

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

Xanthomonas axonopodis PV. *phaseoli* EM FEIJOEIRO:
**SOBREVIVÊNCIA EM RESTOS DE CULTURA E OCORRÊNCIA EM
SEMENTES PRODUZIDAS NO ESTADO DO PARANÁ**

JOÃO PEREIRA TORRES

Tese apresentada à Faculdade de Ciências
Agronômicas da UNESP – Campus de
Botucatu, para obtenção do título de
Doutor em Agronomia - Área de
Concentração em Proteção de Plantas.

B O T U C A T U - S P
Julho – 2001

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

Xanthomonas axonopodis PV. *phaseoli* **EM FEIJOEIRO:**
SOBREVIVÊNCIA EM RESTOS DE CULTURA E OCORRÊNCIA EM
SEMENTES PRODUZIDAS NO ESTADO DO PARANÁ

JOÃO PEREIRA TORRES

Orientador: Prof. Dr. ANTONIO CARLOS MARINGONI

Tese apresentada à Faculdade de Ciências
Agronômicas da UNESP – Campus de
Botucatu, para obtenção do título de
Doutor em Agronomia - Área de
Concentração em Proteção de Plantas.

B O T U C A T U - S P
Julho – 2001

À **MARILDA**, esposa,
e aos filhos **BÁRBARA**,

DIEGO e

RODRIGO

com amor...

A meus **Pais**, agricultores que sempre
acreditaram no hoje, ao semear ontem...

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Antonio Carlos Maringoni pela orientação, apoio e amizade;

Aos Docentes do Departamento de Produção Vegetal (DPV) – Setor de Defesa Fitossanitária, da Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA) – UNESP, Campus de Botucatu, pelo aprendizado;

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES/PICD), pela bolsa de estudos concedida;

À Fundação Faculdades “Luiz Meneghel”, pela oportunidade;

Aos funcionários da Biblioteca da FCA – UNESP, pela prontidão e cortesia no atendimento;

Aos funcionários do DPV – Setor de Defesa Fitossanitária, pela cordialidade, sempre que solicitados;

Aos funcionários do Laboratório de Fitopatologia da Fundação Faculdades “Luiz Meneghel”, Cristina Ribeiro e Marilúcia Alves Gomes, pelo auxílio nos trabalhos de laboratório;

Aos alunos do curso de Agronomia da Fundação Faculdades “Luiz Meneghel”, Idimar Leoni, Fabiano Fontolan, Alexandre Vial, Sílvio A. Bianchini, Leonardo P. Dalarmi, Rafael B. Belani e Michelle C. Afonso, pela ajuda nos trabalhos de laboratório e de campo;

Aos colegas do Curso de Pós-Graduação pela amizade, convívio e ajuda mútua;
e

Aos colegas da Fundação Faculdades “Luiz Meneghel” que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

		Página
1	RESUMO	1
2	SUMMARY	3
3	INTRODUÇÃO	5
4	REVISÃO DE LITERATURA	8
	4.1 Crestamento bacteriano comum do feijoeiro	8
	4.2 Sobrevivência de bactérias em restos de cultura e solo, com ênfase no gênero <i>Xanthomonas</i>	12
	4.3 Sobrevivência e disseminação de <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i> em sementes	19
5	MATERIAL E MÉTODOS	22
	5.1 Obtenção de isolado de <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i> resistente ao sulfato de estreptomicina	22
	5.2 Sobrevivência de <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i> em restos de cultura infectados no campo	24
	5.3 Presença de <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i> em sementes fiscalizadas de feijoeiro produzidas no Estado do Paraná	28
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
	6.1 Obtenção de isolados de <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i> resistentes ao sulfato de estreptomicina	33
	6.2 Sobrevivência de <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i> em restos de cultura no campo	34
	6.3 Incidência de <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i> em sementes fiscalizadas de feijoeiro produzidas no Estado do Paraná	52
7	CONCLUSÕES	57
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

SUMÁRIO

Página

LISTA DE QUADROS

Quadro

1	Épocas de condução dos ensaios de campo e tipo de cobertura utilizada no tratamento de superfície com palha	26
2	Amostra, cultivar, lote, safra e procedência de sementes fiscalizadas de feijão, produzidas no Estado do Paraná	29
3	Volume de água destilada esterilizada utilizado na maceração de sementes de feijoeiro para detecção de <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i> .	31
4	Interpretação de resultados para quantificar a presença de <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i> em amostras de sementes de feijoeiro.....	32
5	Resultado de sobrevivência <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i> em restos de cultura de feijoeiro, no município de Bandeirantes, Estado do Paraná, no período de 28/11/98 a 18/02/99 (Ensaio I)	35
6	Resultado de sobrevivência <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i> em restos de cultura de feijoeiro, no município de Bandeirantes, Estado do Paraná, no período de 12/06/99 a 07/12/99 (Ensaio II)	38
7	Resultado de sobrevivência <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i> em restos de cultura de feijoeiro, no município de Bandeirantes, Estado do Paraná, no período de 27/01/00 a 12/05/00 (Ensaio III)	41
8	Resultado de sobrevivência <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i> em restos de cultura de feijoeiro, no município de Bandeirantes, Estado do Paraná, no período de 26/06/00 a 21/12/00 (Ensaio IV)	41
9	Interpretação de resultados de quantificação da presença de <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i> em 34 amostras de sementes fiscalizadas de feijão de várias regiões do Estado do Paraná, safras 1998/99 e 1999/99	53

SUMÁRIO**Página**

LISTA DE FIGURAS

Figura

1	Comportamento da temperatura do ar e da pluviosidade no ensaio I (28/11/98 a 18/02/99)	36
2	Comportamento da temperatura do ar e da pluviosidade no ensaio II (12/06/99 a 07/12/99)	39
3	Comportamento da temperatura do ar e da pluviosidade no ensaio III (27/01/00 a 12/05/00)	42
4	Comportamento da temperatura do ar e da pluviosidade no ensaio IV (26/06/00 a 21/12/00)	43

Xanthomonas axonopodis PV. *phaseoli* **EM FEJJOEIRO: SOBREVIVÊNCIA EM RESTOS DE CULTURA E OCORRÊNCIA EM SEMENTES PRODUZIDAS NO ESTADO DO PARANÁ.**

Autor: João Pereira Torres
Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos Maringoni

1. RESUMO

Foram avaliados, no presente trabalho, o tempo de sobrevivência de um isolado de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* (Xap), resistente ao sulfato de estreptomicina, em restos de cultura de feijoeiro no campo, e a presença dessa bactéria em 34 lotes de sementes de feijoeiro produzidas no Estado do Paraná, safras 1998/99 e 1999/99.

A sobrevivência de Xap em restos de cultura foi avaliada em diferentes períodos do ano, simulando aproximadamente as três épocas de cultivo de feijão no Brasil (safras das secas, das águas e de inverno), em folíolos infectados mantidos na superfície do solo, com e sem cobertura morta, e enterrados a 10 e 15 cm de profundidade. Os resultados evidenciaram a sobrevivência do agente causal do Crestamento Bacteriano Comum do

Feijoeiro de 30 a 45 dias, nos períodos mais úmidos, e de até 90 a 120 dias, nos períodos mais secos, para os tratamentos com tecidos enterrados. Para os tratamentos de superfície, a sobrevivência foi de 45 a 75 dias, nos períodos mais úmidos, e de até 180 dias, nos períodos mais secos. Os dados não mostraram diferenças importantes entre os tratamentos de superfície, solo nu e cobertura com palha, e nem entre os tratamentos com incorporação, 10 e 15 cm de profundidade.

Quanto à qualidade sanitária das sementes fiscalizadas de feijoeiro produzidas no Estado do Paraná, nas safras 1998/99 e 1999/99, no que diz respeito à *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*, foi observada a presença dessa bactéria em 50 % dos lotes, com incidência variando de 0,1 % a 1,7 % de sementes contaminadas/infectadas.

SURVIVAL OF *Xanthomonas axonopodis* PV. *phaseoli* IN CULTURE REMAINS OF BEAN AND EVALUATION OF THE PRESENCE OF THIS BACTERIA IN BEAN SEEDS PRODUCED IN THE STATE OF PARANÁ. Botucatu, 2001. 68p. Tese (Doutorado em Agronomia/Proteção de Plantas) – Faculdades de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

Author: JOÃO PEREIRA TORRES

Adviser: ANTONIO CARLOS MARINGONI

2. SUMMARY¹

The present work evaluated the time of survival of a *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* (Xap) isolate, resistant to the streptomycin sulfate, in culture remains of bean in the field, and the presence of this bacteria in 34 lots of bean seeds produced in the State of Paraná, crops 1998/99 and 1999/99.

The survival of Xap in culture remains was evaluated in different periods of the year, simulating the three seasons of bean cultivation in Brazil (crop of the droughts, waters and winter), in sick leaves maintained in the soil surface, with and without plant died cover, and buried at 10 and 15 cm of depth. The results obtained evidenced the bacterial common blight of the bean causal agent's survival from 30 to 45 days, in the most humid periods, and up to 90 to 120 days, in the driest periods, for the tissue buried treatments. For the surface treatments, the survival was from 45 to 75 days, in the most humid periods,

¹ Keyords: *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*, survival, bean debris, seed.

and up to 180 days, in the driest periods. The data did not show important differences among the surface treatments, nude soil and covering with straw, and nor among the treatments with incorporation, 10 and 15 cm of depth.

With relationship to the sanitary quality of the bean seeds produced in the State of Paraná , crops 1998/99 and 1999/99, in what concern the Xap presence, the results of the tests revealed the presence of this bacteria in 50 % of the lots, with incidence varying from 0,1% to 1,7% of infected seeds.

3. INTRODUÇÃO

Sob o ponto de vista sócio-econômico, o feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) participa significativamente da dieta alimentar de praticamente todas as camadas sociais brasileiras. Seu reconhecido valor protéico, associado ao relativo baixo custo, representa uma importante fonte de proteína das mais acessíveis às categorias sociais de menor poder aquisitivo.

A cultura do feijoeiro encontra-se amplamente distribuída em todos os estados brasileiros, nos mais variados graus de tecnificação, desde cultura de subsistência até as condições de alta tecnologia como irrigação sob pivô central, cultivares de alta

produtividade com resistência a patógenos, adubações equilibradas e controle de pragas e doenças.

Em que pese o significativo avanço tecnológico das últimas décadas, alguns problemas referentes a sanidade da cultura no campo continuam merecendo atenção em termos de desenvolvimento e pesquisa.

Dentre as doenças que podem representar perdas significativas de produtividade, dependendo das condições ambientais prevalentes, encontra-se o cretamento bacteriano comum do feijoeiro, incitado pela bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*, patógeno amplamente disseminado na maioria dos estados produtores brasileiros. Com base no ciclo das relações patógeno-hospedeiro, a estratégia básica de controle constitui-se na associação de medidas como uso de sementes sadias, variedades resistentes e rotação de culturas.

Em condições de campo, vários são os meios passíveis de sobrevivência dessa bactéria segundo relatos de literatura, possibilitando suficiente potencial de inóculo inicial para novos focos da doença nas culturas subsequentes de feijoeiro. Restos de cultura e sementes infectados são praticamente os dois modos mais recorrentes de potencialização de epidemias a campo, sob condição de ambiente favorável.

A desinfestação tem sido proposta como a principal estratégia de controle em cultivos tropicais e subtropicais, por possibilitar a eliminação ou redução do inóculo inicial (Bergamin Filho & Amorim, 1996). Seguindo essa linha de raciocínio este trabalho teve os seguintes objetivos:

- a – avaliar o tempo de sobrevivência de um isolado de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*, resistente ao sulfato de estreptomicina, em restos de cultura de feijoeiro mantidos na superfície do solo, com e sem cobertura morta, e enterrados às profundidades de 10 cm e 15 cm; e
- b – avaliar a qualidade sanitária de sementes fiscalizadas de feijão produzidas no Estado do Paraná quanto à presença de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1. Crestamento bacteriano comum do feijoeiro

O feijão ocupa lugar de destaque entre as cerca de vinte leguminosas de grãos usadas diretamente na alimentação humana (Vieira, 1988). Historicamente, o Brasil divide com a Índia a hegemonia mundial em termos de área cultivada e volume de produção. No entanto, os níveis brasileiros de produtividade são dos mais baixos entre os principais países produtores (Teixeira & Rocha, 1988). Dentre as principais razões desse mau desempenho, registra-se a ocorrência de um conjunto de doenças (Vieira, 1983). O

Crestamento bacteriano comum do feijoeiro (CBCF), incitado pela *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* (Smith 1987) Vauterin, Hoste, Kersters & Swings 1995 (Young, et al., 1996), tem sido um dos destaques, tanto em termos de ocorrência quanto em importância econômica (Kimati & Mascarenhas, 1967). Relacionada como uma das principais doenças bacterianas do feijoeiro (Velásquez & Trujillo, 1984), é de ocorrência generalizada nessa cultura, principalmente nas regiões quentes e úmidas do globo (Saettler, 1991), podendo ocorrer sob temperaturas entre 16^o e 28^oC, predominando a 28^oC (Scwhartz & Galvez, 1980).

O CBCF também é importante no Brasil, estando registrado dentre o conjunto das principais doenças responsáveis pelo baixo rendimento da cultura do feijoeiro (Kimati & Mascarenhas, 1967; Vieira, 1983 e Neves Vieira, 1988), sendo constatado em praticamente todas as regiões produtoras, porém com maior importância no norte do Estado do Paraná, no Estado do Rio de Janeiro e na região do Brasil Central, sobretudo na safra das águas (Vieira, 1983).

Em levantamento realizado no Estado do Paraná, Maringoni & Komori (1989) constataram a ocorrência do CBCF em praticamente todas as regiões do estado, situação decorrente, ainda segundo os autores, da suscetibilidade das cultivares disponíveis e do uso de sementes infectadas aliadas às condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da doença.

Os níveis de perda na produtividade registrados na cultura têm sido significativos e variáveis conforme as condições avaliadas, 32,4 % para genótipos suscetíveis no Canadá (Wallen e Galway, 1977), 22 % e 45 %, respectivamente, para infecções naturais e artificiais na Colômbia (Yoshii et al., 1976).

Os sintomas são bastante abrangentes, podendo desenvolver-se em praticamente toda parte aérea da planta, afetando folhas, caules, vagens e sementes. As lesões foliares se apresentam, inicialmente, como pequenas áreas encharcadas que evoluem rapidamente para manchas necróticas com tecido seco e quebradiço, circundado por um halo amarelo. No caule, as lesões mostram-se como manchas aquosas e vão, progressivamente, tomando a aparência de riscos avermelhados longitudinais, com rachaduras e exposição de exsudato bacteriano. Também nas vagens, os sintomas iniciam como manchas aquosas que vão aumentando de tamanho, podendo apresentar, com certa frequência, incrustações amareladas como consequência do exsudato bacteriano dessecado. Nas sementes, é possível observar descoloração do hilo, manchas amareladas no tegumento, má-formação e enrugamento, até o seu apodrecimento. A partir das sementes infectadas, as lesões se desenvolvem circundando o nó cotiledonar, podendo provocar tombamento em plantas já adultas, por enfraquecimento do caule, não suportando o peso das vagens. Pode haver, ainda, situações de murcha em função da invasão do sistema vascular (Burkholder, 1921; Rava, 1988; Maringoni, 1993).

A doença é favorecida por condições de alta temperatura e alta umidade relativa (Yoshii, 1980). Trabalhando sob condições de temperatura e fotoperíodo controlados, Arnaud-Santana et al. (1993) observaram maior severidade e rapidez no desenvolvimento da doença a 29 °C, comparativamente a 24 °C, resultados esses compatíveis com observações anteriores (Goss, 1940; Patel & Walker, 1963). Em relação a fotoperíodo, dias curtos aumentaram a expressão dos sintomas (Webster, 1983; Arnaud-Santana et al., 1993), não apresentando interação com a temperatura (Arnaud-Santana et al., 1993).

