

CONTROLE QUÍMICO DA FERRUGEM NO CAFEIRO CONILON

Alexandre S. Capucho¹; Laércio Zambolim²; Uilton N. Lopes³; Nivaldo S. Milagres⁴

¹ Doutorando em Fitopatologia, UFV, Viçosa-MG, alecapucho@yahoo.com.br

² Prof. Titular Fitopatologia, UFV, Viçosa-MG, zambolim@ufv.br

³ Graduando em Agronomia, UFV, Viçosa-MG, uiltonascimento@yahoo.com.br

⁴ Técnico de laboratório, UFV, Viçosa-MG, nsmilagres@ufv.br

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes produtos fitossanitários aplicados via solo e foliar no controle da ferrugem em cafeeiro conilon e avaliar o dano causado pela ferrugem nesse cafeeiro. Um delineamento experimental em blocos ao acaso com quatro repetições foi usado no experimento. As parcelas foram compostas por 10 plantas cada. Os tratamentos fitossanitários foram: 1-Testemunha (sem controle da doença); 2-Ciproconazol+tiametoxam via solo no mês de novembro; 3-Triadimenol+imidaclopride via solo no mês de novembro; 4-Flutriafol+imidaclopride via solo no mês de novembro; 5-Ciproconazol+tiametoxam via solo no mês de novembro e azoxistrobin+ciproconazol via foliar no mês de julho; 6-Tiametoxam+ciproconazol via solo no mês de novembro e azoxistrobin+ciproconazol via foliar no mês de julho; 7-Triadimenol+imidaclopride via solo no mês de novembro e trifloxistrobin+ciproconazol via foliar no mês de julho; 8-Flutriafol+imidaclopride via solo no mês de novembro e flutriafol via foliar no mês de julho. As avaliações foram mensais e os dados gerados foram analisados pelo teste Skott-Knott a 5% de significância, usando o programa SAEG. A avaliação do dano foi realizada pela análise da AACPD e da produção dos tratamentos com e sem alta incidência da ferrugem. Os tratamentos mais eficientes na redução da ferrugem, avaliando a AACPD de 2009 e 2010, foram o 2, 4, 5, 6 e 8. Estes mesmo tratamentos também foram os mais produtivos. Na avaliação do dano causado no cafeeiro conilon, plantado no sistema de intercalação do clone 02 com o G35, a ferrugem pode causar um dano de até 47% na lavoura se medidas adequadas de controle da doença não forem implementadas.

Palavras-chave: *Hemileia vastatrix*, *Coffea canephora*, manejo, produtos fitossanitários, dano.

CHEMICAL CONTROL OF COFFEE RUST IN CONILON

ABSTRACT: The aim of this study was to evaluate the efficacy of different pesticides applied to soil and leaf rust control in the coffee conilon and assess the damage caused by rust this coffee. A randomized complete block design with four replications was used in the experiment. The plots had 10 plants each. The pesticide treatments were: 1-Control (without disease control), 2-cyproconazole + thiamethoxam in the soil in November, 3-Triadimenol + imidacloprid in the soil in November, 4-Flutriafol + imidacloprid in the soil in November, 5-cyproconazole + thiamethoxam in the soil in November and azoxystrobin + cyproconazole foliar in July, 6-Thiamethoxam + cyproconazole via soil in November and azoxystrobin + cyproconazole foliar in July, 7-Triadimenol + imidacloprid in the soil in November and trifloxystrobin + cyproconazole foliar in July, August-Flutriafol + imidacloprid in the soil in November and foliar flutriafol in July. All were evaluated monthly and the resulting data were analyzed by Skott-Knott test at 5% significance, using the program SAEG. The assessment of the damage was done by analysis of AACPD and production of the treatments with and without high incidence of rust. The most effective treatments in reducing rust, evaluating the AACPD in 2009 and 2010, were 2, 4, 5, 6 and 8. These same treatments were also the most productive. In assessing the damage caused in conilon coffee planted in the system merge clone 02 with the G35, the rust can cause damage of up to 47% in the crop if appropriate measures of disease control are not implemented.

