener, 1977; Ng et al., 1982).

Considerações Finais

Fica evidente que o processo de obtenção de estacas a partir de brotações provenientes de plantas adultas carece de investigações mais aprofundadas para o aprimoramento de um protocolo. Embora seja um estudo preliminar, os resultados indicam que o processo não se reveste de grandes complexidades, mostrando-se bastante factível e viável.

O tipo de brotação e o seu estágio vegetativo parecem influenciar na capacidade de enraizamento. O aspecto sanitário é de suma importância e também deve ser considerado quando da coleta das estacas, pois nesta primeira tentativa não houve rigorosidade no critério de seleção das hastes quanto a esse aspecto. É possível que doenças fúngicas, como as causadas pelos patógenos *Phytophthora capsici* e *P. palmivora* (Oliveira e Luz, 2007), que podem ocorrer em todos os órgãos da planta, interfiram no sucesso do enraizamento, já que as brotações foram coletadas em uma planta adulta em meio a uma plantação de cacaueiros safreiros. A intensidade de irrigação também mostrou ter influência na indução de raízes, como já observado em outros trabalhos.

A ideia de se manter um jardim clonal para coleta constante de hastes, em copas de plantas bem nutridas e livres de doenças causadas por *Phytophthora* spp., é uma forma para obtenção de propágulos de qualidade. Também a indução de brotações ou lançamentos novos pode ser um fator de grande importância no sucesso de obtenção de mudas por estaquia. A questão da juvenilidade das hastes é decisiva no sucesso do enraizamento e isto se verifica em muitas outras culturas perenes, a

exemplo do cacaueiro, eucalipto, goiaba, cafeeiro, etc. Assim, com o manejo adequado do jardim clonal espera-se contar com uma produção de brotações durante grande parte do ano, o que consequentemente possibilitaria a produção de mudas durante o período, possibilitando redução adicional no tempo e no custo de produção. Muito embora se tenha conseguido o enraizamento de estacas sem a utilização de substrato, alguma composição será definida para os próximos estudos, assim como a adubação.

Entretanto, não se pode descartar a possibilidade de enraizar estacas provenientes de brotações em seringais comerciais. Isto seria um avanço significativo para o uso desta técnica alternativa de produção de muda clonal, simplificando o processo de obtenção de estacas (jardim clonal), com redução considerável no custo. A coleta das brotações, neste caso, deve ser realizada sempre após o reenfolhamento das plantas adultas, em que há formação de brotos rejuvenescidos (secundários ou terciários), selecionando àquelas de crescimento ortotrópico e voltadas para a nascente, visando refletir as características genotípicas e fenotípicas da planta matriz.

Conclusões

O enraizamento da haste ocorre aos 45 dias de idade, após o tratamento com indutores;

O crescimento e desenvolvimento vegetativo da seringueira derivada por muda de estaquia foi significativamente superior ao da derivada de muda enxertada;

O sistema radicular da seringueira derivada por estaquia foi significativamente maior e com indícios de formação de várias raízes pivotantes;

As raízes foram produzidas de forma uniforme e em toda a secção da base da haste o que garante maior sustentação e absorção de água e nutrientes;

Mais investigações são necessárias para definir com maior precisão o tipo e a composição do substrato, adubação, regime de irrigação, coleta de haste e tempo para aclimação.

