

**Manejo Integrado para Controle
da Mela em Feijoeiro-Comum no
Estado do Amazonas**



ISSN 1517-2457
Dezembro, 2016

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 20

Manejo Integrado para Controle da Mela em Feijoeiro-Comum no Estado do Amazonas

*Inocencio Junior de Oliveira
Maria Geralda de Souza
Miguel Costa Dias*

Embrapa Amazônia Ocidental
Manaus, AM
2016

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM 010, Km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara

Caixa Postal 319

Fone: (92) 3303-7800

Fax: (92) 3303-7820

<https://www.embrapa.br/amazonia-ocidental>

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Celso Paulo de Azevedo*

Secretária: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Membros: *Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa, Maria Perpétua Beleza Pereira e Ricardo Lopes*

Revisor de texto: *Maria Perpétua Beleza Pereira*

Normalização bibliográfica: *Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa*

Diagramação: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Fotos da capa: *José Roberto Antoniol Fontes*

1ª edição

1ª impressão (2016): 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação

Embrapa Amazônia Ocidental

Oliveira, Inocencio Junior de.

Manejo integrado para controle da mela em feijoeiro-comum no Estado do Amazonas / Inocencio Junior de Oliveira, Maria Geralda de Souza, Miguel Costa Dias. – Manaus : Embrapa Amazônia Ocidental, 2016.

43 p. : il. color. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Amazônia Ocidental, ISSN 1517-2457; 20).

1. Feijão. 2. Mela. 3. Doença de planta. 4. Controle integrado. I. Souza, Maria Geralda de. II. Dias, Miguel Costa. III. Título. IV. Série.

CDD 635.6529

632.7

© Embrapa 2016

Sumário

Resumo.....	5
Abstract.....	7
Introdução.....	9
Material e Métodos.....	11
Resultados e Discussão.....	14
Conclusões.....	40
Agradecimentos.....	40
Referências.....	41

Manejo Integrado para Controle da Mela em Feijoeiro-Comum no Estado do Amazonas¹

Inocencio Junior de Oliveira²

Maria Geralda de Souza³

Miguel Costa Dias⁴

Resumo

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é um produto importante na dieta da população amazonense, mas apresenta déficit de produção em relação ao consumo local. Uma das principais razões para a baixa produção do feijoeiro-comum, no Estado do Amazonas, é a ocorrência da doença mela ou teia de murcha micélica, causada pelo fungo *Thanatephorus cucumeris* (Frank Donk), que limita o cultivo dessa cultura no estado e é considerada a doença mais importante em regiões de clima quente e úmido. Por isso, é necessário realizar pesquisas, no estado, visando ao controle integrado da mela em feijão-comum para aumentar a produção. O objetivo do trabalho foi avaliar diferentes cultivares de feijão-comum, épocas de plantio e coberturas vegetais no controle da doença, visando a sua utilização no manejo integrado da mela. Os experimentos foram realizados nos anos de 2013 e 2014 sob

¹Projeto financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam)

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

³Engenheira florestal, doutora em Ciências Biológicas (Botânica), pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

⁴Engenheiro-agrônomo, mestre em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

o delineamento de blocos casualizados em parcelas subsubdivididas com quatro repetições, em que as épocas de semeadura (meses de abril, maio, junho e julho) constituíram as parcelas, cada cobertura do solo (milho e mucuna-preta) mais a área descoberta constituíram as subparcelas e as cultivares compuseram as subsubparcelas (BRS Estilo, BRS 9435 Cometa, BRS Requite e Pérola). A subsubparcela foi formada por quatro linhas de 5 m, sendo a área útil as duas linhas centrais, espaçadas de 0,5 m e com 15 sementes/m. A partir dos resultados podemos concluir que as épocas de cultivo junho e julho, assim como a semeadura de feijão-comum sobre a cobertura vegetal milho, possibilitam a menor severidade da doença mela. Além disso, a elevada precipitação pluviométrica favoreceu a alta severidade da doença, o que compromete sobremaneira a produção de grãos.

Termos para indexação: *Phaseolus vulgaris* L., *Thanatephorus cucumeris*, época de plantio, cobertura do solo.

Integrated Management to Control of Web Blight in Common Bean in The Amazon State

Abstract

The common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is an important product in the diet of the Amazon population, but has production deficit in relation to local consumption. One of the main reasons for the low production of the common bean in the state of Amazonas is the occurrence of web blight disease, caused by the fungus *Thanatephorus cucumeris* (Frank Donk), which limits the cultivation of this crop in the state and is considered the most important disease in hot and humid regions. Therefore, it is necessary to conduct research in the state, aiming at the integrated control of the mela in common bean to increase production. The objective of the work was evaluate different cultivares of common bean, planting times, and crop covers in controlling the disease, for their use in the integrated management of the web blight. The experiments were conducted in the years 2013 and 2014 under a randomized block design in a split plot design with four replications, where sowing dates (April, May, June and July) constituted the plots, each ground cover (corn and velvet bean) and an area without cover constituted the subplots and cultivars formed the subsubplots (BRS Estilo, BRS 9435 Cometa, BRS Requite and Pérola). The subsubplot was formed by four rows of five meters, the useful area of the two central rows, spaced 0.5 m with 15 seeds/m. From the results we can

conclude that the periods of June and July cultivation, as well as the common bean sowing on land cover corn makes it possible to lower severity of blight disease and high rainfall favored the high severity of illness which greatly compromises grain yield.

Index terms: *Phaseolus vulgaris* L., *Thanatephorus cucumeris*, planting times, soil cover.

Introdução

O feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.), do qual o grupo Carioca faz parte, é uma das principais fontes de proteína da dieta humana, e o Brasil é o maior produtor mundial dessa leguminosa. No Estado do Amazonas, a quase totalidade do feijão-comum consumido é importada de outros estados brasileiros.

Uma das principais razões para a baixa produção de *P. vulgaris* no Amazonas é a ocorrência da doença mela ou teia da murcha micélica, causada pelo fungo *Thanatephorus cucumeris* (Frank Donk), que limita o cultivo dessa cultura no estado e é considerada a doença mais importante em regiões de clima quente e úmido (COSTA et al., 2008). Por isso, é necessário realizar pesquisas, no estado, visando ao manejo integrado da mela em *Phaseolus* para aumentar a produção, visto que, para cada 1% de aumento na severidade da doença, se observa uma queda na produção de 0,72%, segundo Prabhu et al. (1982).

A infecção inicia-se nas folhas, como manchas encharcadas, de forma circular ou irregular. Quando o ataque é severo, em condições de alta temperatura e umidade, causa o desfolhamento total das plantas, deixando apenas os ramos com grande número de escleródios aderidos aos tecidos (COSTA et al., 2008).

O desenvolvimento de tecnologias que propiciem o cultivo de um alimento imprescindível na dieta humana, como o feijão tipo carioca, é importante no Estado do Amazonas, para que diminua a dependência da importação do produto, de outros estados. A disponibilidade de áreas (cerrado, campos antropizados, terra preta), aliada às vias de escoamento (rodoviária e hidroviária) para a produção agrícola e o consumo, é fator relevante para o desenvolvimento e o cultivo de feijão tipo carioca na região Amazônica. Além disso, possibilitar a produção de feijão-comum em uma região onde há baixa produção, causada por limitações biológicas, é bastante relevante tanto cientificamente quanto socioeconomicamente.

A mela é uma das doenças do feijoeiro mais difíceis de ser controladas. As principais medidas de controle recomendadas para essa doença são as práticas culturais, o controle químico e o uso de cultivares mais resistentes e a combinação desses métodos, isto é, a adoção do manejo integrado (SARTORATO et al., 1994).

Dentre as principais práticas culturais, destacam-se a época de semeadura e o uso de cobertura morta no solo. O cultivo do feijoeiro em época menos favorável à mela é uma medida de escape à doença, ou seja, um período com menor intensidade pluviométrica, que em Manaus, AM, compreende os meses de junho a novembro, segundo Antonio (2010). Estudos conduzidos por Corrêa (1982), no Pará, mostraram que o plantio do feijoeiro-comum deve ser realizado na segunda quinzena de abril nesse estado.

A cobertura morta do solo tem a função de diminuir, ou mesmo evitar, a ação mecânica dos respingos da água da chuva, salpicando o inóculo do solo para a folhagem do feijoeiro, o que dá início ao processo de infecção. Segundo Ritzinger et al. (1992), a cobertura do solo com materiais de natureza orgânica aumenta a tolerância à doença, permitindo aumento na produtividade, visto que a cobertura reduz o inóculo primário da doença.

O uso de cultivares resistentes/tolerantes à mela é a medida de controle mais recomendada (VIEIRA JUNIOR et al., 2009). Entretanto, até o momento não se conseguiu a identificação de cultivares com nível de resistência adequado. O uso de cultivares de feijoeiro-comum com características como precocidade e resistência à seca deve ser considerado, visando ao controle da mela. Esses atributos tornam-se imprescindíveis quando se pretende realizar a semeadura tardia, que escape da época de maior precipitação e de maior incidência da doença, sem, contudo, sofrer deficiência hídrica.

Material e Métodos

Os experimentos foram realizados no Campo Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa (DAS), pertencente à Embrapa Amazônia Ocidental, localizado no Município de Manaus, Estado do Amazonas. O clima dominante no local é tropical úmido tipo Afi pela classificação de Köppen, apresentando chuvas relativamente abundantes durante todo o ano (média de 2.250 mm) (VIEIRA; SANTOS, 1987). O solo da área experimental é classificado como Latossolo Amarelo distrófico (SISTEMA..., 1999).

Os experimentos foram realizados nos anos de 2013 e 2014 sob o delineamento de blocos casualizados em parcelas subdivididas com quatro repetições, em que as épocas de semeadura (no dia 15 dos meses de abril, maio, junho e julho) constituíram as parcelas, as coberturas do solo milho (*Zea mays*) e mucuna-preta (*Mucuna aterrima*) mais a área descoberta constituíram as subparcelas e as cultivares compuseram as subsubparcelas (BRS Estilo, BRS 9435 Cometa, BRS Requite e Pérola). A subsubparcela foi formada por quatro linhas de 5 m, sendo a área útil as duas linhas centrais, espaçadas de 0,5 m e com 15 sementes/m, obtendo-se uma área da parcela de 10 m², assim cada parcela medirá 40 m² e um total de 480 m² por experimento.

