

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
MESTRADO EM AGRONOMIA

ANDRESSA ANDRADE E SILVA

**APLICAÇÃO DE LEITE ISOLADO E ASSOCIADO A FUNGICIDAS E
ADJUVANTES NO CONTROLE DO OÍDIO NA CULTURA DO FEIJÃO**

PONTA GROSSA

2011

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
MESTRADO EM AGRONOMIA

ANDRESSA ANDRADE E SILVA

**APLICAÇÃO DE LEITE ISOLADO E ASSOCIADO A FUNGICIDAS E
ADJUVANTES NO CONTROLE DO OÍDIO NA CULTURA DO FEIJÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Ponta Grossa para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração: Agricultura.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maristella Dalla Pria

PONTA GROSSA
2011

Ficha Catalográfica Elaborada pelo Setor de Tratamento da Informação BICEN/UEPG

A553a Andrade e Silva, Andressa
Aplicação de leite isolado e associado a fungicidas e adjuvantes no controle do oídio na cultura do feijão / Andressa Andrade e Silva. Ponta Grossa, 2011.
47f.
Dissertação (Mestrado em Agronomia – Área de Concentração : Agricultura) , Universidade Estadual de Ponta Grossa.
Orientadora : Profª Drª Maristella Dalla Pria

1. Controle alternativo. 2. Controle químico. 3. Óleo mineral.
4. Óleo vegetal. I. Dalla Pria, Maristella. II.T.

CDD: 632.952



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DE TECNOLOGIA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

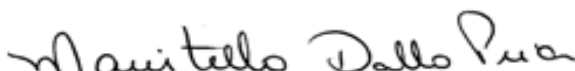
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Titulo da Dissertação: "APLICAÇÃO DE LEITE ISOLADO E ASSOCIADO A FUNGICIDAS E ADJUVANTES NO CONTROLE DO OÍDIO NA CULTURA DO FEIJÃO".

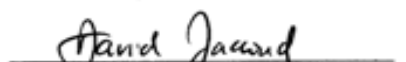
Nome: Andressa Andrade e Silva

Orientadora: Maristella Dalla Pria

Aprovado pela Comissão Examinadora:


Prof.^a Dr.^a Maristella Dalla Pria


Prof.^a Dr.^a Louise Larissa May de Mio


Prof. Dr. David de Souza Jaccoud Filho

Data da Realização: 31 de agosto de 2011.

À minha mãe, dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo que sou hoje. Pela oportunidade que me dá de ser útil auxiliando os homens, as mulheres e as crianças do campo a tornarem prósperas as suas terras, confortáveis e belos os seus lares, harmonioso o ambiente da comunidade rural e assim, tornar útil a minha própria vida.

A todos os cidadãos trabalhadores, pagadores de impostos, pela oportunidade que tive de completar meus estudos, inclusive este mestrado, em instituições públicas de ensino.

À Universidade Estadual de Ponta Grossa, pelo ensino público gratuito de qualidade, do qual pude usufruir desde o ensino médio, até o final do mestrado. Pela estrutura utilizada em todas as etapas do presente trabalho.

À Professora Dr^a. Maristella Dalla Pria, pela paciência e dedicação na orientação deste trabalho.

Aos meus pais Aldo e Zeli, e às minhas irmãs Mônica e Andréia, por terem acreditado em mim, até quando eu não mais acreditava, desde o início dessa longa caminhada dentro das Ciências Agrárias.

Às minhas avós Cecília e Thereza, meus maiores exemplos de força e dedicação, base onde minha família foi iniciada, e com as quais aprendi que tudo se consegue com trabalho e dedicação.

Aos amigos Sandoval Carpinelli, Emerson Leandro da Silva, Wilson Story Venancio, Mônica Jasper, Helder Pereira Rosa e Flávia Marzarotto pela contribuição no desenvolvimento do trabalho e pelas palavras de incentivo nos momentos mais difíceis.

*“A força do campo rebrota invernadas,
engorda a boiada e sustenta a nação!”*

R. Mello.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a influência da aplicação do leite de vaca *in natura* no controle do oídio (*Erysiphe polygoni*) na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*). O presente experimento foi conduzido na Fazenda Escola Capão da Onça, pertencente à Universidade Estadual de Ponta Grossa, no município de Ponta Grossa – Paraná, o delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, no esquema fatorial 4 (doses de leite: 0, 20, 35, 50 L ha⁻¹) x 2 (presença ou ausência de fungicida azoxystrobin+cyproconazol) x 3 (sem óleo, óleo mineral, óleo vegetal) e quatro repetições. Os tratamentos com presença de fungicida azoxystrobin + cyproconazol (60 + 24 g i.a. ha⁻¹) foram aplicados aos 24, 31, 41, 48 e 57 dias após a emergência (DAE). As avaliações foram iniciadas quando apareceram os primeiros sintomas da doença, aos 45 (DAE), no início da floração, estágio R5, com aproximadamente 12 trifólios e posteriormente em intervalos médios de 7 dias, analisou-se 10 trifólios por parcela, escolhidos aleatoriamente, nas linhas centrais das parcelas. Para avaliações de rendimento, foram colhidas quatro linhas de 2,5 m, por parcela. Os dados de severidade, área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e rendimento foram submetidos à análise de variância e as médias quando significativas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Todos os tratamentos com leite mostraram-se superiores à testemunha e sem diferenças estatísticas entre si. Tanto na presença como na ausência de fungicida, a AACPD foi menor em comparação com os tratamentos sem aplicação de leite. O adjuvante óleo vegetal apresentou menores valores de AACPD, na ausência de leite. Observaram-se os maiores rendimentos na presença de fungicida com adjuvante óleo mineral, considerando a interação entre os fatores fungicida e adjuvante. A utilização do leite para controle do oídio do feijão é economicamente e agronomicamente viável, não havendo diferença no controle da doença conforme as doses de leite.

Palavras-chave: Controle alternativo. Controle químico. Óleo mineral. Óleo vegetal.

ABSTRACT

The influence of the application of fresh cow's milk to control powdery mildew (*Erysiphe polygoni*) in the bean crop in combination with fungicide and adjuvant. The experiment was conducted at the Farm School "Capão da Onça", owned by the "Universidade Estadual de Ponta Grossa, in Ponta Grossa – Paraná. The experimental design was randomized blocks in factorial scheme 4 (milk doses: 0, 20, 35, 50 L ha⁻¹) x 2 (presence or absence of fungicide azoxystrobin + cyproconazol) x 3 (no oil, mineral oil, vegetable oil) and four replications. The fungicide treatments azoxystrobin + cyproconazol (60 + 24 g ia ha⁻¹) were applied at 24, 31, 41, 48 and 57 days after emergence (DAE). The assessments were started when the first symptoms of the disease appeared, at 45 DAE at the beginning of flowering, stage R5, with approximately 12 trefoil and then at intervals of seven days. Diagrammatic scale was used, analyzing 10 trefoil per plot, randomly selected of the central lines. The harvest was carried out in four rows of 2.5 m per plot to assess yield. The data of severity, area under the disease progress curve (AUDPC) and yield were subjected to analysis of variance and the means were significant when compared by the Tukey test at 5% probability. All treatments with milk proved to be superior to the control with no significant differences between the milk doses. Both in the presence and absence of fungicide, the AUDPC was lower compared with treatments without application of milk. The adjuvant vegetable oil had lower AUDPC values in the absence of milk. We observed the highest yields in the presence of fungicide with mineral oil adjuvant, considering the interaction between the fungicide and adjuvant factors. The use of milk to control powdery mildew in beans is economically and agriculturally viable, with no difference in disease control according to the dose of milk.

Keywords: Alternative control. Chemical control. Mineral oil. Vegetable oil.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
2.1	CULTURA DO FEIJÃO.....	11
2.2	DOENÇAS DA CULTURA.....	13
2.2.1	Oídio do Feijão.....	14
2.2.1.1	Sintomatologia.....	15
2.2.1.2	Etiologia.....	15
2.3	CONTROLE DO OÍDIO.....	16
2.3.1	Controle Químico.....	16
2.3.2	Controle Alternativo.....	18
2.3.2.1	Controle Biológico.....	20
2.3.2.2	Leite de Vaca.....	20
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	23
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
5	CONCLUSÃO.....	31
6	REFERÊNCIAS.....	32
7	APÊNDICE A – Análises Estatísticas.....	39
8	ANEXO A – Gráfico de Precipitação e Temperatura.....	47

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). No Paraná o feijão é a quarta cultura em área plantada, sendo cultivada principalmente em pequenas e médias propriedades é uma das principais alternativas para o pequeno produtor, além de geradora de emprego e renda no campo (CONAB, 2010).

As doenças encontram-se entre os fatores mais importantes associados à baixa produtividade do feijão, podendo reduzir consideravelmente a produção da cultura (PELOSO et al., 2003). As diferenças entre épocas de semeadura, origem e qualidade das sementes, utilização de insumos (especialmente fungicidas), dificultam a generalização do controle das doenças, as quais estão entre os piores entraves no cultivo do feijão (DALLA PRIA; SILVA, 2010).

Entre as principais doenças fúngicas, da parte aérea do feijão encontra-se o oídio (*Erysiphe polygoni* D.C.). O patógeno *E. polygoni* possui grande número de hospedeiros. O controle desta doença inclui o emprego de cultivares resistentes e a aplicação de produtos químicos e mais recentemente os métodos de controle alternativo (PELOSO et. al, 2003).

O leite de vaca *in natura* vem sendo utilizado há anos pelos agricultores, que chegaram à técnica através de conhecimento empírico. Diversos pesquisadores, como Bettiol; Astiarraga e Luiz (1999), Bettiol (2003; 2004), Bettiol; Ghini e Morandi (2005), Bettiol e Astiarraga (1998), Zatarim; Cardoso e Furtado (2005), Bizi (2006), Nogueira et al. (2008), Lagos e Santos (2009), testaram o produto e em sua maioria tiveram resultado positivo com relação ao controle do oídio em diversas culturas.