Literatura Citada

- BUTTERY, B. R. 1961. Investigations into relationship between stock and scion in budded trees of *Hevea brasiliensis*. Rubber Research Institute of Malaya Journal 17:46-76.
- CARRON, M. P.; LE ROUX, Y.; TISON, J.; DEA, B. G.; CAUSSANEL, V.; CLAIR, J.; KELI, J. 2000. Compared root system architectures in seedlings and in vitro plantlets of *Hevea brasiliensis*, in the initial years of growth in the field. Plant and Soil 223 (1-2):75-88.
- CARRON, M. P.; LARDET, L.; LECONTE, A.; BOKO, C.; DEA, B. G.; KELI, J.; ECONOMOU, A. S.; READ, P. E. 2001. Field growth and rubber yield of *Hevea brasiliensis* (Muëll -Arg.) from budded versus in vitro micropropagated plants from clone IRCA 18. In: First International Symposium on Acclimatization and Establishment of Micropropagated Plants. Sani-Halkidiki. pp. 283-293.
- CASTRO, P. R. C.; FACHINELLO, J. C.; FAQUIM, V.; RAMALHO, J. F. G. P.; BACCHI, O. O. S. 1984 Estimulação do enraizamento de estacas de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muëll. Arg.). Anais da Escola Superior Agricultura "Luiz de Queiroz" 41:349-357.
- COMBE, J. C.; GENER, P. 1977. Effect of the stock family on the growth and production of grafted *Hevea*. Rubber Research Institute of Sri Lanka Journal 54:83-92.
- DIJKMAN, M. J. 1951. *Hevea*: thirty years of research in the far east. Florida, University of Miami Press. 329p.
- LANE, E.V. 1954. The early days of rubber in Ceylon. Indian Rubber Journal 127 (10):4.
- MEDRADO, M. J. S.; APPEZZATO-da-GLÓRIA, B.; COSTA, J. D. 1995. Alterações anatômicas em estacas de seringueira (*Hevea brasiliensis* clone RRIM 600) em resposta a diferentes técnicas de indução ao enraizamento. Scientia Agrícola (Brasil) 52 (1).
- MENDES, L. O. T. 1959. A multiplicação da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) por meio de estacas. Bragantia (Brasil) 18 (17): 245-274.
- MUZIK, T. J. 1953. Growth and regeneration in *Hevea* seedlings. Science 117:555-556.
- MUZIK, T. J. ; CRUZADO, H. J. 1956. Formation and rooting of adventitious shoots in *Hevea brasiliensis*. American Journal of Botany 43 (7):503-508.
- MUZIK, T. J.; CRUZADO, H. J. 1958. Transmission of juvenile rooting ability from seedlings to adults of *Hevea brasiliensis*. Nature 181(4618):1288.
- NG, A. P. et al. 1982. Influence of six rootstocks on growth and yield of six clones of *Hevea brasiliensis*. In: Rubber Research Institute of Malaya Planters Conference, 1981, Kuala Lumpur. Proceedings. Kuala Lumpur, Rubber Research Institute of Malaya pp.134-149.
- OLIVEIRA, M. de L.; LUZ, E. D. M. M. 2007. Principais doenças do cacaueteiro e seu manejo. In: Valle, R. R. Ciência, Tecnologia e Manejo do Cacaueteiro. 2 ed. Itabuna, BA. Gráfica e Editora Vital Ltda. pp.188-276.
- PEREIRA, J. da P. 2007. Formação de mudas e instalação de seringais. Informe Agropecuário (Brasil) 28 (237):49-58.
- PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C. 1985. Mudas de seringueira. Manaus, AM, EMBRAPA-CNPDS, Circular Técnica, nº 7. 52p.
- PEREIRA, J. da P.; DURÕES, F. O. M. 1983. Aumento da sobrevivência de mudas de raiz nua pela associação de parafinagem e indução de raízes. Manaus, AM, EMBRAPA-CNPDS, Comunicado Técnico nº30. 17p.
- TINLEY, G. M.; GARNER, R. J. 1960. Developments in the propagation of clones of *Hevea brasiliensis* by cuttings. Nature 186(4722): 407-408.
- TINLEY, G. M. 1961. Effects of ferric dimethyldithiocarbamate on the rooting of cuttings of *Hevea brasiliensis*. Nature 191 (4794):1217-1218.
- YAHAMPATH, C. 1961. Growth rate of PB 86 on different *Hevea* rootstocks. Quarterly Journal Rubber Research Institute of Ceylon 47:27-28.

