



Fitonematoides associados à cultura da banana em sistemas cacau cabruca

Carla da Silva Sousa^{1*}, Joseane Santos da Silva², Érica Conceição de Lima³

¹Doutora Tecnologias Energéticas e Nucleares. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Uruçuca. <https://orcid.org/0000-0003-4381-0524>

²Discente do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, campus Uruçuca. <https://orcid.org/0000-0002-6425-585X>

³Discente do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, campus Uruçuca. <https://orcid.org/0000-0003-1971-3484>

*Autor correspondente: carla.sousa@ifbaiano.edu.br

Resumo:

A banana é uma das frutas mais consumidas no mundo, e ganhou destaque na região do Sul da Bahia, quando foi escolhida para ser a cultura inserida para o sombreamento do cacau em sistemas agroflorestais. Entretanto, problemas fitossanitários, destacando-se os fitonematoides reduzem a produtividade e influenciam na qualidade dos frutos. Neste sentido, o presente estudo, teve como objetivo realizar o levantamento de fitonematoides associados a cultura da bananeira em sistemas agroflorestais de cacau cabruca nos municípios de Uruçuca e Itajuípe localizados na Região Sul da Bahia. Foram realizadas coletas de amostras de solo e raízes das plantas de bananeira em 10 áreas de cacau cabruca, para quantificação e identificação das espécies de fitonematoides. O nematoide *Helicotylenchus multicinctus* e os nematoides de vida livre foram registrados nas amostras de solo e raízes em todas as áreas (frequência relativa de 100%). O nematoide *Rotylenchus reniformis* foi registrado nas amostras de solo coletadas nas áreas Uruçuca 8, Itajuípe 1 e Itajuípe 2, com populações de 10, 30 e 40 nematoides/250 cm³ de solo, respectivamente. Este nematoide foi observado apenas em amostras de raízes coletadas na área Itajuípe 2 (20 nematoides/10 g de raízes). Embora seja considerado, a principal espécie de fitonematoides causador de danos econômicos à cultura da banana, o *Radopholus similis* foi observado apenas em amostras de solo coletadas na área Uruçuca 7, com população de 10 nematoides/10g de raízes.

Palavras chave: *Musa* spp., Fitonematoses, Sistemas agroflorestais.

REVISTA MACAMBIRA

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Serrinha. Estrada Vicinal de Aparecida, s/n, Bairro Aparecida, Serrinha (Ba), CEP: 48700-000, sala 01, prédio acadêmico.



Phytonematoids associated with banana culture in cocoa cabruca systems

Carla da Silva Sousa¹, Joseane Santos da Silva², Érica Conceição de Lima³

¹ Professor at the Federal Institute of Education, Science and Technology Baiano, *Campus Uruçuca*. PhD in Energy and Nuclear Technologies.

<https://orcid.org/0000-0003-4381-0524>

² Student Course in Technology in Agroecology, Federal Institute of Education, Science and Technology Baiano, *Campus Uruçuca*.

<https://orcid.org/0000-0002-6425-585X>

³ Student Course in Technology in Agroecology, Federal Institute of Education, Science and Technology Baiano, *Campus Uruçuca*.

<https://orcid.org/0000-0003-1971-3484>

*Corresponding author:

carla.sousa@ifbaiano.edu.br

Abstract:

Banana is one of the most consumed fruits in the world, gaining prominence in the southern region of Bahia, when it was chosen as the crop inserted for the shading of cocoa in agroforestry systems. However, phytosanitary problems, especially phytonematoids, reduce productivity and influence fruit quality. In doing so, this study aimed to conduct an analysis of the occurrence and diversity of phytonematoids associated with banana cultivation in agroforestry systems of cocoa cabruca in Uruçuca and Itajuípe in the Southern Region of Bahia. Soil and root samples of banana plants were collected in cabruca cocoa plantations in order to quantify and identify the phytonematoid species. *Helicotylenchus multicinctus* nematodes and free-living nematodes were found in the soil and root samples in all plantations (relative frequency of 100%). The nematode *Rotylenchus reniformis* was observed in soil samples collected in Uruçuca 8, Itajuípe 1 and Itajuípe 2 areas, with populations of 10, 30 and 40 nematodes/250 cm³ of soil, respectively. This nematode was observed only in root samples collected in the Itajuípe 2 area (20 nematodes/10 g of roots). Although it is considered the main species of phytonematoids causing economic consequences to banana crop, *Radopholus similis* was observed only in soil samples collected in Uruçuca 7 area, with a population of 10 nematodes/10g of roots.