O leite pode agir por meio de mais de um modo de ação para controlar o oídio, pode ter efeito direto, devido às suas propriedades germicidas; por conter diversos sais e aminoácidos, pode induzir a resistência das plantas e/ou controlar diretamente o patógeno; pode ainda estimular o controle biológico natural, ao formar um filme microbiano na superfície da folha ou alterar as características físicas, químicas e biológicas da superfície foliar (BETTIOL, 2003).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a aplicação do leite de vaca *in natura* no controle do oídio na cultura do feijão, isolado ou associado a fungicida e/ou adjuvante.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CULTURA DO FEIJÃO

Depois da descoberta do Novo Mundo, no século XV, o feijão foi levado ao Velho Mundo, adaptando-se tão bem e tornando-se tão familiar aos agricultores, que sua origem americana foi esquecida. Os botânicos antigos consideravam-no procedente da Ásia. Ainda no século XIX, o ilustre botânico De Candolle (1883) citado por Ferreira (2004), em seu trabalho sobre a origem das plantas cultivadas, colocava o *Phaseolus vulgaris* L. entre as espécies de origem incerta (VIEIRA, 1983).

Conforme Vavilov (1950) citado por Vieira; Borém e Ramalho (1999) o centro de diversidade do feijão localizava-se no México e América Central, onde se encontra grande variedade de formas dessa espécie.

Na década de 80, com o achado de formas selvagens em diferentes áreas da América Latina e com o encontro de restos antiquíssimos em escavações arqueológicas, a origem americana do *P. vulgaris* foi aceita (VIEIRA, 1983).

O feijão é uma fonte rica de nutrientes, sendo considerado por muito tempo no Brasil como o alimento básico para a população, tanto nas áreas rurais quanto urbanas (COSTA et al., 2006). Ele provê quantidades significativas de proteínas, calorias, ácidos graxos insaturados (ácido linoléico), fibra alimentar, especialmente fibra solúvel e é uma excelente fonte de alguns minerais e vitaminas (KUTOS et al., 2003).

As cultivares podem apresentar ciclos variando de 65 a 100 dias, classificados em precoce, médio e tardio. Conforme o hábito de crescimento, as cultivares podem ser classificadas em arbustivo determinado (I), arbustivo indeterminado (II), prostrado indeterminado (III) e trepador indeterminado (IV). O porte da planta pode ser ereto, semi-ereto ou prostrado. As sementes podem ser classificadas quanto à cor, tamanho e brilho (SILVA, 2005).

O feijão preto e o rajado (carioca) são os mais consumidos no Brasil. Na região Sul, o feijão preto é o mais consumido, seguido do rajado. Nas demais regiões há maior consumo das cultivares rajadas. No nordeste os feijões fradinho, rajado e mulatinho são os preferidos, seguidos pelo feijão preto (WANDER, 2007).

A cultura do feijão no Brasil é uma das mais importantes tanto na questão social, quanto econômica. Apesar disto, a cultura tem sido tradicionalmente,

caracterizada pelo uso de baixa tecnologia. No entanto, essa situação vem-se alterando, assim influenciando a rentabilidade da atividade. O feijão está deixando de ser lavoura de subsistência para se transformar em cultura tecnificada (CUNHA et al., 2005).

Os principais países produtores de feijão são Brasil, Índia, Mianmar, China, EUA e México, responsáveis por 64% da produção mundial, que em 2008 foi de 20,4 milhões de toneladas. O maior produtor mundial é o Brasil, com 3.461.194 toneladas, o que corresponde a 17% do total (FAO, 2011).

As exportações mundiais de feijão em 2007 corresponderam a 2,9 milhões de toneladas, gerando uma receita de US\$ 1,93 bilhão. A China foi o principal país exportador, com 27% do total. De acordo com a FAO (2010), apenas cinco países respondem por 76% do comércio mundial da fabácea, são eles China, Mianmar, EUA, Canadá e Argentina.

Os principais países importadores de feijão são Índia, EUA, Cuba, Japão, Reino Unido, Brasil, Itália e México. Estes países importaram em 2007 em torno de 1,32 milhão de toneladas que representam 45% das importações mundiais. A Índia é o segundo maior produtor e principal importador de feijão (FAO, 2010).

A Região Sul é a maior produtora brasileira de feijão. Na última safra (2010/2011), a produção chegou a 1.077.000 toneladas e responde aproximadamente 31,6% da produção nacional. Em segundo lugar vem a Região Sudeste com 26,6% e uma produção de 972 mil toneladas. Na terceira colocação está a Região Nordeste com 926 mil toneladas de feijão e 25% da produção brasileira (CONAB, 2010).

O Paraná é o maior produtor nacional, com cerca de 23% e Minas Gerais é o segundo com 19% do total nacional.

O cultivo do feijão no Brasil é feito em três safras, sendo a primeira safra, chamada “das águas”, semeada no período de agosto a dezembro, concentrada nos Estados da Região Sul, e a colheita se dá entre novembro e abril. A semeadura da segunda safra, “das secas” abrange todos os Estados Brasileiros, ocorre de dezembro a março, e a colheita está distribuída de março a julho. A terceira safra, “de outono/inverno” concentra-se nos Estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal, é realizada de abril até julho, e colhida de julho a outubro (EMBRAPA, 2011).

No ano agrícola de 2009/10, considerando-se a soma dos três plantios de feijão, a primeira safra participou com 41%, a segunda safra com 35% e a terceira safra com 23%. A distribuição dos plantios nas três safras, no abastecimento nacional, vem se mantendo estável (SEAB, 2010a).

Conforme Carneiro e Parré (2005) historicamente o feijão ocupa lugar de destaque na agricultura Paranaense. É a quarta cultura em área plantada, sendo cultivada principalmente em pequenas e médias propriedades e é uma das principais alternativas para o pequeno produtor, necessitando de muita mão-de-obra, tanto familiar como contratada. A cultura do feijão sempre teve um papel importante para a economia Paranaense, como geradora de emprego e renda no campo.

O valor bruto da produção agropecuária Paranaense (VBP) em 2009 foi de R\$ 37,4 bilhões, sendo que o feijão participou com 2,9%, o que corresponde a R\$ 935 milhões anuais. Em comparação com outros grãos, o produto tem se mantido na 4ª colocação, ficando atrás da soja (*Glycine max* L.), do milho (*Zea mays* L.) e do trigo (*Triticum aestivum* L.). A safra “das águas” é a mais importante para o Estado, contribui com 57% do total produzido (SEAB, 2010b).

2.2 DOENÇAS DA CULTURA

Por ser cultivado durante todo o ano, muitos fatores podem limitar sua produção, principalmente os aspectos fitossanitários, com maior ênfase às doenças (DALLA PRIA; SILVA, 2010).

Apesar das práticas culturais estarem se modernizando nos últimos anos, a produtividade ainda se encontra abaixo do potencial da cultura, que é superior a 4.500 kg ha⁻¹. Uma das causas dessa baixa produtividade é a ocorrência de doenças. Estimam-se em 10% os danos anuais na produtividade do feijão, ocasionadas por patógenos (HALL, 1994). O risco de perdas por doenças é um dos principais fatores desestimuladores da exploração do feijão por grandes produtores. A cultura é suscetível a numerosos patógenos (BORÉM; CARNEIRO, 1998).

A planta de feijão é hospedeira de inúmeros patógenos de origem fúngica, bacteriana e virótica. As doenças fúngicas estão divididas em dois grupos com base na sua origem, as doenças da parte aérea e as doenças de solo. Entre as principais doenças fúngicas, da parte aérea do feijão encontram-se a antracnose

(*Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc.) Scrib.), a mancha-angular (*Pseudocercospora griseola* (Sacc.) Crous & Braun), a ferrugem (*Uromyces appendiculatus* (Pers) Unger), o oídio (*Erysiphe polygoni* D. C.) e a mancha-de-alternária (*Alternaria alternata* (Fries) Kiessler) além de duas outras recentemente identificadas e denominadas de sarna (*Colletotrichum dematium* f. *truncata* (Schw.) v. Arx.) e carvão (*Microbotryum phaseoli* n. sp.). Entre as principais doenças de solo encontram-se o mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary), a mela (*Thanatephorus cucumeris* (FRANK) DONK), a podridão-radicular-de-Rhizoctonia (*Rhizoctonia solani* Kühn), podridão-radicular-seca (*Rhizoctonia solani* Kühn e *Fusarium solani* (Mart.) Appel & Wr.f.sp. *phaseoli* (Burk.) Synd. & Hans), a murcha-de-fusário (*Fusarium oxysporum* (Mart.) Appel & Wr. f. sp. *phaseoli* (Burk.) Synd. & Hans) e a podridão-cinzenta-do-caule (*Sclerotium rolfsii* Sacc.). As doenças de origem bacteriana mais importantes são o crestamento-bacteriano-comum (*Xanthomonas axonopodis* pv. (Smith) Vauterin, Hoste, Kersters e Swings) e a murcha-de-Curtobacterium (*Curtobacterium flaccumfasciens* pv. *flaccumfasciens* (Hedges) Collins & Jones). Os vírus do mosaico-comum (mosaico comum do feijoeiro (BCMV)) e do mosaico-dourado (o vírus do mosaico dourado (BGMV)) são as doenças viróticas de maior importância que podem ocorrer na cultura do feijão comum (PELOSO et al., 2003; EMBRAPA, 2011; DALLA PRIA; SILVA, 2010).

2.2.1 Oídio do Feijão

Oídios são doenças de plantas causadas por fungos altamente evoluídos, sendo todos parasitas biotróficos. Eles se situam entre os principais fitopatógenos, ocorrendo em todas as regiões do mundo e na maioria das espécies vegetais cultivadas. Embora raramente causem a morte das plantas, eles reduzem o potencial produtivo das culturas devido à diminuição da área fotossinteticamente ativa, queda de flores e vagens infectadas e podendo afetar a qualidade do produto (STADNIK; RIVERA, 2001).

A doença pode afetar toda a área foliar do feijão, quando as condições ambientais são favoráveis ao desenvolvimento do patógeno, com temperaturas moderadas (entre 14 e 20°C) e baixa umidade relativa do ar (abaixo de 70%) (LAGOS, 2009).

2.2.1.1 Sintomatologia

Os sintomas clássicos para todas as culturas afetadas são similares, um crescimento branco e pulverulento, nas folhas e caules das plantas, formado por micélio e esporos do fungo, porém a espécie do fungo é específica para cada cultura atacada (LAGOS, 2009).

Os primeiros sintomas são observados principalmente nas folhas, sendo manchas verde-escuras na parte superior das folhas, que se tornam pulverulentas e brancas, atingindo toda a superfície foliar, posteriormente podem atingir o caule e as vagens (BIANCHINI; MARINGONI; CARNEIRO, 2005).

