

## ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO DA FERRUGEM (*Hemileia vastatrix* Berk et Br) DO CAFEIEIRO EM LAVOURAS DE RONDÔNIA<sup>1</sup>

José Roberto Vieira Junior<sup>2</sup>; Cléber de Freitas Fernandes<sup>3</sup>; José Airton Andrade Marreiro<sup>4</sup>; Tamiris Sara Inácia de Matos<sup>5</sup>; Tamiris Chaves Freire<sup>6</sup>; Aline de Souza Fonseca<sup>7</sup>; Daiane Maia Zeferino<sup>8</sup>; Laércio Zambolim<sup>9</sup>

<sup>1</sup> Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – Consórcio Pesquisa Café

<sup>2</sup> Pesquisador, DSc, Embrapa Rondônia, Porto Velho-RO, jose-roberto.vieira@embrapa.br

<sup>3</sup> Pesquisador, DSc, Embrapa Rondônia, Porto Velho-RO, cleberon.fernandes@embrapa.br

<sup>4</sup> Bolsista Consórcio Pesquisa Café, BS, airtonexpert@hotmail.com

<sup>5</sup> Bolsista do Programa de Ciências Ambientais–UNIR, MS, Porto Velho-RO, sara\_imatos@hotmail.com

<sup>6</sup> Bolsista do Programa de Ciências Ambientais–UNIR, MS, Porto Velho-RO, tamirischavesfreire@gmail.com

<sup>7</sup> Bolsista do Programa de Ciências Ambientais–UNIR, MS, Porto Velho-RO, alayne\_92@hotmail.com

<sup>8</sup> Bolsista do CNPq, BS, daianemaia\_197@hotmail.com

<sup>9</sup> Professor Titular, Phd, Depto de Fitopatologia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, zambolim@ufv.br

**RESUMO:** Dentre os fatores que podem levar à redução da produtividade do cafeeiro conilon em Rondônia, os aspectos relacionados a ocorrência de ferrugem *H. vastatrix* são considerados de extrema importância, por ser esta a principal doença da cultura. Apesar disso, pouco se conhece quanto a relação entre incidência, severidade e o progresso temporal da mesma nas condições de Rondônia. Assim objetivou-se neste trabalho determinar os parâmetros epidemiológicos relacionados à incidência e severidade da ferrugem do cafeeiro, tendo como base lavouras de *Coffea canephora*, cultivar BRS Ouro Preto, instaladas em três municípios de Rondônia: Porto Velho, Ouro Preto D'Oeste e Rolim de Moura, entre os anos de 2012 e 2014, a partir dos quais construiu-se curvas epidemiológicas da doenças nesses municípios. Observou-se que, independente da região avaliada, a ferrugem apresentou um comportamento epidemiológico característico, com picos de máxima severidade entre os meses de abril / maio e julho / agosto, com pequenas variações entre municípios. É possível observar que a máxima severidade determinada foi de 9,2 % no mês maio de 2012 em Porto Velho. Apesar disso, é possível observar que a severidade da ferrugem foi menos intensa em Porto Velho em todos os anos, quando comparada com os demais municípios. Isso pode ser explicado pelo fato de que as lavouras na região não são muito grandes e encontram-se separadas espacialmente, diminuindo assim o inóculo inicial e consequente taxa de progresso da doença. Já os municípios de Ouro Preto e Rolim de Moura apresentam grande tradição na produção cafeeira, tendo lavouras bastante próximas e bastante antigas. Os clones 199 e M056 apresentaram resistência à ferrugem do cafeeiro quando comparados aos demais clones analisados e, irão embasar programas de melhoramento, por meio da produção de híbridos em cruzamentos com os clones C199 e M056 bem como no desenvolvimento de recomendações de manejo da doença, que poderá ser direcionado em função da região geográfica em que se encontrar a cultura.