Segundo Kiraly et al. (1974), a penetração das bactérias nos tecidos das plantas, em condições naturais, se dá, fundamentalmente, pelas aberturas naturais e ferimentos. Quanto aos procedimentos de inoculação artificial, devem ser compatíveis com as condições naturais de infecção para que a reação da planta não seja alterada (Kiraly et al., 1974; Klement et al., 1990). Em geral, os métodos artificiais de inoculação de *X. axonopodis* pv. *phaseoli* (Xap) baseiam-se na introdução da bactéria através de ferimentos (Andrus, 1948; Arp et al., 1971; Pompeu & Crowder, 1973; Pastor-Corrales et al., 1981; Rava et al., 1992; Musaana et al., 1993). Dentre os vários métodos de inoculação artificial de Xap em folhas de feijoeiro, o de agulhas múltiplas, desenvolvido inicialmente por Andrus (1948), é um dos mais usados em casa de vegetação, câmaras de crescimento ou telados, para avaliar a reação de genótipos à bactéria (Torres & Maringoni, 1999).

Em termos de controle, os resultados mais efetivos podem ser obtidos com uma combinação de medidas como o uso de sementes livres do patógeno (Zaumeyer & Thomas, 1957; Yoshii, 1980; Saetler et al., 1986; Rava & Sartorato, 1994), emprego de cultivares resistentes (Yoshii, 1980; Rava, 1985; Gilbertson et al., 1988; Rava et al., 1990; Maringoni et al., 1993) e rotação de culturas (Coyne & Schuster, 1974; Rava & Sartorato, 1994).

A pulverização de produtos químicos não tem apresentado resultados satisfatórios no controle do CBCF no campo (Yoshii et al., 1978; Wallen & Galwai, 1980; Rava et al., 1987; Arnaud-Santana et al., 1993). Dentre vários produtos avaliados, nenhum promoveu aumento de produção e nem reduziu significativamente a infecção nas vagens, embora o tratamento com hidróxido de cobre a 56% tenha se destacado no controle da

infecção foliar (Weller & Saettler, 1976). Trabalhando com programa de três pulverizações, em situação de lavoura com alto índice de severidade, Maringoni (1990) constatou baixa eficiência de controle em folhas e vagens, e nenhuma influência na transmissão da bactéria para as sementes. Oliveira et al. (1993) também registraram baixa eficiência no controle do CBCF, em pulverizações foliares. Em programa de seis pulverizações intercaladas de dez dias, sob condição de baixa incidência natural de CBCF, Castro et al. (1991) encontraram melhor desempenho nos produtos mancozeb, chlorothalonil, acetato de trifenil estanho e hidróxido de trifenil estanho, entre dez fungicidas avaliados. A erradicação da bactéria na semente foi obtida por Saettler et al. (1988), através de tratamento com chlorotetraciclina.

4.2. Sobrevivência de bactérias em restos de cultura e solo, com ênfase no gênero *Xanthomonas*

As bactérias fitopatogênicas, devido à limitação da não produção de estruturas de repouso ou resistência, esporos, etc., exceto *Streptomyces*, apresentam outros mecanismos de sobrevivência, quer seja em associação ou não com o hospedeiro (Király et al., 1970).

A cápsula da célula bacteriana desempenha um importante papel na sobrevivência de fitobactérias, protegendo-as contra situações adversas do ambiente (Ferreira

& Salgado, 1995), como dessecação, choques térmicos bruscos, radiações, antibióticos e outros produtos químicos (Romeiro, 1988).

De uma forma geral, as fitobactérias podem sobreviver, dependendo da espécie considerada, associadas às sementes ou partes propagativas, em órgãos vegetais infectados, no solo, como populações residentes na superfície ou no interior de plantas cultivadas, ou ainda em ervas daninhas (Schuster & Coyne, 1974).

Leben (1981) relaciona os mecanismos de sobrevivência das fitobactérias com as fases do seu ciclo de vida, patogênica, residente, latente, hipobiótica e saprofítica, podendo constituir-se em fonte de inóculo mais ou menos importante, e agrupa os vários mecanismos de sobrevivência em duas situações básicas, em associação com a planta hospedeira ou dela dissociadas. Em termos biológicos, a associação com seu hospedeiro propicia uma condição de maior longevidade, já que as células do patógeno desfrutam de uma “posição protegida”, abrigada da maioria dos fatores adversos do ambiente, além da questão nutricional.

Romeiro (1995) considera que o solo, do ponto de vista biológico, é um complexo vivo, com enorme diversidade de microrganismos eucariota e procariota, competindo entre si por nichos ecológicos, nutrientes, água, e, não raro, produzindo substâncias com propriedades microbianas, antibióticos, bacteriocininas, etc. Segundo Leben (1981), existem muitas evidências experimentais demonstrando a capacidade de sobrevivência das fitobactérias no solo de uma estação a outra de cultivo. Entretanto, não tem sido possível explicar exatamente todos os mecanismos envolvidos. Esse autor chama atenção para a importância da umidade, que facilita, sobremaneira, a desintegração tanto dos resíduos

vegetais quanto dos patógenos neles presentes, pelos microrganismos associados a essa última etapa de mobilização de nutrientes, assim como a variação na composição microbiana, ao longo do perfil do solo.

As fitobactérias mais afeitas ao filoplano, geralmente têm mais dificuldade de sobrevivência no solo, não suportando por muito tempo a carga de antagonismo que sobre elas exerce todo o complexo biológico desse ambiente (Hirano & Upper 1983; Romeiro 1995). Em lavoura de tomate infectada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria*, essa bactéria representou apenas 0,3 % da população bacteriana total do solo, conforme Peterson (1963). De algum modo, bactérias associadas a restos culturais, numa “posição protegida”, apresentam maior eficiência de sobrevivência que diretamente no solo (Leben, 1981). *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicum*, causadora da podridão em anel da batata, infestada em solo não esterilizado e esterilizado, vinte dias após, apresentou células viáveis apenas no solo esterilizado (Nelson & Semeniuk, 1963). *Xanthomonas axonopodis* pv. *malvacearum* perdeu a viabilidade mais rapidamente em solo não esterilizado, comparada a solo autoclavado (Brinkerhoff & Fink, 1964), evidenciando o efeito de antagonismo da microflora do solo. Bandyopadhyay & Chattopadhyay (1986) também observaram maior sobrevivência em solo esterilizado que em solo não esterilizado para *Xanthomonas axonopodis* pv. *campestris*, o agente etiológico da podridão negra das crucíferas.

O gênero *Xanthomonas*, constituído por espécies exclusivamente fitopatogênicas (Ferreira & Salgado, 1995), mais relacionadas ao filoplano, causando mais comumente manchas necróticas na parte aérea e mais raramente invasões vasculares (Kiraly et al., 1970), tem sua sobrevivência na entresafra muito dependente de restos culturais (Amorin,

1995). Schuster & Coyne (1974) também exemplificam tal fato com os patovares *campestris*, *malvacearum*, *vesicatoria*, *oryzae*, *translucens*, *phaseoli*, etc. *Xanthomonas axonopodis* pv. *malvacearum*, em restos de cultura infectados, foi viável até a total decomposição do material infectado (Brinkerhoff & Fink, 1964). Em restos de cultura de algodão, particularmente em regiões áridas como os países africanos, *Xanthomonas malvacearum* (*Xanthomonas axonopodis* pv. *malvacearum*), agente causal da mancha angular do algodoeiro, apresentou longevidade de até sete anos (Schnathorst, 1964). Entretanto, a mesma bactéria sobreviveu apenas 50 e 80 dias, respectivamente, de forma direta em solo sem esterilização e esterilizado (Alippi, 1989). Em ensaio de campo *Xanthomonas campestris* pv. *translucens* (*Xanthomonas translucens* pv. *translucens*), causadora da estria bacteriana do trigo, não foi detectada em restos de cultura, solo e possíveis hospedeiros alternativos, três meses após a colheita do trigo (Milus & Mirlohi, 1995). Em vários tipos de solos não esterilizados testados, *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (*Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*) sofreu um rápido e contínuo declínio (Schuster & Coyne, 1974; Leite & Mohan, 1984; Graham et al. 1989). Resultados similares também foram encontrados para folhas secas (Schuster & Coyne, 1974). Apesar de muitos trabalhos mostrarem isolamentos fáceis de *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (*Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*) a partir do solo, não sem contradição, o solo não parece ser uma importante fonte de inóculo para essa bactéria (Schuster & Coyne, 1974; Leite & Mohan, 1984; Graham et al., 1989). Trabalhando com folhas de soja infectadas por *Pseudomonas glycinea* (*Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea*) e *Xanthomonas phaseoli* var. *sojensis* (*Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines*) na região de Londrina, Brasil, mantidas na superfície do solo e enterradas a 15 ou 30 cm de profundidade, Feet (1979) não conseguiu recuperar

Pseudomonas savastanoi pv. *glycinea* a partir dos 91 dias em ambos os tratamentos. Porém, para *Xanthomonas phaseoli* var. *sojensis* (*Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines*), além de recuperada do material enterrado também até aos 91 dias, no material deixado na superfície, foi recuperada durante 210 dias. Há inferências na literatura sugerindo maior capacidade de resistência à dessecação e de sobrevivência em restos de cultura para as bactérias do gênero *Xanthomonas*, comparativamente às do gênero *Pseudomonas*.

A sobrevivência de bactérias fitopatogênicas em materiais vegetais infectados parece ser muito influenciada pelas condições climáticas. Em condições temperadas, *P. syringae* pv. *glycinea* (*Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea*) sobreviveu entre estações de cultivo, em material infectado (Graham, 1953; Kennedy, 1969; Daft & Leben, 1973), o mesmo não ocorrendo em condições tropicais, como as do Brasil (Feet, 1979). Os agentes causais da pústula bacteriana da soja, *Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines*, e da pimenta e tomateiro, *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria*, também sobreviveram com eficiência, sob condições temperadas, em restos de cultura infectados (Graham, 1953; Peterson, 1963; Schneider & Grogan, 1977).

Assim, de uma forma geral, recorrendo a Buddenhagen (1965), citado por Schuster & Coyne (1974), as *Xanthomonas* estariam consideradas dentre as fitobactérias visitantes transeuntes do solo, ou seja aquelas bactérias cujas populações declinam rapidamente no solo, sem que o mesmo contribua para sua perpetuação.

Quanto à *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* (Xap) especificamente, várias são as formas ou os meios de sobrevivência. Embora com resultados às vezes conflitantes, são pródigos os relatos de pesquisa realizados com restos culturais. Gilbertson et

al. (1988) recuperaram populações viáveis de Xap, a partir de folhas secas armazenadas a 4 °C, por um período de até seis anos. Em outro estudo, Gilbertson et al. (1990) recuperaram pequenas populações da bactéria, em coletas mensais, por 210 dias, a partir de restos culturais (vagens, folhas e caule) nas parcelas não cultivadas e no máximo por 120 dias, nas parcelas aradas ou gradeadas, nas condições de Wisconsin, EUA. Schuster & Coyne (1974), trabalhando em Nebraska, E.U.A., recuperaram a bactéria ao longo de 660 dias, e a sobrevivência foi maior quando os resíduos da cultura permaneceram na superfície do solo, do que os incorporados ao solo. Wimalajeewa e Nancarrow (1980) não conseguiram recuperar isolados patogênicos a partir de resíduos deixados na superfície do solo, por mais de 77 dias, e por mais de 21 dias, quando enterrados, nas condições de Victoria, Austrália. Wallen & Galway (1980), estudando a influência de práticas de manejo integrado em Ontario, Canadá, durante seis anos, em parcelas de campo, concluíram que Xap não foi capaz de sobreviver no solo. Saettler et al. (1986), trabalhando com vários isolados de Xap e vários genótipos de feijoeiro, concluíram que restos de cultura infectados não se constituíram em fonte de inóculo primário nas condições de Michigan, E.U.A.

Cafati (1980) relata a sobrevivência de Xap em tecidos de plantas suscetíveis e resistentes, armazenados por dois anos, em condições de laboratório. No entanto, não conseguiu recuperar a bactéria dos mesmos materiais mantidos na superfície do solo ou enterrados, também nas condições de Michigan. Arnaud-Santana et al. (1991), trabalhando em condições tropicais da República Dominicana, constataram a sobrevivência de Xap em restos de cultura na superfície do solo por um período de 150 dias. No entanto, quando incorporados à profundidade de 15 cm, a bactéria foi recuperada apenas na primeira amostragem, 24 horas

após. Segundo Chávez & Granada (1988), trabalhando em condições tropicais na Colômbia, a máxima sobrevivência da bactéria, em época chuvosa, foi de 21 dias na superfície do solo e sete dias semana enterrada a 15 cm, sob substrato vegetal infectado, e 14 dias na superfície e sete dias uma semana enterrada, sob substrato inerte de “nylon”. Ainda segundo os mesmos autores, em estação seca, a bactéria sobreviveu por mais de 56 dias, na superfície, e 35 dias, a 15 cm de profundidade, em tecido infectado, contra 28 dias na superfície e 14 dias enterrada, em substrato de “nylon”, demonstrando assim a importância das condições climáticas, especialmente a umidade, no tempo de sobrevivência da Xap.

Estudando o efeito do exsudato bacteriano na sobrevivência de Xap armazenada sob diferentes condições de umidade e temperatura, Wilson et al. (1965) concluíram que a sobrevivência decresceu com o aumento de ambos, umidade e temperatura, e sugeriram que, sob alta umidade relativa, as propriedades higroscópicas do exsudato permitiram a retenção de água suficiente para a manutenção do metabolismo, até a exaustão das reservas nutricionais, e, sob baixa umidade relativa, as propriedades hidrofílicas não foram suficientes para evitar os letais efeitos da dessecação. Também pesquisando o efeito e a natureza do exsudato bacteriano produzido pela Xap, Leach et al. (1957) observaram que o ponto térmico de morte da bactéria se deu alguns graus acima na presença do exsudato.

No conjunto dos trabalhos de pesquisa sobre sobrevivência de bactérias, comparando resíduos de plantas infectadas na superfície do solo e enterrados, incluindo vários gêneros e espécies, a maior sobrevivência na superfície foi sempre uma constante (Schuster & Coyne, 1974; Arnaud-Santana et al. 1991; Gleason et al., 1991; Chang et al., 1992). Temperatura e umidade, associadas às variações microbiológicas no perfil do solo,

interferindo no tempo de decomposição dos resíduos vegetais, na dinâmica populacional da microflora e microfauna do solo e no estado metabólico das próprias células bacterianas fitopatogênicas, parecem ser os fatores que explicam tais resultados (Leach et al., 1957; Wilson et al., 1965; Schuster & Coyne, 1974; ; Leben, 1981; Graham et al., 1989).

4.3. Sobrevivência e disseminação de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* em sementes

Em que pese os diversos meios de sobrevivência e disseminação da bactéria Xap, a semente representa o mais eficiente. Aliando esses dois componentes, sobrevivência e disseminação, constitui-se em importante veículo de distribuição no tempo e no espaço, seja a curta ou longa distância (Zaumeyer & Thomas, 1957; Schuster & Sayre, 1967), podendo localizar-se no interior, na superfície, ou simplesmente junto, acompanhando as sementes (Schuster & Coyne, 1974).

O tempo de sobrevivência da Xap, em sementes, foi variável conforme relatado em algumas pesquisas como: dois (Burkholder, 1921), seis (Wallen & Galway, 1980), dez (Zaumeyer & Thomas, 1957) e até quinze anos (Schuster & Sayre, 1967).

Cafati & Saetler (1980) recuperaram Xap a partir de sementes com e sem sintomas, tanto em cultivares suscetíveis como resistentes, recomendando o requerimento de testes para certificação de sementes, independente da reação de resistência ou

suscetibilidade do cultivar. Também Mabagala (1997), na Tanzânia, trabalhando com inoculação artificial, detectou sementes infectadas provenientes de plantas sem sintomas de cultivares resistentes, observando que essas sementes podem representar importante papel na epidemiologia da doença no campo. Wimalajeewa & Young (1979), na Austrália, não observaram sobrevivência de Xap no solo, inferindo que semente infectada foi a única fonte de inóculo primário naquelas condições. Os autores concluem que sementes livres desse patógeno deveria ser um dos principais alvos dos programas de produção de sementes. Na Itália, Bazzi & Calzolari (1988) constataram a presença de Xap em sementes comerciais, confirmando o papel das sementes infectadas na dinâmica do CBCF no campo. Calzolari (1997) observou que sementes infectadas constituíram-se na principal forma de disseminação do CBCF e que o uso de sementes livres de Xap foi o melhor método de controle. No Brasil, Valarini et al. (1992) constataram que a armazenagem das sementes por três a quatro anos reduziu consideravelmente a infecção de Xap nas sementes, porém a secagem ao sol e diferentes métodos de colheita não afetaram a incidência nas sementes. Cardoso et al. (1980), comparando lotes de sementes infectadas com lotes de sementes sadias constataram alterações na percentagem de germinação, no peso de 100 sementes, no peso de plântulas e no comprimento do hipocótilo.