- WIERSUM, L. K. 1955. Observations on the rooting of *Hevea* cuttings. Archives of Rubber Cultivation 32(2): 213-243.
- YOON, P. K.; LEONG. S. K. 1975. Induction of pseudo-taproots in cuttings and production of clonal rootstocks in *Hevea*. Rubber Research Institute of Malaysia. International Rubber Conference, Kuala Lumpur. Proceedings. Malaya, Kuala Lumpur. 24p.
-

NOTA CIENTÍFICA

PRIMEIRO REGISTRO DE PERCEVEJOS REDUVIÍDEOS (HEMIPTERA: REDUVIIDAE) EM LAVOURA DE ARROZ NO MARANHÃO

*Joseane Rodrigues de Souza*¹, *Valnice Frota Lima*², *Cláudio Gonçalves da Silva*², *Daiana Paulino da Conceição*², *Hélcio Reinaldo Gil-Santana*³; *Maurício José de Sousa Paiva*²

¹Universidade Estadual do Maranhão, Balsas, Maranhão, Praça Joca Rego, s/n, Centro, 65800-000, Balsas, Maranhão, Brasil. joseaneagro@yahoo.com.br. ²Universidade Federal do Maranhão, BR 222, Km 04, Campus IV, Chapadinha, Maranhão, 65500-000, Chapadinha, Maranhão, Brasil. valnicenivea@hotmail.com, clagsilva@hotmail.com, paulino.dayana@yahoo.com.br, cefetramos_10@hotmail.com. ³Instituto Oswaldo Cruz, Av. Brasil, 4365, Manguinhos, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. helciogil@uol.com.br

Apresenta-se o primeiro registro de ocorrência de *Atrachelus cinereus crassicornis* (Burmeister, 1835), *Doldina carinulata* Stål, 1859 e *Zelus mattogrossensis* Wygodzinsky, 1947 (Hemiptera: Reduviidae: Harpactorinae: Harpactorini) em lavoura de arroz, no estado do Maranhão, Brasil. Essas espécies foram coletadas em condições de campo no município de Chapadinha, microrregião do Baixo Parnaíba por meio de amostragens realizadas utilizando pano de batida e rede de varredura.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, predadores, diversidade, controle biológico.

First record of stink bug (Hemiptera: Reduviidae) in rice farming in the Maranhão. It is presents the first record of the occurrence of *Atrachelus cinereus crassicornis* (Burmeister, 1835), *Doldina carinulata* Stål, 1859 and *Zelus mattogrossensis* Wygodzinsky, 1947 (Hemiptera: Reduviidae: Harpactorinae: Harpactorini) in rice farming in the state of Maranhão, Brazil. Those species were collected under field conditions in the municipality of Chapadinha, region of baixo Parnaíba through samplings with beating cloth and sweep nets.

Key words: *Oryza sativa*, predators, diversity, biological control.

Introdução

A ordem Hemiptera é um grupo bastante biodiverso de insetos, que variam consideravelmente na forma do corpo, asas, antenas, ciclo biológico e hábitos alimentares (Triplehorn; Johnson, 2013). São artrópodes de tamanho variável (de 1 a 100 mm), alguns com hábito alimentar do tipo hematófago, fitófago e predador, podendo atuar no caso deste último grupo no controle de pragas por serem muito ativos (Gallo et al., 2002).

Reduviidae é a segunda maior família entre os percevejos (Hemiptera: Heteroptera) e com exceção dos Triatominae hematófagos, todos os seus representantes são predadores. A subfamília Harpactorina e contém o maior número de espécies sendo representada no Novo Mundo pelas tribos Apiomerini e Harpactorini. Diversos Harpactorina e têm sido comumente associados com plantas cultivadas e vários deles foram estudados como agentes de controle biológico de pragas (Forero et al., 2008). Harpactorini é o mais diversificado grupo entre os reduviídeos, com 51 gêneros na região Neotropical (Forero, 2011).