Key words: *Hemileia vastatrix*, *Coffea canephora*, management, plant protection, damage

INTRODUÇÃO

As espécies de café *Coffea arabica* e *C. canephora* representam economicamente a maior expressão no mercado mundial (Pinto-Maglio, 2006). Historicamente, o Brasil destacou-se como produtor e exportador de café, e hoje destaca-se como maior produtor, exportador e segundo maior consumidor. Em 2006, a produção brasileira atingiu 42,5 milhões de sacas beneficiadas (60 kg), representando cerca de 30% da produção mundial; e, devido à bialidade da espécie *C. arabica*, a produção brasileira, em 2007, foi de 36 milhões de sacas (Conab, 2007).

O Brasil é o segundo maior produtor de *C. canephora* correspondendo a 23% da produção mundial. Esta espécie é conhecida no Espírito Santo como café conilon, por ser o grupo de *C. canephora* mais plantado no Estado (Fassio & Silva, 2007). A alta produção desse estado, correspondente a 72% da produção brasileira de conilon, se deve em grande parte ao programa de melhoramento do Incaper (Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural) iniciado em 1985 (Fonseca *et al.*, 2004).

A maior utilidade do café conilon foi inicialmente atribuída à produção de café solúvel, entretanto, a qualidade de sua bebida foi recentemente comprovada (Teixeira *et al.*, 2007). Estes autores chamam atenção para as diferenças entre *C. arabica* e *C. canephora* quanto ao tipo de bebida, já que os frutos dessas duas espécies apresentam constituição química diferente e, assim, necessitam de um processamento pós-colheita diferenciado.

A produção de café é limitada por vários fatores, dentre eles, as doenças, que têm ocupado lugar de destaque. Desde o plantio até a colheita, a cultura do conilon está sujeito a infecções por fitopatógenos, tornando a produção dependente de aplicações de produtos fitossanitários. Dentre as doenças que infectam esta cultura, não só no Brasil, mas em todo o mundo, a ferrugem causada por *Hemileia vastatrix* Berk. et Br. é a mais importante, por provocar a queda das folhas nas plantas infectadas e, como consequência, seca dos ramos. A seca progressiva dos ramos reduz a vida útil da lavoura, tornando-a antieconômica (Ventura *et al.*, 2007).

Esta doença é bem estudada em *C. arabica* e neste hospedeiro ela é favorecida por umidade elevada, com molhamento foliar por pelo menos 24 horas, e temperaturas moderadas, próxima a 24 °C (Zambolim *et al.*, 1999). Entretanto, em *C. canephora* não existe esta informação, que pode variar entre as regiões de cultivo, devido ao clima, altitude e temperaturas, diferentes do que se observa para o cafeeiro arábica.

No Brasil os danos e perdas causadas pela ferrugem do cafeeiro não foram conclusivamente estimadas, não somente em café conilon como também em arábica (Ventura *et al.*, 2007). No Brasil, acredita-se que as perdas em cafeeiro arábica estejam na ordem de 10-20% do valor da produção (Kushalappa & Eskes, 1989).

O estudo da epidemiologia da ferrugem nesse patossistema possibilitará não somente quantificar os danos causados por esta doença, como também, por meio do monitoramento das variáveis meteorológicas, identificar períodos favoráveis à doença, compreender o comportamento da doença ao longo do tempo e estabelecer o momento mais apropriado para a aplicação de fungicidas, definindo melhor as estratégias de controle a serem empregados neste patossistema. A partir de então, pode-se definir quando as pulverizações devem ser iniciadas, a que intervalo ou, ainda, se devem ser feitas com a mesma frequência em todas as épocas do ano (Campbell & Madden, 1990).