Em se tratando de contaminação externa, Weller & Saettler (1980) correlacionaram o inóculo na semente e a infecção no campo, constatando a necessidade de um mínimo de 10^3 a 10^4 u.f.c. de Xap na superfície da semente para ocorrência de infecção. Em estudos epidemiológicos de campo, Wallen & Sutton (1965) verificaram que 0,5 % de sementes infectadas foi suficiente para manifestação de epidemia. Em Uganda, na África,

Opio et al. (1993), em condições de campo, constataram que a população mínima para iniciar a infecção foi de 102 u.f.c/semente, e que 0,2 % de sementes infectadas provocou severa incidência da doença. Valarini et al. (1996) observaram que a emergência de plântulas não foi significativamente afetada utilizando sementes com mais de 10% de infecção, porém níveis de infecção nas sementes a partir de 5% reduziram a produção. Segundo Maringoni et al. (1995), para algumas cultivares de feijoeiro, o desenvolvimento de epidemia do CBCF no campo dependeu mais do nível de resistência horizontal das cultivares e das condições climáticas do que da quantidade de inóculo presente nas sementes.

Quanto à qualidade fitossanitária das sementes de feijão no Brasil, no que diz respeito à presença de Xap, Valarini & Spadotto (1995) detectaram a bactéria em 8 % das amostras analisadas, de uma total de 25 amostras de semente fiscalizada/certificada, coletadas na região de Guáira, Estado de São Paulo, utilizadas no cultivo da safra 1992/93. Valarini (1990), também trabalhando com amostras de sementes do Estado de São Paulo, encontrou índices de infecção variando de 0,1 % a 1,1 % de sementes com Xap. Ito et al. (1997) encontraram 5,3 % dos lotes contaminados, de um total de 188 amostras de sementes analisadas, provenientes da safra de 1991. Na safra de 1993, os mesmos autores encontraram 30,6 % dos lotes analisados contaminados, de um total de 128 amostras. Essa última pesquisa também diz respeito à sementes provenientes de feijoeiros do Estado de São Paulo.

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1. Obtenção de isolado de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* resistente ao sulfato de estreptomicina

Um isolado de Xap resistente ao sulfato de estreptomicina foi obtido através do plaqueamento em meio de cultura com gradiente do antibiótico. Foi desenvolvido um sanduíche com dois meios de cultura, um com o antibiótico e o outro sem. Verteu-se, em placa de Petri, de forma inclinada, o meio NAS (nutriente, agar e sacarose) com 100 µg/mL de sulfato de estreptomicina. Sobre o mesmo verteu-se nova camada de NAS sem o antibiótico, obtendo-se assim um gradiente de concentração do antibiótico. Em seguida, o isolado CB-3 da

bactéria, já caracterizado (Torres 1996), recuperado em nutriente líquido, a partir da preservação em tiras de papel desidratadas, foi repicado nesse gradiente, à base de 1,0 mL por placa, com pipeta esterilizada, e espalhado com alça de Drigalski. As colônias da bactéria que se desenvolveram na faixa de maior concentração do antibiótico foram transferidas para nutriente líquido e novamente repicadas, da mesma forma, para novo meio sanduíche equivalente ao primeiro. Uma nova seleção de colônias bem desenvolvidas na faixa de maior concentração do antibiótico foi realizada, transferidas para nutriente líquido e, então, repicadas para meio contendo concentração uniforme de NAS + 100 µg/mL de sulfato de estreptomicina. Assim, foram obtidas colônias resistentes a 100 µg/mL de sulfato de estreptomicina, as quais foram repicadas em NAS + 150 µg/mL de sulfato de estreptomicina e, em seguida, em NAS + 200 µg/mL de sulfato de estreptomicina. Essas repicagens em placa sempre foram feitas a partir de nutriente líquido, à base de 1,0 mL/placa, sendo em seguida espalhadas com alça de Drigalski. Desse modo, foram obtidos seis isolados resistentes ao sulfato de estreptomicina, a partir do original CB-3. Na preparação dos meios, o antibiótico foi sempre adicionado após a autoclavagem, a partir de uma solução estoque em água esterilizada. Os isolados bacterianos obtidos foram então nominados de CBm1, CBm2, CBm3, CBm4, CBm5 e CBm6, todos, assim como o original CB-3, produtores de pigmento marrom em meio de cultura.

Esses isolados foram avaliados quanto à hidrólise de amido, crescimento em asparagina e patogenicidade em feijoeiro. Para isso, todas as repicagens realizadas em meio sólido sempre foram feitas na presença de sulfato de estreptomicina na concentração de 200 µg/mL. Quanto ao meio base, ao invés do NAS, passou-se a utilizar o meio seletivo para

Xap, conforme Maringoni et al. (1994), assim composto: extrato de carne – 3,0 g, peptona – 5,0 g, amido solúvel – 2,0 g, sacarose – 10,0 g, ágar – 15,0 g, água destilada – 1000 mL acrescido, após autoclavagem a 45°-50 °C, de benomyl – 20,0 µg/mL, chlorothalonil – 20,0 µg/mL, cefalexina monohidratada – 30,0 µg/mL. ácido nalidíxico – 1,0 µg/mL e nitrofurantoína – 2,0 µg/mL. Os testes de patogenicidade foram realizados em plantas sob telado e o método de inoculação utilizado foi o de agulhas múltiplas (Andrus, 1948).

Para testar a funcionabilidade do antibiótico, foi realizada repicagem de dois isolados originais de Xap, sensíveis à estreptomicina, no meio NAS + 200 µg/mL de sulfato de estreptomicina, não havendo crescimento da bactéria.

A preservação foi feita apenas para o isolado CBm2, em óleo mineral e dessecação em papel de filtro, conforme Takatsu (1980), uma vez que todos os isolados apresentavam as mesmas características e origem comum.

5.2. Sobrevivência de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* em restos de cultura infectados no campo

Foram cultivadas plantas de feijoeiro da cultivar IAPAR 57, em vasos, sob condições de telado. O isolado bacteriano CBm2 foi cultivado a 28 °C, em placas com o meio seletivo para Xap (Maringoni et al., 1994), acrescido de sulfato de estreptomicina a 200 µg/mL. As plantas de feijoeiro foram inoculadas sempre no estágio fenológico R₅, pré-

floração, aproximadamente 30 dias após a emergência, pelo método de agulhas múltiplas com a concentração de inóculo de 10^8 u.f.c./mL. Praticamente todos os folíolos das plantas eram inoculados.

Quando os sintomas já estavam bem desenvolvidos, aproximadamente vinte e cinco dias após a inoculação, foram coletados e selecionados trifólios mais ou menos homogêneos em termos de desenvolvimento de sintomas e volume de material vegetal. O material infectado selecionado foi acondicionado em saquinhos de filó de “nylon” medindo 10 x 25 cm aproximadamente, à base de três trifólios por saquinho. Em seguida, os saquinhos foram amarrados pela boca com fitilhos plásticos de aproximadamente 50 cm, os quais estes por sua vez, foram amarrados a estacas de madeira, para serem levados ao campo. Para satisfazer as condições dos quatro tratamentos realizados no campo, foram amarrados três saquinhos espaçados verticalmente em uma mesma estaca, para os tratamentos de superfície nua e enterrados, e um saquinho por estaca, para o tratamento de superfície com palha.

Na seqüência, os materiais assim preparados foram levados ao campo e distribuídos conforme os respectivos tratamentos, no município de Bandeirantes, Estado do Paraná, com coordenadas geográficas de 23,2 °S de latitude, 54,0 °O de longitude e 440m de altitude. O solo foi um Latossolo Roxo eutrófico recém gradeado, em uso sob mecanização e culturas anuais há mais de quinze anos. Em uma linha de aproximadamente 0,5 m de largura, com o solo recoberto de palha, simulação de semeadura na palha, foram distribuídas as estacas de apenas um saquinho, de forma que permanecessem livres sobre a superfície coberta. Em outra linha paralela porém sem cobertura, foram distribuídas as demais estacas, de forma que, para cada estaca, um saquinho permanecesse enterrado a 15,0 cm de profundidade, outro a

10,0 cm e o outro livre na superfície do solo. Para cada tratamento, foram utilizadas quatro repetições, cada uma representada por um saquinho contendo os folíolos infectados.

Os ensaios de sobrevivência de Xap no campo foram repetidos quatro vezes, conforme Quadro 01, em três épocas do ano, tentando simular os três períodos de cultivo de feijão no Brasil: safra das “águas”, das “secas” e de “inverno”. O preparo do solo foi realizado com grade pesada seguida de nivelamento. A cobertura utilizada no tratamento com palha foi a que se encontrava disponível no momento da instalação do experimento: palhada de aveia, palhada de milho, restos de grama mato grosso podada de jardim e palhada de capim limão (*Cynopogon sp.*). A distribuição do material de cobertura foi realizada manualmente no momento da instalação do ensaio, formando uma leve camada de palha. Os ensaios foram conduzidos em áreas com ausência de cultivo de feijoeiro a pelo menos um ano. Os dados de temperatura e pluviosidade foram coletados na estação meteorológica próxima à área, no máximo a 1000 m de distância.

Quadro 01 – Épocas de condução dos ensaios de campo e tipo de cobertura utilizada no tratamento de superfície com palha.

Ensaio	Época	Tipo de cobertura*
I	28/11/98 a 18/02/99	palhada de aveia
II	12/06/99 a 07/12/99	palhada de milho
III	27/01/00 a 12/05/00	grama mato grosso
IV	26/06/00 a 21/12/00	palhada de capim limão

* tratamento de superfície com palha

Após a instalação dos experimentos no campo, foram coletadas, quinzenalmente, quatro estacas de um saquinho, equivalentes ao tratamento de superfície com palha, e quatro estacas de três saquinhos, equivalentes aos tratamentos de superfície sem palha, 10,0 cm de profundidade e 15,0 cm de profundidade. Esses materiais foram transportados ao laboratório para processamento.

Todo o material encontrado no interior dos saquinhos de filó foi transferido para um becker de 500 ml, um saquinho de cada vez, contendo 100 ml de solução salina esterilizada, e triturado durante aproximadamente um minuto em processador “Arno”, obtendo-se assim uma suspensão concentrada. Em seguida, essa suspensão foi filtrada em camada dupla de gaze e, na seqüência, distribuída em tubos de ensaios nas diluições 10^0 , 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} , sempre em solução salina esterilizada. Cada diluição foi plaqueada em quatro placas de Petri, 100 μ l por placa, contendo o meio seletivo com sulfato de estreptomicina a 200 μ g/ml, e espalhada com alça de Drigalski. Seguido ao plaqueamento, as placas foram mantidas em estufa a 28 $^{\circ}$ C, por quatro a cinco dias, quando procedeu-se a avaliação. A cada saquinho processado, os materiais de uso repetitivos, processador e funil de filtragem, passavam por um processo de assepsia que consistia em lavagem e repouso em solução de hipoclorito de sódio a 1,25 %, durante aproximadamente dez minutos, e, em seguida, bem lavados em água corrente.

A avaliação consistiu de uma análise visual, placa por placa dentro dos quatro tratamentos, na busca da presença de colônias com as principais características morfológicas de Xap: superfície convexa, coloração amarela e aspecto mucóide. Algumas colônias eram então repicadas, purificadas em placas, sempre com o mesmo meio de cultura

contendo 200 µg/mL de sulfato de estreptomicina, para outros testes comprobatórios. Às demais placas com presença de colônias características com base nessa avaliação visual, eram acrescentado lugol e realizada nova leitura para verificação de hidrólise de amido. Aos isolados repicados a partir da avaliação visual foram aplicados os seguintes testes comprobatórios para Xap: hidrólise de amido, crescimento levan, crescimento negativo em asparagina, produção de pigmento marrom e patogenicidade. O teste de patogenicidade foi realizado em plantas de feijoeiro, cultivar IAPAR 57, sob condições de telado e a inoculação feita pelo método de agulhas múltiplas à concentração de 10^8 µfc/mL, padronizada em escala de McFarland. Resultado positivo para Xap nos testes comprobatórios, inclusive patogenicidade, em pelo menos um reisolado por tratamento, foi considerado sobrevivente. O ensaio foi considerado concluído quando, para cada tratamento, não houve a recuperação de Xap por duas avaliações consecutivas, ou seja dois processamentos intercalados de quinze dias.

A escolha de um isolado com produção de pigmento marrom em meio de cultura foi feita a propósito, facilitando a sua identificação no caso dúvidas na avaliação visual.

5.3. Presença de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* em sementes fiscalizadas de feijoeiro produzidas no Estado do Paraná

Dos principais produtores de sementes de feijão do Estado do Paraná, foram obtidas trinta e quatro amostras das safras 1998/99 e 1999, conforme Quadro 02.

Quadro 02 - Amostra, cultivar, lote, safra e procedência de sementes fiscalizadas de feijão, produzidas no Estado do Paraná.

Amostra	Cultivar	Lote	Safra	Procedência
01	IAPAR 81	único	1999	Cooperativa Agrícola Consolata
02	MD-811	único	1999	Cooperativa Agrícola Consolata
03	Carioquinha	único	1999	Fazenda São Luiz do Sodré
04	FT Nobre	04/99	98/99	Cooperativa de Prudentópolis
05	IAPAR 44	02/99	98/99	Cooperativa de Prudentópolis
06	FT Nobre	05/99	98/99	Cooperativa de Prudentópolis
07	FT Nobre	01/99	98/99	Cooperativa de Prudentópolis
08	FT Nobre	03/99	98/99	Cooperativa de Prudentópolis
09	FT Nobre	02/99	98/99	Cooperativa de Prudentópolis
10	FT Nobre	602.0.4	1999	Coamo
11	Carioca	2.0.4	1999	Coamo
12	Pérola	157.2.4	1999	Coamo
13	Pérola	107	1999	Coop. Produtores de Sementes de Laranjeiras do Sul
14	Rudá	201	1999	Coop. Produtores de Sementes de Laranjeiras do Sul
15	FT Nobre	305	1999	Coop. Produtores de Sementes de Laranjeiras do Sul
16	IAPAR 81	01/01	98/99	Sementes Peron – Peron Ferrari S/A
17	IAPAR 81	005	98/99	Sementes Peron – Peron Ferrari S/A
18	IAPAR 81	004	98/99	Sementes Peron – Peron Ferrari S/A
19	FT Nobre	01	1999	Solovel Agrícola
20	FT Nobre	02	1999	Solovel Agrícola
21	FT Bonito	03	1999	Solovel Agrícola
22	FT Nobre	04	1999	Solovel Agrícola
23	FT Nobre	05	1999	Solovel Agrícola
24	FT Nobre	06	1999	Solovel Agrícola
25	FT Bonito	07	1999	Solovel Agrícola
26	FT Bonito	08	1999	Solovel Agrícola
27	IAPAR 81	02	98/99	Coopavel
28	FT Nobre	20	98/99	Coopavel
29	Pérola	13	98/99	Coopavel
30	FT Nobre	16	98/99	Coopavel
31	IAPAR 81	06	98/99	Coopavel
32	Pérola	14	98/99	Coopavel
33	FT Nobre	15	98/99	Coopavel
34	FT Nobre	05	98/99	Coopavel

As amostras foram recebidas gradativamente e, à medida que chegavam, eram numeradas, devidamente identificadas e, nas embalagens originais, acondicionadas em caixas maiores de papelão, sendo essas armazenadas no laboratório de Fitopatologia da Fundação Faculdades Luiz Meneghel, à temperatura ambiente.

O método utilizado para detecção da bactéria nas sementes de feijoeiro foi descrito por Maringoni (1996) e Silva & Maringoni (1998), adaptado de Valarini (1991) e Valarini & Menten (1992 a; b) conforme segue. Para cada amostra de sementes recebida foram produzidas onze sub-amostras assim constituídas: uma de 500 sementes, cinco de 100 sementes e cinco de 10 sementes. As sub-mostras foram, então, submetidas à maceração em erlemmeyers contendo água destilada e esterilizada, respeitadas as especificações de volume constantes do Quadro 03.