A partir do mês de outubro de 2012, foi preparada a área experimental com arações e gradagens, para realizar a semeadura de mucuna-preta; e no mês de janeiro de cada ano foi feita a semeadura do milho, com o intuito de obter palhada para formar a cobertura do solo, além disso deixou-se uma área sem cobertura do solo (testemunha). Essa diferença de semeadura entre as espécies de cobertura fez-se necessária, pois tais espécies possuem diferentes ciclos fenológicos. Posteriormente, nessa área, foi instalado o experimento com a primeira época de semeadura de feijão em abril de cada ano.

As demais épocas de semeadura do feijão-comum ocorreram nos meses de maio, junho e julho. Assim, para a formação de cobertura

do solo para cada época, a semeadura de mucuna-preta e do milho também ocorreu com intervalos mensais entre elas a partir da primeira semeadura.

Após a colheita do milho-verde e o florescimento da mucuna-preta, foi realizada a dessecação dessas culturas sete dias antes da semeadura do feijão, por meio de pulverização com o herbicida glifosato (dose de 2,5 L/ha do produto comercial), e o preparo do solo, com uma aração e duas gradagens, da área sem cobertura (pousio). Nessa etapa foi avaliada a massa seca de cada planta de cobertura.

Os tratos culturais, como adubação, controle de plantas daninhas e de pragas, seguiram a recomendação técnica para o milho, segundo Pereira Filho (2008), e para o feijão, segundo Kluthcouski et al. (2009).

No experimento não foi utilizado qualquer método de controle químico da mela. Foram realizadas avaliações semanais de severidade da doença, a partir do aparecimento dos primeiros sintomas. A cada avaliação, registrou-se nota de severidade das parcelas, baseada na escala diagramática de severidade, descrita em Van Schoonhoven e Pastor-Corales (1987) e utilizada por Nechet e Halferd-Vieira (2007, 2011) (Figura 1).

A partir dos dados de severidade foi calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) (CAMPBELL; MADDEN, 1990), segundo a equação: $AACPD = \sum [(Y_{i+1} + Y_i)/2] (X_{i+1} - X_1)$, em que:

Y_i = proporção da doença na n-i-ésima observação

X_i = tempo (dias) n-i-ésima observação

n = número total de observação

Também foram avaliadas a produtividade e a umidade dos grãos para posterior correção a 13% de umidade.

Os dados experimentais coletados foram submetidos ao teste de normalidade e a posterior análise de variância e teste de Tukey, a 5% de probabilidade, para verificar o efeito dos tratamentos nas características avaliadas. Os dados de notas de severidade foram transformados em $\sqrt{x + 1}$. Também foi realizado o gráfico de progresso da doença entre as épocas de semeadura em relação à severidade da doença.

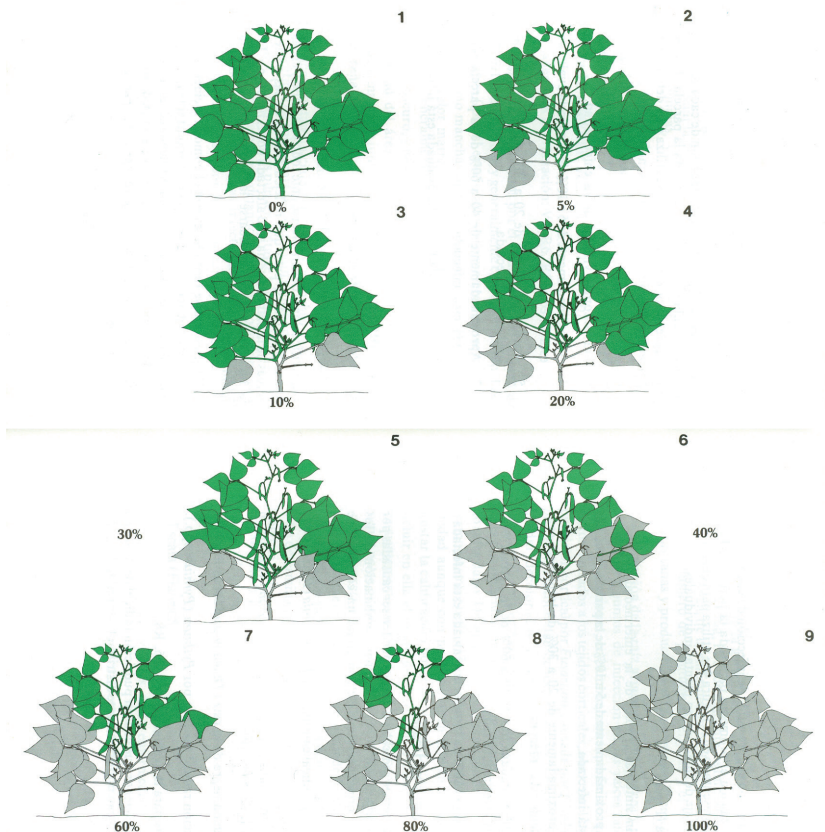


Figura 1. Escala diagramática mostrando plantas de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) com diferentes porcentagens e respectivas notas de severidade da doença mela, causada pelo fungo *Thanatephorus cucumeris* (VAN SCHOONHOVEN; PASTOR-CORALES, 1987).

Fonte: Van Schoonhoven e Pastor-Corales (1987).

Resultados e Discussão

Durante os dois anos que compuseram o período de avaliações dos experimentos com feijão-comum, as condições climáticas foram favoráveis ao desenvolvimento da mela (Tabela 1). Especialmente nos meses de abril e maio (período coincidente com as primeiras épocas de semeadura), pela elevada precipitação pluviométrica e pelo número de dias chuvosos. Esse fato, associado às elevadas temperaturas na região, favoreceu a alta severidade de mela em feijão-comum.

Tabela 1. Precipitação pluvial, total do número de dias chuvosos durante as épocas de cultivo do feijoeiro-comum nos anos de 2013 e 2014.

Meses	2013		2014	
	Precipitação (mm)	Nº de dias chuvosos	Precipitação (mm)	Nº de dias chuvosos
Abril	226,4	18	288,6	20
Maio	227,8	20	325,9	24
Junho	128,5	16	191,8	17
Julho	149,2	15	138,1	13
Agosto	118	14	81,7	7
Setembro	90,6	15	59,4	4
Outubro	62,7	13	183,9	13
Média	143,3	16	181,3	14
Total	1.003,2	111	1.269,4	98

Em relação à quantidade de palha produzida pelas plantas de cobertura (milho e mucuna-preta) nos anos de 2013 e 2014, a mucuna produziu maior quantidade e proporcionou maior cobertura vegetal em relação ao milho (Tabela 2).

Tabela 2. Quantidade de palha (g/m^2) das plantas de cobertura, milho e mucuna-preta, em quatro épocas de semeadura, em Manaus, AM, nos anos de 2013 e 2014.

Época	Palha	Peso (g/m^2)	
		2013	2014
Abril	Milho	520	625
Abril	Mucuna	573	717
Maio	Milho	555	530
Maio	Mucuna	617	520
Junho	Milho	510	515
Junho	Mucuna	732	615
Julho	Milho	536	506
Julho	Mucuna	560	587

Nas Figuras de 2 a 5, para o ano de 2013, e de 6 a 9, para o ano de 2014, pode ser observada a severidade da doença nas cultivares de feijão-comum BRS Cometa, BRS Estilo, Pérola e BRS Requite, respectivamente, cultivadas sobre as coberturas vegetais (milho e mucuna-preta) mais a área em pousio e quatro épocas de semeadura, com avaliações semanais da mela a partir do 15º dia após a semeadura, quando apareceram os primeiros sintomas, e, a partir dessa primeira avaliação, foram realizadas avaliações semanais em todos os tratamentos até a obtenção de nota máxima de severidade. E nas Figuras de 10 a 19 é possível observar as plantas de feijão-comum manifestando sintomas da doença.

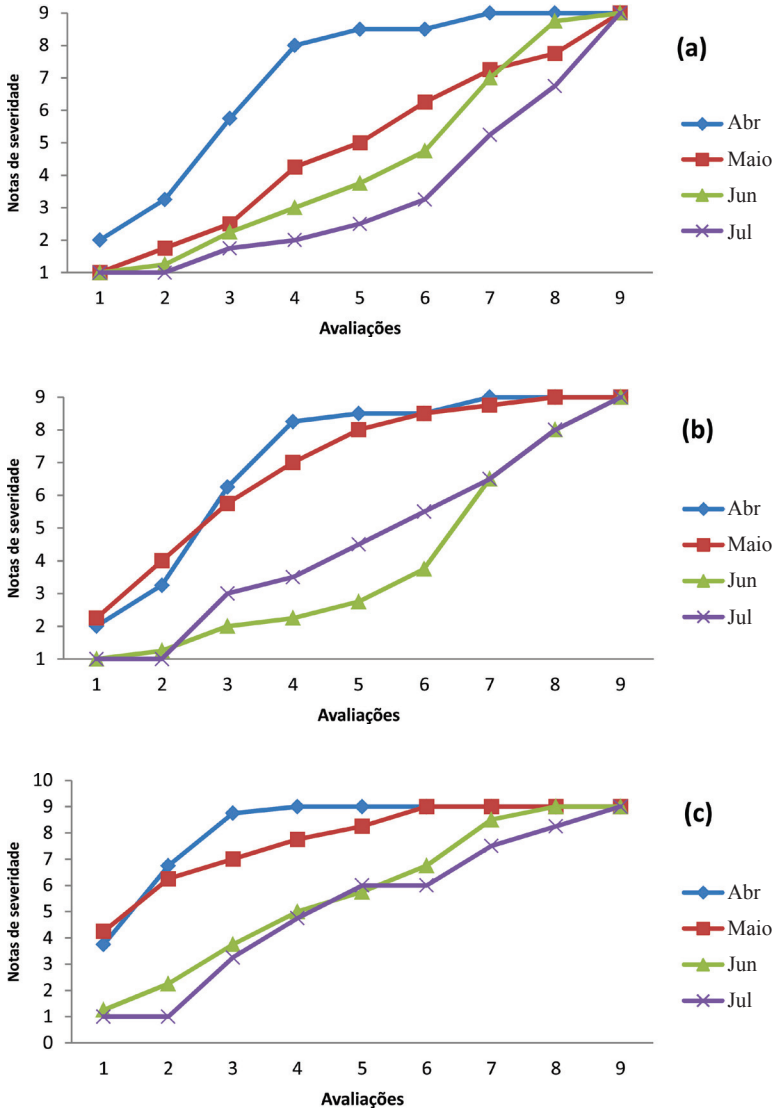


Figura 2. Severidade da doença mela na cultivar de feijão-comum BRS Cometa, cultivada na cobertura vegetal de milho (a), mucuna-preta (b), mais a área em pousio (c) e quatro épocas de semeadura com avaliações semanais da doença a partir do 15º dia após a semeadura, em Manaus, AM, 2013.