As folhas acabam sendo totalmente cobertas por essa massa pulverulenta branca. Em casos severos, toda a superfície foliar é tomada pela doença, ocorrendo desfolha prematura da planta. No caule e nas vagens infectadas, pequenas e malformadas, também pode ser observados sintomas. Quando o crescimento pulverulento é removido, o tecido afetado apresenta coloração parda ou púrpura (BIANCHINI; MARINGONI e CARNEIRO, 2005).

2.2.1.2 Etiologia

O patógeno causador da doença na cultura do feijão denominado *Erysiphe polygoni*, pertence à divisão Ascomycota e possui grande número de hospedeiros. A forma assexual corresponde ao gênero *Oidium*. O fungo produz micélio septado, hialino, ramificado, com hifas que penetram nas células epidérmicas e produzem haustórios. Os conidióforos são curtos, com conídios cilíndricos a ovalados, unicelulares, hialinos, produzidos em cadeia, com 30-45 µm x 10-20 µm. O cleistotécio, formado na fase sexual, é primeiramente claro, tornando-se marrom quando maduro e medindo 90-150 µm de diâmetro. Os ascos, com dimensões de 50-75 x 26-40 µm, apresentam ascósporos hialinos, elípticos ou ovóides, medindo 20-30 x 10-20 µm. O fungo apresenta várias raças fisiológicas (BIANCHINI; MARINGONI; CARNEIRO, 2005).

Os conídios são facilmente disseminados pelo vento, chuva ou insetos, podendo também ser transmitidos pela semente. Períodos chuvosos são desfavoráveis à produção de esporos. Estes podem infectar a planta em qualquer

fase de desenvolvimento, mas raramente a doença ocorre antes do florescimento (BIANCHINI; MARINGONI; CARNEIRO, 2005).

2.3 CONTROLE DO OÍDIO

O manejo integrado de doenças de plantas preconiza o uso conjunto de todas as medidas disponíveis para o controle de uma moléstia, tendo-se em vista a preocupação econômica e ambiental. Entre as táticas estão incluídas a resistência genética, a rotação de culturas o uso de sementes livres de patógenos, o tratamento de sementes com fungicidas, o controle biológico em todos os seus aspectos, o manejo da irrigação e da fertilidade do solo, o uso de população de plantas indicadas pela pesquisa e o uso de fungicidas em órgãos aéreos (DALLA PRIA; SILVA, 2010).

O controle do oídio inclui o emprego de cultivares resistentes e a aplicação de produtos químicos e mais recentemente os métodos de controle alternativo (LAGOS, 2009).

O uso de cultivares resistentes, ainda que recomendado, não tem sido satisfatório devido à grande variabilidade genética apresentada pelo patógeno (BIANCHINI; MARINGONI; CARNEIRO, 2005).

Embora, as práticas culturais (como o manejo da época de semeadura para que o florescimento da cultura não coincida com o período de maior incidência da doença) não sejam muito eficientes no controle, a sua utilização pode contribuir para a diminuição do inóculo inicial, oriundo principalmente das sementes contaminadas (GHINI, 2001).

Os oídios classificam-se entre as doenças de maior risco de desenvolvimento de resistência (BRENT; HOLLOMON, 1998). Tal fato se deve à capacidade de intensa multiplicação e disseminação associadas com a alta pressão de seleção causada pela contínua aplicação de fungicidas (GHINI, 2001).

2.3.1 Controle Químico

Fungicidas são usualmente aplicados com o objetivo de evitar que a epidemia se estabeleça, atuando sobre o inóculo primário para reduzir a taxa de

progresso de epidemias e efeito sobre inoculo secundário (DALLA PRIA; SILVA, 2010).

Conforme Ghini (2001) o primeiro fungicida utilizado para o controle de oídio foi o enxofre elementar, sendo ainda hoje recomendado para o controle dessa doença, por ser um produto eficiente e barato. Ele atua na superfície das plantas, nos locais onde for aplicado. A redistribuição para outros locais é extremamente limitada, ocorrendo em pequenas extensões, pela vaporização. O enxofre não penetra na planta, nem é translocado para partes novas, que geralmente são mais suscetíveis à doença. Além disso, chuvas ou irrigações retiram o produto da superfície da planta, deixando-a desprotegida. O principal problema de seu uso é a fitotoxicidade, principalmente sob condições de temperaturas elevadas (acima de 26°C), resultando em queima das folhas, desfolha e redução da produção.

Posteriormente, os dinitrofenóis, como dinocap, binapacryl e dinobuton, foram substituindo gradualmente o enxofre em algumas situações. Outros fungicidas protetores foram introduzidos no mercado, como quinomethionate, drazolon, ditlinfos, fluotrimazole, halacrinat, nitrotal-isopropyl, chlorquinox, piperalin e chlorothalonil, porém diversos foram retirados do mercado em alguns países (GHINI, 2001).

Com o advento dos fungicidas sistêmicos, como os benzimidazóis, na década de 1960, houve melhoria no controle químico, pois além da capacidade de translocação do local de aplicação para outras partes da planta, obteve-se menor fitotoxicidade e melhor atuação fungitóxica no hospedeiro (KIMATI, 2005).

No grupo dos benzimidazóis estão carbendazim, fuberidazole e thiabendazole que mostraram-se eficientes em baixas concentrações. Surgiu após um ano de aplicação de benomyl o primeiro relato de resistência de fungos a fungicidas (SCHROEDER; PROVIDENTI, 1969).

Diversos outros grupos de fungicidas capazes de controlar oídios foram lançados no mercado: hidrozípirimidinas, inibidores da biossíntese do ergosterol, inibidores da demetilação, compostos organofosforados, anilino-pirimidinas, as estrobilurinas, as quinolinas e os compostos indutores de resistência sistêmica adquirida (STADINIK; BUCHENAUER, 1999; GHINI, 2001).

Atualmente, os principais ingredientes ativos utilizados no controle de oídios são tiofanato-metílico, clorotalonil, mancozeb, tebuconazol, difenoconazol,

ciproconazol, trifloxistrobina e azoxistrobina. Os produtos a base de enxofre continuam sendo utilizados (SEAB, 2011).

GHINI (2001) afirma que entre os DMIs (inibidores da demetilação) que controlam oídios estão os grupos das piperazinas, piridinas, pirimidinas, imidazóis e triazóis.

Conforme Bizi; Grizolletti e Auer (2005) piraclostrobina + epoxiconazol, propiconazol + trifloxistrobina e triadimenol mostraram eficiência satisfatória no controle do oídio (*Oidium eucalypti* Rostr.) do eucalipto (*Eucalyptus* sp.).

No controle de oídio (*Erysiphe graminis* D.C. f. sp. *hordei* Em. Marchal) em cevada (*Hordeum vulgare* L.), Venancio et al., (1999) reportaram a alternância entre fungicidas do grupo dos triazóis com do grupo das estrobilurinas além de mostrar eficiência no controle da doença, também pode ser uma excelente estratégia no combate à resistência.

Picinini e Fernandes (2003) afirmam que fluquinconazole em mistura com procloraz, em tratamento de sementes, para o controle do oídio e da ferrugem na cultura do trigo, proporcionaram rendimentos superiores quando comparados aos triazóis (triticonazol, difenoconazol e triadimenol), sendo o controle do oídio efetivos até os 98 dias após a emergência.

Mesmo sendo lançados novos produtos no mercado, muitos são os relatos de resistência do patógeno aos diversos princípios ativos. Uma vez que a população do patógeno se tornou resistente, a única solução é substituir o fungicida por outro com modo de ação diferente ou adotar métodos alternativos de controle (LAGOS, 2009).

2.3.2 Controle Alternativo

Produtos químicos têm sido o principal meio de controle de patógenos e pragas na agricultura. No entanto, devido ao alto risco de contaminação ambiental e intoxicação dos aplicadores e dos consumidores e ao elevado custo sócio-econômico, passou-se a buscar alternativas de controle. O maior desafio está sendo esgotar ao máximo as possibilidades de conciliação da atividade produtiva com a proteção ambiental (MACHADO, 2004).

Na década de 1970, paralelamente ao desenvolvimento do conceito de manejo integrado de pragas (MIP), surgiu um movimento de oposição em relação ao padrão produtivo agrícola convencional. Como se concentrava em torno de um amplo conjunto de propostas alternativas, esse movimento ficou conhecido como “Agricultura Alternativa” (PAULA JÚNIOR et al., 2005).

Conforme Bettiol (1991) uma das principais características da agricultura alternativa é o controle alternativo de doenças de plantas, o qual inclui o controle biológico e a indução de resistência em plantas, não estão incluídos nesse conceito o controle químico e o melhoramento genético.

Os métodos de controle alternativo têm como princípio a utilização de diferentes estratégias de controle simultaneamente, com objetivo de reduzir a taxa de progresso da doença durante o período de crescimento da cultura (PAULA JÚNIOR et al., 2005).

A atual tendência agrícola mundial está sendo direcionada à adoção de práticas que promovam a conscientização para utilização e produção de alimentos mais naturais, com o uso de medidas de manejo integrado de pragas e doenças agrícolas, visando diminuir a utilização de produtos químicos (FRIGHETO; TOYOKO, 2000).

O interesse pelos métodos alternativos de controle de doenças de plantas englobando os biológicos, orgânicos ou naturais é crescente (TRATCH; BETTIOL, 1997). Tais métodos apresentam algumas vantagens em relação aos produtos químicos como o baixo ou nenhum impacto ambiental, eficiência, custos reduzidos, simplicidade no manejo e aplicação (PENTEADO, 1999; FERNANDES, 2000).

Há fatores limitantes para a utilização dos métodos alternativos de controle das doenças de plantas, como a cultura dos agricultores, que comumente utilizam exclusivamente agrotóxicos, pela facilidade de aquisição e uso, bem como a grande eficiência desses produtos (LAGOS, 2009).

Os métodos alternativos de controle de fitopatógenos deverão fazer parte de um conjunto de medidas, atuando em harmonia com o ambiente, capazes de reduzir a população de fitopatógenos abaixo dos níveis de danos econômicos. Tais medidas poderão não ser totalmente eficazes quando aplicadas isoladamente, mas poderão ter sua eficácia potencializada quando associadas a outras medidas de controle

menos agressivas, como o controle biológico, o cultural e o físico (VENDRAMIM, 1997).