Keywords: *Musa* spp., Phytonematoses, Agroforestry systems.

MACAMBIRA JOURNAL

Federal Institute of Education, Science and Technology Baiano, *Campus Serrinha*. Estrada Vicinal de Aparecida, s/n, Bairro Aparecida, Serrinha, Bahia, Brasil, CEP: 48700-000, sala 01, prédio acadêmico.

Introdução

A Mata Atlântica tem como principal característica a grande variedade de espécies faunísticas e florísticas, bem como, uma expressiva complexidade ecológica e grau de ameaça e endemismo, tornando-a um *Hotspot* para a conservação da biodiversidade (OLIVEIRA et al., 2011). Entretanto, existe apenas 1% a 5% da cobertura original, resultado da redução de espécies arbóreas, bem como, do elevado grau de degradação dos solos e do aumento da emissão de CO₂ para atmosfera (SAMBUICHI, 2006).

Apesar de toda essa devastação, o sul da Bahia apresenta ainda uma significativa concentração de árvores nativas em relação a outras regiões da Floresta Atlântica devido ao sistema tradicional de plantio do cacau sob a sombra da floresta raleada, conhecido na região como “cabruca” (SAMBUICHI, 2006). O cacau-cabruca pode ser conceituado como um sistema agrossilvicultural, que se fundamenta na substituição dos elementos do sub-bosque por uma cultura de interesse econômico, implantada sob a proteção das árvores remanescentes de forma descontínua e circundada por vegetação natural, de grande acerto ambiental, estabelecendo relações estáveis com os recursos naturais associados (LOBÃO et al., 1997).

Os primeiros cacaucultores migrantes e imigrantes vindos de regiões áridas do Nordeste e desérticas da Arábia chegaram à região Sul da Bahia há mais de 200 anos e enfrentaram grandes desafios para se estabelecerem agronomicamente, implantando a cacaucultura no sub-bosque da floresta primária (LOBÃO et al., 1997). Inicialmente o cacau foi introduzido sob o dossel florestal, e ao longo dos anos foi sendo adensado, vindo a ocupar todo o sub-bosque. Como espécie humbrófila, o dossel proporcionou-lhe a proteção inicial necessária (LOBÃO et al., 2004). A paisagem antes composta de grandes áreas de floresta nativa cedeu espaço às plantações de cacau que por sua vez serviram de conectores entre os fragmentos de mata remanescentes (OLIVEIRA et al., 2011).

Existem muitos cultivos de cacau associados a outras espécies que lhe conferem sombreamento durante sua fase de desenvolvimento e produtividade. Esse tipo de cultivo, denominado sistema agroflorestal (SAF), promove mudanças ecológicas benéficas ao sistema e tem sido amplamente difundido, por ser um modelo de produção diversificado (SENATORE; MUNÕZ, 2013). A adoção da bananeira nos sistemas agroflorestais cacau cabruca deve-se a diversos aspectos da cultura como adaptação às condições ecológicas destes sistemas, uso como alimento para humanos e animais, elevado valor nutricional, cultura de fácil comércio, excelente fornecedora de sombra para espécies que exigem sombreamento temporário a exemplo do cacau.

A banana é uma das frutas mais importantes a nível mundial, sendo explorada em extensa área na maioria dos países tropicais e subtropicais (DANTAS et al., 2016). O Brasil é o quarto maior produtor

mundial de banana, com produção de aproximadamente 6,7 milhões de toneladas em 2016 (FAOSTAT, 2018).