**PALAVRAS-CHAVE:** patometria, resistência, período latente, curva de progresso, severidade e incidência.

## EPIDEMIOLOGICAL STUDY OF RUST (*Hemileia vastatrix* Berk et Br) OF COFFEE PLANTS IN RONDÔNIA STATE

**ABSTRACT:** Among the factors that can lead to yield reduction of coffee in Rondônia, aspects related to the occurrence of rust (*H. vastatrix*) are considered extremely important, as this is the main crop of the disease. Despite this, little is known about the relationship between incidence, severity and temporal progress it under the conditions of Rondônia. So the aim of this work was to determine the epidemiological parameters related to the incidence and severity of coffee rust, based on *Coffea canephora* 'BRS Ouro Preto', in crops installed in three cities of Rondônia: Porto Velho, Ouro Preto D'Oeste and Rolim de Moura, between the years 2012 and 2014, from which it is built epidemiological curves of diseases in these municipalities. It was observed that, regardless of the assessed region, rust showed a characteristic epidemiological behavior, with maximum severity peaks between the months of April / May and July / August, with small variations between regions. The maximum determined severity was 9.2% in the month May 2012 in Porto Velho. Nevertheless, it is observed that the rust severity was less intense in Porto Velho every year, compared to the other regions. This can be explained by the fact that the crops in the region are not very large and are spatially separated, thus reducing the initial inoculum and consequent disease progress rate. The regions of Ouro Preto and Rolim de Moura have great tradition in coffee production, with very close and very old crops. Clones 199 and M056 were resistant to rust in coffee when compared to other clones analyzed and will to base breeding programs, through the production of hybrids in crosses with the C199 and M056 clones and the development of disease management recommendations, which may be directed according to the geographical region in which they are culture.

**KEY WORDS:** epidemiological parameters, resistance, latent period, progress curve, severity, incidence.

## INTRODUÇÃO

No contexto do mercado mundial de exportações, o café, o Brasil destaca-se por ser o maior consumidor da bebida e o maior produtor mundial com produção de 50,8 milhões de sacas. Do total produzido, 76% advém de *Coffea arabica* e 24% de *Coffea canephora*. Esse montante representou 6,7% de todas as exportações do agronegócio brasileiro, gerando um faturamento de aproximadamente US\$ 6,5 bilhões (Conab, 2012). Rondônia é o segundo maior produtor de café conilon do Brasil, e sexto produtor brasileiro de café, com produção média de 1.600.000 sacas e produtividade média de 16 sacas/ha (CONAB, 2014). Esta produtividade poderia ser maior, mas devidos a diversos fatores, a produtividade média do Brasil está abaixo do esperado. Dentre os fatores que podem levar à redução da produtividade, os aspectos relacionados à ocorrência de doenças durante o ciclo da cultura estão entre os mais importantes. Dentre estas doenças, destaca-se a ferrugem do cafeeiro, causada por *H. vastatrix*. Em Rondônia a doença foi descrita pela primeira vez em 1976 em lavouras de *Coffea arabica* no município de Cacoal (Veneziano, 1999). Em condições controladas (25° C, 90% UR e 12h de fotoperíodo), após 30 dias surgem os primeiros sintomas da doença, com leve perda da coloração verde dos tecidos e, sobre este, surgem uredósporos, emergindo da câmara subestomatal (Zambolim et al., 2009; Agrios, 2005; Santana et al., 2011). Em campo, o período latente pode variar com a idade das plantas, as condições climáticas, nutrição e microclima (em função de espaçamento, umidade relativa nas entrelinhas e molhamento foliar) e pode variar entre 28 e 45 dias (Santos, 2012). Em Rondônia a maior infectividade do patógeno foi observada nos períodos de janeiro e fevereiro, quando a temperatura média variou entre 25 e 28° C e foi sucedido por dias de chuva com intervalos de 48h de estiagem, mas dentro da copa o molhamento foliar foi mantido (Vieira Júnior (2013); inform. pessoal). Em Rondônia a doença comumente se manifesta nos meses de novembro a setembro, tendo picos de severidade que ocorrem em fevereiro, maio e julho (Veneziano, 1999; Vieira Junior et al., 2008) (Figuras 2 e 3). Os maiores danos são observados a partir de maio, quando a doença acelera a queda de folhas das plantas, especialmente os clones susceptíveis (Santos, 2012). Paralelamente, em cultivos sombreados, a doença pode se manter com severidade elevada o ano todo (Vieira Junior et al., 2008). Embora algumas informações sejam conhecidas, estas encontram-se dispersas e pouco precisas, o que faz necessário o estudo da doença num caráter mais amplo e direcionado à cultivares que estejam sendo recomendadas ao produtor e à campo. Recentemente, trabalhos têm sido realizados no intuito de identificar acessos de *C. canephora* resistentes à ferrugem, presentes no banco de germoplasma da Embrapa Rondônia. Em estudo correlacionando-se níveis de adubação e clones que compõem a variedade 'BRS Ouro Preto', Santos e colaboradores (2012) observaram que os clones T-073, M-703, M-089, M-125 foram considerados extremamente susceptíveis e os clones P-199, M-056, M-836, M-837, M-203, M-155, M-120 e M -189 foram considerados resistentes à doença. Neste experimento não se adotou qualquer medida de controle químico, tendo sido observado intensa desfolha das plantas das cultivares M-089 e M-125, cujas as máximas severidades superaram os 20% e a incidência de folhas doença foi maior que 80%, no período de fevereiro de 2012. Entretanto, estes dados foram obtidos em apenas uma avaliação anual e apenas no município de Porto Velho. Assim um estudo precisa ser feito para entender os parâmetros epidemiológicos envolvidos na resistência e, ou, susceptibilidade dos clones à doença em Rondônia.