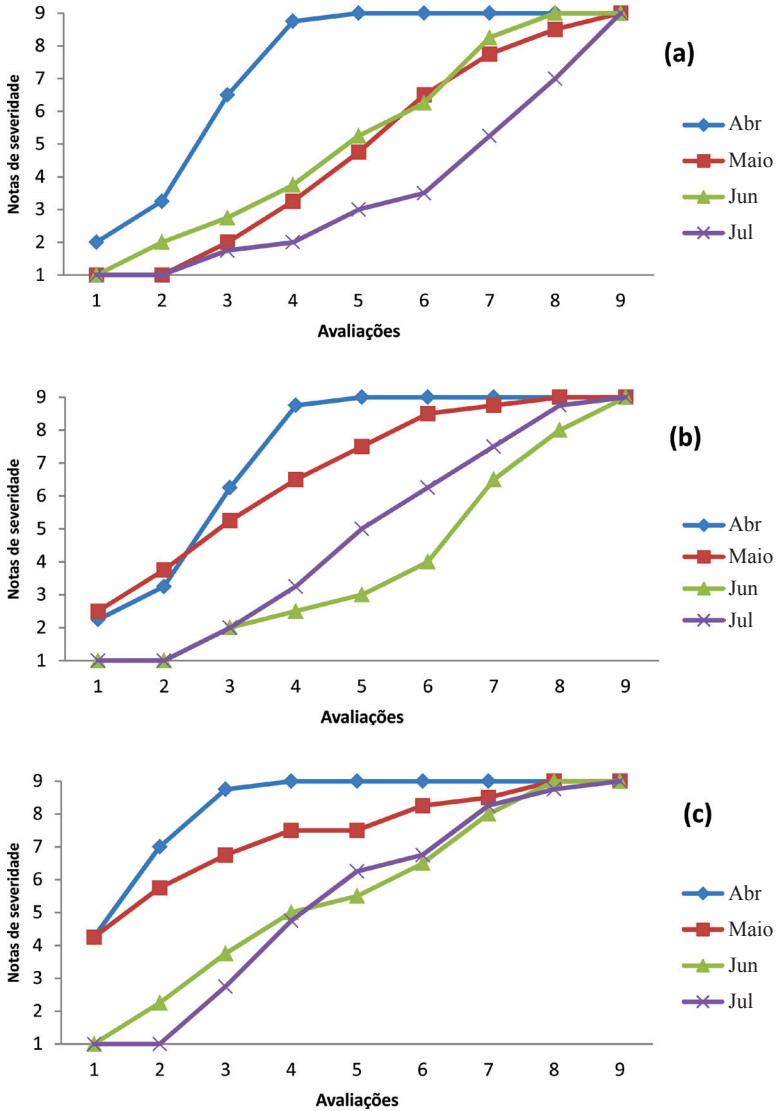


Figura 3. Severidade da doença mela na cultivar de feijão-comum BRS Estilo, cultivada na cobertura vegetal de milho (a), mucuna-preta (b) mais a área em pousio (c) e quatro épocas de semeadura com avaliações semanais da doença a partir do 15º dia após a semeadura, em Manaus, AM, 2013.

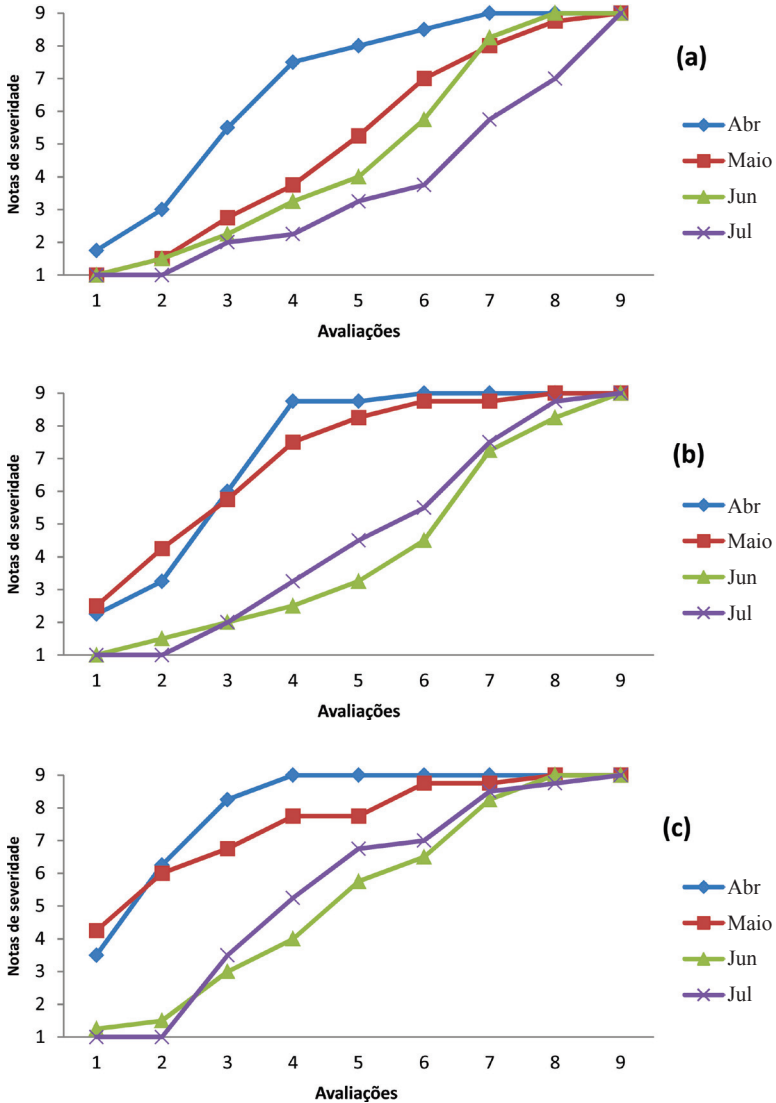


Figura 4. Severidade da doença mela na cultivar de feijão-comum Pérola, cultivada na cobertura vegetal de milho (a), mucuna-preta (b) mais a área em pousio (c) e quatro épocas de semeadura com avaliações semanais da doença a partir do 15º dia após a semeadura, em Manaus, AM, 2013.

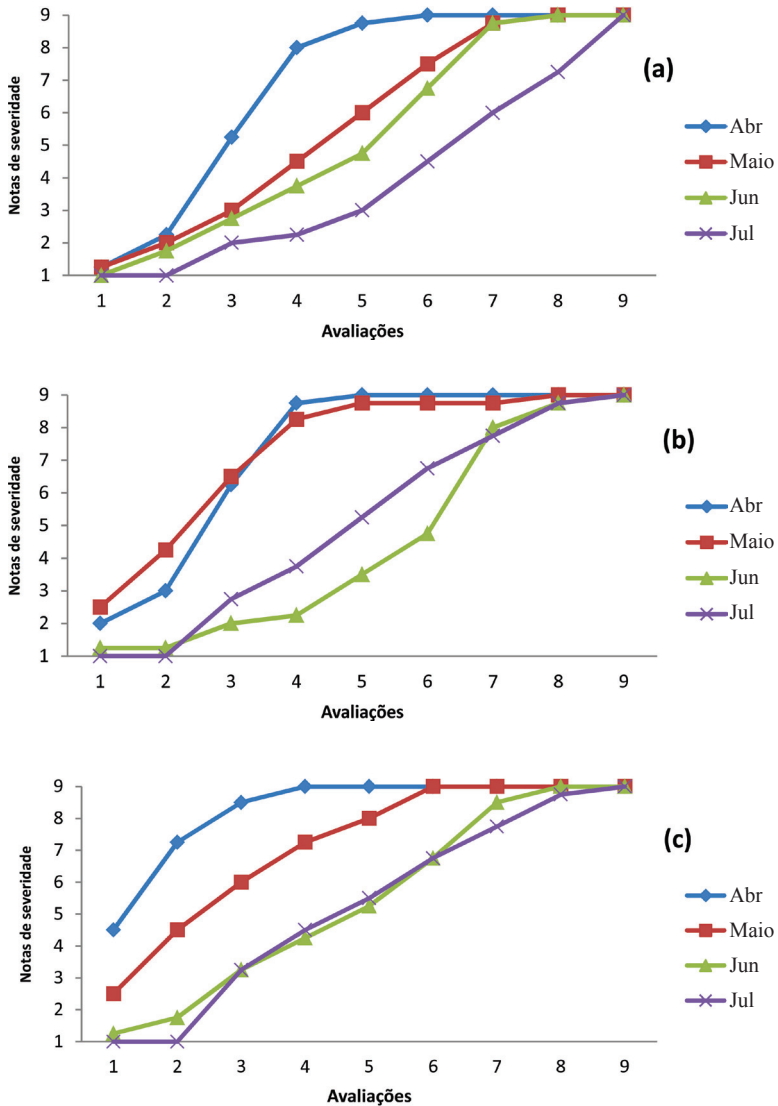


Figura 5. Severidade da doença mela na cultivar de feijão-comum Requite, cultivada na cobertura vegetal de milho (a), mucuna-preta (b) mais a área em pousio (c) e quatro épocas de semeadura com avaliações semanais da doença a partir do 15º dia após a semeadura, em Manaus, AM, 2013.