Apesar de o Brasil ser um dos principais produtores mundiais de banana, vários fatores limitam seu cultivo, como manejo inadequado, falta de tecnificação e problemas fitossanitários, tais como os nematoides, fungos, dentre outros (ALMEIDA, 2016). Os nematoides *Meloidogyne* sp., *R. similis*, *H. multincinctus*, *Pratylenchus coffeae* e *R. reniformis* são os mais frequentes na bananicultura brasileira e mundial (WAWERU et al., 2014).

Os fitonematoides constituem uma das principais limitações à cultura, sendo responsáveis por 20% de queda na produção, chegando a 50% em algumas situações (RITZINGER et al., 2011).

Infecções causadas por fitonematoides podem interferir no crescimento das plantas, reduzindo o número de raízes funcionais, provocando definhamento e aumento do ciclo, ocorrendo frequentes tombamentos (JESUS; WILCKEN, 2010). Em geral os danos de fitonematoides aos bananais são diretamente proporcionais às suas populações, ocorrendo redução do tamanho, massa e atraso na maturação dos cachos, menor perfilhamento e morte das plantas (NEVES et al., 2009). Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento de fitonematoides associados à cultura da banana em sistemas agroflorestais cacau cabruca na Região do Sul da Bahia.

Material e métodos

Coleta das amostras de solo e raízes nas plantas de bananeira

As coletas foram realizadas em áreas de sistemas agroflorestais cacau cabruca localizados nos municípios de Uruçuca e Itajuípe da região do Sul da Bahia. Foram coletadas, de forma aleatória em caminho zig zag, 1 amostra composta formada por 10 amostras simples em cada área na camada 0-15 cm de profundidade. As amostras de solo e raízes após coletadas, foram secas ao ar, destorroadas, homogeneizadas, peneiradas em peneira de 2 mm, e em seguida armazenadas a 4°C em câmara fria, até realização das análises (Figura 1).

Figura 1 - Coleta de amostras de solo e raízes em áreas de sistemas agroflorestais cacau cabruca localizados na região do Sul da Bahia. Uruçuca, 2019.



Fonte: Ronildo Santos Silva, 2019

Extração, quantificação e identificação das espécies de nematoides

Extração de nematoides no solo

As amostras de solo (250 cm^3), foram processadas pelo método de peneiramento sucessivo em água com peneiras de malhas abertas em 0,85 mm, 0,35 mm e 0,025 mm respectivamente, seguido de centrifugação em água a 3000 rpm por 5 min, e depois em solução de sacarose (50%) a 1500 rpm por 1 min (JENKINS, 1964).

Extração de nematoides nas raízes

A extração dos nematoides das raízes foi realizada conforme metodologia proposta por Coolen & D'Herde (1972), onde em um copo de liquidificador, foi adicionada 10 g de raízes, juntamente com 500 ml de água e caulim, e em seguida, trituradas por 30 segundos. A suspensão obtida foi peneirada em malhas com abertura de 0,85 mm, 0,35 mm e 0,025 mm respectivamente para obtenção dos nematoides. Os nematoides extraídos foram concentrados em 5 ml de água + 5 ml de solução de formalina a 10%, para preservação. A identificação e contagem dos nematoides foram realizadas em microscópio com auxílio de chave taxonômica e câmara de Peters.

Análise estatística

Foi calculada a abundância relativa das espécies de nematoides nas amostras de solo e nas raízes, utilizando a fórmula $Ar\% = A \times 100 / N$, onde: A = número de indivíduos de uma mesma espécie na amostra e N = número total de nematoides na amostra. Foi calculada também a frequência relativa das espécies de nematoides, através da fórmula: $Fr\% = na \times 100 / NA$, onde: na = o número de amostras em que a espécie de nematoide ocorreu; NA = o número total de amostras coletadas na área.

Resultados e discussão

Nas amostras de solo e raízes de bananeira coletadas nas áreas de cacau cabruca, foram identificadas as espécies de fitonematoides *H. multincinctus*, *R. reniformis*, *R. similis* e nematoides de vida livre (Tabela 1).