## MATERIAL E MÉTODOS

### **Avaliação da severidade média da Ferrugem Alaranjada em lavouras de cafeeiro nos municípios de Porto Velho, Rolim de Moura e Ouro Preto D'Oeste, RO, entre os anos de 2012 e 2014.**

Neste ensaio foram avaliados alguns dos aspectos epidemiológicos da ferrugem do cafeeiro a fim de explicar os diferentes níveis de resistência observados pelos 15 clones que compõem a variedade BRS Ouro Preto. Para tanto, 10 mudas de cada clone foram plantadas em vasos de 10 L contendo substrato 2:1:1 Argila: areia:esterco. Este substrato foi adubado e as mudas, na idade de 180 dias foram plantadas. Estas foram mantidas em casa-de-vegetação, sob regime diário de irrigação no substrato. Para realizar a inoculação das plantas, coletou-se folhas de cafeeiro apresentando esporos de *Hemileia vastatrix* em campo de produção de café, localizado a 7 km do experimento. A partir disso, os esporos foram inoculados em 30 clones M125 da BRS Ouro Preto, que sabidamente é susceptível à doença em campo. Após 60 dias as folhas foram coletadas e procedeu-se à raspagem das mesmas a fim de se coletar os esporos. Preparou-se uma suspensão de 100ml de esporos de *H. vastatrix* a qual foi adicionado 20 gotas de Tween 20. Essa suspensão foi calibrada usando-se câmara de Neubauer na concentração de  $1,5 \times 10^4$  uredósporos/mL. Essa suspensão foi pulverizada sobre as folhas das mudas dos clones da BRS Ouro Preto, no final da tarde, quando a temperatura registrada dentro da casa-de-vegetação foi de 28,7° C e umidade relativa de 78%. Após a pulverização as plantas foram cobertas com sacos plásticos pretos de 50 L e as plantas foram mantidas no escuro por 24 h. Após esses períodos as sacolas foram removidas. Foram avaliados os seguintes parâmetros: período latente médio (intervalo de tempo entre a inoculação e o surgimento dos primeiros sinais do patógeno) número de pústulas/cm<sup>2</sup> e severidade máxima observada. Para tanto, avaliou-se a sexta e a sétima folhas verdadeiras completamente expandidas de cada planta. A severidade máxima foi avaliada por meio de escala diagramática de severidade e acompanhada até o momento da senescência de cada folha. E dessas avaliou-se o número de pústulas/cm<sup>2</sup>. O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado. As plantas foram rotacionadas dentro da casa de vegetação de forma aleatória durante o período de avaliação do experimento. Os dados foram submetidos à análise de variância as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

### Avaliação da severidade média da Ferrugem Alaranjada em lavouras de cafeeiro nos municípios de Porto Velho, Rolim de Moura e Ouro Preto D'Oeste, RO, entre os anos de 2012 e 2014.