2.3.2.1 Controle Biológico

O controle biológico foi definido por Cook e Baker (1983) como a “redução da soma de inóculo ou das atividades determinantes da doença, provocada por um patógeno, realizada por ou através de um ou mais organismos que não o homem. O controle biológico pode ser acompanhado por: práticas culturais para criar um ambiente favorável aos antagonistas e à resistência da planta hospedeira ou ambas; melhoramento da planta para aumentar a resistência ao patógeno ou adequar o hospedeiro para as atividades dos antagonistas; introdução em massa de antagonistas e linhagens não patogênicas ou outros organismos ou agentes benéficos”.

Os principais agentes de biocontrole para oídios são os fungos *Ampelomyces quisqualis*, *Verticilum lecanii* e *Trichoderma harzianum*; as leveduras *Stephanoascus* spp. e *Tielletopsis* spp.; e as bactérias *Bacillus subtilis* e *Pseudomonas fluorescens* (BETTIOL; STADNIK, 2001).

Para a maioria dos antagonistas a oídios estudados até o momento, a exigência de alta umidade relativa tem sido o principal fator limitante para o sucesso deste método de controle, assim, quando as condições ambientais são favoráveis para o desenvolvimento do oídio não o são para o crescimento do antagonista (BETTIOL; STADNIK, 2001).

No Brasil, nenhum desses agentes de controle está disponível no mercado. Entretanto, muitos deles e outros agentes são utilizados em escala comercial, sendo normalmente multiplicados pelos próprios usuários (MICHEREFF; BARROS, 2001).

2.3.2.2 Leite de Vaca

O leite é uma mistura complexa de ácidos graxos, carboidratos, proteínas e minerais (FAGUNDES, 1997). Guimarães (2007) relatou que a água é o componente que existe no leite em maior quantidade, na qual se encontram dissolvidos, suspensos ou emulsionados os demais componentes.

A gordura confere ao leite cor amarelada, formando uma emulsão relativamente estável, constituída por glóbulos de pequenos diâmetros, bem distribuídos. De acordo com Castro (2007) os teores de gordura do leite variam entre 3,5 e 4%.

As proteínas dão ao leite a cor esbranquiçada opaca, sendo formadas de caseína (maior parte), albumina e globulina. As proteínas existentes no leite apresentam-se nas seguintes percentagens médias: 3,0%, lacto-albumina e 0,5% globulina. A lactose é o açúcar do leite. Dentre os sais minerais, existem principalmente fosfatos, citratos, carbonato de sódio, cálcio, potássio e magnésio, estando presentes em torno de 1% na composição do leite (HAMAN; KRÖMKER, 1997; CASTRO, 2007).

Conforme Bettiol; Astiarraga e Luiz (1999) e Bettiol (2003), o leite pode ter mais de um modo de ação para controle do oídio. Leite fresco pode ter efeito direto contra a doença, devido às suas propriedades germicidas; por conter diversos sais e aminoácidos, pode induzir a resistência das plantas (trofobiose) e/ou controlar diretamente o patógeno; pode ainda estimular o controle biológico natural, formando um filme microbiano na superfície da folha ou alterar as características físicas, químicas e biológicas da superfície foliar.

O leite não é um contaminante do ambiente ou dos alimentos, consequentemente, pode ser utilizado em qualquer modelo de agricultura. Recomenda-se de preferência utilizar o leite de vaca *in natura*, pois o custo é menor que os leites processados (BETTIOL, 2004).

A pulverização do leite de vaca *in natura*, uma vez por semana, nas concentrações de 5% e 10%, dependendo da severidade da doença, controla o oídio da abobrinha (*Curcubita pepo* L.) e do pepino (*Cucumis sativo* L.), ambos causados pelo fungo *Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht. et Fr.) de forma semelhante aos fungicidas recomendados para a cultura (BETTIOL, 2003). Bettiol; Astiarraga e Luiz (1999) observaram que, com o aumento da concentração de leite pulverizado, ocorre aumento no controle da doença. Entretanto, Bettiol (2003), afirma que do ponto de vista prático, a pulverização do leite a 5 e 10%, deve ser realizada uma vez por semana. A concentração de 10% deve ser utilizada quando a incidência do oídio estiver acima de 15%, na cultura da abobrinha.

Bettiol e Astiarraga (1998) avaliaram o produto lácteo obtido da fermentação do leite, com *Lactobacillus* (Yakult®) nas concentrações de 20% a 50% e aplicados uma e duas vezes por semana e obtiveram de 95% a 99%, de controle do oídio da abobrinha. Esse mesmo produto quando utilizado na concentração de 10% e aplicado uma e duas vezes por semana, apresentou respectivamente, 75% e 91% de controle e a testemunha com fungicida 84%.

Zatarim; Cardoso e Furtado (2005) ao testarem diferentes tipos de leite (leite de vaca *in natura*, leite de vaca longa vida tipo A e leite tipo C) no controle de oídio em abobrinha cultivada em campo aberto, obtiveram os melhores resultados utilizando leite de vaca *in natura*, na concentração de 20%. Bizi (2006) verificou eficiência ao testar o leite de vaca *in natura* para o controle do *Oidium* sp. em mudas de eucalipto. Nogueira et al. (2008) obtiveram controle de oídio (*Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht.)) em melão (*Cucumis melo*) ao aplicar leite de vaca *in natura* na concentração de 50%.

Lagos e Santos (2009), avaliando o efeito do leite de vaca e seu possível mecanismo de ação sobre o controle de oídio em feijão, observaram que, aplicações em frequência semanal promoveram controle do oídio de 37,94 a 79,96%. Aplicações de concentrações crescentes de leite de vaca interferiram nos parâmetros bioquímicos foliares de proteínas, açúcares totais e redutores, atividade de peroxidase e FAL, demonstrando ser um elicitor capaz de induzir a uma resposta de resistência, alterando a atividade de enzimas relacionadas com a defesa do feijão.

O ajuste da concentração adequada do leite muitas vezes é desconhecido. Conforme Bettiol; Ghini e Morandi (2005) dependendo das condições de cada cultura, ambiente e severidade da doença, a concentração utilizada pelos agricultores tem variado de 5 a 20%.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi conduzido na Fazenda Escola Capão da Onça, pertencente à Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), no município de Ponta Grossa – Paraná. O sistema de classificação climática de Köppen, baseado na vegetação, temperatura e pluviosidade, considera a região como Cfb, clima temperado com temperatura média no mês mais frio abaixo de 18°C (mesotérmico), verões frescos, temperatura média no mês mais quente abaixo de 22°C e sem estação seca definida (GODOY; CORREIA; SANTOS, 1976).

No preparo da área, aplicou-se 1,5 L ha⁻¹ de glifosate, 15 dias antes da semeadura. A adubação foi realizada juntamente com a semeadura, com uso de semeadora-adubadora de precisão. A formulação do adubo utilizada foi 5-15-10, na dose de 350 kg ha⁻¹.

A semeadura da cultivar de feijão IAPAR 31 foi realizada em 05 de fevereiro de 2009, no sistema de plantio direto, com espaçamento entre linhas de 0,45 m e em média 12 sementes por metro. As parcelas constituíram-se de seis linhas, medindo 4 m. Observou-se a emergência da cultura em 11 de fevereiro. Aos 35 dias após a emergência (DAE) efetuou-se a adubação de cobertura com 300 kg ha⁻¹ de uréia.

Recomendada para cultivo em todo o Paraná a partir de 1990 a cultivar IAPAR 31 apresenta hábito de crescimento indeterminado, porte ereto, guias curtas a médias, flores brancas, tempo médio até o florescimento de 44 dias e ciclo médio de 93 dias da emergência a colheita. A cultivar foi escolhida para o presente trabalho por apresentar-se como resistente à ferrugem e mosaico comum e moderadamente resistente à antracnose, crestamento bacteriano comum, mancha-angular e murcha-de-curtobacterium e suscetível ao oídio, além de ser adaptada ao sistema orgânico de cultivo (IAPAR, 2011a).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, no esquema fatorial 4 (doses de leite: 0, 20, 35, 50 L ha⁻¹) x 2 (presença ou ausência de fungicida azoxystrobin+cyproconazol) x 3 (sem óleo, óleo mineral (Nimbus®), óleo vegetal (Agróleo®)), com 24 tratamentos e quatro repetições, em um total de 96 parcelas. As parcelas foram constituídas de 12 m² (3,0 m de largura por 4,0 m de comprimento).

Os tratamentos com presença de fungicida azoxystrobin + cyproconazol (60 + 24 g i.a. ha⁻¹- Priori Xtra®) foram aplicados sempre que a doença atingiu o nível de controle, 10% de incidência, aos 31 e aos 48 DAE.

A utilização dos adjuvantes foi feita conforme o tratamento, e as doses conforme a recomendação do fabricante, para o óleo vegetal 500 mL ha⁻¹ e para óleo mineral 1 L ha⁻¹.

Os tratamentos em que utilizou-se leite, na ausência de fungicida, foram aplicados em intervalos médios de sete dias, conforme as condições climáticas, aos 24, 31, 41, 48 e 57 DAE. Para aplicação dos tratamentos utilizou-se 200 L ha⁻¹ de calda, em pulverizador costal pressurizado a CO₂.

As avaliações de severidade foram iniciadas aos 45 DAE, no início da floração, estágio R5 (emissão dos botões florais) (DOURADO NETO; FANCELLI, 2000) com aproximadamente 12 trifólios e posteriormente em intervalos médios de 7 dias, totalizando 4 avaliações. Utilizou-se escala diagramática conforme Azevedo (1997), analisou-se 10 trifólios por parcela, escolhidos aleatoriamente, nas linhas centrais das parcelas, considerando a bordadura de 0,75 m nas extremidades das linhas e de 1 linha nas laterais, resultando numa área útil de 5 m². Com os dados de severidade calculou-se a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), que representa a evolução da doença durante o ciclo da cultura conforme equação por Shaner e Sinney (1977).