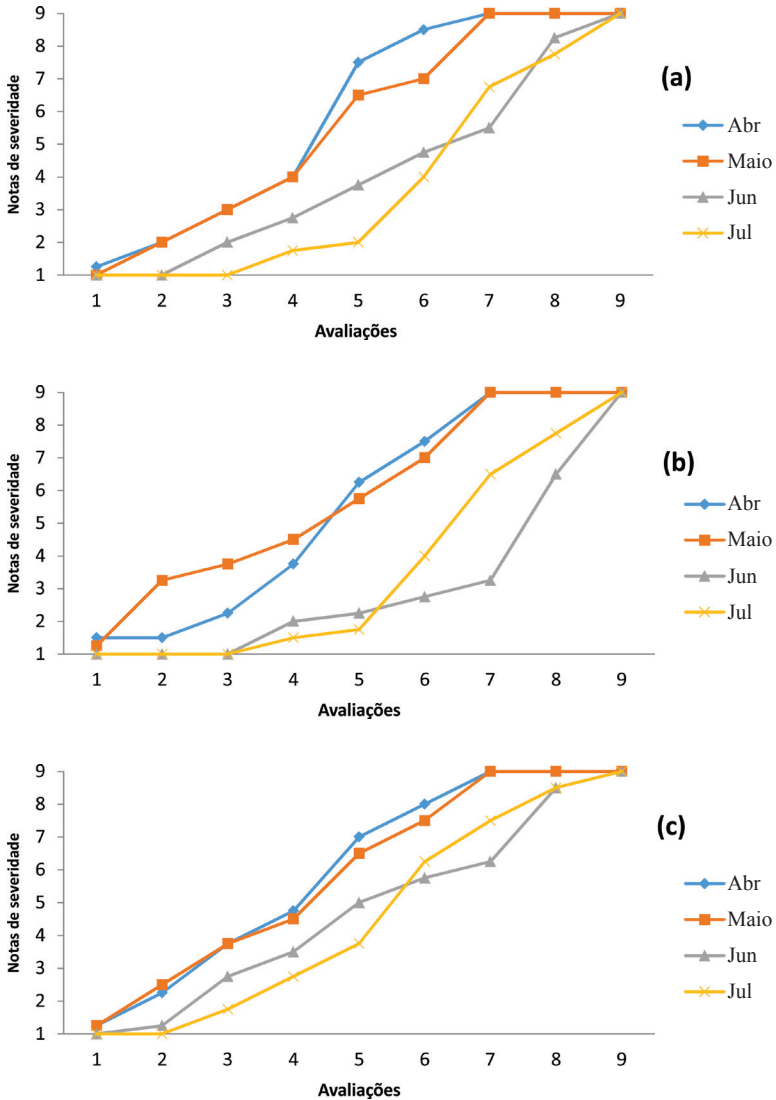


Figura 6. Severidade da doença mela na cultivar de feijão-comum BRS Cometa, cultivada na cobertura vegetal de milho (a), mucuna-preta (b) mais a área em pousio (c) e quatro épocas de semeadura com avaliações semanais da doença a partir do 15º dia após a semeadura, em Manaus, AM, 2014.

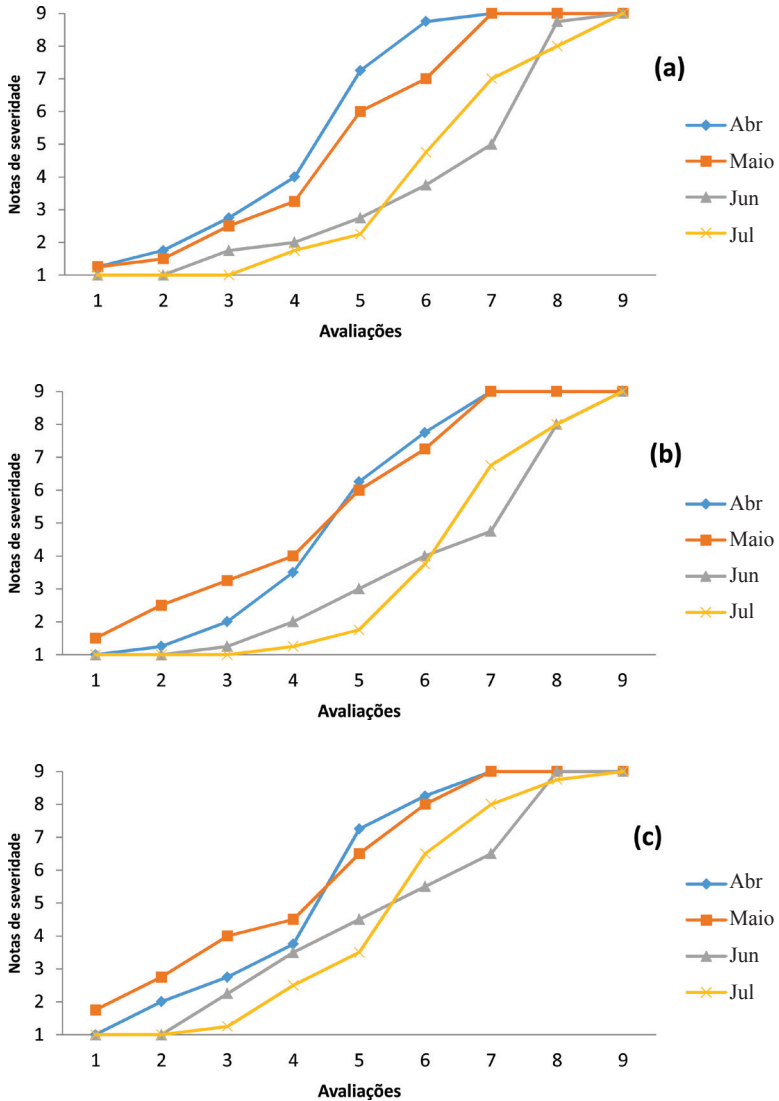


Figura 7. Severidade da doença mela na cultivar de feijão-comum BRS Estilo, cultivada na cobertura vegetal de milho (a), mucuna-preta (b) mais a área em pousio (c) e quatro épocas de semeadura com avaliações semanais da doença a partir do 15º dia após a semeadura, em Manaus, AM, 2014.

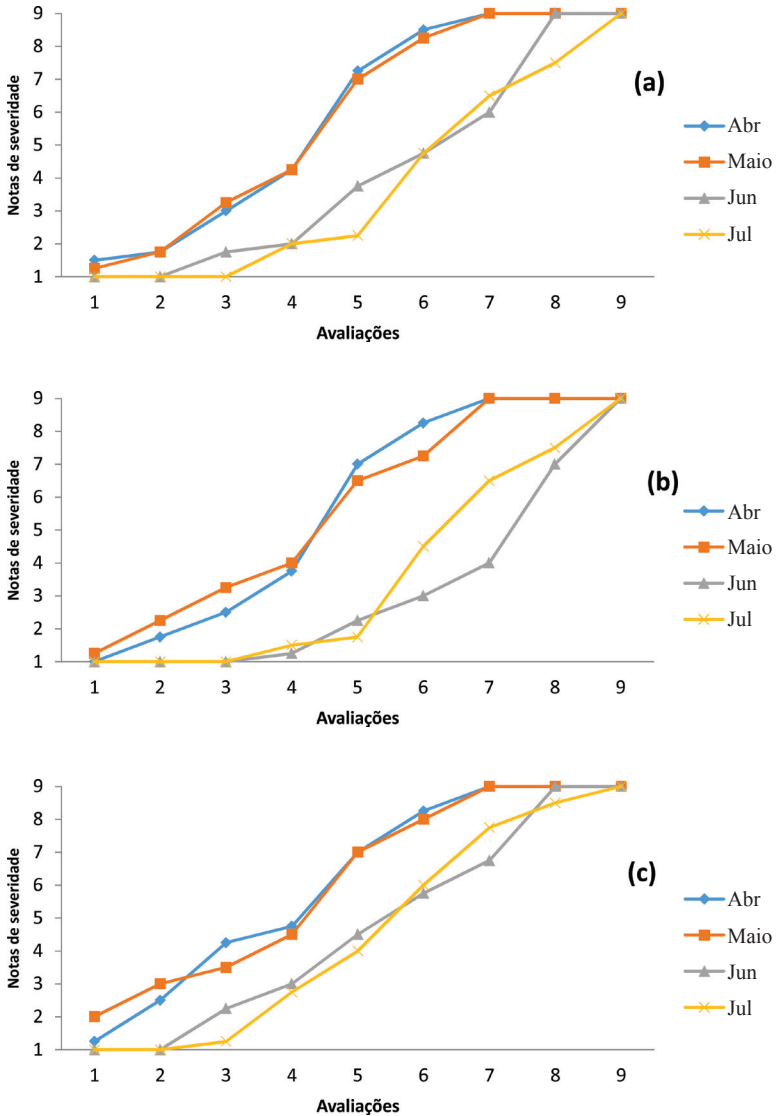


Figura 8. Severidade da doença mela na cultivar de feijão-comum Pérola, cultivada na cobertura vegetal de milho (a), mucuna-preta (b) mais a área em pousio (c) e quatro épocas de semeadura com avaliações semanais da doença a partir do 15º dia após a semeadura, em Manaus, AM, 2014.