A medida mais utilizada de manejo, dentre as disponíveis para o controle da ferrugem, é a aplicação de fungicidas. Os fungicidas protetores (principalmente os cúpricos) e os sistêmicos podem ser utilizados para o controle da doença. A calda viçosa, uma mistura de nutrientes que contém oxiclreto de cobre, apresenta efeito fungicida, e também é uma medida recomendada no controle da doença em café conilon (Ventura *et al.*, 2007).

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes produtos fitossanitários aplicados via solo e foliar no controle da ferrugem em cafeeiro conilon e avaliar o dano causado pela ferrugem nesse cafeeiro que vem ganhando posição de destaque no cenário nacional.

MATERIAL E MÉTODOS

Para tanto o experimento foi instalado em novembro de 2009 em uma lavoura de café conilon com quatro anos de idade, localizada no município de Jaguaré-ES (altitude 75m, latitude 18°90', longitude 40°08'). A lavoura foi formada por quatro linhas do clone 02 intercaladas por uma linha composta por vários clones (G35), no espaçamento 3,40 x 1,70 m, com irrigação tipo gotejamento. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com oito tratamentos e quatro repetições. Cada unidade experimental foi composta por 10 plantas.

Os tratamentos fitossanitários foram: 1-Testemunha (sem controle da doença); 2-Ciproconazol+tiametoxam (ambos 300g do i.a./ha) via solo no mês de novembro; 3-Triadimenol (750g do i.a./ha)+imidaclopride (525g do i.a./ha) via solo no mês de novembro; 4-Flutriafol (375g do i.a./ha)+imidaclopride (525g do i.a./ha) via solo no mês de novembro; 5-Ciproconazol (300g do i.a./ha)+tiametoxam (300g do i.a./ha) via solo no mês de novembro e azoxistrobin (150g do i.a./ha)+ciproconazol (60g do i.a./ha) via foliar no mês de julho; 6-Tiametoxam+ciproconazol (ambos 300g do i.a./ha) via solo no mês de novembro e azoxistrobin (150g do i.a./ha)+ciproconazol (60g do i.a./ha) via foliar no mês de julho; 7-Triadimenol (750g do i.a./ha)+imidaclopride (525g do i.a./ha) via solo no mês de novembro e trifloxistrobin (187,5g do i.a./ha)+ciproconazol (85g do i.a./ha) via foliar no mês de julho; 8-Flutriafol (375g do i.a./ha)+imidaclopride (525g do i.a./ha) via solo no mês de novembro e flutriafol (187,5g do i.a./ha) via foliar no mês de julho.

A cada 30 dias foram coletadas amostras destrutivas de 50 folhas por parcela, sendo as folhas coletadas no terceiro ao quarto par de ramos produtivos. A avaliação da incidência da ferrugem foi realizada por meio da contagem do número de folhas com pústulas de ferrugem esporulando. A severidade foi avaliada pela contagem da área foliar lesionada (lesões esporuladas) com o auxílio da escala diagramática de Capucho *et al.* (2011). Com esses dados foram traçadas as curvas de progresso da doença e calculada a área abaixo da curva de progresso da incidência da ferrugem (ACPDIF) para cada tratamento, além de determinada a produção de café, em sacas beneficiadas/ha, de cada parcela realizada na colheita. Os dados foram analisados pelo teste Skott-Knott a 5% de significância, usando o programa SAEG.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de clima durante a condução do experimento nos mostram que o ano de 2009 foi altamente favorável à ferrugem, pois ocorreram chuvas abundantes com temperaturas próximas ao ideal para a ferrugem e com pequena amplitude térmica, o que favorece ainda mais a infecção do patógeno no hospedeiro. Já o ano de 2010, em virtude da

grande seca ocorrida neste ano, apresentou períodos de desfavorabilidade à doença. Parte desse período foi na época chuvosa para a região, entre agosto e outubro de 2010. A partir de agosto também houve uma maior amplitude térmica observada na região, o que também contribuiu para um menor progresso da doença neste ano, como pode ser observado nas duas curvas de progresso da doença na figura 2. Esta figura mostra que houve um atraso da epidemia da doença, que geralmente vem iniciando na região a partir de fevereiro de cada ano.