Nesse experimento objetivou-se avaliar o progresso da ferrugem do cafeeiro em função da região geográfica do Estado de Rondônia, considerando-se lavoura de cafeeiro advinda de mudas produzidas na mesma época e mesmo viveiro comercial, distribuídas em campo de forma aleatória em lavouras comerciais do Estado. As lavouras escolhidas apresentavam tipo de manejo semelhante, uma vez que os produtores não faziam aplicações de fungicidas para o controle da ferrugem e, as adubações ocorreram principalmente no período de plantio na cova. O produtor localizado em Porto Velho fazia controle de mato por capina manual e os produtores de Ouro Preto D'Oeste e de Rolim de Moura utilizaram Glifosato nas entrelinhas para controlar o mato. Os três produtores realizaram podas anuais, após a colheita. As avaliações iniciaram-se em janeiro de 2012, quando as lavouras tinham quatro anos de idade, plantadas num espaçamento 2x3m (1666 plantas/ha). Para tanto foram escolhidos talhões localizados no centro das lavouras. Nesses talhões, mensalmente, realizou-se a avaliação da ferrugem, por meio da coleta de 5 folhas por planta em 20 plantas/ha. As folhas foram levadas ao laboratório de fitopatologia da Embrapa Rondônia e lá procedeu-se à avaliação da severidade da doença, por meio de escala diagramática de severidade. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 20 plantas por bloco em 3 blocos. Após a coleta produziu-se a curva de progresso da doença e também foram tomados dados climáticos (chuva e temperatura e umidade relativa) em cada local e em cada período de avaliação.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final do experimento pode-se comprovar que as variedades avaliadas no campo repetiram os resultados de resistência em casa-de-vegetação, no que tange a resistência à ferrugem. Ao se analisar o período latente, pode-se observar que este variou de 24 a 42 dias após a inoculação, sendo que o clone 199 foi o que apresentou maior período latente: 42 dias ( $\pm 0,5$ ); e o clone 125 apresentou o menor período latente: 24 dias ( $\pm 1$ ). Em média, o período latente da ferrugem foi de 31 dias ( $\pm 1,5$ ). Os dados referentes à avaliação do período latente são apresentados na Figura 1.

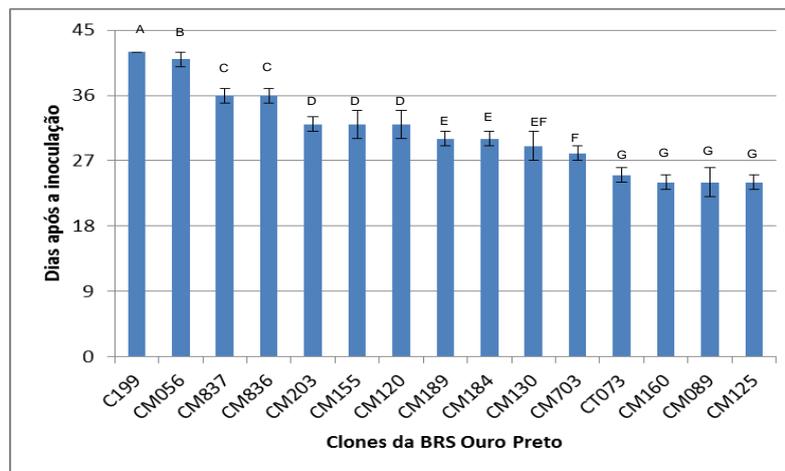
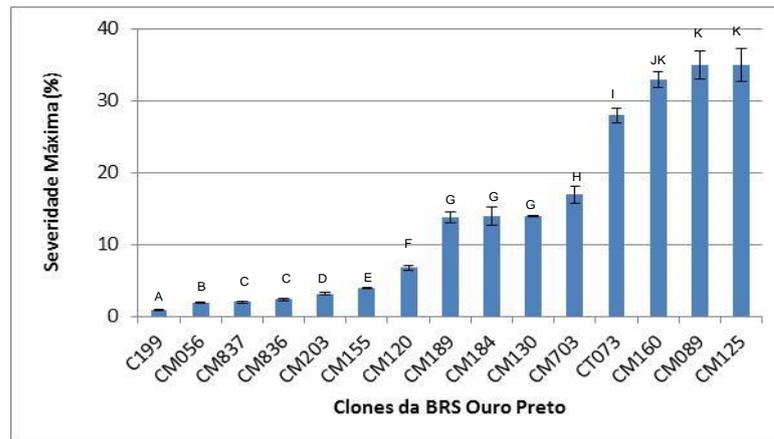


Figura 1. Período latente médio de *Hemileia vastatrix* e clones de cafeeiro da cultivar BRS Ouro Preto em condições controladas

Ao se avaliar a máxima severidade, novamente foi possível observar que os clones que se comportaram como suscetíveis à ferrugem em campo, também apresentaram suscetibilidade maior à ferrugem em casa-de-vegetação, sob condições controladas. Observou-se que a máxima severidade foi de 35% nas folhas dos clones M089 e M125 com 35% ( $\pm 2,0$  e 2,5, respectivamente) e a menor severidade foram observadas no clone 199, com 1% ( $\pm 0,09$ ). Os dados referentes a esta avaliação são apresentados na figura 2. A média da severidade observada foi de 14,08% ( $\pm 0,78$ ). Entretanto em campo, a maioria dos clones não apresentou severidade tão elevada, sendo esta, em média, de 8%. Provavelmente este resultado tem a ver com a quantidade de inóculo aplicada, viabilidade do esporo e ausência da luz sobre os mesmos, facilitando a germinação e conseqüentemente a infecção.