Após maceração das sementes, os frascos foram tapados com tampões de algodão e numerados de um a onze com três cores, diferentes para facilitar a identificação das sub-amostras, foram então colocados sob condição de refrigeração em geladeira comum, aproximadamente cinco °C, durante 18 a 24 horas. Em seguida, as suspensões obtidas da maceração foram repicadas, através de estrias, em placas de Petri com meio semi-seletivo para Xap, conforme Maringoni et al. (1994). As placas de Petri contendo o meio de cultura foram divididas ao meio, riscando-se o fundo da placa com caneta hidrográfica. Assim, foram feitas, em cada placa, duas repicagens, totalizando para cada sub-amostra, duas placas e quatro repicagens. Desse modo obteve-se, portanto, vinte e duas placas com quarenta e quatro repicagens, para cada amostra de semente. Paralelamente, foi realizada também a repicagem

de um isolado puro padrão de Xap, para efeito de comparação no momento da leitura de avaliação. As placas foram incubadas em estufa a 28 °C por um período de quatro a cinco dias.

A avaliação foi realizada imediatamente após o período de incubação, observando-se visualmente as características morfológicas das colônias bacterianas, comparando com o isolado puro padrão e verificando a hidrólise de amido, após adição de lugol à superfície do meio de cultura. O resultado positivo para cada repicagem foi anotado dentro das respectivas sub-amostras, compondo assim uma tabela de resultados para cada uma das trinta e quatro amostras avaliadas, conforme anexo 01.

A partir dos resultados positivos para cada amostra analisada, anexo 01, foi feita a quantificação de Xap na semente, através da estimativa do número mais provável de sementes portadoras da bactéria, expressa em percentagem, empregando-se a tabela de probabilidade estatística descrita por Swaroop (1951), Quadro 04, apresentado por com Valarini (1991) e Valarini & Menten (1992 a; b).

Quadro 03 – Volume de água destilada esterilizada utilizado na maceração de sementes de feijoeiro para detecção de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*.

nº sub-amostras	nº sementes	volume de água (ml)	erlenmeyer (ml)
uma	500	180	500
cinco	100	35	250
cinco	10	10	125

Fonte: Valarini (1991)

Quadro 04 – Interpretação de resultados para quantificar a presença de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* em amostras de sementes de feijoeiro.

Número de sub-amostra com resultado positivo			Número mais provável (NMP) de semente portadora do patógeno (%)	Limites do NMP/100 sementes	
1 a 500 sementes	5 a 100 sementes	5 a 10 sementes		Inferior	Superior
0	0	1	0,1	< 0,05	0,4
0	0	2	0,2	0,05	0,6
0	1	0	0,1	0,05	0,4
0	1	1	0,2	0,05	0,6
0	1	2	0,3	0,05	0,8
0	2	0	0,2	0,05	0,6
0	2	1	0,3	0,05	0,8
0	2	2	0,4	0,05	1,1
0	3	0	0,3	0,05	0,8
0	3	1	0,5	0,05	1,3
0	4	0	0,5	0,05	1,3
1	0	0	0,1	0,05	0,4
1	0	1	0,3	0,05	0,8
1	0	2	0,4	0,05	1,1
1	0	3	0,6	0,05	1,5
1	1	0	0,3	0,05	0,8
1	1	1	0,5	0,05	1,3
1	1	2	0,7	0,1	1,7
1	1	3	0,9	0,2	2,1
1	2	0	0,5	0,05	1,3
1	2	1	0,7	0,1	1,7
1	2	2	1,0	0,3	2,3
1	2	3	1,2	0,3	2,8
1	3	0	0,8	0,2	1,9
1	3	1	1,1	0,3	2,6
1	3	2	1,4	0,4	3,4
1	3	3	1,8	0,5	5,3
1	3	4	2,1	0,6	6,6
1	4	0	1,3	0,4	3,1
1	4	1	1,7	0,5	4,7
1	4	2	2,2	0,7	6,9
1	4	3	2,8	0,9	8,5
1	4	4	3,5	1,2	10,1
1	4	5	4,3	1,5	11,7
1	5	0	2,4	0,8	7,5
1	5	1	3,5	1,2	10,1
1	5	2	5,4	1,8	13,8
1	5	3	9,2	9,2	21,7
1	5	4	16,1	3,1	> 45,0

Fonte: Swaroop (1951), conforme Valarini (1991) e Valarini & Menten (1992 a; b)

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1. Obtenção de isolados de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* resistentes ao sulfato de estreptomicina

Foram obtidos seis isolados (CBm1, CBm2, CBm3, CBm4, CBm5 e CBm6), resistentes ao sulfato de estreptomicina (200 µg/mL) com as mesmas características morfológicas, patogênicas, capacidade de hidrólise de amido, não utilização de asparagina

como única fonte de carbono e nitrogênio, e, inclusive, produção de pigmento marrom em meio de cultura, semelhante ao isolado original CB-3.

Para preservação e utilização nos ensaios de sobrevivência de Xap em restos de cultura, selecionou-se o isolado CBm2, uma vez que todos os isolados apresentavam as mesmas características e origem comum.

6.2. Sobrevivência de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* em restos de cultura no campo

Os resultados da sobrevivência em restos de cultura no campo encontram-se nos Quadros 05, 06, 07 e 08, para os quatro ensaios desenvolvidos. Os dados de precipitação e de temperatura (máxima, média e mínima) ocorridas no decorrer dos ensaios encontram-se nas Figuras 01, 02, 03 e 04 respectivamente para os ensaios I, II, III e IV, elaboradas a partir dos registros constantes no anexo 02.

Pôde-se observar, no decorrer do ensaio I, Quadro 05, de 28/11/98 a 18/02/99, um período de 83 dias, que as condições de temperatura e umidade, Figura 01, foram extremamente favoráveis ao metabolismo ativo da microflora do solo. A temperatura média do período transcorreu na faixa dos 25 °C, praticamente sem grandes oscilações, a máxima na faixa dos 30 °C e a mínima na faixa dos 20 °C, com poucas variações. Com relação à pluviosidade no período, houve trinta e oito chuvas bem intercaladas, sendo 24 acima de 10 mm, perfazendo um total de 681 mm, nos 83 dias. Nessas condições, plenas para o desenvolvimento de microorganismos e decomposição de restos culturais, a Xap não foi

isolada dos restos de cultura, pela metodologia adotada, já aos 45 dias sob condição de material enterrado, independente da profundidade estudada, e aos 60 dias sob condição de superfície, independente de cobertura de solo ou não. Leben (1981) destacou a baixa capacidade de competição das bactérias fitopatogênicas na fase saprofítica, especialmente quando a microflora se encontra plenamente ativa, o que ocorre quando sob condição de umidade e temperatura favoráveis. No clima árido do Sudão, restos de cultura de algodão infectados por *Xanthomonas axonopodis* pv. *malvacearum* constituem-se em risco potencial à próxima cultura do algodoeiro, enquanto na região úmida de Tanganyka, a mesma bactéria raramente sobrevive em restos culturais de algodão infectado (Schuster & Coyne, 1974). Quando há umidade, tanto os resíduos quanto as próprias células das bactérias fitopatogênicas são rapidamente degradados pelos componentes da microflora do solo.

Quadro 05 – Resultado de sobrevivência de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* em restos de cultura de feijoeiro, no município de Bandeirantes, Estado do Paraná, no período de 28/11/98 a 18/02/99 (Ensaio I).

Tempo dias	Superfície		Enterrado	
	palha	nua	10 cm	15 cm
15	+	+	+	+
30	+	+	+	+
45	+	+	-	-
60	-	-	-	-
75	-	-	*	*

+ recuperada; - não recuperada; * não avaliada

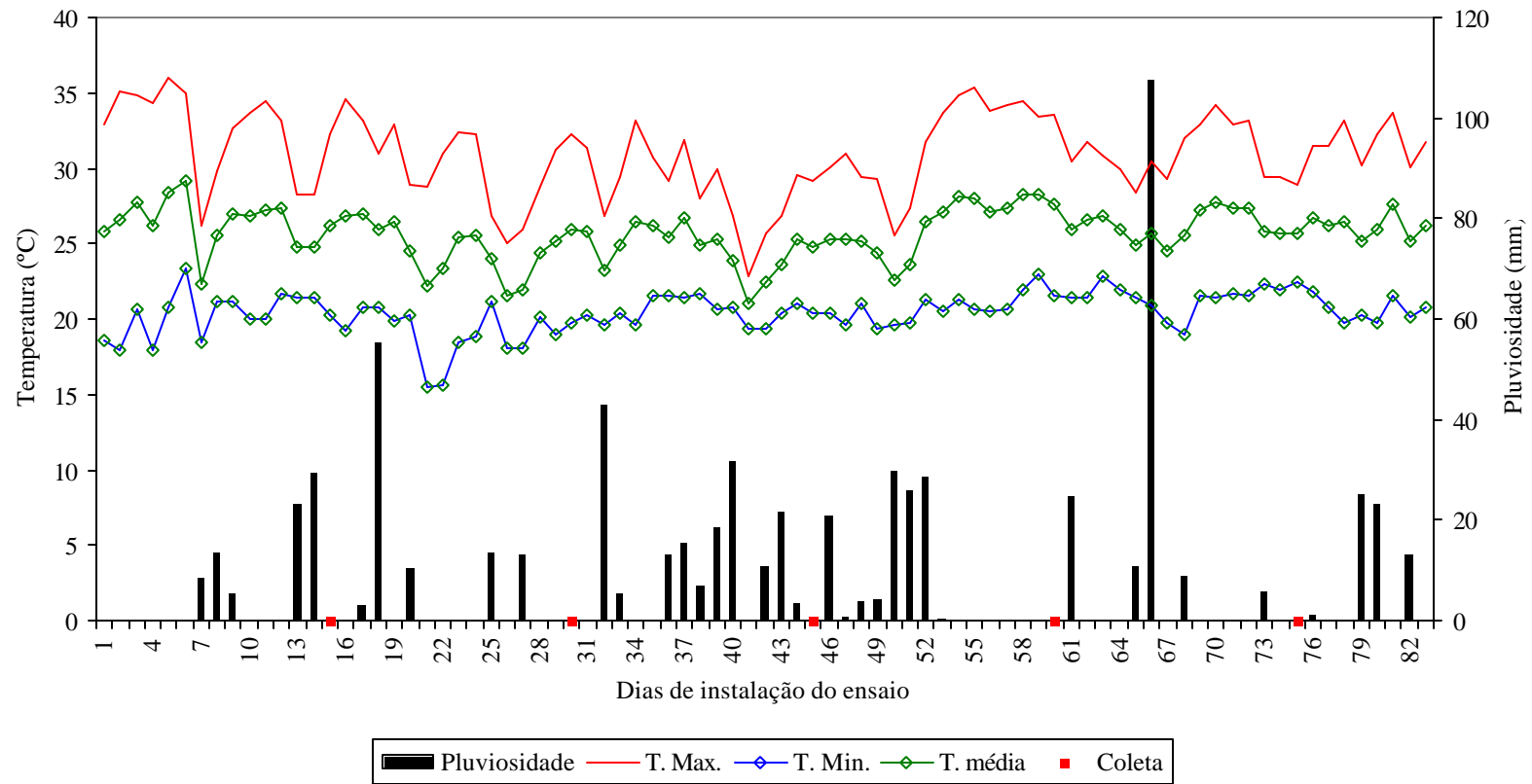


Figura 1. Comportamento da temperatura do ar e da pluviosidade no ensaio I (28/11/98 a 18/02/99)

No decorrer do ensaio II, Quadro 06, de 12/06/99 a 07/12/99, período de 180 dias, a análise da Figura 02 mostra praticamente dois comportamentos distintos quanto à temperatura média. Até os setenta dias aproximadamente, de 12 de junho a meados de agosto, a temperatura média apresentou-se predominantemente abaixo de 20 °C, com apenas alguns pontos acima desse valor. A partir dos setenta dias, de meados de agosto a 12 de dezembro, a temperatura média esteve quase sempre acima dos 20 °C, superando inclusive a faixa dos 25 °C, em vários pontos. Apesar da elevação da temperatura média a partir dos setenta dias, a linha de temperatura mínima apresentou-se persistentemente abaixo dos 20 °C, com pouquíssimos pontos acima desse valor, mesmo em novembro e dezembro. Marcando ainda essa tendência de temperatura mínima mais baixa, observa-se também muitos pontos na faixa dos 15 °C, mesmo no mês de novembro. O regime de chuvas durante esse ensaio apresentou foi de baixa pluviosidade (366,4 mm) e concentração. Nos primeiros 25 dias da instalação do ensaio, a pluviosidade foi de 166,8 mm, seguindo-se um período de mais de sessenta dias praticamente sem chuvas, e voltando a chover 85,4 mm, em 12 dias, aproximadamente entre o nonagésimo e o centésimo dias. Apenas nos últimos sessenta dias da condução do ensaio, melhorou a distribuição da chuva, como mostra a Figura 02. Mesmo assim, como o solo já vinha com déficit hídrico em função da má distribuição de chuvas, inclusive anterior à instalação do ensaio, conforme os meses de abril e maio de 1999 (anexo 02), pode-se considerar que condições secas prevaleceram a partir dos 30-40 dias até o final da condução do ensaio. Essas condições, aliadas às curvas de temperaturas, permitiram o prolongamento da permanência dos restos orgânicos do feijoeiro na superfície do solo e, conseqüentemente, a sobrevivência da bactéria nesse material. Assim, nos tratamentos de superfície, a bactéria

sobreviveu até 180 dias. A umidade mais acentuada no início do experimento, 168,8 mm de chuvas em aproximadamente trinta dias, permitiu condições de degradação mais intensa do material inoculado enterrado, fazendo com que a Xap, embora um microorganismo necrotrófico, não sobrevivesse à competição nesse material. Assim, aos 45 e 60 dias, respectivamente, não foi possível recuperar a bactéria nos materiais enterrados aos 10 e 15 cm. Ou seja, houve umidade no solo nos 30-40 dias iniciais, suficiente para a inviabilização da Xap nos materiais enterrados. Ainda, segundo Leben (1981), a população bacteriana da microflora do solo é composta por $1,8 \times 10^8$ u.f.c./g de solo seco na superfície, comparativamente a $5,6 \times 10^8$ u.f.c./g de solo seco, a 15 cm de profundidade.

Quadro 06 – Resultado de sobrevivência de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* em restos de cultura de feijoeiro, no município de Bandeirantes, Estado do Paraná, no período de 12/06/99 a 07/12/99 (Ensaio II).