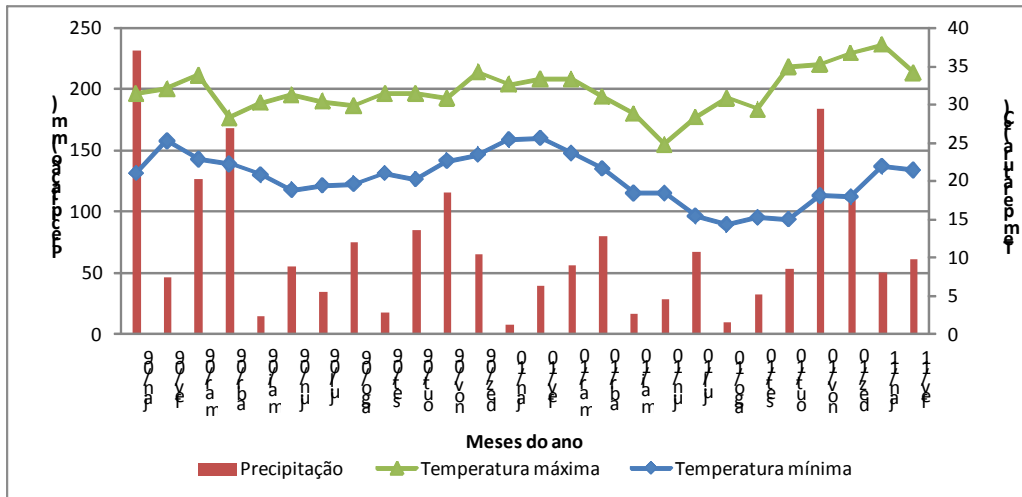


Figura 1 - Temperaturas máxima, mínima e precipitação durante a condução do experimento.