Fiura. 2. Severidade média da ferrugem do cafeeiro em clones de cafeeiro da cultivar BRS Ouro Preto, sob condições controladas.

Os dados de número de pústulas/cm<sup>2</sup> seguiram tendência observada na avaliação de severidade máxima, com os clones 199 e M56 destacando-se dos demais com um número significativamente inferior de pústulas/cm<sup>2</sup> (0,11 e 0,12 respectivamente). E os clones M089 e M125 apresentando os maiores valores (0,89 e 0,97 respectivamente). Os dados referentes a esta avaliação são apresentados na figura 3.

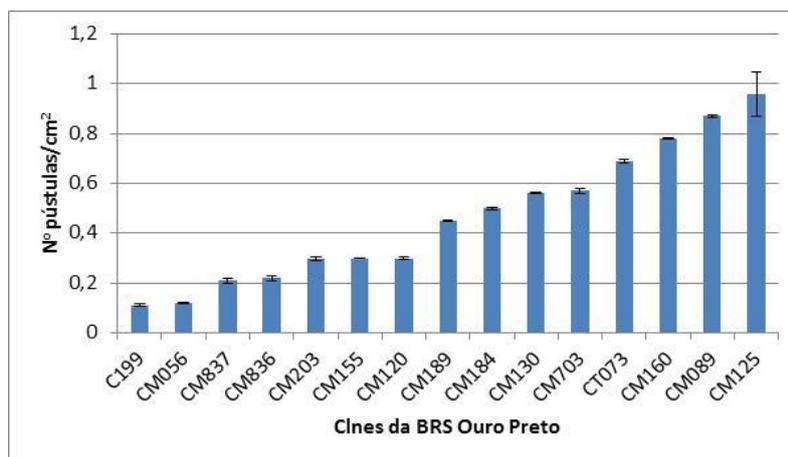


Figura 3. Avaliação do número de pústulas de *H. vastatrix* em folhas de cafeeiro da cultivar BRS Ouro Preto, sob condições controladas de inoculação.

Os dados da severidade da ferrugem em lavouras de cafeeiro são apresentados na figura 4.

Ao se analisar as curvas de progresso é possível observar que, independente da região avaliada, a ferrugem apresenta um comportamento epidemiológico bastante característico, com picos de máxima severidade entre os meses de abril/maio e julho e agosto, com pequenas variações entre municípios. É possível observar que a máxima severidade determinada foi de 9,2% no mês de 2012. O ano de 2012 foi considerado bastante atípico em Rondônia, pois as chuvas, que normalmente iniciam-se em final de setembro e terminam em meados de maio, prolongaram-se até junho, propiciando condições climáticas mais favoráveis para a ocorrência da doença, deixando a curva de progresso com uma “base” mais larga, indicando que a severidade da doença não sofreu quedas significativas, especialmente no município de Porto velho, onde o clima, segundo a classificação de Kopew é Aw, com médias de chuva superiores a 2500 ao ano. Já as regiões de Rolim de Moura e Ouro Preto D’Oeste, apresentam clima do tipo Am, com médias anuais de chuva entre 2000 e 2200 mm. Apesar disso, é possível observar que a severidade da ferrugem foi menos intensa em Porto Velho em todos os anos, quando comparada com os demais municípios. Isso pode ser explicado pelo fato de que as lavouras na região não muito grandes e encontram-se separadas espacialmente, diminuindo assim o inóculo inicial e consequente taxa de progresso da doença. Já os municípios de Ouro Preto e Rolim de Moura apresentam grande tradição na produção cafeeira, tendo lavouras bastante próximas e bastante antigas. Também é possível observar que a ferrugem apresentou tendência de início atrasado e de término antecipado em Porto velho. Provavelmente isso decorre do período chuvoso que tende a iniciar antes em Porto Velho que nos demais municípios e terminar depois de ambos. Este fenômeno foi observado em todos os anos de avaliação da doença.