Tabela 1. Número médio de espécies de fitonematoides associados à cultura da banana em sistemas agroflorestais cacau cabruca nos municípios de Itajuípe-Bahia e Uruçuca-Bahia, 2019.

Locais de coleta	Espécies de nematoides									
	<i>Helicotylenchulus multincinctus</i>		<i>Rotylenchulus reniformis</i>		<i>Radopholus similis</i>		Nematoide de vida livre		Total	
	raiz*	solo**	raiz	solo	raiz	solo	raiz	solo	raiz	solo
Uruçuca 1	240	300	-	-	-	-	920	760	1160	1060
Uruçuca 2	450	280	-	-	-	-	800	500	1250	780
Uruçuca 3	640	230	-	-	-	-	1480	200	2120	430
Uruçuca 4	300	280	-	-	-	-	840	1240	1140	1520
Uruçuca 5	1080	400	-	-	-	-	640	450	1720	850
Uruçuca 6	800	520	-	-	-	-	920	840	1720	1360
Uruçuca 7	400	360	-	-	-	10	680	230	1090	590
Uruçuca 8	200	150	-	10	-	-	500	380	700	530
Itajuípe 1	170	120	-	30	-	-	520	540	690	690
Itajuípe 2	40	30	20	40	-	-	300	740	360	810

*População média por 10 g de raízes; ** População média por 250 cm³ de solo.

O fitonematoide *H. multincinctus* foi registrado em todas as áreas amostradas, sendo a maior população total observada nas amostras de solo coletadas na área Uruçuca 6 (520 nematoides/250 cm³ de solo), enquanto que o maior número deste nematoide em raízes foi registrado em Uruçuca 5 (1080 nematoides/10g de raízes). Apesar de ser considerado como patógeno secundário, esse nematoide ainda não tem sua importância bem definida como causador de danos à cultura da banana no Brasil (DIAS *et al.*, 2011). É comumente encontrado em associação com *R. similis* e/ou *Meloidogyne* spp., porém pouco se conhece sobre a sua importância na cultura da banana no Brasil (KUBO *et al.*, 2005). Os sintomas causados por *H. multincinctus* consistem em pequenas lesões acastanhadas com aparência de pontuações

superficiais, principalmente nas raízes mais grossas. Em condições de intenso ataque, podem coalescer, dando um aspecto necrosado às raízes (DIAS-ARIEIRA; COSTA, 2008).

O nematoide *R. reniformis* foi registrado em amostras de solo coletadas nas áreas Uruçuca 8, Itajuípe 1 e Itajuípe 2, com populações de respectivamente 10, 30 e 40 nematoides/250 cm³ de solo. Esta espécie de nematoide foi registrada apenas em amostras de raízes de bananeira coletadas na área Itajuípe 2 (20 nematoides/10g de raízes). O gênero *Rotylenchulus* compreende 11 espécies válidas, sendo caracterizados como semi-endo parasitos de inúmeras espécies de plantas e encontram-se distribuídos principalmente em regiões tropicais e subtropicais (PALOMARES-RIUS *et al.*, 2017).

Apenas em amostras de solo coletadas em sistema cacau cabruca na área Uruçuca 7, foram identificados o nematoide *R. similis* (10 nematoides/250 cm³ de solo). Dentre as diversas espécies de fitonematoides que ocorrem na bananicultura, *R. similis*, conhecido como nematoide cavernícola, assume papel de destaque por causar maior dano à cultura (QUÉNÉHERVÉ, 2009). Seu principal dano econômico deriva das necroses radiculares, que resultam no enfraquecimento do seu poder de sustentação mecânica (OLIVEIRA *et al.*, 2015). A presença deste patógeno na cultura da bananeira impede o funcionamento satisfatório do sistema radicular das plantas, limitando a absorção de água e de nutrientes. Isso ocorre em consequência das lesões geradas no córtex das raízes pela presença dos indivíduos que se instalam e que alimentam das células do córtex (ELSEN *et al.*, 2002).