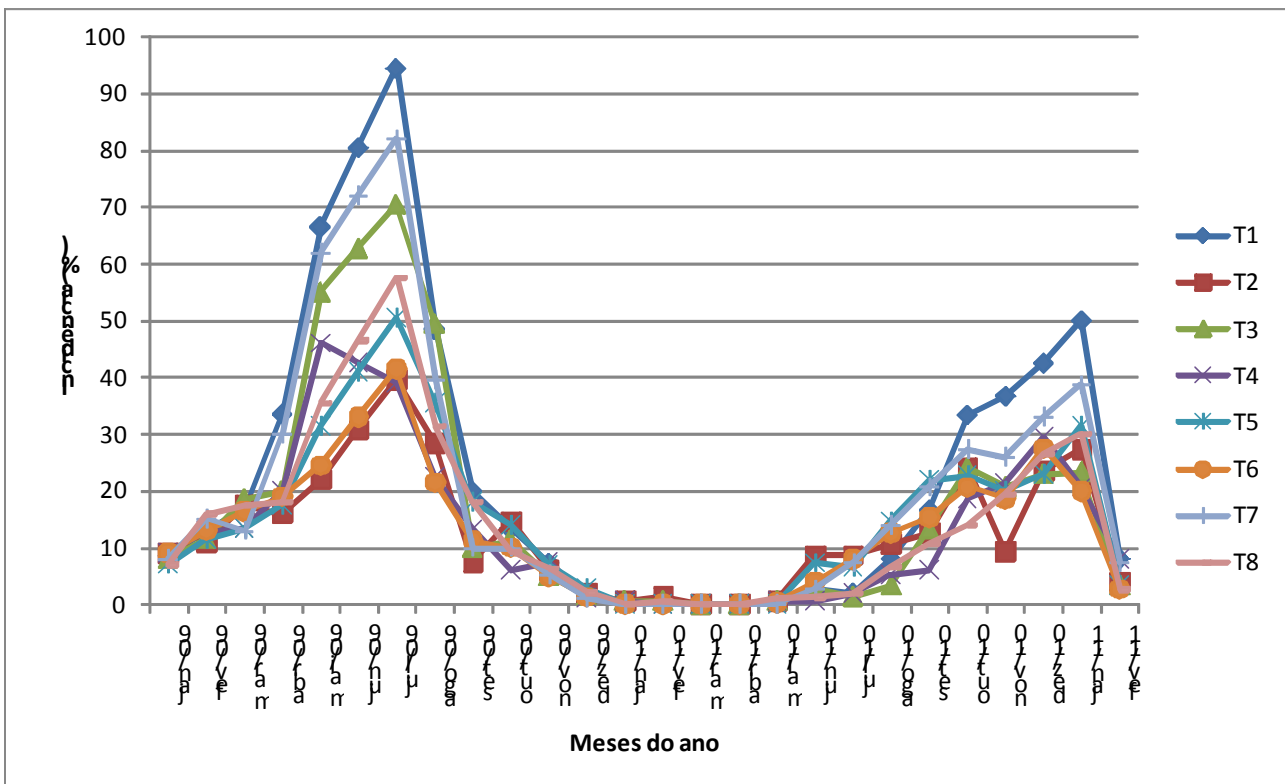


Figura 2 - Curvas de progresso da incidência da ferrugem em cafeeiro conilon nos diferentes tratamentos fitossanitários. Legenda: T1-Testemunha (sem controle da doença); T2-Ciproconazol+tiametoxam; T3-Triadimenol+imidaclopride; T4-Flutriafol+imidaclopride; T5-Ciproconazol+tiametoxam associado com ciproconazol via foliar; T6-Tiametoxam+ciproconazol associado com azoxistrobin+ciproconazol via foliar; T7-Triadimenol+imidaclopride associado a trifloxistrobin+ciproconazol via foliar; T8-Flutriafol+imidaclopride associado a flutriafol via foliar.

Os tratamentos mais eficientes na redução da ferrugem, avaliando a ACPDIF de 2009 e 2010, foram o 2, 4, 5, 6 e 8 (Tabela 1). Analisando a doença nos anos de 2009 e 2010 esses tratamentos reduziram a doença, em termos médios, em 57,8% comparado à testemunha, e em 32,4% comparando com a média dos tratamentos 3 e 7, tratamentos de menor eficiência (Tabela 1). Os tratamentos 3 e 7 não diferiram estatisticamente da testemunha, sendo pouco efetivos para o controle da ferrugem em café conilon nas condições estudadas.

Como pode ser observado na Tabela 1 não houve diferença significativa na produção entre os diferentes tratamentos para o ano de 2009. Entretanto em 2010 houve diferença significativa, teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade, sendo os melhores tratamentos os mesmos que apresentaram melhor controle da ferrugem no ano de 2009/2010 (tratamentos 2, 4, 5, 6 e 8). Neste ano de 2010 o tratamento 2 produziu 48 sacas beneficiadas/ha a mais que a testemunha, sendo o mais recomendado pelo estudo, em termos médios absolutos. As análises do número de pústulas e da severidade da doença seguiram tendências semelhantes aos dados de incidência da doença (dados não mostrados).

Podemos observar na Figura 3 o enfolhamento das plantas representantes dos melhores tratamentos, piores tratamentos e da testemunha avaliadas no pico da doença em 2009.

Tabela 1 - Efeito dos tratamentos via solo com complementação foliar sobre a área abaixo da curva de progresso da incidência da ferrugem (AACPIF) com a respectiva produção, em sacas beneficiadas de 60 kg/ha, nos anos de 2009 e 2010.