Por serem, em geral, de maiores dimensões que outros heterópteros predadores, os reduviídeos consomem maior número e variedade de presas (Schaeffer, 1988). Apresentam importância econômica por serem agentes controladores de pragas agrícolas (Bueno; Berti Filho, 1991), incluindo diversas espécies benéficas à agricultura (Grazia et al., 2012), tornando-se predadores valiosos em plantações nas quais ocorre uma variedade de pragas agrícolas. Por outro lado, o potencial do seu uso em programas de controle de pragas tem sido questionado por serem predadores polípagos e também pela escassez de estudos sobre a ecologia de muitas espécies, a despeito de sua rica diversidade e da sua possível utilidade em agrossistemas (Ambrose, 2000).

No Brasil já foram relatadas possíveis utilizações de várias espécies de reduviídeos no controle biológico de lagartas desfolhadoras de eucalipto (Zanuncio et al., 1993) e do coleóptero *Lagria villosa* Fabricius, 1783 (Lagriidae) por *Apiomerus nigrilobus* Stål, 1872 (Harpactorinae: Apiomerini) (Gil-Santana, 2001).

O objetivo deste trabalho foi registrar pela primeira vez a ocorrência de *Atrachelus cinereus crassicornis* (Burmeister, 1835), *Doldina carinulata* Stål, 1859 e

Zelus mattogrossensis Wygodzinsky, 1947 (Hemiptera: Reduviidae: Harpactorinae: Harpactorini) em lavoura de arroz, localizada no município de Chapadinha no estado do Maranhão, Brasil.

O estudo foi realizado no ano agrícola 2012/2013 em lavoura de arroz da variedade Lajeado em sistema de sequeiro localizada no município de Chapadinha, MA (03° 44' 30" S e 43° 21' 37" W). A área utilizada foi dividida em cinco parcelas de 150 m² (5 x 30 m), cultivada com densidade de 30 a 50 sementes/m², tendo sido realizada capina manual e a não utilização de nenhum tipo de controle químico.

As amostragens foram realizadas através de coletas com pano de batida branco (1,00 m de comprimento x 1,00 de largura) e rede de varredura (0,38 m de diâmetro; 0,70 m de profundidade e 0,60 m de comprimento), sempre no período da manhã e com periodicidade semanal, perfazendo um total de dezesseis coletas, sendo as mesmas levadas a efeito quando as plantas alcançaram a fase vegetativa e a fase reprodutiva. Nenhuma coleta foi realizada durante a fase de plântula, para evitar danos às mesmas, sendo o levantamento iniciado após 15 dias da emergência das plantas de arroz.

Foram realizadas seis redadas com o pano de batida em cada parcela, levando-se em consideração a área útil de 8 m x 3 m, que correspondeu ao centro da mesma sendo a bordadura desconsiderada. Durante a amostragem o pano foi colocado cuidadosamente, entre as fileiras de plantas de arroz e aberto sobre o solo. Em seguida, as fileiras das plantas foram sacudidas vigorosamente para derrubar os insetos sobre o pano, o qual foi fechado em seguida para possibilitar a coleta dos insetos. Em cada amostragem, a rede de varredura foi utilizada por 10 vezes por repetição em movimentos horizontais com caminhamento realizado em zig-zag na diagonal de cada parcela. O uso do pano de batida e da rede de varredura no estudo foi apenas para melhorar a eficiência na coleta dos insetos. A cada coleta, os insetos capturados foram cuidadosamente transferidos para sacos letais contendo chumaços de algodão embebidos em acetato de etila, de forma que não houvesse perda de nenhum material.

Posteriormente, todos os insetos coletados foram separados e acondicionados em recipientes contendo álcool etílico a 70% e levados para o Laboratório de Entomologia Básica e Aplicada da Universidade Federal

do Maranhão, Campus de Chapadinha, se procedendo a triagem e identificação em nível de ordem e subfamília com auxílio de microscópio estereoscópio e chaves de identificação de Schuh & Slater (1995). As espécies foram identificadas de acordo com Elkins (1954), Hussey & Elkins (1955) e Wygodzinsky (1947).