O manejo geral da cultura, com relação às plantas daninhas e pragas, foi realizado seguindo as recomendações da pesquisa regional, em todas as parcelas. Os inseticidas utilizados foram fipronil (200 mL p.c. 100 kg sementes⁻¹) e thiametoxan (200 mL p.c. 100 kg sementes⁻¹), em tratamento de sementes; em aplicação foliar imidacloprid mais betaciflutrina (0,75 L p.c. ha⁻¹), em duas aplicações aos 30 e aos 50 DAE. Foram realizadas duas aplicações de herbicidas, sendo eles cletodim (0,35 L p.c. ha⁻¹ aos 30 DAE) e fomesafen (1 L p. c. ha⁻¹) aos 50 DAE.

Para avaliações de rendimento, foram colhidas quatro linhas de 2,5 m cada, por parcela, respeitando-se as bordaduras. As plantas foram trilhadas, e os grãos foram secados e limpos. Determinou-se umidade e rendimento (kg ha⁻¹).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste de F e as médias quando significativas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com uso do programa estatístico Estat.

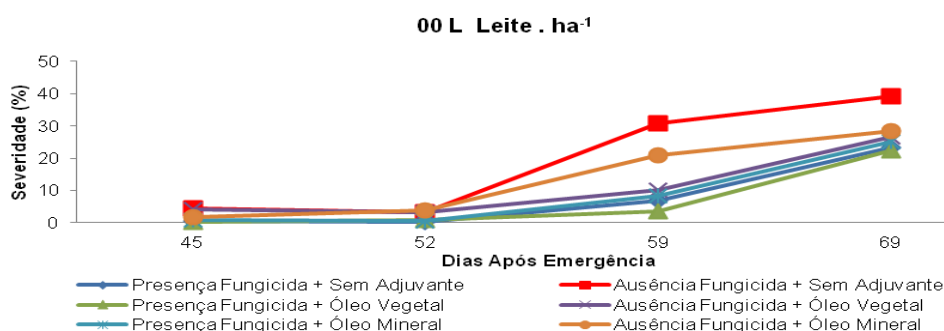
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os primeiros sintomas do oídio surgiram aos 30 DAE e as aplicações foram realizadas dos 24 aos 57 DAE, totalizando 5 aplicações de leite e 2 aplicações de fungicida. As avaliações foram realizadas dos 45 aos 69 DAE. Para AACPD, houve interação significativa entre leite e fungicida, entre leite e adjuvante. Para a variável rendimento, houve interação significativa apenas entre fungicida e adjuvante.

Os dados de severidade mostram aumento acentuado na doença entre os 59 e 69 DAE, tanto nos tratamentos quanto na testemunha (Figura 1a, 1b, 1c, 1d). Isso ocorreu porque a última aplicação foi realizada aos 57 DAE, quando a cultura se encontrava em início de maturação, sendo que os maiores níveis de severidade foram observados aos 69 DAE, 12 dias após a última aplicação. Estando a cultura no final do ciclo, normalmente há aumento na severidade da doença, assim não se deve esse aumento somente à ausência dos tratamentos, o que se prova pelo aumento da severidade também na testemunha.

Mesmo havendo grande aumento na severidade da doença após os 52 DAE em todos os tratamentos, os maiores níveis de doença são observados na testemunha absoluta, e no tratamento com ausência de leite, ausência de fungicida, presença de adjuvante óleo mineral (Figura 1a, 1b, 1c, 1d).

A aplicação do leite semanalmente na cultura do feijão proporcionou controle de 77% da doença, na última avaliação, aos 69 DAE, no tratamento com 35 L ha⁻¹ de leite, na ausência do fungicida e na ausência do adjuvante (Figura 1c). No tratamento com 35 L ha⁻¹ de leite, na presença do fungicida e com adjuvante óleo vegetal, obteve-se 83% de controle (Figura 1c). Bettiol e Astiarraga (1998) obtiveram melhores resultados, chegando à 99% de controle do oídio na cultura da abobrinha, com duas aplicações semanais.



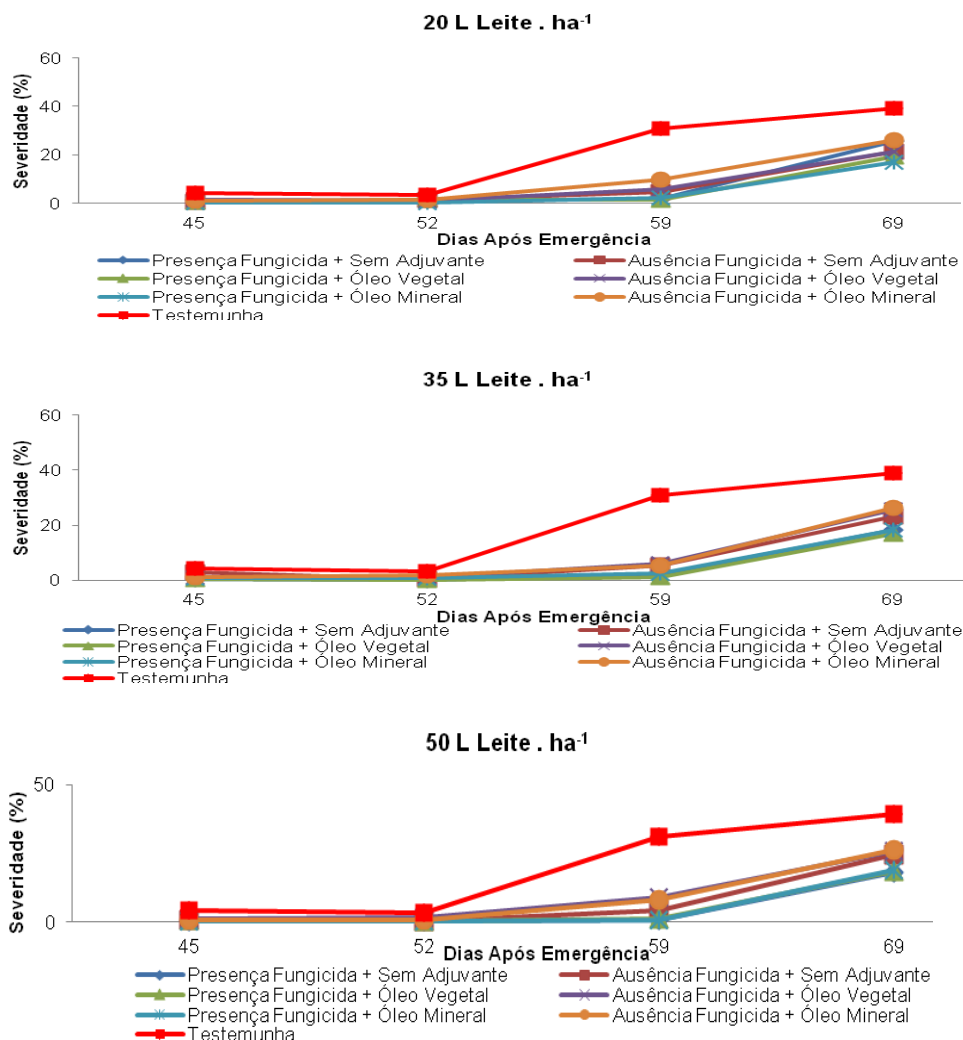


Figura1 - Severidade do oídio (*Erysiphe polygoni*) na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*), com diferentes doses de leite (a = testemunha; b = 20L.ha⁻¹; c = 35L.ha⁻¹; d = 50L.ha⁻¹) na ausência ou presença de fungicida e de adjuvante. Ponta Grossa, PR, 2009.

As precipitações observadas durante o ciclo da cultura foram poucas, sendo o maior volume observado aos 46 DAE (5,6 mm), quando houve uma pequena redução nos sintomas da doença, ocasionado pela “lavagem” das estruturas do fungo pela chuva (Anexo A). Observou-se redução de 13% na severidade da testemunha (tratamento na ausência de leite, ausência de fungicida, ausência de adjuvante). Porém, posteriormente houve longo período de seca (24 dias), que proporcionou desenvolvimento da doença e aumento da severidade, assim observado na terceira avaliação aos 59 dias, na testemunha, que obteve 30% de severidade (Figura 1a).

Todos os tratamentos com fungicidas apresentaram AACPD menores que os tratamentos sem fungicida, não diferindo estatisticamente entre si, independentemente da dose de leite utilizada (Tabela 1). Para os tratamentos com leite, todos se mostraram superiores aos tratamentos sem leite, sem diferenças estatísticas entre as doses.

Resultados semelhantes foram obtidos por Bettiol (2003), na cultura da abobrinha e do pepino, com pulverizações semanais de leite nas concentrações de 5 e 10%.

Tabela 1- Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) do oídio (*Erysiphe polygoni*) na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*) sob diferentes doses de leite, com presença ou ausência de fungicida. Ponta Grossa, PR, 2009.

Fungicida	Doses de Leite (L ha ⁻¹)			
	0	20	35	50
Sem Fungicida	371,9 Aa*	185,0 Ab	189,5 Ab	200,1 Ab
Com Fungicida	178,2 Ba	124,9 Bb	111,5 Bb	106,3 Bb
Coeficiente de Variação(%): 20,70				

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si.

Houve interação entre os adjuvantes (Tabela 2), o óleo vegetal apresentou os menores valores de AACPD, seguido do óleo mineral e da ausência de adjuvante, na ausência do leite. Na presença do leite, independentemente da dose, os adjuvantes foram semelhantes estatisticamente.

Tabela 2- Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) do oídio (*Erysiphe polygoni*) na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*) sob diferentes doses de leite, na presença ou na ausência de adjuvante. Ponta Grossa, PR, 2009.

Adjuvante	Doses de Leite (L ha ⁻¹)			
	0	20	35	50
Sem Adjuvante	158,0 Aa*	158,0 Ab	145,9 Ab	134,8 Ab
Óleo Mineral	279,8 Ba	166,6 Ab	160,5 Ab	159,6 Ab
Óleo Vegetal	205,1 Ca	140,1 Ab	145,1 Ab	165,2 Aab
Coeficiente de Variação(%): 20,70				

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si.

Na cultura da abobrinha, em campo, Zatarim; Cardoso e Furtado (2005) obtiveram resultados similares para o controle do oídio, com a aplicação do leite *in natura* quando comparado a outros tipos de leite (longa vida, tipo A e tipo C)

Mesmo com o aumento da dose do leite de 20 para 50L ha⁻¹, não houve aumento no controle da doença, ao contrário do que observaram Bettiol; Astiarraga e Luiz (1999), quando constatou que com o aumento da concentração do leite, aumentou também o controle da doença, da mesma maneira que ocorre com os fungicidas químicos tradicionais.