Tratamentos	Época de aplicação		AACPIF 2009/2010*	Produção 2009 (sc/ha)*	Produção 2010 (sc/ha)*
	Via solo	Foliar			
1 -Testemunha	---	---	10223,75 a	51,0 a	52,6 b
2 -Ciproconazol+tiametoxam	Novembro	---	5046,75 b	48,6 a	100,2 a
3 -Triadimenol+imidaclopride	Novembro	---	8572,75 a	52,5 a	68,7 b
4 -Flutriafol+imidaclopride	Novembro	---	6078,75 b	55,3 a	79,9 a
5 - Ciproconazol+tiametoxam e azoxistrobin+ciproconazol	Novembro	Julho	6173,25 b	50,8 a	83,2 a
6 - Tiametoxam+ciproconazol e azoxistrobin+ciproconazol	Novembro	Julho	5447,25 b	51,4 a	79,4 a
7 - Triadimenol+imidaclopride e trifloxistrobin+ciproconazol	Novembro	Julho	9704,50 a	53,3 a	51,6 b
8 - Flutriafol+imidaclopride e flutriafol	Novembro	Julho	6833,00 b	54,6 a	83,5 a

Legenda: 1-Testemunha (sem controle da doença); 2-Ciproconazol+tiametoxam; 3-Triadimenol+imidaclopride; 4-Flutriafol+imidaclopride; 5-Ciproconazol+tiametoxam associado com ciproconazol via foliar; 6-Tiametoxam+ciproconazol associado com azoxistrobin+ciproconazol via foliar; 7-Triadimenol+imidaclopride associado a trifloxistrobin+ciproconazol via foliar; 8-Flutriafol+imidaclopride associado a flutriafol via foliar.

* Teste de agrupamento de médias Skott-Knott a 5% de probabilidade.

Os dados de doença e de produção também foram usados para estimar os danos causados pela ferrugem no cafeeiro conilon. Estes resultados são válidos somente para lavouras onde é plantado o clone 02 intercalado com o cruzador G35 e, portanto, não se pode afirmar nada se o mesmo fato ocorre ao plantarmos um maior número de clones numa lavoura como é preconizado pelo Incaper (Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural). Neste sistema do Incaper é esperado que haja um menor dano à lavoura em virtude da característica deste sistema, uso de uma estratégia de resistência denominada de multilinhas, onde são plantados numa lavoura clones com diferentes genes de resistência a diferentes isolados do patógeno, sendo, teoricamente, uma lavoura mais resistente à doença.

Em nosso experimento o valor médio da AACPD da incidência, em 2009 e 2010, dos piores tratamentos (tratamentos 1, 3 e 7) foi de 9500,33 e dos melhores tratamentos (tratamentos 2, 4, 5, 6 e 8) foi de 5915,8, ou seja, 62,3% menos doença que a testemunha e os piores tratamentos no controle da doença. Essa tendência também ocorreu na produção que foi de 68,6sc/ha para o grupo dos melhores tratamentos (tratamentos 2, 4, 5, 6 e 8) enquanto os piores tratamentos produziram 54,9sc/ha, 20% menos que o primeiro grupo. Essa redução na produção em sacas por hectare é conhecida na fitopatologia como o dano causado por uma doença. Portanto, a ferrugem é capaz de causar um dano de 20% caso não seja adotada uma boa medida de controle da doença.

Outra análise possível seria confrontar os dados de doença e produção do melhor e do pior tratamento em valor absoluto. Assim, o melhor tratamento no controle da doença apresentou 51% menos doença que a testemunha (ACPDIF de 10223,75, Tabela 1). Da mesma forma a produção do pior tratamento foi 30% inferior que o melhor tratamento no controle da doença. Ainda se considerarmos somente o último ano de colheita, ano este em que houve diferença entre os tratamentos, o dano causado pela ferrugem causou um dano de 47,5% na produção. Portanto, a ferrugem no cafeeiro conilon, plantado no sistema de intercalação do clone 02 com o G35, pode apresentar um dano de até 47% se medidas adequadas de controle da doença não forem implementadas.