Durante este estudo foram coletados 3.570 espécimes pertencentes a diferentes ordens, sendo as de maior abundância, Hemiptera, Hymenoptera, Coleoptera e Orthoptera com 1.450, 951, 580 e 389 exemplares, o que correspondeu às frequências de 38,70%; 25,70%; 16,20% e 10,90%, respectivamente dos indivíduos coletados. Na ordem Hemiptera, as famílias mais representativas foram Cicadellidae e Reduviidae respectivamente, dos quais, os Reduviidae representaram 390 indivíduos, ou seja, 26,89% desse total.

Foram obtidos exemplares de *A. cinereus crassicornis*, *D. carinulata* e *Z. mattogrossensis* (Figura 1). Essas espécies foram identificadas de acordo com Elkins (1954), Hussey & Elkins (1955) e Wygodzinsky (1947), respectivamente. A cobertura vegetal natural do entorno da área experimental é constituída por remanescentes vegetais arbóreos, arbustivos e extrato herbáceo-graminoso, formando comunidades vegetais características do Bioma Cerrado e a presença dos Reduviidae no cultivo agrícola pode ter sido para procurar e/ou capturar

presas do cultivo agrícola, caso tenham migrado da vegetação do entorno.

Atrachelus cinereus crassicornis (Figura 1a), possui uma vasta área de distribuição geográfica na região Neotropical, que se estende desde a Argentina até o sul do México (Elkins, 1954; Maldonado, 1990). A espécie já foi coletada em algodoeiros (Elkins, 1954), nos quais foi considerada muito comum no Paraguai (Michel, 1994), em folhas de Carvalho e gramíneas em campo aberto (Elkins, 1954). *Doldina carinulata* (Figura 1b) também é de larga distribuição, ocorrendo das Pequenas Antilhas até o Paraguai, incluindo registros para vários estados do Brasil, desde a Amazônia até São Paulo, havendo registro de algumas espécies em gramíneas (Hussey; Elkins, 1955).

O gênero *Zelus Fabricius*, 1803 inclui 59 espécies distribuídas nas regiões Neártica e Neotropical (Maldonado, 1990), com diversos registros sobre aspectos da biologia de muitas delas (Barros et al., 2006), incluindo a associação com plantas em particular (Gil-Santana; Alves, 2011). *Zelus mattogrossensis* (Figura 1c), descrito de espécimes provenientes dos estados de Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso (Wygodzinsky, 1947), foi também referido para Bolívia (Maldonado, 1990).

Para todas essas espécies não há registros detalhados sobre o hábito alimentar e as informações sobre a

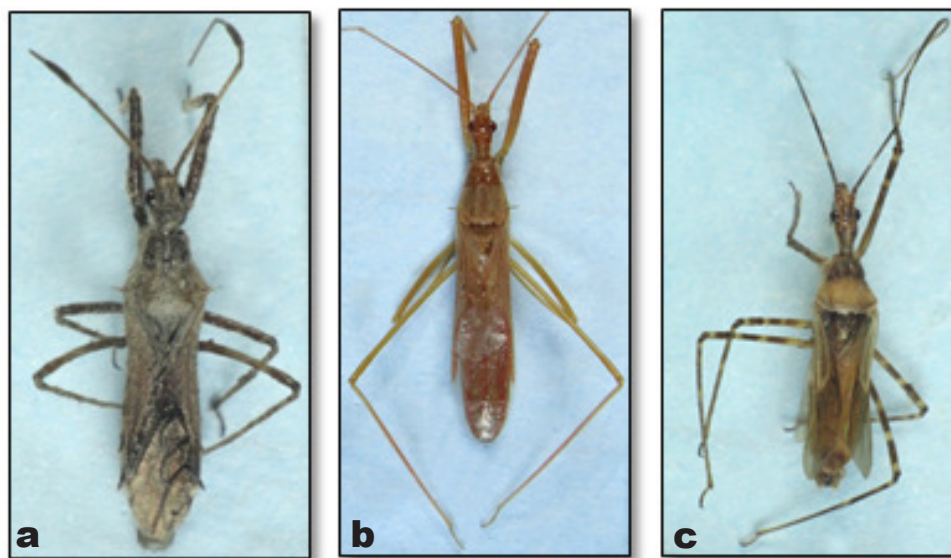


Figura 1. Espécimes de reduviídeos coletados em lavoura de arroz, (a) *Atrachelus cinereus crassicornis*, (b) *Doldina carinulata* e (c) *Zelus mattogrossensis*. Chapadinha, MA, 2013. Foto: Gil-Santana H. R. (2013).

distribuição geográfica são pontuais ou generalizadas, conforme os autores referidos acima.