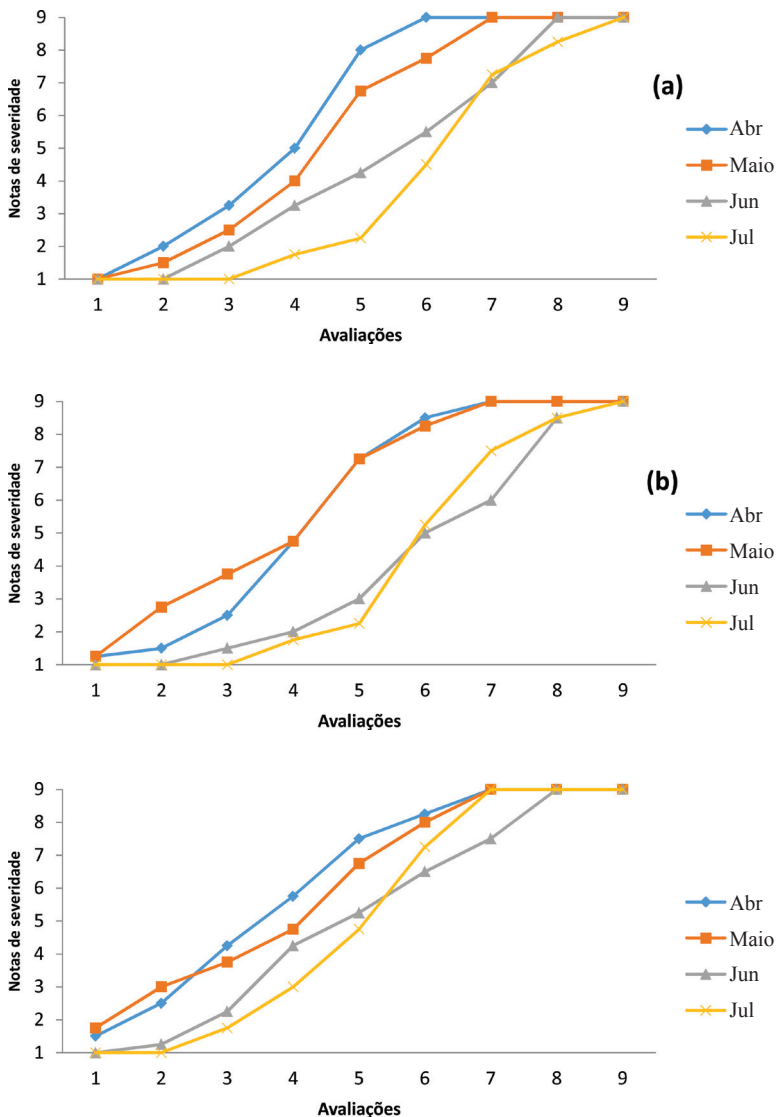


Figura 9. Severidade da doença mela na cultivar de feijão-comum BRS Requite, cultivada na cobertura vegetal de milho (a), mucuna-preta (b) mais a área em pousio (c) e quatro épocas de semeadura com avaliações semanais da doença a partir do 15º dia após a semeadura, em Manaus, AM, 2014.

A semeadura nos meses de menor precipitação pluviométrica (junho e julho) proporcionou menor severidade da mela, mostrando que essas épocas de semeadura são medidas de escape da doença em anos com precipitação pluviométrica normal para a região. De forma similar, a cobertura vegetal milho proporcionou menor severidade da mela, mesmo apresentando menor produção de palha em relação à mucuna-preta, o que pode ser explicado pelo fato de o milho ser uma gramínea e a mucuna-preta, uma leguminosa, assim como o feijão, e possível hospedeiro do fungo causador da mela.

Além disso, a Tabela 3 apresenta um resumo da análise de variância da severidade estimada da mela para corroborar com as Figuras de 2 a 9, da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de feijoeiro-comum nos anos de 2013 e 2014 e de produtividade no ano de 2014.

As épocas de semeadura, a cobertura do solo e a interação entre épocas e cobertura apresentaram diferença estatística a 1% de probabilidade pelo teste F para todas as variáveis avaliadas nos anos de 2013 e 2014 (Tabela 3). O comportamento das cultivares, assim como as interações envolvendo-as, não diferiu estatisticamente pelo teste F a 5% de probabilidade quanto à severidade da mela e à AACPD em 2013. Já em 2014 ocorreram diferenças estatísticas entre cultivares para todas as variáveis avaliadas e entre as interações cultivares x épocas e cultivares x coberturas para a variável produtividade.

As Tabelas 4 e 5 apresentam, respectivamente, médias de severidade estimada da mela e médias da AACPD em feijoeiro-comum nos anos de 2013 e 2014 em função de diferentes épocas de semeadura e cobertura do solo. Esse valor de AACPD (adimensional) indica o acúmulo de doença (aumento da severidade) ao longo do tempo. Quanto menor esse valor, menor a quantidade de doença ao longo do tempo, por impedir ou dificultar a multiplicação do patógeno nos tecidos foliares. Assim, os efeitos observados na Tabela 4 para severidade da doença são válidos para AACPD, visto que essa variável é diretamente dependente da severidade.

Tabela 3. Resumo da análise de variância da severidade estimada da mela, da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de feijoeiro-comum nos anos de 2013 e 2014 e de produtividade no ano de 2014.

FV	GL	Quadrado Médio – 2013		Quadrado Médio – 2014		
		Severidade	AACPD	Severidade	AACPD	Produtividade
Bloco	3	0,0143ns	1438,76ns	0,0133ns	1185,08ns	581,64*
Época (E)	3	3,0530**	311190,00**	1,8821**	173077,00**	56014,00**
Erro parcela	9	0,0146	1419,93	0,0122	1118,84	253,08
Cobertura (C)	2	1,1284**	110224,00**	0,3561**	30483,00**	20422,00**
E x C	6	0,1945**	18721,00**	0,0606**	4808,61**	8497,53**
Erro subparcela	24	0,0124	1264,75	0,0087	803,69	83,65
Cultivar (G)	3	0,0154ns	1423,62ns	0,0590**	5419,67**	6157,87**
E x G	9	0,0069ns	715,84ns	0,0061ns	465,22ns	2620,22**
C x G	6	0,0117ns	1144,93ns	0,0047ns	367,05ns	3963,35**
E x C x G	18	0,0058ns	550,29ns	0,0044ns	366,46ns	2134,84**
Erro	108	0,0108	1077,52	0,0045	408,21	71,75
CV (%)		4,0	9,8	2,8	7,2	24,3

Tabela 4. Médias de severidade estimada da mela em feijoeiro-comum nos anos de 2013 e 2014 em função de diferentes épocas de semeadura e cobertura do solo.

Época	Severidade – 2013				Severidade – 2014			
	Cobertura				Cobertura			
	Milho	Mucuna	Pousio	Média	Milho	Mucuna	Pousio	Média
Abril	6,97 Ca ¹	7,20 Ba	8,15 Aa	7,43 a	5,95 Ba	5,62 Ba	7,04 Aa	5,87 a
Maior	5,17 Bb	7,01 Aa	7,44 Aa	6,50 b	5,61 Ba	5,84 ABa	6,04 Ab	5,83 a
Junho	4,97 Bb	4,26 Bb	5,49 Ab	4,89 c	4,25 Bb	3,57 Cb	4,82 Ac	4,20 b
Julho	3,80 Bc	4,83 Ab	5,36 Ab	4,65 c	3,91 Bb	3,83 Bb	4,72 Ac	4,14 b
Média	5,17 C	5,76 B	6,56 A		4,89 B	4,67 B	5,65 A	

¹Letras maiúsculas iguais nas linhas e minúsculas iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 5. Médias da área abaixo da curva de progresso da doença mela em feijoeiro-comum nos anos de 2013 e 2014 em função de diferentes épocas de semeadura e cobertura do solo.

Época	AACPD – 2013				AACPD – 2014			
	Cobertura				Cobertura			
	Milho	Mucuna	Pousio	Média	Milho	Mucuna	Pousio	Média
Abril	402,06 Ba ¹	414,75 Ba	468,13 Aa	428,31 a	339,50 Aa	318,72 Ba	345,19 Aa	334,47 a
Maior	291,16 Bb	401,80 Aa	424,59 Ab	372,53 b	318,5 Aba	332,28 Ba	343,22 Aa	331,33 a
Junho	279,13 Bb	233,41 Bb	311,72 Ac	274,75 c	233,19 Bb	191,19 Cb	268,63 Ab	231,00 b
Julho	204,75 Bc	269,94 Ab	303,63 Ac	259,44 c	211,75 Bb	206,50 Bb	262,50 Ab	226,92 b
Média	294,27 C	329,98 B	377,02 A		275,73 B	262,17 B	304,88 A	

¹Letras maiúsculas iguais nas linhas e minúsculas iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A semeadura do mês de abril, no ano de 2013, proporcionou a maior incidência de mela entre as épocas avaliadas, tanto em solo em pousio (solo descoberto) quanto nos tratamentos com cobertura do solo, ao diferir estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste Tukey e apresentar média de notas de severidade de 7,43 (Tabela 4), equivalente a 60% – 80% da planta infectada, segundo a escala diagramática utilizada; e no ano de 2014, as médias de notas de severidade nas épocas de semeadura nos meses de abril e maio foram de 5,87 e 5,83, respectivamente, equivalente a 30% – 40% da planta infectada, e não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, mas diferiram das demais épocas, isso demonstra que elevadas precipitações (Tabela 1), alta umidade e temperatura são condições favoráveis ao ataque severo da mela, causando o desfolhamento total das plantas (Figuras de 10 a 19), assim como mostraram Costa et al. (2008). Os meses de junho e julho dos anos de 2013 e 2014 apresentaram menor incidência de mela entre as épocas avaliadas e não diferiram estatisticamente entre si ao apresentar notas médias de severidade de 4,89 e 4,65, respectivamente para junho e julho de 2013, e de 4,20 e 4,14, respectivamente para junho e julho de 2014, equivalente, na escala, a 20% – 30% da planta infectada em ambos os anos, mostrando que o cultivo de feijão em época menos favorável à mela é uma medida de escape à doença, conforme demonstrado por Ritzinger et al. (1992).

Em relação à cobertura do solo, o tratamento pousio apresentou maior incidência de mela em todas as épocas avaliadas nos anos de 2013 e 2014 com médias de notas de severidade de 6,56 em 2013, equivalente, na escala, a 40% – 60% da planta infectada, e de 5,65 em 2014 (30% a 40% da planta infectada) e, em ambos os anos, diferiu estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade dos demais tratamentos de cobertura do solo (Tabela 4), evidenciando que a cobertura do solo reduz o inóculo primário da doença por diminuir o respingo da água de chuva sobre os propágulos, ou evitar que a ação desse respingo, por meio de sua ação mecânica, salpique os propágulos do fungo do solo para a folhagem do feijoeiro (SARTORATO et al., 1994). Em contrapartida, o tratamento com a cobertura de milho também foi estatisticamente diferente dos demais e proporcionou a menor incidência de mela ao apresentar notas médias de severidade de

5,17, equivalente, na escala, a 30% – 40% da planta infectada no ano de 2013. Em 2014, os tratamentos de cobertura de solo com milho e mucuna-preta não diferiram estatisticamente entre si e apresentaram notas médias de severidade de 4,89 e 4,67, respectivamente, equivalente a 20% a 30% da planta infectada.