Figura 3 - Aspecto do enfolhamento dos principais tratamentos fitossanitários no pico da doença, em julho de 2009. A- Testemunha, B-Melhor tratamento fitossaniário, C-Pior tratamento fitossaniário. Os dados de doença no quadro presente nas figuras B e C são da AACPD da incidência da doença nos dois anos de condução do ensaio e os de produção são do ano de 2010. Nas figuras B e C as letras diferentes maiúsculas na vertical diferem entre si pelo teste Skott-Knott a 5% de probabilidade para a AACPD e para a produção em sacas beneficiadas por hectare.

CONCLUSÕES

1) Os tratamentos Ciproconazol+tiametoxam; Flutriafol+imidaclopride; Ciproconazol+tiametoxam associado com ciproconazol via foliar; Tiametoxam+ciproconazol associado com azoxistrobin+ciproconazol via foliar e Flutriafol+imidaclopride associado a flutriafol via foliar foram os mais eficientes no controle da doença e os mais produtivos nos dois anos avaliados;

2) O dano causado pela ferrugem pode chegar a 47,5% caso não seja adotada nenhuma medida de controle da doença.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPBELL, C.L. & MADDEN, L.V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: Wiley-Interscience. 1990.
- CAPUCHO, A.S.; ZAMBOLIM, L.; DUARTE, H.S.S.; VAZ, G.R.O. Development and validation of a standard area diagram set to estimate severity of leaf rust in *Coffea arabica* and *C. canephora*. **Plant Pathology**, 2011 (no prelo).
- CONAB - **Levantamento da produção de café** - Safra 2007/2008. <http://www.conab.gov.br>. Acessado em 25/06/2007 11pp. 2007.
- FASSIO, L.H. & SILVA, A.E.S.D. Importância econômica e social do café conilon. p.35-49 In: FERRÃO, R.G., FONSECA, A.F.A., BRAGANÇA, S.M., FERRÃO, M.A.G. & MUNER, L.H. (Eds.) **Café Conilon**. Vitória-ES: INCAPER. 2007.
- FONSECA, A.F.A., FERRÃO, M.A.G., FERRÃO, R.G., VERDIN FILHO, A.C., VOLPI, P.S. & ZUCATELI, F. 'Conilon Vitória - Incaper 8142': improved *Coffea canephora* var.*kouillou* clone cultivar for the state of Espírito Santo. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.4, p.503-505. 2004.
- KUSHALAPPA, A.C. & ESKES, A.B. **Coffee rust: epidemiology, resistance and management**. Boca Roton: CRC Press. 345p. 1989.
- PINTO-MAGLIO, C.A.F. Cytogenetics of coffee. **Brazilian Journal Plant Physiology**, v.18, p.37-44. 2006.
- TEIXEIRA, M.M., CORTEZ, J.G., TOLEDO, J.L.B. & DAHER, F.A. Padrão de bebida para o café conilon. p.531-537 In: FERRÃO, R.G., FONSECA, A.F.A., BRAGANÇA, S.M., FERRÃO, M.A.G. & MUNER, L.H. (Eds.) **Café Conilon**. Vitória-ES: INCAPER. 2007.
- VENTURA, J.A., COSTA, H., SANTANA, E.N. & MARTINS, M.V.V. Diagnóstico e manejo das doenças do cafeeiro conilon. p.451-497 In: FERRÃO, R.G., FONSECA, A.F.A., BRAGANÇA, S.M., FERRÃO, M.A.G. & MUNER, L.H. (Eds.) **Café Conilon**. Vitória-ES: INCAPER. 2007.
- ZAMBOLIM, L., VALE, F.X.R.D., PEREIRA, A.A. & CHAVES, G.M. Manejo integrado das doenças do cafeeiro. p.134-215 In: ZAMBOLIM, L. (Ed.) **Produção de café com qualidade**. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa. 1999.