Considerando, entretanto, que maior parte dos reduviídeos têm sido considerados polípagos e oportunistas na escolha de suas presas (Ambrose, 2000), a presença dos mesmos em dada cultura agrícola pode estar mais relacionada à fauna nativa local do que em relação às plantas envolvidas.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico do Maranhão - FAPEMA pelo auxílio concedido para a realização da pesquisa. Ao pesquisador Hécio Reinaldo Gil-Santana (Instituto Oswaldo Cruz), pela identificação dos insetos coletados no experimento e revisão final do trabalho.

Literatura Citada

- AMBROSE, D. P. 2000. Assassin bugs (Reduviidae excluding Triatominae). In: Schaeffer, C. W.; Panizzi, A. R. eds. Heteroptera of economic importance. Boca Raton, CRC Press. pp. 695-712.
- BARROS, R. et al. 2006. Flutuação populacional de insetos predadores associados a pragas do algodoeiro. Arquivos do Instituto Biológico (Brasil) 73 (1):57-64.
- BUENO, V. H. P.; BERTI FILHO, E. 1991. Controle biológico com predadores. Informes Agropecuários (Brasil) 15 (167):41-52.
- ELKINS, J. C. 1954. A synopsis of *Atrachelus*. Proceedings of the Entomological Society of Washington 56 (3):97-120.
- FORERO, D. 2011. Classification of Harpactorinae, assassin bugs (Hemiptera: Heteroptera: Reduviidae). Boletín del Museo Entomológico Francisco Luís Gallego, Medellín 3(1):9-24.
- FORERO, D.; GIL-SANTANA, H. R.; DOESBURG, P. H. VAN. 2008. Redescription of the Neotropical genus *Aristathlus* (Heteroptera, Reduviidae, Harpactorinae). In: Grozeva, S.; Simov, N. eds. Advances in Heteroptera research, festschrift in Honour of 80th anniversary of Michail Josifov. Sofia-Moscow, Pensoft Publishers. pp. 85-103.
- GALLO, D. et al. 2002. Entomologia Agrícola. Piracicaba, SP, FEALQ. 920p.
- GIL-SANTANA, H. R. 2001. Predação de *Lagria villosa* Fabricius, 1783 (Coleoptera: Lagriidae) por *Apiomerus nigrilobus* Stål, 1872 (Hemiptera: Reduviidae: Apiomerinae) em Cabo Frio, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Entomología y Vectores (Brasil) 9 (2):201-208.
- GIL-SANTANA, H. R.; ALVES, R. J. V. 2011. Association between *Zelus versicolor* (Herrich-Schäffer) (Hemiptera, Reduviidae, Harpactorinae) and *Bidens rubifolia* (Asterales, Asteraceae). Entomobrasilis, Vassouras, 4 (1):30-32.
- GRAZIA, J. 2012. Hemiptera. In: Rafael, J. A. et al. eds. Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia. Ribeirão Preto, SP, Editora Holos, pp.347-405.
- HUSSEY, R. F.; ELKINS, J. C. 1955. Review of the genus *Doldina* Stal (Hemiptera: Reduviidae). Journal of the Florida Academy of Sciences 18 (5):261-278.
- MALDONADO C. J. 1990. Systematic catalogue of the Reduviidae of the World. Puerto Rico, University of Puerto Rico. 694p.
- MICHEL, B. 1994. Entomofauna de los algodones paraguayos. Hemiptera Heteroptera. Montpellier, CIRAD-CA. 132p.
- SCHAEFFER, C. W. 1988. Reduviidae (Hemiptera: Heteroptera) as agents of biological control. In: Ananthasubramanian, K. S.; Venkatesan, P.; Sivaraman, S. eds. Bicovas I, Loyola College. pp. 27-33.
- SCHUH, R. T.; SLATER, J. A. 1995. True bugs of the World (Hemiptera: Heteroptera): classification and natural history. New York, Cornell University Press. 336p.
- TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. 2013. Ordem Hemiptera. In: Triplehorn, C. A.; Johnson, N. F. eds. Estudo dos insetos. São Paulo, Cengage Learning. pp. 270-334.
- ZANUNCIO, J. C.; ALVES J. B.; ZANUNCIO T. V. 1993. Hemípteros predadores de lagartas desfolhadoras de Eucalipto. In: Zanuncio, J. C. B.; Sartório, T. C.; Zanuncio T. V. eds. Manual de pragas em florestas. Viçosa, MG, IPEF/SIF. pp.107-125.
- WYGODZINSKY, P. 1947. Sobre alguns "Reduviidae" do Brasil Central (Hemiptera). Revista Brasileira de Biologia 7(4):423-434.