Foram registrados nematoides de vida em todas as amostras de solo e raízes coletadas nas áreas de cacau cabruca (Tabela 1). Os nematoides de vida livre diferentemente dos nematoides fitoparasitas são considerados benéficos à agricultura e podem influenciar na nutrição, qualidade do solo, vivendo associados a raízes sem causar danos às culturas, além de atuarem no controle biológico e serem bons indicadores na avaliação da qualidade do solo. Os índices das comunidades de nematoides de vida livre no solo (taxa de ocorrência, abundância e diversidade) são essenciais para detectar impactos sobre diferentes tipos de manejo dos solos, bem como distúrbios que eles sofrem (RITZINGER *et al.*, 2010).

O nematoide *H. multicinctus* apresentou frequência relativa de 100% nas amostras de solo e raízes de banana nos sistemas cacau cabruca. Entretanto, foi verificada baixa frequência dos nematoides *R. reniformis* (30% no solo e 10% nas raízes) e *R. similis* (10% nas raízes) (Tabela 2). Em um levantamento dos fitonematoides associados aos cultivos de bananeiras em 12 municípios da região sul da Bahia, Oliveira *et al.*, (2015), também verificaram alta frequência relativa de *H. multicinctus*, variando 87 a 90%.

Com relação à abundância relativa das espécies de nematoides (Tabela 3), verifica-se que embora o nematoide *H. multicinctus* tenha sido registrado em todas as áreas, os maiores valores foram registrados nas amostras de solo coletadas na área Uruçuca 5 (46,5%) e nas amostras de raízes da área Uruçuca 7 (61,0%). Além da planta hospedeira, fatores como características químicas e físicas do solo, práticas de

manejo, condições edafoclimáticas, sistemas de cultivo, dentre outros influenciam na densidade populacional e diversidade de espécies de fitonematoides presentes no solo.

Tabela 2. Frequência relativa (Fr) das espécies de fitonematoides associados à cultura da banana em sistemas agroflorestais cacau cabruca nos municípios de Itajuípe-Bahia e Uruçuca-Bahia, 2019.

Nematoides ocorrentes	Fr (%)	
	Solo	Raízes
<i>Helicotylenchulus multicinctus</i>	100	100
<i>Rotylenchulus reniformis</i>	30	10
<i>Radopholus similis</i>	10	-
Nematoide de vida livre	100	100

Tabela 3. Abundância relativa (Ar) de nematoides de diferentes associados à cultura da banana em sistemas agroflorestais cacau cabruca nos municípios de Itajuípe-Bahia e Uruçuca-Bahia, 2019.

Locais	Nematoides ocorrentes	Ar (%)	
		Solo	Raízes
Uruçuca 1	<i>Helicotylenchulus multicinctus</i>	20,7	28,3
Uruçuca 2	<i>Helicotylenchulus multicinctus</i>	36,0	35,9
Uruçuca 3	<i>Helicotylenchulus multicinctus</i>	30,2	53,5
Uruçuca 4	<i>Helicotylenchulus multicinctus</i>	26,3	18,4
Uruçuca 5	<i>Helicotylenchulus multicinctus</i>	62,8	47,1
Uruçuca 6	<i>Helicotylenchulus multicinctus</i>	46,5	38,2
Uruçuca 7	<i>Helicotylenchulus multicinctus</i>	36,7	61,0
	<i>Radopholus similis</i>	-	1,7
Uruçuca 8	<i>Helicotylenchulus multicinctus</i>	28,6	28,3
	<i>Rotylenchulus reniformis</i>	-	1,9
Itajuípe 1	<i>Helicotylenchulus multicinctus</i>	17,4	17,4
	<i>Rotylenchulus reniformis</i>	-	4,3
Itajuípe 2	<i>Helicotylenchulus multicinctus</i>	3,7	3,7
	<i>Rotylenchulus reniformis</i>	5,6	4,9

Conclusão

Os fitonematoides associados à cultura da bananeira em sistemas agroflorestais cacau cabruca localizados na região Sul da Bahia nos municípios de Itajuípe são *H. multicinctus* e *R. reniformis* e em Uruçuca: *H. multicinctus*, *R. reniformis*, *R. similis*.