Tempo dias	Superfície		Enterrado	
	palha	nua	10 cm	15 cm
15	+	+	+	+
30	+	+	+	+
45	+	+	-	+
60	+	+	-	-
75	+	+	*	-
90	+	+	*	*
105	+	+	*	*
120	+	+	*	*
135	+	+	*	*
150	+	+	*	*
165	+	+	*	*
180	+	+	*	*

+ recuperada; - não recuperada; * não avaliada

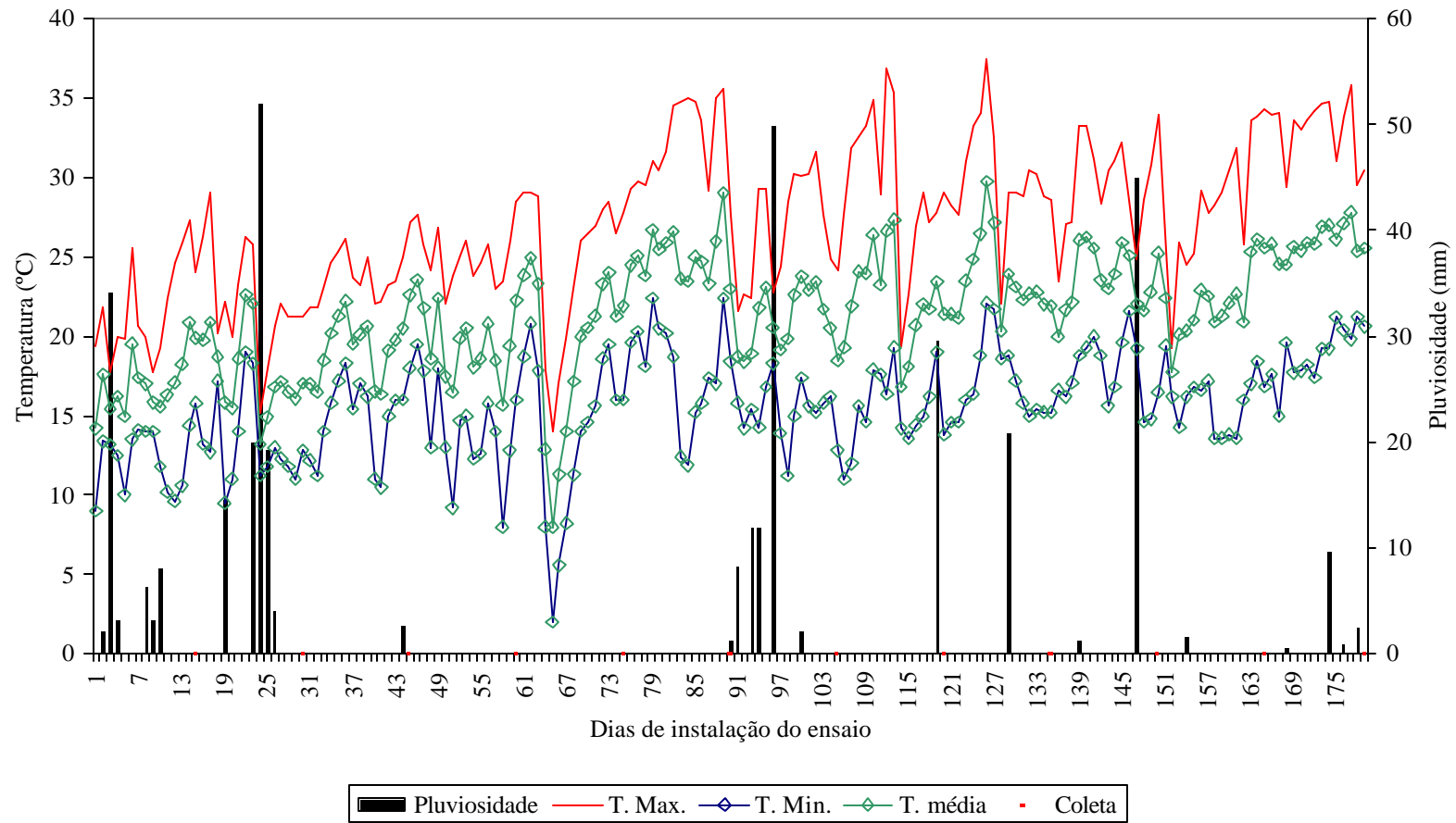


Figura 2. Comportamento da temperatura do ar e da pluviosidade no ensaio II (12/06/99 a 07/12/99)

No ensaio III, Quadro 07, conduzido no período de 27/01/00 a 12/05/00, cento e cinco dias aproximadamente, o perfil da temperatura foi semelhante ao transcorrido no ensaio I, porém alguns graus acima. A curva da temperatura média situou-se em torno de 25 °C e a mínima em torno dos 20 °C, porém ambas com uma amplitude maior de flutuação, comparativamente ao ensaio I. O perfil da precipitação foi de manutenção de boas condições de umidade no solo. Choveu 551,7 mm bem distribuídos no período como mostra a Figura 03, mantendo as boas condições de umidade no solo que já vinham ocorrendo. Desse modo, a umidade do solo encontrava-se em condições favoráveis ao desenvolvimento da sua microflora no momento da instalação do ensaio, e o perfil das chuvas, ao longo do ensaio, foi suficiente para manter essas condições. Esses dados combinados, temperatura e umidade, desenvolveram um perfil semelhante entre o ensaio I e o ensaio III, ora analisado. Como conseqüência, o desempenho de sobrevivência da Xap também foi muito semelhante nesses dois ensaios. Assim, no material enterrado, independente da profundidade, a bactéria foi recuperada no máximo até aos 45 dias após a instalação do ensaio. Nos tratamentos de superfície, a recuperação da bactéria ocorreu até aos 60 dias, em solo nu, e até aos 75 dias, em solo coberto com palha.

Quadro 07 – Resultado de sobrevivência de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* em restos de cultura de feijoeiro, no município de Bandeirantes, Estado do Paraná, no período de 27/01/00 a 12/05/00 (Ensaio III).

Tempo dias	Superfície		Enterrado	
	palha	nua	10 cm	15 cm
15	+	+	+	+
30	+	+	+	+
45	+	+	+	+
60	+	+	-	-
75	+	-	-	-
90	-	-	*	*
105	-	*	*	*

+ recuperada; - não recuperada; * não avaliada

Quadro 08 – Resultado de sobrevivência de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* em restos de cultura de feijoeiro, no município de Bandeirantes, Estado do Paraná, no período de 26/06/00 a 21/12/00 (Ensaio IV).

Tempo dias	Superfície		Enterrado	
	palha	nua	10 cm	15 cm
15	+	+	+	+
30	+	+	+	+
45	+	+	+	+
60	+	+	+	+
75	+	+	+	+
90	+	+	+	+
105	+	+	+	-
120	+	+	+	-
135	+	+	-	*
150	+	+	-	*
165	+	+	*	*
180	-	-	*	*

+ recuperada; - não recuperada; * não avaliada

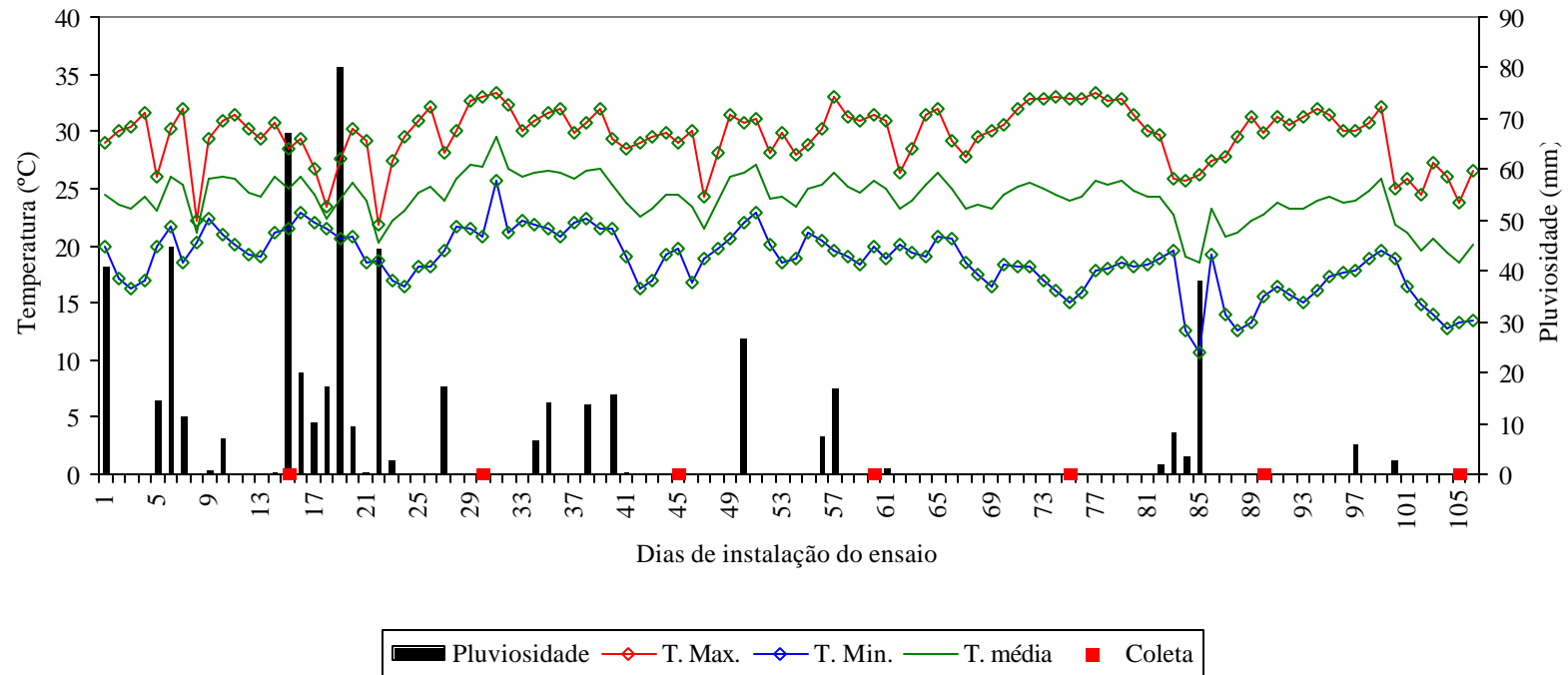


Figura 3. Comportamento da temperatura do ar e da pluviosidade no ensaio III (27/01/00 a 12/05/00)

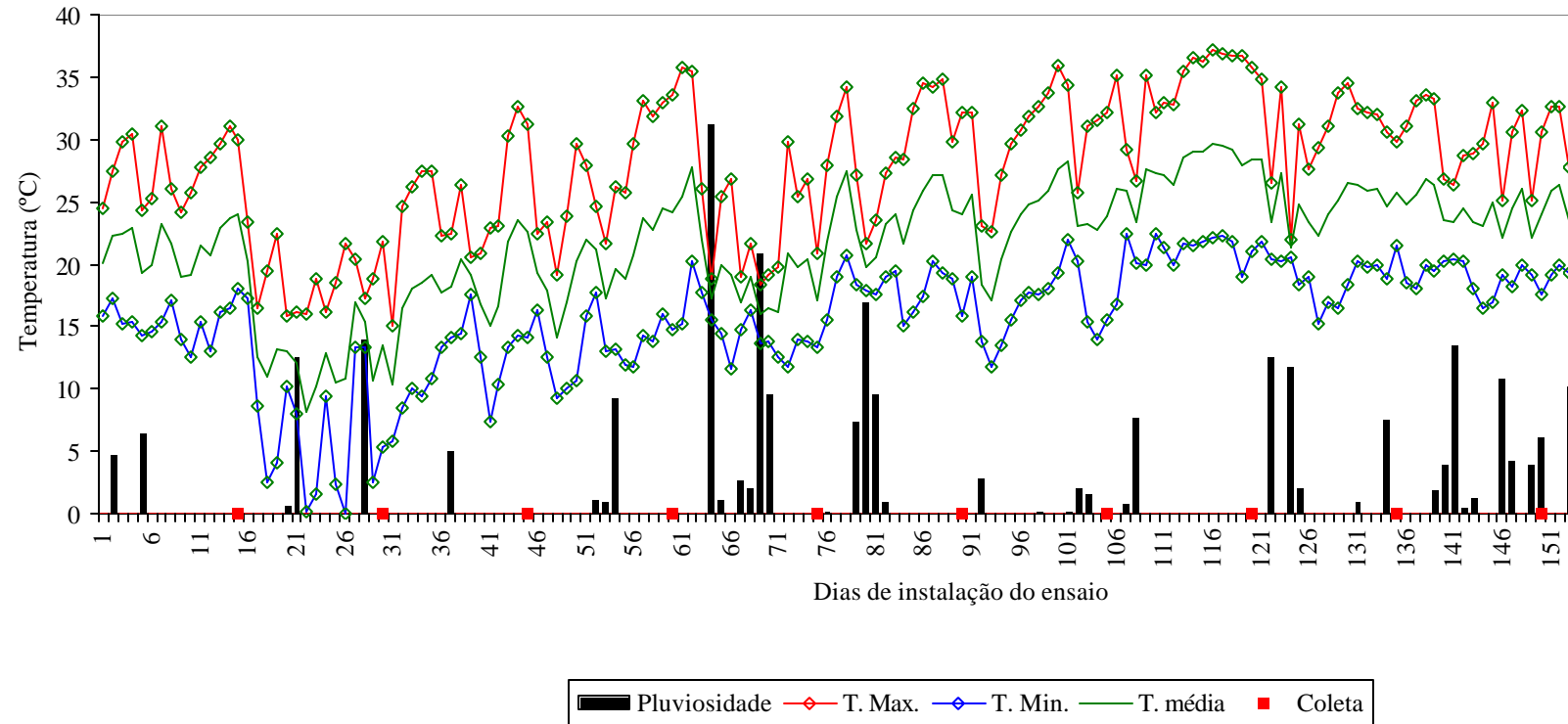


Figura 4. Comportamento da temperatura do ar e da pluviosidade no ensaio IV (26/06/00 a 21/12/00)

Quanto ao ensaio IV da série de sobrevivência, Quadro 08 , a análise dos dados de temperatura e precipitação, Figura 04, mostra um perfil mais complexo. Nos primeiros 15 dias aproximadamente, a curva da temperatura média oscilou em torno de 20 °C, com tendência acima desse valor, enquanto a mínima tendeu para 15 °C. Entre os 15^o e 35^o dias da instalação do ensaio, a temperatura diminuiu significativamente, de forma que a curva da temperatura média se apresentou na faixa de 15 °C, enquanto a mínima tendeu a 10 °C, porém com muitas oscilações, registrando pontos de até zero grau centígrado, inclusive com formação de geadas no município e na região do experimento. Dos 35 aos 110 dias aproximadamente, a temperatura voltou a subir, ficando a curva da média em torno de 20 °C e a da mínima na faixa dos 15 °C, porém com muitas oscilações em ambas as curvas. A partir dos 110 dias, a temperatura elevou-se novamente, formando um novo patamar, com tendência a 25 °C para a temperatura média e 20 °C para a mínima, sempre com oscilações. Assim, foi possível localizar quatro subperíodos com distintos patamares de temperaturas ao longo do ensaio IV: 15 dias de temperatura média a 20 °C e mínima de 15 °C, 20 dias com média de 15 °C e mínima tendendo para 10 °C, porém com muita oscilação, 75 dias repetindo o patamar inicial ou seja média de 20 °C e mínima de 15 °C, porém com mais oscilações, e 70 dias com média tendendo para 25 °C e mínima em torno de 20 °C.

No que diz respeito ao perfil de umidade, o ensaio IV foi instalado num período de condições praticamente secas, 32,4 mm de chuvas distribuídos nos 60 dias precedentes à instalação do ensaio, conforme Anexo 02: 6,0 mm no sexto decêndio precedente, 2,8 mm no quinto, 6,0 mm no quarto decêndio, 10,7 mm no terceiro decêndio, 0,0 mm no segundo decêndio e 6,9 mm no primeiro precedente. Durante os sessenta dias iniciais da instalação

deste ensaio, as condições continuaram relativamente secas. Apesar da ocorrência de chuvas bem distribuídas nesse subperíodo, a quantidade, 109,6 mm, não foi suficiente para atingir os níveis de umidade dos demais ensaios anteriores, uma vez que as condições já eram secas. Essa combinação de umidade e temperatura, período relativamente seco e temperaturas mais baixas, garantiram as condições suficientes para a sobrevivência da bactéria nesses setenta dias iniciais do ensaio. Entre os 65 e 70 dias aproximadamente, ocorreram seis chuvas, totalizando 135 mm em quatro a cinco. Esse total de precipitação localizada restabeleceu as condições mínimas de umidade suficiente para o incremento do metabolismo dos microrganismos do solo, estabelecendo a perda de competitividade por parte da Xap, nos materiais enterrados. Isso, somado ao restabelecimento da temperatura a patamares mais elevados e à continuidade de boas condições de umidade, como pode ser observado no gráfico em análise, Figura 04, praticamente determinou o desaparecimento da bactéria, o que ocorreu logo a seguir, aos 105 e 135 dias, respectivamente, nos tratamentos enterrados a 15 e 10 cm, Quadro 08. As boas condições de umidade, determinantes para a não sobrevivência da Xap em restos culturais, uma vez restabelecidas aos 65 a 70 dias aproximadamente do decorrer deste ensaio, foram então mantidas praticamente até o final do experimento. Pela Figura 04, em análise, dos 80 aos 180 dias finais, a precipitação atingiu um subtotal de 411,6 mm, distribuídos em 34 chuvas, das quais pelo menos 14 acima de 10 mm. Essa precipitação bem distribuída melhorou significativamente as condições de umidade do solo, o que, juntamente com a elevação da temperatura, que nesse intervalo ganhou novo patamar, tendendo para a faixa dos 25 °C de temperatura média, determinou a não recuperação da bactéria também nos tratamentos de superfície. Assim, foi possível detectar a presença de Xap até 165 dias após a

instalação do ensaio, nos dois tratamentos de superfície. Portanto, aos 180 dias, em análises feitas de 15 em 15 dias, não foi mais possível detectar a presença da Xap nesses tratamentos.