Na cultura do feijão-vagem, Lagos e Santos (2009), avaliando o efeito do leite de vaca sobre o oídio, e o mecanismo de ação do controle, utilizando o leite em concentração de 0, 5, 10, 15 e 20%, observaram resultados similares aos do presente trabalho, com aplicação em frequência semanal e controle de 37,4 a 79,9% da doença. Com relação ao mecanismo de controle, estes autores afirmam que foi a interferência em parâmetros bioquímicos foliares que induziu a resistência da planta à doenças.

Para a variável rendimento, observou-se que na presença de fungicida houve efeito positivo do uso de óleo mineral, em relação à testemunha (Tabela 3). O tratamento com óleo mineral foi estatisticamente semelhante ao tratamento com óleo vegetal, o que confirma sua eficiência, uma vez que o óleo mineral é recomendado pelo fabricante do fungicida (SEAB, 2011).

Na ausência de fungicida, não houve diferença estatística entre os tipos de adjuvantes. Assim como na ausência de adjuvante, ou na presença do óleo vegetal, não houve diferença estatística entre os tratamentos com e sem fungicida.

Tabela3- Rendimento da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*) em kg ha⁻¹, na presença ou na ausência de fungicida e presença ou ausência de adjuvante. Ponta Grossa, PR, 2009.

Fungicida	Adjuvante		
	Sem Óleo	Óleo Mineral	Óleo Vegetal
Com Fungicida	1.964,05 Ab*	2.162,79 Aa	2.022,43 Aab
Sem Fungicida	1.953,93 Aa	1.910,04 Ba	2.054,20 Aa
Coeficiente de Variação(%): 11,20			

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si.

O rendimento foi pouco afetado pelo oídio, uma vez que a variedade utilizada é resistente às principais doenças que ocorrem na cultura. Isto pode ser explicado pelo fato de 2009 ser considerado um ano atípico com relação à clima, sendo propício ao aparecimento do oídio, apresentando baixa precipitação e altas temperaturas, comparado aos dados históricos. A precipitação total durante os meses de fevereiro a maio de 2009 foi de 260,3 mm, e a temperatura média foi de 22°C (Apêndice A), enquanto que as médias históricas do mesmo período indicam precipitação de 515,6 mm e temperaturas de 18,7°C (IAPAR, 2011b).

Considerando que as condições ideais de desenvolvimento do patógeno causador do oídio são baixa precipitação e temperaturas amenas, a temperatura foi atenuante no aparecimento da doença, não afetando significativamente o rendimento final.

Com relação às demais doenças, a cultivar IAPAR 31 é resistente à ferrugem e ao mosaico comum, moderadamente resistente a antracnose, crestamento-bacteriano-comum, mancha-angular e murcha-de-curtobacterium (IAPAR, 2011a). O clima foi desfavorável para o aparecimento das doenças pelas quais a cultivar tem suscetibilidade, como mofo-branco, mela e podridões radiculares, sendo favorável somente ao aparecimento do oídio, única doença observada no experimento.

Conforme a SEAB (2011a) o custo da produção médio estadual do leite é de R\$ 0,65, e o preço de venda médio estadual em R\$ 0,75. Assim sendo, a aplicação do tratamento com 20 L ha⁻¹, somente o leite utilizado (desconsiderando os demais custos como equipamento, hora-homem, combustível, etc.) foi de R\$ 65,00.ha⁻¹ (custo de produção) a R\$ 75,00.ha⁻¹ (valor de compra). Para o tratamento com 35L.ha⁻¹, R\$ 113,75 e R\$ 131,25, e para o tratamento com 50L.ha⁻¹, R\$ 162,50 e R\$ 187,50, custo de produção e valor de compra, respectivamente. Para o cálculo do custo de todos os tratamentos, considerou-se as 5 aplicações realizadas ao longo do experimento.

O custo médio estadual da aplicação do fungicida é de R\$ 72,00, para a dose de 0,3 L do produto comercial ha⁻¹.

Como não houve diferença estatística significativa no nível de controle (AACPD) entre as doses de leite, somente a dose de leite de 20L.ha⁻¹, para um produtor convencional de leite e grãos, com custo de produção do leite igual ou

inferior à média estadual, seria mais econômica a aplicação do leite (R\$ 65,00), em comparação com o custo do fungicida (R\$ 72,00).

Agronomicamente, a utilização do fungicida seria mais vantajosa, considerando o controle de outras doenças para as quais o fungicida tem registro, como ferrugem, mela e antracnose. Porém, em anos atípicos como 2009, com baixa precipitação, ou em cultivares resistentes a outras doenças, há possibilidade de utilização do leite como forma de controle do oídio especificamente, propiciando menores custos de produção da cultura.

Para produtores orgânicos o preço do feijão é 30% superior ao convencional, em maio de 2010, o preço do feijão convencional era de R\$ 159,68 a saca de 50 kg, assim o do feijão orgânico era de R\$ 207,58. Mesmo com preços superiores, a utilização de doses de leite superiores à 20 L.ha⁻¹ não seria economicamente viável, já que a diferença entre os produtos orgânico e convencional era de R\$ 47,90, e com a aplicação de 35 L ha⁻¹, o aumento no custo de produção seria de no mínimo R\$ 48,75.

Assim, pode-se considerar viável economicamente a utilização do leite no controle do oídio do feijão, orgânico ou convencional, na dose de 20L.ha⁻¹, não havendo diferença significativa no controle conforme as doses.

O leite, não sendo um contaminante ambiental, deve ser considerado como alternativa no controle do oídio do feijão, sendo uma opção economicamente viável, tecnicamente eficiente e ecologicamente correta.

5 CONCLUSÃO

Não houve diferença na eficiência de controle entre as doses de leite utilizadas no presente trabalho.

Na presença do leite não houve efeito dos adjuvantes.

Todos os tratamentos com fungicida tiveram melhores níveis de controle, na presença ou na ausência do leite.

Os melhores rendimentos foram observados com uso de fungicida e adjuvante (óleo mineral ou vegetal).

Somente a dose de 20 L.ha⁻¹ é viável economicamente.

7 REFERÊNCIAS

AZEVEDO, A.L.S. **Manual de quantificação de doenças de plantas**. São Paulo. 1997. 114p.

BETTIOL, W. Leite de Vaca Cru para o Controle de Oídio. **Comunicado Técnico**, Jaguariúna, SP: EMBRAPA, n. 14, 2004.

BETTIOL, W. Controle de doenças de plantas com agentes de controle biológico e outras tecnologias alternativas. In: CAMPANHOLA, C.; BETTIOL, W. (eds). **Métodos alternativos de controle fitossanitário**. Jaguariúna, SP. 2003. p. 191-215.

BETTIOL, W. Componentes do controle biológico de doenças de plantas. In: **Controle biológico de doenças de plantas**. Bettiol, W. (Org.) Embrapa-CNPDA, Jaguariúna. 1991. 338p.

BETTIOL, W.; ASTIARRAGA, B.D. Controle de *Sphaerotheca fuliginea* em abobrinha com resíduo da fermentação glutâmica do melaço e produto lácteo fermentado. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 4, p. 431-435, 1998.

BETTIOL, W.; ASTIARRAGA, B.D.; LUIZ, A.J.B. Effectiveness of cow's milk against zucchini squash powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) in greenhouse conditions. **Crop Protection**, Guildford, v. 18, n. 8, p 489-492, 1999.

BETTIOL, W.; GHINI, R.; MORANDI, M.A.B. Alguns métodos alternativos para o controle de doenças de plantas disponíveis no Brasil. In: VENZON, M.; PAULA JR., T.J.; PALLINI, A. (Org.). **Controle alternativo de pragas e doenças**. Viçosa: EPAMIG/CTZM. 2005. p. 163-183.

BETTIOL, W.; STADNIK M.J. Controle alternativo de oídios. In: STADNIK, M. J.; RIVERA, M. C. **Oídios**. Jaguariuna, SP: Embrapa Meio Ambiente. 2001. p.145- 164.

BIANCHINI, A.; MARINGONI, A.C.; CARNEIRO, S.M.T.P.G. Doenças do Feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*). In KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. **Manual de Fitopatologia**. 4 ed. São Paulo, SP: Editora Agronômica Ceres, c. 37. 2005. p. 340-34.

BIZI, R. M. **Alternativa de controle do mofo cinzento e do oídio em mudas de eucalipto**. 2006. 80 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

BIZI, R.M.; GRIGOLETTI, A.G.J.; AUER, G.C. **Seleção de fungicidas para controle de oídio em eucalipto**. Pesquisa Florestal Brasileira. n. 51. 2005. Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/index/>>. Acesso em: 20 out. 2011.

BORÉM, A.; CARNEIRO, J.E.S. A cultura. In: VIEIRA, C.; PAULA Jr., T.J.; BORÉM, A. (Eds.) **Feijão: aspectos gerais e cultura no Estado de Minas Gerais**. Viçosa: Editora UFV. 1998. p. 13-17.

BRENT, K.J.; HOLLOMON, D.W. Fungicide resistance: the assessment of risk. **Global Crop Protection Federation**, Brussel. 48p. FRAC Monograph, n.2. 1998

CARNEIRO, P.T.; PARRÉ, J.L. A importância do setor varejista na comercialização do feijão no Paraná. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v. 3, n. 2, p. 280, 2005.

CASTRO, P.S. **Composição do Leite**. Disponível em: <http://www.ucg.br/site_docente/maf/patricia/pdf/variacoescomposicao.pdf>. Acesso em 15 mai 2007.

Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). **Estudos de Prospeção de Mercado**. Safra 2009/2010. Disponível em: <www.conab.gov.br/>. Acesso em: 10 jul. 2010.

COOK, R.J.; BAKER, K.F. **The nature and practice of biological control of plant pathogens**. St Paul: APS, p. 539, 1983.

COSTA, G.E.A.; QUEIROZ MONICI, K.S.; REIS, S.M.P.M.; OLIVEIRA, A. C. Chemical composition, dietary fibre and resistant starch contents of raw and cooked pea, common bean, chickpea and lentil legumes. **Food Chemistry**, United Kingdom, v. 94, n. 3, p. 327-330, 2006.