As maiores populações presentes nas amostras de solo e de raízes coletadas nas áreas são do fitonematoide *H. multicinctus*.

Estudos futuros devem ser realizados para avaliar o efeito de características químicas e físicas destes solos e de fatores edafoclimáticos sobre as populações de fitonematoides, bem como, definir práticas de manejo a serem adotadas pelos agricultores da região.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - IFBaiano pelo financiamento do projeto aprovado na Chamada Interna PROPES N°02/2018 e à concessão de bolsa de produtividade à profa. Dra. Carla da Silva Sousa e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica à discente Joseane Santos.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, N. O. **Ocorrência de nematoides na cultura da banana no estado de Goiás e sua correlação com o mal-do-Panamá e com fatores edáficos.** 2016. 57 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

COOLEN, W. A.; D'HERDE, C. J. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue.** Ghent, State Agricultural Research Center. 77p. 1972.

DANTAS, J. L. L.; SILVA, S. de O. e; SOARES FILHO, W. dos S.; CARVALHO, P. C. L de. Filogenia, história, evolução, distribuição geográfica e habitat. In: FERREIRA, C. F.; SILVA, S. de O. e; AMORIM, E. P.; SANTOS-SEREJO, J. A. dos. (Ed.). **O Agronegócio da Banana.** Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 15-28.

DIAS, J. R. et al. 2011. **Levantamento de nematoides em bananais do norte de Minas.** In Fórum de Ensino, Pesquisa, Extensão e Gestão, 5. Montes Claros, Unimontes. Disponível em: <<http://www.fepeg.unimontes.br/index>>. Acesso em: abr. 2020.

DIAS-ARIEIRA, C.R.; COSTA, A.T. Nematoides causadores de doenças em frutíferas. **Agro@ambiente** On-line, v.2, n.1, p.46-56, 2008.

ELSEN, A.; STOFFELEN, R.; THI TUYET, N.; BAIMEY, H.; BOULOIS, H. D.; WAELE, D. D. In vitro screening for resistance to *Radopholus similis* in *Musa* spp. **Plant Science.** v. 163, p. 407- 416, 2002.

FAOSTAT – Food And Agriculture Organization of the United Nations Statistics Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

JENKINS, W. R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, v. 48, n. 9, p. 692, 1964.

JESUS, A.M.; WILCKEN, R.S. Reprodução de *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *Pratylenchus coffeae* em diferentes cultivares de bananeira. **Nematologia Brasileira**, v.34, n.1, p. 3-9, 2010.

KUBO, R. K. et al. 2005. **Nematoides fitoparasitos da bananeira.** In: Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico, São Paulo, Instituto Biológico. Disponível em: <<http://www.biologico.sp.gov.br/rifib/XIII%20RIFIB/kubo.pdf>>. Acesso em: abr. 2020.

LOBÃO, D. E.; SETENTA W. C.; VALLE, R. R. Sistema agrossilvicultural cacaueteiro - modelo de agricultura sustentável. **Agrossilvicultura**, v. 1, n. 2, p. 163-173, 2004.