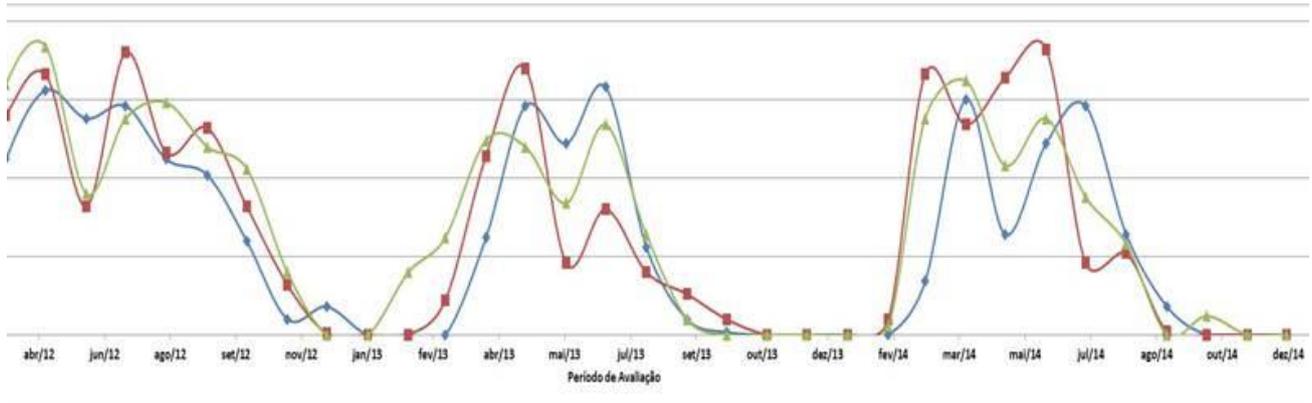


Figura 4. Avaliação da severidade da ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix*) em lavouras de cafeeiro Conilon, nos municípios de Porto Velho, Rolim de Moura e Ouro Preto D'Oeste, RO, entre os anos de 2012 e 2014.

## CONCLUSÕES

Os clones 199 e M056 apresentaram resistência à ferrugem do cafeeiro quando comparados aos demais clones analisados. Estes resultados foram confirmados em testes controlados e utilizando-se variáveis epidemiológicas com elevado grau de segurança. A ferrugem do cafeeiro apresenta tendência de ser mais intensa, independentemente do município analisado, entre os meses de abril/mayo e julho e agosto, com pequenas variações entre municípios. Os resultados aqui apresentados em ambos os experimentos irão embasar programas de melhoramento, por meio da produção de híbridos em cruzamentos com os clones C199 e M056 bem como no desenvolvimento de recomendações de manejo da doença, que poderá ser direcionado em função da região geográfica em que se encontrar a cultura.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIOS, G. N. Plant Pathology, 5. ed. Oxford, UK: Academic Press, 2005. 922 p.
- SANTANA, L. S.; TEIXEIRA, A. L.; VIEIRA JUNIOR, J. R.; FERNANDES, C. de F.; MINOSSO, S. C. C.; ALMEIDA, U. O. de; VENTURA, F. A.; SILVA, D. S. G. da. Avaliação da resistência à ferrugem do cafeeiro em genótipos de *Coffea canephora* utilizando discos foliares. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO À PESQUISA DA EMBRAPA RONDÔNIA, 2., 2011, Porto Velho. Anais... Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2011. 70p. (Embrapa Rondônia. Documentos, 146). p. 44.
- SANTOS, L. A. Avaliação da severidade da ferrugem em cafeeiros conilon (*Hemileia vastatrix*), submetidos a diferentes níveis de NPK. Trabalho de Conclusão de Curso (monografia) – Graduação em Agronomia, Faculdades Integradas Aparício de Carvalho, Porto Velho, 2012. 36 f.
- VENEZIANO, W. Controle da ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix*) no estado de Rondônia. Porto Velho-RO, Embrapa Rondônia, 1999. p.1-8. (Embrapa: Recomendações Técnicas)
- VIEIRA JÚNIOR, J. R.; FERNANDES, C. de F.; RODRIGUES, V. G. S.; BENTES-GAMA, M. de M.; SILVA, D. S. G. da; FERNANDES, S. R.; DIOCLECIANO, J. M. Avaliação da severidade ferrugem (*Hemileia vastatrix*) em cafeeiros (*Coffea canephora*) cultivados em condições de sombreamento. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2008. 5 P. (Embrapa Rondônia. Circular Técnica, 103).
- ZAMBOLIM, L.; SOBREIRA, D. G.; SOUZA, A. F.; COSTA, H. Manejo integrado de doenças do conilon (*Coffea canephora*). In: Zambolim, L. (Ed.). Tecnologias para produção do café conilon. Viçosa, UFV, 2009, 360p.