Em resumo, os perfis das condições de umidade e temperatura, principalmente umidade, dos ensaios I e III foram semelhantes. Isso determinou também um perfil semelhante no desenvolvimento ou na sobrevivência da Xap. Também nos ensaios II e IV, quando analisados do ponto de vista das condições de temperatura e umidade, principalmente umidade, e levando em consideração os subperíodos de precipitação e o histórico recente de precipitação anterior à instalação dos experimentos, há a revelação das mesmas inter-relações entre umidade do solo e sobrevivência da bactéria Xap. Ou seja, em condições de boa umidade no solo, o material enterrado se decompõe rapidamente, determinando a não sobrevivência da bactéria em estudo. Ao contrário, quando as condições de umidade do solo tendem para seca, a decomposição é mais lenta, ou até interrompida, e com isso a sobrevivência da bactéria é prolongada. Nesse aspecto, os resultados se repetem em maior ou menor grau, nos quatro ensaios, e estão de acordo com vários autores.

A umidade é um fator de ativação dos processos metabólicos nos organismos biológicos em geral. A capacidade de sobrevivência de células bacterianas em estado de metabolismo ativo é menor, comparativamente àquelas em estado de metabolismo reduzido (Schuster & Coyne, 1977). A redução de metabolismo em bactérias, dormência ou estado hipobiótico, pode ser induzida por exposição à dessecação, baixas temperaturas, aumento na concentração de sais, etc., conforme Leben (1974), citado por Schuster & Coyne (1977). Sleesman & Leben (1976), trabalhando sob diversas condições de armazenamento e com várias espécies de bactérias, inclusive Xap, observaram maior sobrevivência a 5 °C

comparativamente a 20 °C. Células bacterianas de *Pseudomonas aeruginosa* demonstraram maior sensibilidade ao secamento na fase exponencial que na fase estacionária, Skally & Eagon (1972), segundo Schuster & Coyne (1977). Ferreira (1986), citado por Romeiro (1995), para conseguir a manutenção da viabilidade de células patogênicas de *Pseudomonas syringae* pv. *glycinea* (*Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea*), herborizava folhas de soja após a obtenção dos sintomas. Assim, em folhas dessecadas, os isolados permaneceram viáveis por vários anos. O fato da sobrevivência por períodos mais longos quando o material é deixado na superfície do solo, o que ocorreu nos quatro ensaios deste trabalho, também corrobora essa relação com a umidade e vêm ao encontro com os resultados de uma série de pesquisas no mesmo tema. Ainda citando a revisão de Schuster & Coyne (1977), sobre sobrevivência de bactérias fitopatogênicas, com ênfase em feijoeiro, relacionamos o favorecimento da sobrevivência dos patógenos do feijoeiro (Xap, *Pseudomonas savastanoi* pv. *phaseolicola*, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* e *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*), quando os resíduos infectados permaneceram na superfície do solo, comparativamente àqueles enterrados a 20 cm de profundidade. Isso indica que a bactéria sobrevive melhor em condições secas. Schuster & Coyne (1974) afirmam que a manutenção dos resíduos de plantas sob condições secas favorece a sobrevivência de patógenos bacterianos. Eles fazem inferência no sentido de que as bactérias fitopatogênicas, nessas condições, estariam protegidas da microflora antagônica do solo e da voracidade de protozoários e nematóides de vida livre, lembrando ainda, que essa microfauna, protozoários e nematóides de vida livre, dependem de umidade para se movimentar. Nesse mesmo aspecto, Chávez & Granada (1988), em estudo de campo em condições tropicais, na Colômbia, encontraram maior sobrevivência para Xap em

experimento conduzido durante estação seca, solo com cerca de 30% da capacidade de retenção de água, comparativamente à estação chuvosa, solo com mais de 50% da capacidade de retenção de água. Esses autores também concluíram que a bactéria sobreviveu por um período maior em tecidos deixados na superfície do solo em relação àqueles enterrados. Autores como Schuster & Coyne (1974), Wimalajeewa & Nancarrow (1980), Chávez & Granada (1988), Gilbertson et al. (1990) e Arnaud-Santana et al. (1991) corroboram os resultados aqui encontrados sobre a sobrevivência de Xap em resíduos de feijoeiro, sendo o tempo de sobrevivência sempre maior em tecidos mantidos na superfície do solo, do que aqueles enterrados. Em contra partida, Saettler et al. (1986), recuperaram Xap até três meses após a colheita, apenas a partir de folhas de plantas de feijoeiro mantidas na planta no campo, e não conseguiram recuperar a bactéria a partir de tecidos mantidos na superfície do solo ou enterrados, em experimentos conduzidos em Michigan, E.U.A., os quais apontam as diferenças de ambiente como um dos possíveis fatores para esse conflito de resultado.

Embora haja consenso nas várias pesquisas desenvolvidas quanto à sobrevivência de Xap em restos de cultura, há muitas variações de resultados quanto ao tempo de sobrevivência. Dentre os vários fatores possíveis de determinar tais diferenças, um dos mais importantes parece ser a condição de ambiente, temperatura e umidade, no transcorrer dos experimentos, associadas às variações microbiológicas no perfil do solo, interferindo no tempo de decomposição dos resíduos vegetais, na dinâmica populacional da microflora e microfauna do solo e no estado metabólico das próprias células bacterianas fitopatogênicas (Leach et al., 1957; Wilson et al., 1965; Schuster & Coyne, 1974; Leben, 1981; Graham et al., 1989). A variação no tempo de sobrevivência da bactéria nos ensaios aqui conduzidos, em diferentes

épocas do ano, revelam essas diferenças. Os resultados deste trabalho mostraram variações no tempo de sobrevivência, em função principalmente das condições de umidade do solo e da temperatura, e podem trazer importantes implicações práticas do ponto de vista do manejo da doença no campo. Diferenças quanto ao tempo de sobrevivência são encontradas entre as várias pesquisas desenvolvidas sobre o tema. Wimalajeewa & Nancarrow (1980), trabalhando nas condições de Bairnsdale, em Victoria, na Austrália, registraram um período de sobrevivência máxima de 77 dias e 21 dias, respectivamente, para tecidos mantidos na superfície e tecidos enterrados. Arnaud-Santana et al. (1991) também trabalhando em condições tropicais, em San Juan de la Manguana, República Dominicana, recuperaram Xap em coletas mensais, durante 150 dias, a partir de tecidos infectados mantidos na superfície do solo. Em contraste, nos tecidos enterrados a 15 cm de profundidade, os autores recuperaram a bactéria apenas 24 horas após a instalação do ensaio, no mesmo experimento. Chávez & Granada (1988), sob condições do Vale do Cauca, na Colômbia, em experimento conduzido em época seca, recuperaram a bactéria durante 35 dias, em tecidos infectados enterrados a 15 cm de profundidade, e 56 dias em tecidos mantidos na superfície do solo. Em condições de clima temperado, Schuster & Coyne (1974) recuperaram Xap, a partir de tecidos infectados mantidos na superfície, 660 dias após, em Nebraska, E.U.A. Gilbertson et al. (1990), em Wisconsin, E.U.A., recuperaram Xap praticamente durante 210 dias, a partir de restos culturais de feijoeiro advindos de parcelas submetidas a diferentes práticas de manejo de palhada. Como já relatado, Saettler et al. (1986), trabalhando em Michigan, E.U.A., conseguiram recuperar Xap até 90 dias após a colheita, apenas a partir de folhas de feijoeiro mantidas na planta no campo.

Embora trabalhando com outro patossistema, *Xanthomonas phaseoli* var. *sojensis* (*Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines*), Feet (1979) detectou a sobrevivência dessa bactéria até 32 dias em tecidos de soja infectados enterrados a 30 cm, até 63 dias em tecidos enterrados a 15 cm e até 212 dias em tecidos deixados na superfície do solo, em experimento conduzido em Londrina, Estado do Paraná, na entressafra da cultura da soja, entre os meses de abril a novembro.

Os dados aqui obtidos evidenciaram a sobrevivência da Xap de 30 a 45 dias, nos períodos mais úmidos, e de 90 a 120 dias, nos períodos mais secos, para os tratamentos com tecidos enterrados. Nos tratamentos de superfície, a sobrevivência foi de 45 a 75 dias, nos períodos mais úmidos, e de até 180 dias, nos períodos mais secos. Os resultados não mostraram diferenças importantes entre as duas profundidades estudadas, 10 e 15 cm, e nem entre os dois tratamentos de superfície, solo nu e com cobertura de palha. Porém, os dados mostraram diferenças em dias de sobrevivência da bactéria, entre a manutenção dos restos culturais na superfície e a sua incorporação, naqueles períodos de pouca chuva, ou mesmo em períodos relativamente chuvosos, porém com má distribuição das chuvas.

Do ponto de vista prático, em termos de manejo da doença, os dados aqui relatados reforçam a necessidade de incorporação de restos culturais e/ou rotação de culturas (Coyne & Schuster, 1974; Rava & Sartorato, 1974) como forma de evitar a implantação da nova cultura de feijoeiro com inóculo ainda viável na área. Essas práticas são particularmente importantes no Brasil, uma vez que em várias regiões de cultivo de feijão, é relativamente comum o uso de duas safras consecutivas, safra da águas (setembro/dezembro), e a safra das secas (janeiro/abril).

Quanto às divergências no que diz respeito ao tempo de sobrevivência de Xap entre este estudo e as outras pesquisas relatadas, além dos aspectos de umidade e temperatura já abordados, os métodos de condução das pesquisas merecem ser consideradas. Acredita-se serem importantes as formas de processamento/maceração dos tecidos em laboratório, para obtenção da suspensão das células bacterianas. Foram usados para esse fim, desde bastão de vidro (Wimalajeewa & Nancarrow, 1980), simplesmente descanso por uma hora em água esterilizada (Chávez & Granada, 1988), processador tipo triturador (Gilbertson et al., 1990), também a quantidade de tecido utilizada nos experimentos de campo, uma vez que a população de Xap decresce à medida que os tecidos se decompõem. Nesse tópico, também observa-se muita variação nos métodos trabalhados: pequenos discos de 11 mm de diâmetro (Chávez & Granada, 1988); 10 g de folhas (Arnaud-Santana et al., 1991); folhas, caules e vagens (Gilbertson et al., 1990); folíolos e vagens (Wimalajeewa & Nancarrow, 1980).

Além dos aspectos metodológicos acima, parecem de extrema importância na publicação os dados de temperatura e precipitação ocorridos no período. Nas regiões tropicais, com faixas de temperaturas mais altas e menor amplitude de variação, os períodos secos e úmidos parecem assumir maior importância, e esses dados são apresentados em poucas publicações. Tem sido mais comum fazer menção a períodos secos ou períodos úmidos, ou ainda regiões secas e regiões úmidas. Essa ausência dificulta sobremaneira a comparação dos resultados. Parece que um parâmetro ainda mais objetivo, é a percentagem da capacidade de retenção de água no solo durante o transcorrer do experimento. Apenas Chávez

& Granada (1988) utilizaram esse parâmetro para correlacionar com o tempo de sobrevivência da Xap, em restos de cultura.

6.3. Incidência de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* em sementes fiscalizadas de feijoeiro produzidas no Estado do Paraná

Os resultados de incidência de Xap em 34 lotes de sementes de feijoeiro, provenientes de várias regiões do Estado do Paraná, encontram-se no Quadro 09.

Pode-se observar pelos resultados apresentados nesse Quadro, que dos 34 lotes de sementes de feijoeiro analisados, 17 estavam contaminados/infectados com Xap. Portanto, cinquenta por cento dos lotes.

Além de outras formas de sobrevivência, nas sementes, essa bactéria pode sobreviver por longos períodos (Burkholder, 1921; Zaumeyer & Thomas, 1957; Schuster & Sayre, 1967; Wallen & Galway, 1980;). Aliando sobrevivência e disseminação, a semente representa um dos mais importantes veículos de disseminação, tanto a curtas quanto a longas distâncias (Zaumeyer & Thomas, 1957; Schuster & Sayre, 1967), podendo localizar-se no interior da semente, aderida à superfície, ou simplesmente junto, acompanhando a semente (Schuster & Coyne, 1974), sendo importante para a disseminação da doença tanto quando se localiza internamente ou externamente à semente (Valarini et. al., 1996).

Quadro 09 - Interpretação de resultados de quantificação da presença de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* em 34 amostras de sementes fiscalizadas de feijão de várias regiões do Estado do Paraná, safras 1998/99 e 1999/99.

Amostra ¹	Número de sub-amostra com resultado positivo			Número mais provável (NMP) de semente portadora do patógeno (%)
	1 a 500 sementes	5 a 100 sementes	5 a 10 sementes	
01	1	3	0	0,8
02	0	2	0	0,2
03	0	0	1	0,1
04	1	3	1	1,1
05	0	0	0	0
06	0	2	0	0,2
07	0	1	0	0,1
08	0	4	0	0,5
09	0	0	0	0
10	1	4	1	1,7
11	0	0	0	0
12	0	0	0	0
13	0	0	0	0
14	1	2	0	0,5
15	0	1	0	0,1
16	0	1	0	0,1
17	1	3	0	0,8
18	0	1	0	0,1
19	0	0	0	0
20	0	0	0	0
21	0	0	0	0
22	0	1	1	0,2
23	1	3	0	0,3
24	0	4	0	0,5
25	0	0	0	0
26	0	0	0	0
27	0	0	0	0
28	0	0	0	0
29	0	0	0	0
30	0	0	0	0
31	0	0	0	0
32	0	0	0	0
33	1	1	0	0,3
34	0	0	0	0

¹ amostras respectivas de 34 lotes de sementes conforme relacionado no Quadro 02.

Em se tratando de contaminação externa, Weller & Saettler (1980), concluíram experimentalmente que uma população mínima de 10^3 a 10^4 ufc de Xap por semente foi suficiente para a ocorrência de infecção no campo. Estudos epidemiológicos de campo em Ontário, Canadá, demonstraram que 0,5 % de sementes contaminadas foram suficientes para manifestação de epidemia (Wallen & Sutton, 1965). Valarini et al. (1996) encontraram redução na produção de grãos estatisticamente significativa, apenas a partir de 10 % de infecção/contaminação nas sementes. Opio (1993) constatou que 0,2% de sementes com Xap resultou em severa incidência da doença no campo. Maringoni et al. (1995) evidenciaram que as condições climáticas e o nível de resistência horizontal à doença presente nas cultivares de feijoeiro foram mais importantes no desenvolvimento da epidemia do CBCF que a quantidade populacional do patógeno presente nas sementes.

Assim, pela importância das sementes como instrumento de sobrevivência e veículo de disseminação, 50 % dos lotes com presença de Xap parece um índice muito elevado, especialmente para um estado situado na Região Sul brasileira, macro-região de vanguarda em pesquisa e tecnologia de produção agropecuária no Brasil. Nos 17 lotes contaminados, distribuídos pelas diversas regiões do Estado do Paraná, a incidência variou de 0,1 % a 1,7 % de sementes com Xap, sendo a incidência mínima de 0,2 % em 13 lotes. Esse índice de incidência nas sementes, sendo as condições de ambiente favoráveis, é suficiente para provocar epidemias da doença no campo (Wallen & Sutton, 1965; Opio, 1993; Maringoni et al.,1995). Valarini (1990) analisando amostras de sementes do Estado de São Paulo, encontrou índices variando de 0,1 % a 1,1 % de sementes com Xap. Segundo Ito et al. (1997), também analisando amostras de sementes de feijoeiro do Estado de São Paulo, porém

com método diferente, encontraram 5,3 % dos lotes analisados contaminados, de um total de 188 amostras provenientes da safra de 1991. Na safra de 1993, esses autores encontraram 30,6 % dos lotes analisados contaminados, de um total de 128 amostras.

Os dados agora obtidos para o Estado do Paraná reafirmam observações anteriores (Maringoni & Komori, 1989), no sentido da ampla disseminação do CBCF por todas as regiões desse estado, em função da combinação de fatores tais como a suscetibilidade das cultivares e o uso de sementes infectadas, aliados a condições climáticas favoráveis

Por ser o CBCF uma doença de difícil controle, a produção de sementes com alto padrão de sanidade constitui-se em uma das medidas mais eficientes de controle (Coopeland et al., 1975; Webster et al., 1983; Calzolari 1997). Assim, os dados aqui obtidos recolocam também em discussão a eficiência e/ou a oportunidade de parâmetros de padronização de campos para produção de sementes tais como, nível de tolerância de plantas infectadas de 20 % de incidência, modelo ou padrão de caminamento de vistorias nas lavouras, etc. (Metha, 1986; Lollato, 1989), bem como a necessidade de adoção de testes rotineiros de detecção de Xap em laboratório, como complemento aos trabalhos de inspeções no campo, como forma de monitorar a sanidade das sementes (Ito et al., 1997). Ainda mais considerando que mesmo plantas sem sintomas, inclusive de cultivares com reação de resistência, podem apresentar sementes infectadas/infestadas (Mabagala, 1997).