- LOBÃO, D. E.; SETENTA, W. C.; LOBÃO, E. S. P.; CURVELO, K.; VALLE, R. R. Cacao Cabruca – sistema agrossilvicultural tropical. In: VALLE, R. R. (Ed.). **Ciência, tecnologia e manejo do cacauero**. Itabuna: Gráfica e Editora Vital, p. 290-323, 2007.
- NEVES, W.S.; DIAS, M.C.S.; BARBOSA, J.G. Flutuação populacional de nematoides em bananais de Minas Gerais e da Bahia (anos 2003 a 2008). **Nematologia Brasileira**, v.33, n.4, p. 281-285, 2009.
- OLIVEIRA, U.L.C.; SILVEIRA, A.J.; SOARES, P.L.M.; BITTENCOURT, A.L. Fitonematoides associados a cultivos de bananeiras na região Sul da Região. **Agrotropica**, v.27, n. 1, p. 5-14. 2015.
- OLIVEIRA, R.M.; COSTA, W.R.C.; SAMBUICHI, R.S.; HELLMMEISTER JUNIOR, P. Importância do sistema agroflorestal cacau cabruca para a conservação florestal da região cacauera, Sul da Bahia, Brasil. **Revista Geográfica de América Central**, Número especial, p. 1-12, 2011.
- PALOMARES-RIUS. J. E.; CANTALAPIEDRA-NAVARRETE, C.; ARCHIDONA-YUSTE, A.; TZORTZAKAKIS, E.A.; BIRMPILIS, I.G.; VOVLAS, N.; SUBBOTIN, S.A.; CASTILLO, P. Prevalence and molecular diversity of reniform nematodes of the genus *Rotylenchulus* (Nematoda: Rotylenchulinae) in the Mediterranean Basin. **European Journal of Plant Pathology**, v.150, n. 2, p.439-455, 2017.
- QUÉNÉHERVÉ, P. Integrated management of banana nematodes. In: Ciancio A, Mukerji KG (eds.), *Integrated Management of Fruit Crops and Forest Nematodes*. Springer, The Netherlands, p. 3-61. 2009.
- RITZINGER, C. H.; FANCELLI, S. P.; RITZINGER, M. R. Nematoides: Bioindicadores de sustentabilidade e mudanças edafoclimáticas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 4, p. 1289-1296, 2010.
- RITZINGER, C.H.P.; FANCELLI, M.; CORDEIRO, Z.J.M.; VIEIRA, R.S.; LEDO, C.A.S. Avaliação da população de nematoides em bananal com e sem o uso de organomineral. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.4, p. 1103-1110, 2011.
- SAMBUICHI, R.H.R. Estrutura e dinâmica do componente arbóreo em área de cabruca na região cacauera do sul da Bahia, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v.20, n.4, p.943-954, 2006.
- SENATORE, G.; MUÑOZ, A. I. Produção de cacau, panorama da cultura. Mercado & Negócios, **Agroanalysis**. p. 26, 2013.
- SILVA, M. B.L.; RAMOS, A.M. Composição química, textura e aceitação sensorial de doces em massa elaborados com polpa de banana e banana integral. **Revista Ceres**, v. 56, n.5, p. 551-554, 2009.
- WAWERU, B.; TUROOP, L.; KAHANGI, E.; COYNE, D.; DUBOIS, T. Non-pathogenic *Fusarium oxysporum* endophytes provide field control of nematodes, improving yield of banana (*Musa* sp.). **Biological Control**.v.74, p. 82-88. 2014.

<p>Informações do Artigo</p> <p>Recebido em: 10/05/2020 Aceito em: 20/06/2020 Publicado em: 26/06/2020</p> <p>Conflitos de Interesse: Os autores declaram não haver quaisquer conflitos de interesse referente a este artigo.</p> <p>Como citar este artigo Sousa, C., Silva, J., & Lima, Érica. (2020). Fitonematoides associados à cultura da banana em sistemas cacau cabruca. <i>Revista Macambira</i>, 4(1), e041002. https://doi.org/10.35642/rm.v4i1.464</p> <p>Licença:</p>  <p>Este trabalho está licenciado sob uma Licença Internacional Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International .</p>	<p>Article Information</p> <p>Received on: 21/05/2020 Accepted in: 20/06/2020 Published on: 26/06/2020</p> <p>Conflict of Interest: No reported.</p> <p>How to cite this article Sousa, C., Silva, J., & Lima, Érica. (2020). Phytonematoids associated with banana culture in cocoa cabruca systems. <i>Revista Macambira</i>, 4(1), e041002. https://doi.org/10.35642/rm.v4i1.464</p> <p>License:</p>  <p>This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.</p>
---	--