CUNHA, J.P.A.R.; TEIXEIRA, M.M.; VIEIRA, R.F.; FERNANDES, H.C. Deposição e deriva de calda fungicida aplicada em feijoeiro, em função de bico de pulverização e de volume de calda. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB. V. 9, n. 1, p. 133-138, 2005.

DOURADO NETO, D., FANCELLI, A.L. **Produção de feijão**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 386p.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). **Cultivo do feijoeiro**. Disponível em:
<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/CultivodoFeijoeiro/plantio.htm/>>. Acesso em 23 jan. 2011.

FAGUNDES, C.M. **Inibidores e controle da qualidade do leite**. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 1997. p. 126.

FAO, **Top Production Beans, dry 2008**. Disponível em:
<<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx/>>. Acesso em: 14 fev. 2010.

FERNANDES, M.C.A. Emprego de métodos alternativos de controle de pragas e doenças na olericultura. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, p. 112-113, 2000.

FERREIRA, J.L. **Análise do fluxo gênico em feijoeiro**. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, p.33, 2004.

FRIGHETO, S.; TOYOKO, R. Influência do manejo de agrotóxicos no meio ambiente. **Fitopatologia Brasileira**. Brasília, v. 25, n. 8, 2000. p. 232-33.

GHINI, R. Controle químico e resistência de oídios a fungicidas. In: STADNIK, M.J.; RIVERA, M.C. **Oídios**. Jaguariuna, SP: Embrapa Meio Ambiente. 2001. p. 145-164.

GODOY, H.; CORREA, A.R.; SANTOS, D. Clima do Paraná. In: IAPAR (Londrina, PR). **Manual agropecuário para o Paraná**. Londrina, 1976. p. 16-37.

GUIMARÃES, P. **Composição do Leite**. Disponível em: <<http://www.cienciadoleite.com.br/composicaooleite.htm>>. Acesso em: 15 mai 2007.

HALL, R. **Compendium of beans diseases**. St. Paul: APS, p. 71, 1994.

HAMANN, J.; KRÖMKER, V. Potencial of specific milk composition variables for cow health management. **Livestock Production Science**. v. 48, n. 1, p. 201-208, 1997.

Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR). **Cultivar de Feijão IAPAR 31**. Disponível em: <<http://www.iapar.br/>>. Acesso em: 10 jun. 2011a.

Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR). **Monitoramento Agroclimático do Paraná**. Médias históricas. Disponível em: <<http://www.iapar.br/>>. Acesso em: 10 jun. 2011b.

KIMATI, H. Controle químico. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Ed.). **Manual de fitopatologia: princípios e conceitos**. 3. ed. São Paulo: Ceres, v.2, 2005. p. 761-785.

KUTOS T.; GOLOB T.; KAC M.; PLESTENJAK A. Dietary fibre content of dry and processed beans. **Food Chemistry**, United Kingdom, v. 80, n. 2, p. 231-235, 2003.

LAGOS, F.S. **Uso do leite de vaca no controle do oídio em feijão-vagem**.

Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, p. 68, 2009.

LAGOS, F.S.; SANTOS I. Uso do leite de vaca no controle de oídio em feijão vagem. **Tropical Plant Pathology**. v. 34. 2009.

MACHADO, P.A.L. Direito Ambiental Brasileiro. **Revista, atualizada e ampliada**. Malheiros, São Paulo. ed. 12, 2004.

MICHEREFF, S.M.; BARROS R. **Proteção de plantas na agricultura sustentável**. Imprensa Universitária da UFRPE. Recife. 2001.

NOGUEIRA, E.U.; SARTORE, E.A.S.F.; LOPES, T.S.; MAURI, J.; NOGUEIRA, M.U.; AMARAL, J.A.T. Controle orgânico de oídio em meloeiro em sistema hidropônico sob cultivo protegido. **Anais do XII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VIII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação**. Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos, SP. 2008.

PAULA JÚNIOR, T.J. de; MORANDI, M.A.B.; ZAMBOLIM, L.; SILVA, M.B. da. Controle Alternativo de Doenças de Plantas – Histórico. In: VENEZON, M; PAULA JÚNIOR, T. J. de; PALLINI, A. (Eds.). **Controle Alternativo de Pragas e Doenças**. Viçosa: EPAMIG/CTZM, 2005. p. 135-162.

PELOSO, M.J.D.; MELO, L.C.; COSTA, J.G.C.; RAVA, C.A.; CARNEIRO, G.E.S.; SOARES, D.M.; DÍAZ, J.L.C.; ABREU, A.F.B.; FARIA, J.C; SARTORATO, A.; SILVA, H. T.; BASSINELLO, P. Z.; ZIMMERMANN, F.J.P. **BRS Pontal: Nova Cultivar de Feijoeiro Comum de Tipo de Grão Carioca com Alto Potencial Produtivo**. EMBRAPA Arroz e Feijão. Comunicado Técnico, 64. Santo Antônio de Goiás, 1.ed, 2003.

PENTEADO, S.R. **Defensivos alternativos e naturais para uma agricultura saudável**. Campinas: ed. D'Áuria, 1999. 79p.

PICININI, E.C.; FERNANDES, J.M.C. Efeito do tratamento de sementes com fungicida sobre o controle de doenças na parte aérea do trigo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 5, p. 515-520. 2003.

SCHROEDDER, W. T.; PROVIDENTI, R. Resistance to benomyl in powdery mildew in cucurbits. **Plant Disease Reporter**, n. 53, p. 271–275, 1969.

Secretaria da Agricultura e do Abastecimento (SEAB). **Agrotóxicos no Paraná**. Disponível em: <<http://celepar07web.pr.gov.br/agrotoxicos/pesquisar.asp/>>. Acesso em: 28 jun 2011.

Secretaria da Agricultura e do Abastecimento (SEAB). **Análise da Conjuntura Agropecuária**. Safra 2010/2011. Feijão. Disponível em: <www.seab.pr.gov.br/>. Acesso em: 10 set. 2010 a.

Secretaria da Agricultura e do Abastecimento (SEAB). **Produção Agropecuária no Paraná**. Disponível em: <www.seab.pr.gov.br/>. Acesso em: 15 jun. 2010 b.

SHANER, G.; FINNEY, R.E.; The effect of nitrogen fertilization on the expresseon of slow mil de wing resiste in knox wheat. **Journal of Phytopathology**, Saint Paul, v. 67, n. 8, p. 1051-1056, 1998.

SILVA, H.T. **Descritores mínimos indicados para caracterizar cultivares/variedades de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA Arroz e Feijão, p. 20-25, 2005.

STADNIK, M.J.; RIVERA, M.C. **Oídios**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001. p. 484.

STADNIK, M.J.; BUCHENAUER, H. Control of wheat diseases by a benzothiadiazole-derivative and modern fungicides. **Journal of Plant Diseases and Protection**, p. 466-475, 1999.

TRATCH, R.; BETTIOL, W. Efeito de biofertilizantes sobre o crescimento micelial e a germinação de esporos de alguns fungos patogênicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 11, p. 1131-1139, 1997.

VALARINI, P.J.; FRIGHETTO, R.T.S.; MELO, I.S. Potencial da erva medicinal *Cymbopogon citratus* no controle de fitopatógenos do feijoeiro. **Revista de Agricultura**, Londrina, v. 69, p.139-150, 1994.

VAN DEN BROEK, R.; IACOVINO, A.L.; PARADELA, A.L.; GALLI, M.A. Controle alternativo de oídio (*Erysiphe cichoracearum*) em quiabeiro (*Hibiscus esculentum*). **Revista Ecosystema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 27, p. 23-26, 2002.

VENANCIO, W.S.; ZAGONEL, J.; FURTADO, E.L.; SOUZA, N.L.de. Novos fungicidas: I - produtos naturais e derivados sintéticos: estrobilurinas e fenilpirroles. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v. 7, p. 103-155. 1999.

VENDRAMIM, J. D. Plantas inseticidas. In: **Congresso Brasileiro De Entomologia**, 1997, SEB EMBRAPA-CNPMF Cruz das Almas, Salvador: p. 10, 1997.

VENDRAMIM, J.D. Plantas inseticidas e controle de pragas. **Informativo da Sociedade Entomológica do Brasil**. Piracicaba, v. 25, n. 2, p. 1-5, 2000.

VIEIRA, C. **Cultura do feijão**. Viçosa, UFV, 1983. p. 146.

VIEIRA, C.; BORÉM, A.; RAMALHO, M.A.P. Melhoramento do feijão. In: BORÉM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, 1999. p. 273-349.

WANDER, A.E. Produção e consumo de feijão no Brasil, 1975, 2005. **Informações Econômicas**. São Paulo, v. 37, n. 2, 2007. p. 5-12.

ZATARIM, M.; CARDOSO, A.I.I.; FURTADO, E.L. Efeito de tipos de leite sobre oídio em abóbora plantadas a campo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 198-201, 2005.

APÊNDICE A – Tabelas de Análises Estatísticas

Análise de variância da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) do oídio (*Erysiphe polygoni*) da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*), sob diferentes doses de leite, na presença ou na ausência de fungicida e presença ou ausência de adjuvante. Ponta Grossa, PR, 2009.

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Fator A	3	268864.4843	89621.4948	61.8027 **
Fator B	1	271724.3204	271724.3204	187.3801 **
Fator C	2	18456.0189	9228.0095	6.3636 **
Fator A x B	3	64323.4044	21441.1348	14.7857 **
Fator A x C	6	63157.4121	10526.2354	7.2589 **
Fator B x C	2	1739.9729	869.9864	5999 NS
Fator A x B x C	6	65846.7211	10974.4535	7.5679 **
Tratamentos	23	754112.3341	32787.4928	
Blocos	3	37129.8364	12376.612	8.5349 **
Resíduo	69	100058.5086	1450.1233	
Média Geral do Ensaio	183.4031			
Desvio Padrão	38.0805			
Coeficiente de Variação	20.7633			

Teste de Tukey para as médias de A (doses de leite), B (fungicida) e C (adjuvante) da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) do oídio (*Erysiphe polygoni*) da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*), sob diferentes doses de leite, na presença ou na ausência de fungicida e presença ou ausência de adjuvante. Ponta Grossa, PR, 2009.