Neste trabalho foram analisadas, para as condições do Estado do Paraná, a qualidade das sementes de feijão disponíveis no mercado, quanto à presença de Xap, e as informações básicas para o estabelecimento de práticas culturais, como o tempo necessário de

ausência da cultura do feijoeiro no campo, visando a eliminação do inóculo do CBCF nos restos culturais.

A desinfestação vem se consolidando como a principal estratégia de controle de doenças nas regiões tropicais e subtropicais (Bergamin Filho & Amorim, 1996; Canteri & Bergamin Filho, 1999). Assim, as duas informações obtidas neste trabalho, sanidade de sementes e tempo de sobrevivência da bactéria em restos culturais no campo, para a região do Estado do Paraná, se complementam e praticamente suprem as condições de suficiência para o estabelecimento de programas eficientes de manejo da doença no campo, com base na estratégia de desinfestação.

7. CONCLUSÕES

Independente da presença de cobertura morta, *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* pode sobreviver seis meses se os restos de cultura permanecerem à superfície do solo, e quatro meses se incorporados de 10 a 15 cm de profundidade, principalmente sob temperaturas amenas e pouca pluviosidade. No caso de alta pluviosidade o período de sobrevivência pode ser mais curto.

Assim, o controle pode ser auxiliado pelo manejo do solo, incorporando os restos de cultura a cerca de 15 cm de profundidade e/ou procedendo a rotação de culturas, com intervalo mínimo de quatro meses sem o cultivo de feijoeiro na área, no caso de semeadura convencional, e seis meses, no caso de semeadura direta.

Além disso, há a necessidade de avaliação da sanidade das sementes de feijão, pois cerca de 50 % das fiscalizadas produzidas no Estado do Paraná apresentaram níveis de infestação/infecção da ordem de 0,1 % a 1,7 %, níveis esses que podem redundar em epifitias, principalmente sob o cultivo de cultivares suscetíveis.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

- ALIPPI, A. M. Survival of *Xanthomonas campestris* pv. *malvacearum* in soil. *Turrialba*, v. 39, n. 2, p. 176-8, 1989.
- AMORIM, L. Sobrevivência do inóculo. In: BERGAMIN FILHO, A., KIMATI, H. AMORIM, L. (Ed.). *Manual de fitopatologia volume 1: princípios e conceitos*. 3. ed. São Paulo: Ceres, 1995. p. 246-67.
- ANDRUS, C. F. A methods of testing fot resistance to bacterial blight. *Phytopathology*, v. 38, p.757-9, 1948.
- ARNAUD-SANTANA, E., PENA-MATOS, E., COYNE, D. P., VIDAVER, A. K. Longevity of *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* in naturally infested dry bean (*Phaseolus vulgaris*) debris. *Plant Dis.*, v. 75, p. 952-3, 1991.
- ARNAUD-SANTANA, E., COYNE, D. P., BEAVER, J. S., ZAITER, H. Z. Effect of photoperiod and temperature on commom blight disease of commom beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *Euphytica*, v. 66, p. 211-6, 1993.

* UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Faculdades de Ciências Agrônômicas. Normas para elaboração de dissertações e teses. Botucatu, 1977. 35p.

- ARP, G., COYNE, D. P., SCHUSTER, M. L. Disease reaction of bean varieties to *Xanthomonas phaseoli* and *Xanthomonas phaseoli* var. *fuscans* using two inoculations methods. *Plant Dis. Rep.*, v. 55, p. 577-9, 1971.
- BANDYOPADHYAY, S., CHATTOPADHYAY, S. B. Survival of *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* in soil. *Indian Journal of Mycological Research*, v. 24, n. 2, p. 97-101, 1986.
- BAZZI, C., CALZOLARI, A. Le batteriose del fagiolo: un bienio di osservazioni in ambiente padano. *Informatore Fitopatologico*, v. 38, n. 9, p. 49-51, 1988.
- BERGAMIN FILHO, A., AMORIM, L. Doenças de plantas tropicais: epidemiologia e controle econômico. São Paulo: Ceres, 1996. 289p.
- BRINKERHOFF, L. A., FINK, G. B. Survival and infectivity of *Xanthomonas malvacearum* in cotton plant debris and soil. *Phytopathology*, v. 54, p. 1198-201, 1964.
- BURKHOLDER, W. H. The bacterial blight of bean: a systemic disease. *Phytopathology*, v. 11, p. 61-9, 1921.
- CAFATI, C. R. Effect of host genotype on multiplication, distribution and survival of bean common blight bacteria (*Xanthomonas phaseoli*). In: CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. *Resumens Analíticos sobre Fríjol (P. vulgaris L.)*. CALI, Colombia, 1980. v. 5, p. 110-11.
- CAFATI, C. R., SAETTLER, A. W. Transmission of *Xanthomonas phaseoli* in seed of resistant and susceptible *Phaseolus* genotypes. *Phytopathology*, v. 70, n. 7, p. 638-40, 1980.
- CALZOLARI, A. Maculatura alonata e comune del fagiolo. *Informatore Agrario*, v. 53, n. 25, p. 66-7, 1997.
- CANTERI, M. G., BERGAMIN FILHO, A. Estratégias e táticas de controle. In: CANTERI, M. G., DALLA PRIA, M., SILVA, O. C. (Ed.). *Principais doenças fúngicas do feijoeiro: orientação para manejo econômico e ecológico*. Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 1999. p.71-7.
- CARDOSO, J. E., OLIVEIRA, E. B., MESQUITA, J. E. L. Feito da mela do feijoeiro na qualidade da semente. Unidade de Pesquisa de Âmbito Estadual – UEPAE. Rio Branco, Acre. Comunicado Técnico n. 18, 3p., 1980.
- CASTRO, J. L., ITO, M. F., DUDIENAS, C., BULISANI, E. A., ALMEIDA, L. A. Ação de fungicidas sobre dois cultivares de feijoeiro em Capão Bonito, SP. *Bragantia*, v. 50, p. 309-21, 1991.

- CHANG, R. J., RIES, S. M., PATAKY, J. K. Local sources of *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* in the development of bacterial canker on tomatoes. *Phytopathology*, v. 82, n. 5, p. 553-60, 1992.
- CHÁVEZ, C. L., GRANADA, G. A. Supervivencia de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*. Agente causal de la bacteriosis del frijol, bajo condiciones del Valle del Cauca, Colombia. *Fitopatol. Colombiana*, v. 12, n.1/2, p.9-14, 1988.
- COPELAND, L. O., ADAMS, N. W., BELL, D. C. An improved seed progame for mantaing disease free seed of filed beans (*Phaseolus vulgaris*). *Seed Sci. Technol.*, v. 3, p. 719-24, 1975.
- COYNE, D. P., SCHUSTER, M. L. Differential reaction of pods and foliage of bean (*Phaseolus vulgaris*) to *Xanthomonas phaseoli*. *Plant Dis. Rep.*, v. 58, p. 278-82, 1974.
- DAFT, G. C., LEBEN, C. Bacterial blight of soybeans: field overwintered *Pseudomonas glycinea* as possible primary inoculum. *Plant Dis. Rep.*, v. 57, p. 156-7, 1973.
- FEET, W. F. Survival of *Pseudomonas glycinea* and *Xanthomonas phaseoli* var. *sojensis* in leaf debris and soybean seed in Brazil. *Plant Dis. Rep.*, v. 63, n. 1, p. 79-83, 1979.
- FERREIRA, L. P., SALGADO, C. L. Bactérias. In: BERGAMIN FILHO, A., KIMATI, H. AMORIM, L. (Ed.). *Manual de fitopatologia volume 1: princípios e conceitos*. 3. ed. São Paulo: Ceres, 1995. p. 97-131.
- GILBERTSON, R. L., RAND, R. E., CARLSON, E. The use of dry-leaf inoculum for establishment of commom bacterial blight of bean. *Plant Dis.*, v. 72, p. 385-9, 1988.
- GILBERTSON, R. L., RAND, R. E., HAGEDORN, D. J. Survival of *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* and pectolytic strains of *X. campestris* in bean debris. *Plant Dis.*, v. 74, p. 322-7, 1990.
- GLEASON, M. L., BRAUN, E. J., CARLTON, W. M., PETERSON, R. H. Survival and dissemination of *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* in tomatoes. *Phytopathology*, v. 81, n. 12, p. 1519-23, 1991.
- GOSS, R. W. The relation of temperature to commom blight of beans. *Phytopathology*, v. 30, p. 258-64, 1940.
- GRAHAM, J. H. Overwintering of three bacterial pathogens of soybeans. *Phytopathology*, v. 43, p. 189-92, 1953.
- GRAHAN, J. H., GOTTWALD, T. R., CIVEROLO, E. L., McGUIRE, R. G. Population dynamics and survival of *Xanthomonas campestris* in soil in citrus nurseries in Maryland and Argentina. *Plant Dis.*, v. 73, n. 5, p. 423-427, 1989.

- HIRANO, S. S., UPPER, C. D. Ecology and epidemiology of foliar bacterial pathogens. *Annu. Rev. Phytopathol.*, v. 21, p. 243-69, 1983.
- ITO, M. F., VALARINI, P. J., PATRÍCIO, F. R. A., SUGIMORI, M. H. Detecção de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* e fungos em sementes de feijão produzidas no Estado de São Paulo. *Summa Phytopathol.*, v. 23, n. 2, p. 118-21, 1997.
- KENNEDY, B. W. Detection and distribution of *Pseudomonas glycinea* in soybean. *Phytopatology*, v. 59, p. 1618-19, 1969.
- KIMATI, H., MASCARENHAS, H. A. A. Incidência de doenças em ensaios de variedades de feijoeiro na cultura das águas no Estado de São Paulo. *Bragantia*, v. 26, p. XVII-XXV, 1967.
- KIRALY, Z., KLEMENT, Z., SOLIMOSY, F., VÖROS, J. Methods in Plant Pathology. Budapest, 1970. 509 p.
- KIRALY, Z. et al. Bacteriology. In: _____. *Methods in plant pathology*. 2. ed. Budaspest: Elsevier Scientific, 1974. Part II, p.117-233.
- KLEMENT, Z., RUDOLPH, K., SANDS, D. C. Inoculation of plant tissues. In: _____. *Methods in phyto bacteriology*. Budapest: Elsevier Scientific, 1990. Cap. I.5, p.96-124.
- LEACH, J. G., LILLY, V. G., WILSON, H. A., PURVIS Jr, M. R. Bacterial polysaccharides: the nature and function of the exudate produced by *Xanthomonas phaseoli*. *Phytopathology*, v. 47, p. 113-20, 1957.
- LEBEN, C. How plant pathogenic bacteria survive. *Plant Dis.*, v. 65, p. 633-7, 1981.
- LEITE, R. P., MOHAN, S. K. Survival of *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (Hasse) Dye in soil and in association witch some gramineous plants. *Proc. Int. Soc. Citriculture*, v. 1, p. 665-67, 1984.
- LOLLATO, M. A. Produção de sementes. *Circ. IAPAR*, n. 63, p. 257-279, 1989.
- MABAGALA, R. B. The effect of populations of *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* in bean reproductive tissues on seed infection of resistant and suscetible bean genotypes. *European Journal of Plant Pathology*, v. 103, n. 2, p. 175-81, 1997.
- MARINGONI, A. C. Controle químico do crestamento bacteriano comum do feijoeiro e seu efeito na transmissão de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (Smith) Dye pelas sementes. *Pesqui.. Agropecu. Bras.*, v. 25, p. 1151-6, 1990.
- MARINGONI, A. C. *Detecção de Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (Smith) Dye em sementes de feijoeiro e consequências epidemiológicas. Piracicaba, 1993. 132p. Tese

(Doutorado em Fitopatologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

- MARINGONI, A. C. Método de quantificação de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* em sementes de feijoeiro. *Curso de detecção de Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* em sementes de feijoeiro. CATI, Campinas, 8p. 1996.
- MARINGONI, A. C., KOMORI, N. Levantamento das bacterioses do feijoeiro no Estado do Paraná. *Fitopatol. Bras.*, v. 14, p. 241-4, 1989.
- MARINGONI, A. C., FREGONESE, L. H., TÓFOLI, J. G., KUROZAWA, C. Reação foliar e da vagem de feijoeiro à *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* e transmissão da bactéria pelas sementes. *Fitopatol. Bras.*, v. 18, p. 412-5, 1993.
- MARINGONI, A. C., KIMATI, H., KUROZAWA, C. Desenvolvimento de meio de cultura semi-seletivo para *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*. *Científica*, v. 22, p. 227-88, 1994.
- MARINGONI, A. C., KIMATI, H., KUROZAWA, C. Presença da *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* em sementes de feijoeiro e conseqüências epidemiológicas. *Fitopatol. Bras.*, v. 20, p. 449-457, 1995.
- METHA, Y. R. Estabelecimento de padrões de tolerância para sanidade no campo e na semente. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 2, 1986, Campinas. *Resumos...* Campinas: Fundação Cargil, 1986. p. 41-7.
- MILUS, E. A., MIRLOHI, A. F. Survival of *Xanthomonas campestris* pv. *translucens* between successive Wheat Crops in Arkansas. *Plant Dis.*, v. 79, n. 3, 1995.
- MUSAANA, M. S., MWANDEMELE, O. D., GRIDLEY, H. Influence of plant age, inoculation method and scoring data on reaction of bean to *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*. *Annu. Rep. Bean Improvement Cooperative*, v. 36, p. 154-5, 1993.
- NELSON, G. A., SEMENIUK, G. Persistence of *Corynebacterium insidiosum* in soil. *Phytopathology*, v. 53, n. 10, p.1167-9, 1963.
- NEVES VIEIRA, E. H. Produção e Tecnologia. In: ZIMMERMANN, M. J. O., ROCHA, M., YAMADA, T. (Ed.). *Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade*. Piracicaba: Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1988. p. 57-62.
- OLIVEIRA, S. H. F., VALARINI, P. J., RECCO, C. A. V. Controle químico do cretamento bacteriano comum do feijoeiro. *Fitopatol. Bras.*, v. 18, Supl., p. 295, 1993.
- OPIO, A. F. Studies on seed transmission of *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* in common beans in Uganda. *African Crop Science Journal*, v. 1, n. 1, p. 59-67, 1993.

- PASTOR-CORRALES, M. A., BEEBE, S. E., CORREA, F. J. Comparing 2 inoculation techniques for evaluating resistance in beans to *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*. In: INTERNACIONAL CONFERENCE ON PLANT PATHOGENIC BACTERIA, 5, 1981, Cali. *Proceedings...* Cali: Centro Internacional de Agricultur Tropical , 1981, p.493-503.
- PATEL, P. N., WALKER, J. C. Relation of air temperature and nutrition of the host to the development of halo and common bacterial blights of bean. *Phytopathology*, v. 53, p. 407-11, 1963.
- PETERSON, G. M., Survival of *Xanthomonas vesicatoria* in soil and diseased tomato plants. *Phytopathology*, v. 53, p. 765-7, 1963.
- POMPEU, A. S., CROWDER, L. V. Methods of inoculation and bacterial concentrations of *Xanthomonas phaseoli* Dows. for the inheritance of disease reaction in *Phaseolus vulgaris* L. crosses (Dry beans), under growth chamber conditions. *Cienc. Cult. (São Paulo)*,v. 25, p. 1078-81, 1973.
- RAVA, C. A. Fontes de resistência, variabilidade do patógeno e hereditariedade da reação a *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (Smith) Dye em *Phaseolus vulgaris* L. Viçosa, 1985. 145p. Tese (Doutorado em Fitopatologia)- Universidade Federal de Viçosa.
- RAVA, C. A. Crestamento bacterino comum. In: ZIMMERMANN, M. J. O., ROCHA, M.,YAMADA, T. (Ed.). *Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade*. Piracicaba: Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1988. p. 527-41.
- RAVA, C. A., SARTORATO, A. Crestamento bacteriano comum. In: SARTORATO, A., RAVA, C. A. (ED). *Principais doenças do feijoeiro e seu controle*. EMBRAPA, 1994. p. 217-42.
- RAVA, C. A., ZIMMERMANN, M. J. O., ROMEIRO, R. S. Inheritance of resistance to *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (Smith) Dye in *Phaseolus vulgaris* L. *Rev. Bras. Genet.*, v. 10, p. 709-27, 1987.
- RAVA, C. A., SARTORATO, A., ROMEIRO, R. S. Avaliação de cultivares de feijoeiro quanto a resistência a *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* em condições de campo e de casa de vegetação. *Summa Phytopathol.*, v. 16, p. 83-91, 1990.
- RAVA, C. A., COSTA, J. G. C., SARTORATO, A. Obtenção e seleção de linhagens de *Phaseolus vulgaris* resistentes à *Xanthomonas campestris* e a raça alfa-brasil de *Colletotrichum lindemuthianum*. *Cienc. Prat.*, v. 16, p. 381-8, 1992.
- ROMEIRO, R. S. *Fundamentos de Bacteriologia de Plantas*. Viçosa, Imprensa Universitária, UFV, 1988. 50 p.