Fotos: Inocencio Junior de Oliveira



Figura 10. Vista geral da área com plantas de cobertura (milho e mucuna-preta) em diferentes idades (a); plantas de milho como cobertura vegetal (b); e plantas de mucuna-preta como cobertura vegetal (c).

Fotos: Inocencio Junior de Oliveira

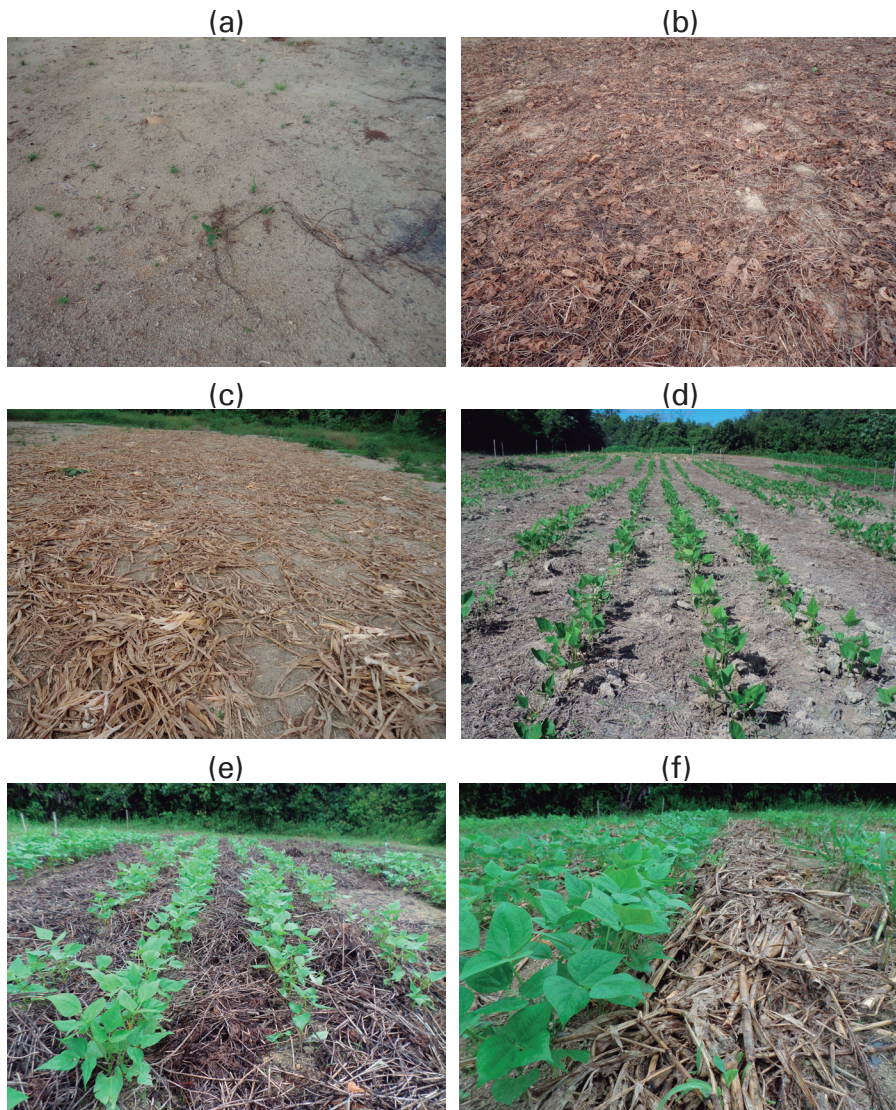


Figura 11. Áreas em pousio (a) das plantas de cobertura de mucuna-preta (b) e de milho (c) onde foi semeado o feijão e áreas com o feijão desenvolvendo-se sobre o solo nu (d), sobre a cobertura de mucuna-preta (e) e sobre a cobertura de milho (f).

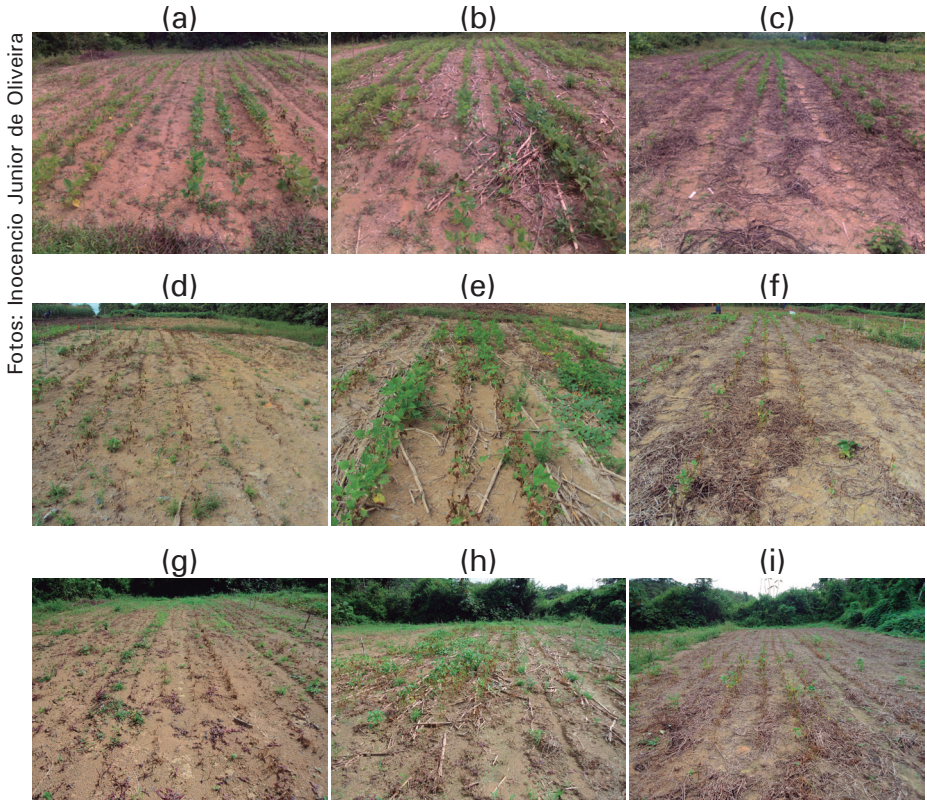


Figura 12. Sintomas e evolução da severidade da doença mela em feijoeiro-comum semeado em abril de 2013 com avaliação aos 21 dias após a semeadura (DAS) em área em pousio (a) sobre a cobertura de milho (b) e de mucuna-preta (c); avaliação aos 28 DAS em área em pousio (d) sobre a cobertura de milho (e) e de mucuna-preta (f); avaliação aos 42 DAS em área em pousio (g) sobre a cobertura de milho (h) e de mucuna-preta (i).

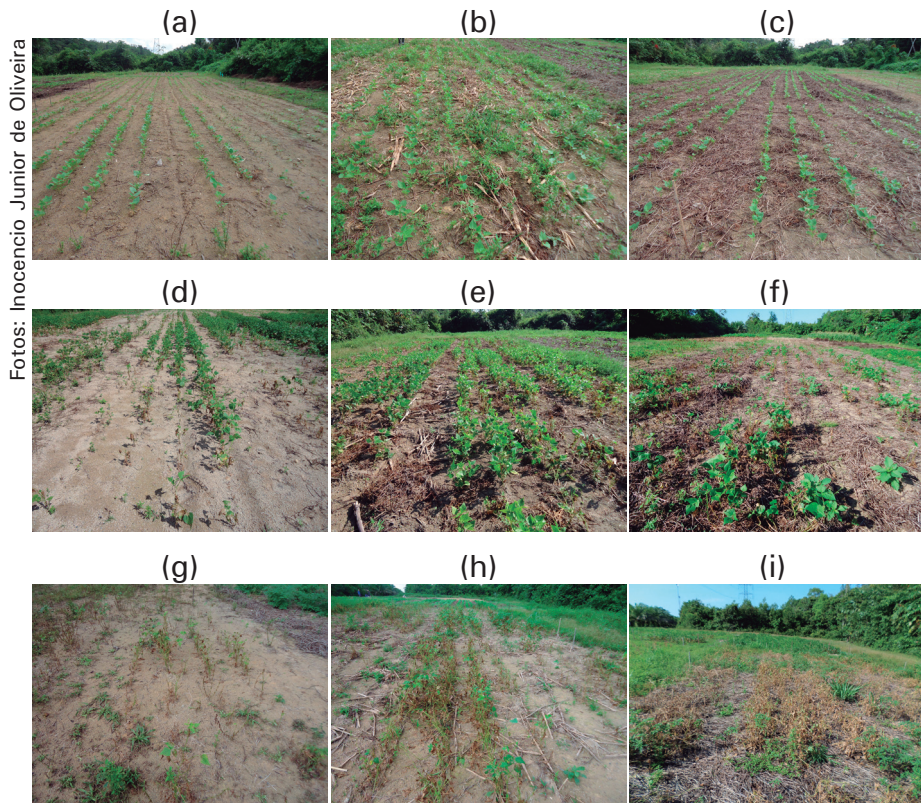


Figura 13. Sintomas e evolução da severidade da doença mela em feijoeiro-comum semeado em maio de 2013 com avaliação aos 14 dias após a semeadura (DAS) em área em pousio (a) sobre a cobertura de milho (b) e de mucuna-preta (c); avaliação aos 35 DAS em área em pousio (d) sobre a cobertura de milho (e) e de mucuna-preta (f); avaliação aos 56 DAS em área em pousio (g) sobre a cobertura de milho (h) e de mucuna-preta (i).