Teste de Tukey para as médias de A		Teste de Tukey para as medias de B		Teste de Tukey para as medias de C	
DMS(tukey) = 28.9702		DMS(tukey) = 15.5119		DMS(tukey) = 22.8177	
1	275.0250 A	2	236.6052 A	1	194.7328 A
2	154.9167 B	1	130.2010 B	2	191.5984 A
4	153.1771 B			3	163.8781 B
3	150.4938 B				

Desdobramento de B (fungicida) dentro de A (doses de leite) da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) do oídio (*Erysiphe polygoni*) da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*), sob diferentes doses de leite, na presença ou na ausência de fungicida e presença ou ausência de adjuvante. Ponta Grossa, PR, 2009.

Causa de Variação	G. L.	S.Q.	Q.M.	F
B D. A(1)	1	225021.3004	225021.3004	155.1739 **
B D. A(2)	1	21684.0817	21684.0817	14.9533 **
B D. A(3)	1	36500.1001	36500.1001	25.1703 **
B D. A(4)	1	52842.2426	52842.2426	36.4398 **
B D. A (4)	(336047.7248)			

Desdobramento de A (doses de leite) dentro de B (fungicida) da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) do oídio (*Erysiphe polygoni*) da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*), sob diferentes doses de leite, na presença ou na ausência de fungicida e presença ou ausência de adjuvante. Ponta Grossa, PR, 2009.

Causa de Variação	G. L.	S.Q.	Q.M.	F
A D. B(1)	3	39064.5864	13021.5288	8.9796 **
A D. B(2)	3	294123.3022	98041.1007	67.6088 **
(A D. B) (6)	(333187.8886)			

Teste de Tukey para as médias de B (fungicida) dentro de A1 (ausência de leite), A2 (leite 20 L ha⁻¹), A3 (leite 35 L ha⁻¹), A4 (leite 50 L ha⁻¹), da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) do oídio (*Erysiphe polygoni*) da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*), sob diferentes doses de leite, na presença ou na ausência de fungicida e presença ou ausência de adjuvante. Ponta Grossa, PR, 2009.

Teste de Tukey para as médias de B dentro de A1 DMS(tukey) = 31.0238		
2	371.8542	A
1	178.1958	B

Teste de Tukey para as medias de B dentro de A3 DMS(tukey) = 31.0238		
2	189.4917	A
1	111.4958	B

Teste de Tukey para as medias de B dentro de A2 DMS(tukey) = 31.0238		
2	184.9750	A
1	124.8583	B

Teste de Tukey para as médias de B dentro de A4 DMS(tukey) = 31.0238		
2	200.1000	A
1	106.2542	B

Teste de Tukey para as médias de A (doses de leite) dentro de B1 (presença de fungicida) e B2 (ausência de fungicida), da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) do oídio (*Erysiphe polygoni*) da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*), na presença ou na ausência de fungicida e presença ou ausência de adjuvante. Ponta Grossa, PR, 2009.

Teste de Tukey para as médias de A dentro de B1 DMS(tukey) = 40.9700		
1	178.1958	A
2	124.8583	B
3	111.4958	B
4	106.2542	B

Teste de Tukey para as médias de A dentro de B2 DMS(tukey) = 40.9700		
1	371.8542	A
4	200.1000	B
3	189.4917	B
2	184.9750	B

Desdobramento de C (adjuvantes) dentro de A (doses de leite) da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) do oídio (*Erysiphe polygoni*) da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*), sob diferentes doses de leite, na presença ou na ausência de fungicida e presença ou ausência de adjuvante. Ponta Grossa, PR, 2009.

Causa de Variação	G. L.	S.Q.	Q.M.	F
C D. A(1)	2	73307.2394	36653.6197	25.2762 **
C D. A(2)	2	2917.9308	1458.9654	1.0061 NS
C D. A(3)	2	1196.6481	598.3241	4126 NS
C D. A(4)	2	4191.6127	2095.8064	1.4453 NS
(C D. A) (8)		(81613.4310)		

Desdobramento de A (doses de leite) dentro de C (adjuvante) da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) do oídio (*Erysiphe polygoni*) da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*), sob diferentes doses de leite, na presença ou na ausência de fungicida e presença ou ausência de adjuvante. Ponta Grossa, PR, 2009.

Causa de Variação	G. L.	S.Q.	Q.M.	F
A D. C(1)	3	227899.4334	75966.4778	52.3862 **
A D. C(2)	3	83192.1402	27730.7134	19.1230 **
A D. C(3)	3	20930.3228	6976.7743	4.8112 **
A D. C(4)	3			
A D. C (9)		(332021.8964)		

Teste de Tukey para as médias de C (adjuvante) dentro de dentro de A1 (ausência de leite), A2 (leite 20 L ha⁻¹), A3 (leite 35 L ha⁻¹), A4 (leite 50 L ha⁻¹), da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) do oídio (*Erysiphe polygoni*) da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*), sob diferentes doses de leite, na presença ou na ausência de fungicida e presença ou ausência de adjuvante. Ponta Grossa, PR, 2009.

Teste de Tukey para as médias de C dentro de A1			Teste de Tukey para as medias de C dentro de A3		
DMS(tukey) = 45.6354			DMS(tukey) = 45.6354		
1	340.2063	A	2	160.4688	A
2	279.7875	B	1	145.9125	A
3	205.0813	C	3	145.1000	A

Teste de Tukey para as medias de C dentro de A2			Teste de Tukey para as médias de C dentro de A4		
DMS(tukey) = 45.6354			DMS(tukey) = 45.6354		
2	166.5875	A	3	165.2063	A
1	158.0375	A	2	159.5500	A
3	140.1250	A	1	134.7750	A

Teste de Tukey para as médias de A (doses de leite) dentro de dentro de C1 (ausência de adjuvante), C2 (óleo mineral) e C3 (óleo vegetal), da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) do oídio (*Erysiphe polygoni*) da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*), sob diferentes doses de leite, na presença ou na ausência de fungicida e presença ou ausência de adjuvante. Ponta Grossa, PR, 2009.

Teste de Tukey para as médias de A dentro de C1			Teste de Tukey para as medias de A dentro de C3		
DMS(tukey) = 50.1778			DMS(tukey) = 50.1778		
1	340.2063	A	1	205.0813	A
2	158.0375	B	4	165.2063	AB
3	145.9125	B	3	145.1000	B
4	134.7750		2	140.1250	B

Teste de Tukey para as medias de A dentro de C2		
DMS(tukey) =50.1778		
1	279.7875	A
2	166.5875	B
3	160.4688	B
4	159.5500	B

Análise de variância do rendimento da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*), na presença ou na ausência de fungicida e presença ou ausência de adjuvante. Ponta Grossa, PR, 2009.

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Fator A	3	326197.7508	108732.5836	2.1438 NS
Fator B	1	142419.2267	142419.2267	2.8080 NS
Fator C	2	131090.3102	65545.1551	1.2923 NS
Fator A x B	3	37080.4175	12360.1392	0.2437 NS
Fator A x C	6	446140.8023	74356.8004	1.4660 NS
Fator B x C	2	377558.6777	188779.3389	3.7220 *
Fator A x B x C	6	60020.9931	10003.4989	0.1972 NS
Tratamentos	23	1520508.178	66109.0512	
Blocos	3	654982.3592	218327.4531	4.3046 **
Resíduo	69	3499672.535	50719.8918	
Média Geral do Ensaio	2011.24			
Desvio Padrão	225.210			
Coefficiente de Variação	11.1976			

Teste de Tukey para as médias de A (doses de leite), B (fungicida) e C (adjuvante) do rendimento da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*), sob diferentes doses de leite, na presença ou na ausência de fungicida e presença ou ausência de adjuvante. Ponta Grossa, PR, 2009.

Teste de Tukey para as médias de A		Teste de Tukey para as medias de B		Teste de Tukey para as medias de C	
DMS(tukey) = 171.3318		DMS(tukey)=		DMS(tukey)	
3	2077.5792 A	91.7386		=134.9454	
2	2025.2667 A	1	2049.7583 A	3	2038.3156 A
1	2024.7500 A	2	1972.7250 A	2	2036.4156 A
4	1917.3708 A			1	1958.9938 A

Desdobramento de C (adjuvante) dentro de B (fungicida) do rendimento da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*), sob diferentes doses de leite, na presença ou na ausência de fungicida e presença ou ausência de adjuvante. Ponta Grossa, PR, 2009.

Causa de Variação	G. L.	S.Q.	Q.M.	F
C D. B(1)	2	333915.0929	166957.5465	3.2918 *
C D. B(2)	2	174733.8950	87366.9475	1.7225 NS
(C D. B) (4)		(508648.9879)		

Desdobramento de B (fungicida) dentro de C (adjuvante) do rendimento toda cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*), sob diferentes doses de leite, na presença ou na ausência de fungicida e presença ou ausência de adjuvante. Ponta Grossa, PR, 2009.

Causa de Variação	G. L.	S.Q.	Q.M.	F
B D. C(1)	1	818.1013	818.1013	0.0161 NS
B D. C(2)	1	511085.7753	511085.7753	10.0766 **
B D. C(3)	1	8074.0278	8074.0278	0.1592 NS
B D. C (3)		(519977.9044)		

Teste de Tukey para as médias de C (adjuvante) dentro de B1 (presença de fungicida), B2 (ausência de fungicida) do rendimento da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*), sob diferentes doses de leite, na presença ou na ausência de fungicida e presença ou ausência de adjuvante. Ponta Grossa, PR, 2009.

Teste de Tukey para as médias de C dentro de B1			Teste de Tukey para as médias de C dentro de B2		
DMS(tukey) = 190.8416			DMS(tukey) = 190.8416		
2	2162.7938	A	3	2054.2000	A
3	2022.4313	AB	1	1953.9375	A
1	1964.0500	B	2	1910.0375	A

Teste de Tukey para as médias de B (fungicida) dentro de C1 (sem adjuvante), C2 (óleo mineral) e C3 (óleo vegetal), do rendimento da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*), sob diferentes doses de leite, na presença ou na ausência de fungicida e presença ou ausência de adjuvante. Ponta Grossa, PR, 2009.

Teste de Tukey para as medias de B dentro de C1			Teste de Tukey para as medias de B dentro de C2			Teste de Tukey para as medias de B dentro de C3		
DMS(tukey)=158.8960			DMS(tukey) = 158.8960			DMS(tukey) = 158.8960		
1	1964.0500	A	1	2162.7938	A	2	2054.2000	A
2	1953.9375	A	2	1910.0375	B	1	2022.4313	A

ANEXO A – Gráfico de Precipitação e Temperatura