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 2015, 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.

- Arlete José da Silveira (1) UESC - Ilhéus - BA
- Caio Marcio V. C. de Almeida (2) CEPLAC/SUERO - Porto Velho - RO
- Cidália Gabriela S. Marinho (1) UFSJ - São João Del Rei - RJ
- Daniele Camargo Scotton (1) UESC - Ilhéus - BA
- Edna Dora Martins Newman Luz (1) CEPLAC/CEPEC - Ilhéus - BA
- Edson Luis Furtado (1) Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita - Botucatu - SP
- Elpídio Francisco Santos (1) CEPLAC/SUERO - Porto Velho - RO
- George Andrade Sodré (1) CEPLAC/CEPEC - Ilhéus - BA
- Ivan Crespo Silva (1) Universidade Federal do Paraná - Curitiba - PR
- Itanna Oliveira Fernandes (1) Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - Manaus - AM
- Jácomo Divino Borges (1) Universidade Federal de Goiás - Goiânia - GO
- João de Cássia Bonfim Costa (1) CEPLAC/CEPEC - Ilhéus - BA
- Jomar da Paes Pereira (1) Instituto Agrônomo do Paraná - Londrina - PR
- Lahyre Izaete Silveira Gomes (1) CEPLAC/CEPEC - Ilhéus - BA
- Livia Santos Lima Lemos (1) CEPLAC/CEPEC - Ilhéus - BA
- Kaleandra Freitas Sena (2) CEPLAC/CEPEC - Ilhéus - BA
- Marival Lopes de Oliveira (1) CEPLAC/CEPEC - Ilhéus - BA
- Maria Aparecida Leão Bittencout (1) UESC - Ilhéus - BA
- Michelliny Bentes Gama (1) EMBRAPA - Rondônia - RO
- Quintino Reis de Araujo (1) CEPLAC/CEPEC - Ilhéus - BA
- Rafael Edgardo Chepote (1) CEPLAC/CEPEC - Ilhéus - BA
- Rodrigo Souza Santos (1) EMBRAPA /ACRE - Rio Branco - AC
- Rogério Rosa da Silva (1) Museu Paraense Emilio Goeldi - Belém - PA
- Ronaldo Costa Argôlo Filho (1) UESC - Ilhéus - BA
- Stela Dalva Vieira Midlej Silva (1) CEPLAC/CEPEC - Ilhéus - BA
- Thais Emanuelle Feijó de Lima (1) UFRBA - Cruz das almas - BA
- Uilson Vanderlei Lopes (1) CEPLAC/CEPEC - Ilhéus - BA

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

POLÍTICA EDITORIAL

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

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

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

Editor Chefe

EDITORIAL POLICY

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

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

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

Editor-in-Chief