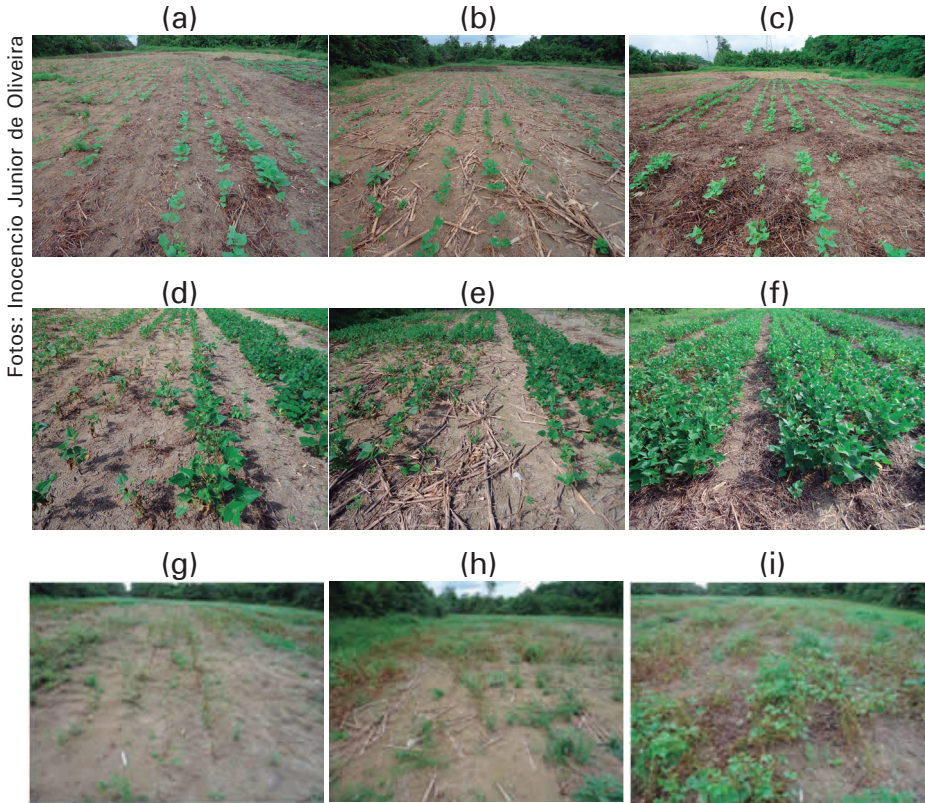


Figura 14. Sintomas e evolução da severidade da doença mela em feijoeiro-comum semeado em junho de 2013 com avaliação aos 14 dias após a semeadura (DAS) em área em pousio (a) sobre a cobertura de milho (b) e de mucuna-preta (c); avaliação aos 35 DAS em área em pousio (d) sobre a cobertura de milho (e) e de mucuna-preta (f); avaliação aos 56 DAS em área em pousio (g) sobre a cobertura de milho (h) e de mucuna-preta (i).

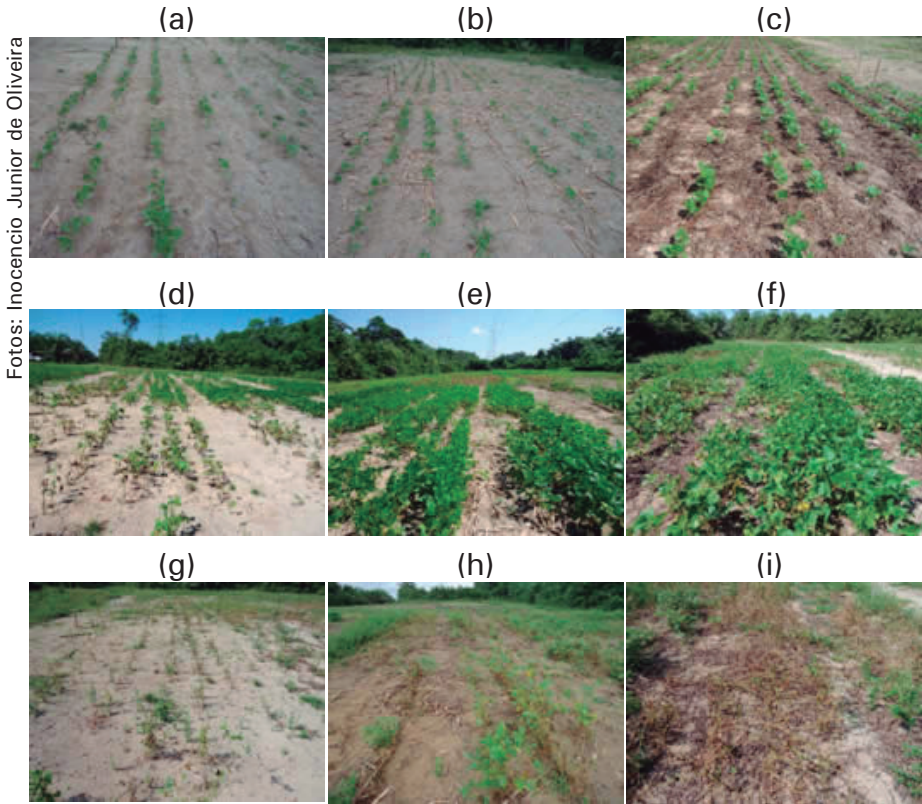


Figura 15. Sintomas e evolução da severidade da doença mela em feijoeiro-comum semeado em julho de 2013 com avaliação aos 14 dias após a semeadura (DAS) em área em pousio (a) sobre a cobertura de milho (b) e de mucuna-preta (c); avaliação aos 35 DAS em área em pousio (d) sobre a cobertura de milho (e) e de mucuna-preta (f); avaliação aos 63 DAS em área em pousio (g) sobre a cobertura de milho (h) e de mucuna-preta (i).

Fotos: João Batista Sales de Sousa



Figura 16. Sintomas e evolução da severidade da doença mela em feijoeiro-comum semeado em abril de 2014 em área em pousio, sobre a cobertura de milho e de mucuna-preta.

Fotos: João Batista Sales de Sousa



Figura 17. Sintomas e evolução da severidade da doença mela em feijoeiro-comum semeado em maio de 2014 em área em pousio, sobre a cobertura de milho e de mucuna-preta.

Fotos: João Batista Sales de Sousa

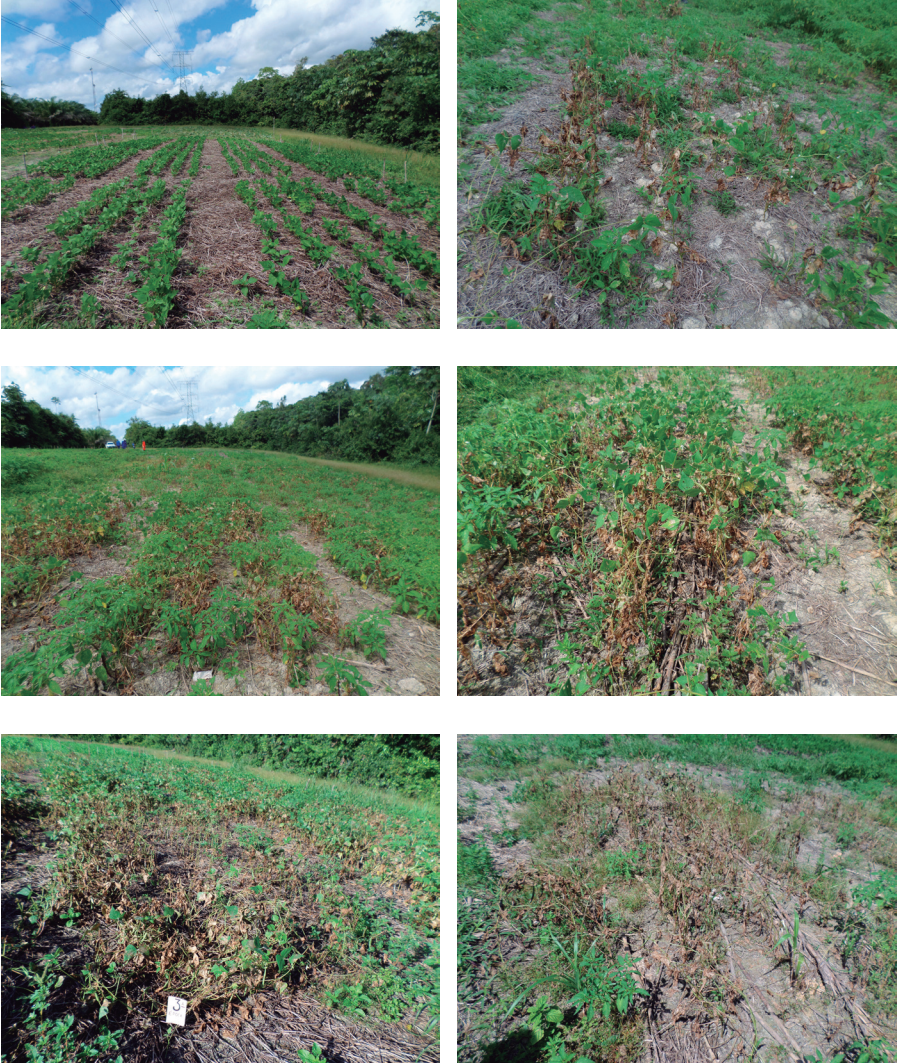


Figura 18. Sintomas e evolução da severidade da doença mela em feijoeiro-comum semeado em junho de 2014 em área em pousio, sobre a cobertura de milho e de mucuna-preta.

Fotos: João Batista Sales de Sousa

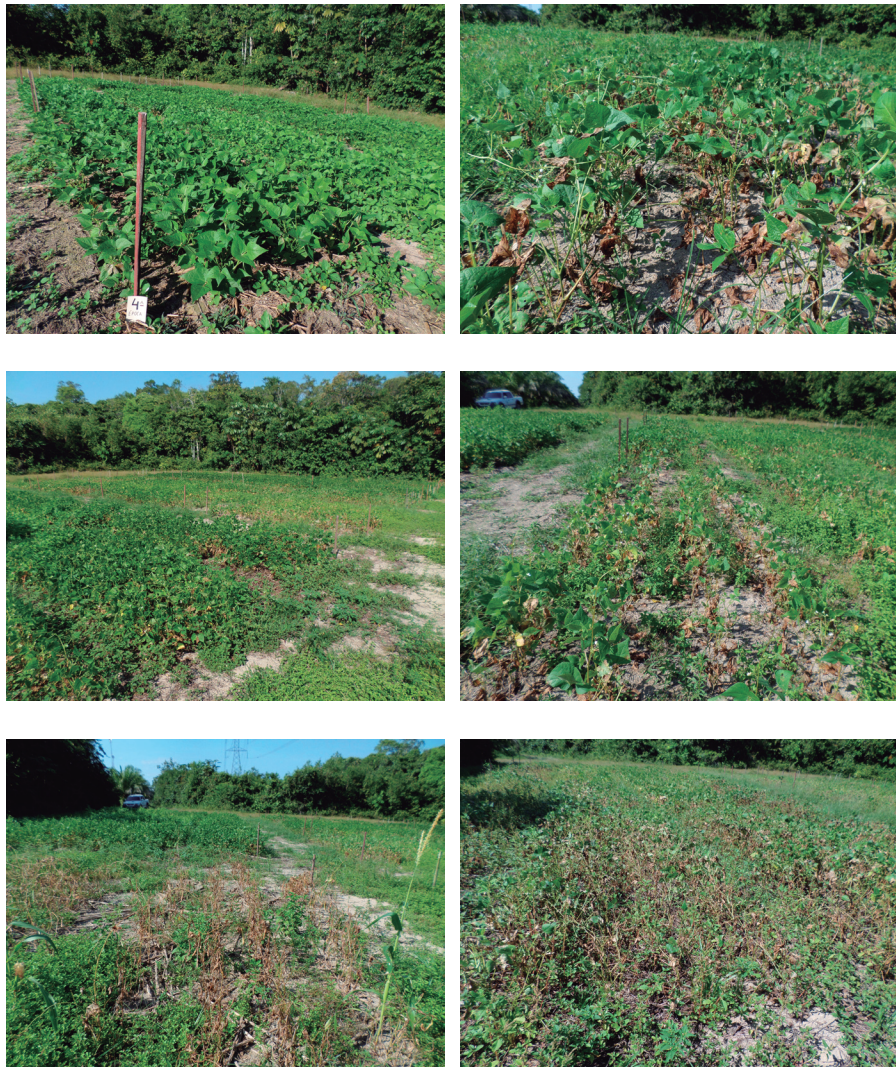


Figura 19. Sintomas e evolução da severidade da doença mela em feijoeiro-comum semeado em julho de 2014 em área em pousio, sobre a cobertura de milho e de mucuna-preta.

Quanto à produtividade de grãos, independentemente do tratamento utilizado, ou seja, diferentes cultivares, cobertura do solo e épocas de semeadura, esta não foi obtida no ano de 2013, pois ocorreu morte das plantas sem formação de vagens e enchimento dos grãos (Figuras de 10 a 19 do item Anexo), e, segundo Costa (2007), a agressividade do patógeno propicia uma rápida progressão da doença que, em poucos dias, sob condições ambientais favoráveis, pode provocar perda total da produção.

A Tabela 6 apresenta médias da produtividade de feijoeiro-comum no ano de 2014 em função de diferentes épocas de semeadura, cobertura do solo e cultivares. A produtividade de grãos foi bastante baixa, sendo que a época de semeadura que apresentou a maior produtividade média foi julho ($125,3 \text{ kg ha}^{-1}$). A cultivar Pérola diferiu estatisticamente das demais cultivares e apresentou maior produtividade média de $51,8 \text{ kg ha}^{-1}$. Marinho et al. (1997) obtiveram diferenças entre cultivares para a produtividade de feijão em áreas com elevada incidência de mela no Acre. Em relação à cobertura do solo, o cultivo de feijão sobre o milho proporcionou a maior produtividade média $59,3 \text{ kg ha}^{-1}$, porém o cultivo sobre o milho na época de semeadura no mês de julho proporcionou produtividade de $169,4 \text{ kg ha}^{-1}$, já no cultivo em pousio, a produtividade foi praticamente nula. Cardoso e Luz (1981) também tiveram produção de feijão reduzida em praticamente 100%, no Estado do Acre, em todas as épocas avaliadas quinzenalmente de dezembro a abril em função do ataque da mela.

Tabela 6. Médias da produtividade de feijoeiro-comum no ano de 2014 em função de diferentes épocas de semeadura, cobertura do solo e cultivares.

Época	Produtividade em kg ha ⁻¹				
	Cultivar				Média
	BRS Cometa	BRS Estilo	Pérola	BRS Requite	
Abril	0,0 Ac ¹	0,0 Ac	0,0 Ac	0,0 Ac	0,0 c
Maio	0,0 Ac	0,0 Ac	0,0 Ac	0,0 Ac	0,0 c
Junho	18,6 Bb	49,6 Ab	60,9 Ab	46,6 Ab	55,4 b
Julho	42,1 Ca	112,2 Ba	137,6 Aa	105,3 Ba	125,3 a
Média	12,3 C	38,0 B	51,8 A	32,7 B	

Época	Cobertura			
	Milho	Mucuna	Pousio	Média
Abril	0,0 Ac	0,0 Ac	0,0 Ac	0,0 c
Maio	0,0 Ac	0,0 Ac	0,0 Ac	0,0 c
Junho	74,9 Ab	37,0 Bb	19,9 Cb	55,4 b
Julho	169,4 Aa	83,6 Ba	44,9 Ca	125,3 a
Média	59,3 A	27,7 B	7,8 C	

Época	Cobertura			
	Milho	Mucuna	Pousio	Média
BRS Cometa	26,9 Ad	18,7 Ab	0,0 Bb	12,3 c
BRS Estilo	61,3 Ab	34,6 Ba	25,0 Ba	38,0 b
Pérola	106,2 Aa	28,5 Bab	14,3 Ca	51,8 a
BRS Requite	49,5 Ac	39,0 Aba	25,5 Ba	32,7 b
Média	59,3 A	27,7 B	7,8 C	

¹Letras maiúsculas iguais nas linhas e minúsculas iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Conclusões

As épocas de cultivo de junho e julho, assim como a semeadura de feijão-comum sobre a cobertura vegetal milho, possibilitam a menor severidade da doença mela.

A elevada precipitação pluviométrica favoreceu a alta severidade da doença, o que compromete sobremaneira a produção de grãos.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam) pelo fomento para execução da pesquisa.

Aos técnicos agropecuários João Batista Sales de Sousa e Argemiro Soares Mota pelo apoio aos experimentos de campo.

Referências

ANTONIO, I. C. **Boletim agrometeorológico 2009: Estação Agroclimatológica da Embrapa Amazônia Ocidental, do Km 29 da Rodovia AM 010.** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2010. 31 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 83).

CAMPBELL, C. L.; MADDEN L. V. **Introduction to plant disease epidemiology.** New York: Wiley, 1990. 532 p.

CARDOSO, J. E.; LUZ, E. D. M. N. **Avanços na pesquisa sobre a mela do feijoeiro no Estado do Acre.** Rio Branco, AC: EMBRAPA-UEPAE Rio Branco, 1981. 29 p. (EMBRAPA-UEPAE Rio Branco. Boletim de Pesquisa, 1).

CORRÊA, J. R. V. Controle da murcha da teia micélica na região da Transamazônica. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1., 1982, Goiânia. **Anais...** Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1982. p. 299-301. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 1).

COSTA, G. R. **Estratégias para o manejo integrado da mela do feijoeiro causada por *Thanatephorus cucumeris*.** 2007. 103 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

COSTA, G. R.; CAFÉ FILHO, A. C.; LOBO JUNIOR, M. **Controle químico da mela do feijoeiro comum**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2008. 4 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 82).

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Fundamentos para uma agricultura sustentável, com ênfase na cultura do feijoeiro**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2009. 452 p.

MARINHO, J. T. S.; PEREIRA, R. C. A.; COSTA, J. G. **Recomendação de variedades de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), Rudá e Pérola, para o Estado do Acre**. Rio Branco, AC: EMBRAPA-UEPAE Rio Branco, 1997. 2 p. (EMBRAPA-UEPAE Rio Branco. Comunicado Técnico, 83).

NECHET, K. L.; HALFERD-VIEIRA, B. A. Efeito do inóculo, período de molhamento foliar e do estágio fenológico do feijão-caupi no desenvolvimento da mela. **Tropical Plant Pathology**, v. 36, n. 2, p. 104-109, 2011.

NECHET, K. L.; HALFERD-VIEIRA, B. A. Reação de cultivares de feijão-caupi à mela (*Rhizoctonia solani*) em Roraima. **Fitopatologia Brasileira**, v. 32, p. 424-428, 2007.

PEREIRA FILHO, I. A. (Ed.). **A cultura do milho-verde**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 61 p.

PRABHU, A. S.; POLARO, R. H.; CORRÊA, J. R. V.; SILVA, J. F. A.; ZIMMERMANN, F. J. P. Relação entre murcha da teia micélica e produção no feijoeiro comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 17, p. 1607-1613, 1982.

RITZINGER, C. H. S. P.; OLIVEIRA, R. P.; VIÉGAS, R. M. F. **Influência do pH, cobertura morta e época de plantio na incidência de mela do feijoeiro**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 1992. 31 p. (Embrapa Acre. Boletim de Pesquisa, 4).

SARTORATO, A.; RAVA, C. A.; CARDOSO, J. E. Mela ou murcha da teia micélica. In: SARTORATO, A.; RAVA C. A. **Principais doenças do feijoeiro comum e seu controle**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, p. 123-142, 1994.

SISTEMA Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, DF: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

VAN SCHOONHOVEN, A.; PASTOR-CORALES M. A. **Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol**. Cali: CIAT, 1987. 56 p.

VIEIRA, L. S.; SANTOS, P. C. T. C. **Amazônia**: seus solos e outros recursos naturais. São Paulo: Agronômica Ceres, 1987. 416 p.

VIEIRA JUNIOR, J. R.; FERNANDES, C. de F.; SILVA, D. S. G. da; RAMALHO, A. R.; MARCOLAN, A. L.; ANTUNES JUNIOR, H.; DIOCLECIANO, J. M.; REIS, N. D. **Avaliação de acessos e cultivares de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) quanto a resistência à mela, causada por *Thanatephorus cucumeris***. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2009. 14 p. (Embrapa Rondônia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 64).



Amazônia Ocidental

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



CGPE 13206