- ROMEIRO, R. S. Sobrevivência. In: _____. *Bactérias Fitopatogênicas*. Viçosa, UFV, 1995. p. 146-60.
- SAETTLER, A. W. Common bacterial blight. In: HALL, R. (Ed.) *Compendium of bean disease*. St. Paul: APS, 1991. p. 29-30.
- SAETTLER, A. W., CAFATI, C. R., WELLER, D. M. Nonverwintering of *Xanthomonas* bean blight bacteria in Michigan. *Plant Dis.*, v. 70, p. 285-7, 1986.
- SAETTLER, A. W., HEYUAN, C., ADMIHARDJA, M. Studies on eradication of blight bacteria from bean seed. *Phytopathology*, v. 78, p.1515, 1988. (Abstract).
- SCHNATHORST, W. C. Longevity of *Xanthomonas malvacearum* in dried cotton plants and its significance in dissemination of the pathogen on seed. *Phytopathology*, v. 54, p. 1009-11, 1964.
- SCHNEIDER, R. W., GROGAN, R. G. Bacterial speck of tomato: sources of inoculum and establishment of resident population. *Phytopathology*, v. 67, p. 388-94, 1977.
- SCHUSTER, M. L., COYNE, D. P. Survival mechanisms of phytopathogenic bacteria. *Annu. Rev. Phytopathol.*, v. 12, p. 199-221, 1974.
- SCHUSTER, M. L., COYNE, D. P. Survival of plant parasitic bacteria of plants grown in tropics with emphasis on beans (*Phaseolus vulgaris*). *Fitopatol. Bras.*, v. 2, p.117-31, 1977.
- SCHUSTER, M. L., SAYRE, R. M. A coryneform bacterium induces purple-colored seed and leaf hypertrophy of *Phaseolus vulgaris* and other leguminosae. *Phytopathology*, v. 57, p. 1064-6, 1967.
- SCHWARTZ, F. H., GALVEZ, G. E. *Problemas de producción del frijol*. Cali: CIAT, 1980. p. 423.
- SILVA, A. T., MARINGONI, A. C. Detecção de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* em sementes de feijoeiro. *Summa Phytopathol.*, v. 24, n. 1, p. 79, 1998.
- SLEESMAN, J. P., LEBEN, C. Bacterial desiccation: effect of temperature, relative humidity, and culture age on survival. *Phytopathology*, v. 66, n. 11, p. 1334-8, 1976.
- TAKATSU, A. Preservação das bactérias fitopatogênicas pelo método de dessecação. *Fitopatol. Bras.*, v. 5, p. 461, 1980.
- TEIXEIRA, M.S., ROCHA, L. S. A. Análise Sócio-Econômica da Produção. In: ZIMMERMANN, M. J. O., ROCHA, M., YAMADA, T. (Ed.) *Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade*. Piracicaba: Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1988, p. 38-56.

- TORRES, J. P. *Métodos de inoculação e reação de genótipos de feijoeiro a Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* (Smith) Dye. Botucatu, 1996. 78p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Proteção de Plantas) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.
- TORRES, J. P., MARINGONI, A. C.. Métodos de inoculação, estádios de desenvolvimento fenológico da planta e reação de cultivares de feijoeiro a *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*. *Ciência e Agrotecn.*, v. 23, n. 1, p. 124-9, 1999.
- VALARINI, P. J. *Método para detecção de Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* em sementes de feijão. Piracicaba, 1990. 167p. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- VALARINI, P. J. Detecção do agente causal do crestamento comum em sementes de feijão. In: MENTEN, J. O. M. Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico. Piracicaba: ESALQ/FEALQ, 1991. P. 53-76.
- VALARINI, P. J., GALVÃO, J. A. H., OLIVEIRA, D. A. *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*: importância do inóculo da semente na epidemiologia do crestamento bacteriano comum do feijoeiro. *Fitopatol. Bras.*, v. 21, n. 2, p. 261-7, 1996.
- VALARINI, P. J., MENTEN, J. O. M. *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* em sementes de feijão: detecção por inoculação de plantas indicadoras. *Rev. Bras. Sementes*, v. 14, n. 2, p. 171-9, 1992a.
- VALARINI, P. J., MENTEN, J. O. M. *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*: método para detecção em sementes de feijão. *Fitopatol, Bras.*, v. 17, n. 4, p. 373-83, 1992b.
- VALARINI, P. J., MENTEN, J. O. M., LOLLATO, M. A. Incidência do crestamento bacteriano comum no campo e transporte de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* pelas sementes de feijão, obtidos por diferentes métodos. *Summa Phytopathol.*, v. 18, n. 2, p. 160-66, 1992.
- VALARINI, P. J., SPADOTTO, C. A. Identificação de nichos de sobrevivência de fitopatógenos em áreas irrigadas de Guaira, SP. *Pesqui. Agropecu. Bras.*, v. 30 n. 10, p. 1239-43, 1995.
- VELÁSQUEZ, N. C., TRUJILLO, G. Comparacion de metodologia para la deteccion de la infeccion de semillas de caraota (*Phaseolus vulgaris* L.) con la bacteria *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (Smith) Dye. *Agricultura Tropical*, v. 34, p. 29-41, 1984.
- VIEIRA, C. *Doenças e pragas do feijoeiro*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1983. 231p.
- VIEIRA, C. Perspectiva da cultura do feijão e de outras leguminosas de grão no país e no mundo. In: ZIMERMANN, M. J. O., ROCHA, M., YAMADA, T. (Ed.) *Cultura do*

- feijoeiro*: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Associação Brasileira para a pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1988, p. 38-56.
- WALLEN, V. R., GALWAY, D. A. Bacterial blight of field bean: disease progress, yield loss, and crop canopy development in principal cultivars in Ontario. *Can. Plant Dis. Surv.*, v. 57, p. 61-4, 1977.
- WALLEN, V. R., GALWAY, D.A. Effective management of bacterial blight of field in Ontario - a 10-yr program. In: CENTO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. *Resumens analiticos sobre fríjol (P. vulgaris L.)*. CALI, 1980. v. 5, p. 119.
- WALLEN, V. R., SUTTON, M. D. *Xanthomonas phaseoli* var. *fuscans* (Burkh.) Starr & Burkh. on fiel bean in Ontario. *Can. J. Bot.*, v. 43, p. 437-46, 1965.
- WEBSTER, D. M., ATKIN, J. D., CROSS, J. E. Bacterial blight of snap bean and their control. *Plant Dis.*, v. 67, p. 935-40, 1983.
- WELLER, D. M., SAETTLER, A. W. Chemical control of commom and fuscous bacterial blights in Micchigan navy (pea) beans. *Plant Dis. Rep.*, v. 60, p. 793-7, 1976.
- WELLER, D. M., SAETTLER, A. W. Evaluation of seedborne *Xanthomonas phaseoli* and *X. phaseoli* var. *fuscans* as primary inocula in bean blights. *Phytopathology*, v. 70, p. 148-52, 1980.
- WILSON, H. A., LILLY, V. G., LEACH, J. G. Bacterial polysaccharides. IV. Longevity of *Xanthomonas phaseoli* and *Serratia marcescens* in bacterial exudates. *Phytopathology*, v. 55, n. 10, p. 1135-8, 1965.
- WIMALAJEewa, D. L. S., NANCARROW, R. J. Survival in soil of bacteria causing commom and halo blight of French bean in Victoria. *Austral. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, v. 20, p. 102-4, 1980.
- WIMALAJEewa, D. L. S., YOUNG, K. J. Studies on the levels of comomn and halo blight seed infection occurring in the field. *Australasian Plant Pathology*, v. 8, n. 3, p. 29-30, 1979.
- YOSHII, K. Los añublos común y fusco. In: CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. *Resumens analiticos sobre fríjol (P. vulgaris L.)*. CALI, 1980. v. 5, p. 120.
- YOSHII, K., GALVEZ, G. E., ÁLVAREZ, G. Estimation of yield losses in bean caused by commom blight. *Proc. Am. Phytopathol. Soc.*, v. 3, p. 289, 1976.
- YOSHII, K., GALVEZ-E. G. E., ALVAREZ-A. G. Screening bean germplasm for tolerance to commom blight caused by *Xanthomonas phaseoli* and the importance of pathogenic variation to varietal improvement. *Plant Dis. Rep.*, v. 62, p. 343-7, 1978.

YOUNG, J. M. et al. Names of plant pathogenic bacteria 1864-1995. *Review of Plant Pathology*, v. 75, p. 721-63, 1996.

ZAUMEYER, W. J., THOMAS, H. R. A monographic study of bean disease and methods for the control. *Tech. Bull. USDA*, n. 868, p. 65-74, 1957.

ANEXOS

Anexo 01 – Resultado da análise de fitossanidade de sementes de feijoeiro proveniente do Estado do Paraná, quanto à presença de Xap.

AMOSTRA Nº 01	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

+ presença; - ausência

AMOSTRA Nº 02	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

+ presença; - ausência

AMOSTRA Nº 03	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+

+ presença; - ausência

Anexo 01 – Resultado da análise de fitossanidade de sementes de feijoeiro proveniente do Estado do Paraná, quanto à presença de Xap.

AMOSTRA Nº 04	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-

+ presença; - ausência

AMOSTRA Nº 05	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

+ presença; - ausência

AMOSTRA Nº 06	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

+ presença; - ausência

Anexo 01 – Resultado da análise de fitossanidade de sementes de feijoeiro proveniente do Estado do Paraná, quanto à presença de Xap.

AMOSTRA Nº 07	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

+ presença; - ausência

AMOSTRA Nº 08	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

+ presença; - ausência

AMOSTRA Nº 09	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

+ presença; - ausência

Anexo 01 – Resultado da análise de fitossanidade de sementes de feijoeiro proveniente do Estado do Paraná, quanto à presença de Xap.

AMOSTRA Nº 10	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-

+ presença; - ausência

AMOSTRA Nº 11	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

+ presença; - ausência

AMOSTRA Nº 12	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

+ presença; - ausência

Anexo 01 – Resultado da análise de fitossanidade de sementes de feijoeiro proveniente do Estado do Paraná, quanto à presença de Xap.

AMOSTRA Nº 13	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

+ presença; - ausência

AMOSTRA Nº 14	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

+ presença; - ausência

AMOSTRA Nº 15	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

+ presença; - ausência

Anexo 01 – Resultado da análise de fitossanidade de sementes de feijoeiro proveniente do Estado do Paraná, quanto à presença de Xap.

AMOSTRA Nº 16	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

+ presença; - ausência

AMOSTRA Nº 17	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

+ presença; - ausência

AMOSTRA Nº 18	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

+ presença; - ausência

Anexo 01 – Resultado da análise de fitossanidade de sementes de feijoeiro proveniente do Estado do Paraná, quanto à presença de Xap.

AMOSTRA Nº 19	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

+ presença; - ausência

AMOSTRA Nº 20	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

+ presença; - ausência

AMOSTRA Nº 21	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

+ presença; - ausência

Anexo 01 – Resultado da análise de fitossanidade de sementes de feijoeiro proveniente do Estado do Paraná, quanto à presença de Xap.

AMOSTRA Nº 22	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

+ presença; - ausência

AMOSTRA Nº 23	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

+ presença; - ausência

AMOSTRA Nº 24	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

+ presença; - ausência

Anexo 01 – Resultado da análise de fitossanidade de sementes de feijoeiro proveniente do Estado do Paraná, quanto à presença de Xap.

AMOSTRA Nº 25	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

+ presença; - ausência

AMOSTRA Nº 26	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

+ presença; - ausência

AMOSTRA Nº 27	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

+ presença; - ausência

Anexo 01 – Resultado da análise de fitossanidade de sementes de feijoeiro proveniente do Estado do Paraná, quanto à presença de Xap.

AMOSTRA Nº 28	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

+ presença; - ausência

AMOSTRA Nº 29	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

+ presença; - ausência

AMOSTRA Nº 30	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes										10 sementes									
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

+ presença; - ausência

Anexo 01 – Resultado da análise de fitossanidade de sementes de feijoeiro proveniente do Estado do Paraná, quanto à presença de Xap.

AMOSTRA Nº 31	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes						10 sementes													
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

+ presença; - ausência

AMOSTRA Nº 32	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes						10 sementes													
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

+ presença; - ausência

AMOSTRA Nº 33	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes						10 sementes													
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

+ presença; - ausência

Anexo 01 – Resultado da análise de fitossanidade de sementes de feijoeiro proveniente do Estado do Paraná, quanto à presença de Xap.

AMOSTRA Nº 34	SUB-AMOSTRAS																					
	500 sementes		100 sementes								10 sementes											
	1 placas		2 placas		3 placas		4 placas		5 placas		6 placas		7 placas		8 placas		9 placas		10 placas		11 placas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

+ presença; - ausência

Anexo 02 - Pluviosidade e temperatura no transcorrer dos ensaios de sobrevivência de Xap em restos de cultura do feijoeiro.

Novembro de 1998					Dezembro de 1998					Janeiro de 1999				
dia	T. Max.	T. Min.	T. média	Chuva	dia	T. Max.	T. Min.	T. média	Chuva	dia	T. Max.	T. Min.	T. média	Chuva
1	28,4	15,8	22,1	0	1	34,3	18	26,2	0	1	30,7	21,6	26,2	0
2	28,4	15,8	22,1	0	2	36	20,8	28,4	0	2	29,2	21,6	25,4	13,1
3	25,8	14,8	20,3	0	3	35	23,4	29,2	0	3	31,9	21,4	26,7	15,6
4	30,9	14	22,5	0	4	26,2	18,4	22,3	8,4	4	28	21,7	24,9	7,1
5	32,8	18,6	25,7	0	5	29,8	21,2	25,5	13,4	5	29,9	20,7	25,3	18,4
6	34,5	18,7	26,6	0	6	32,7	21,2	27,0	5,5	6	26,9	20,8	23,9	31,6
7	35,2	18,6	26,9	0	7	33,7	20	26,9	0	7	22,8	19,3	21,1	0
8	34,5	19,8	27,2	0	8	34,4	20	27,2	0	8	25,7	19,3	22,5	10,7
9	29,9	18,5	24,2	0	9	33,1	21,7	27,4	0	9	26,9	20,4	23,7	21,7
10	22,1	18,4	20,3	3,6	10	28,2	21,4	24,8	23,2	10	29,5	21	25,3	3,3
11	25,9	18	22,0	13	11	28,2	21,4	24,8	29,4	11	29,2	20,4	24,8	0
12	28,3	15,5	21,9	0	12	32,2	20,2	26,2	0,2	12	30,1	20,4	25,3	20,9
13	22,1	17	19,6	0	13	34,6	19,2	26,9	0	13	31	19,6	25,3	0,9
14	28,7	16,9	22,8	8	14	33,2	20,8	27	3	14	29,4	21	25,2	3,8
15	31,1	16,2	23,7	0	15	31	20,8	26	55,5	15	29,3	19,4	24,4	4,2
16	34	17	25,5	0	16	32,9	19,9	26,4	0	16	25,5	19,6	22,6	29,8
17	34,5	19,6	27,1	0	17	28,9	20,2	24,6	10,6	17	27,3	19,8	23,6	26
18	33,2	22,8	28,0	0	18	28,8	15,5	22,2	0,1	18	31,7	21,3	26,5	28,7
19	28,2	18,2	23,2	0	19	31	15,6	23,3	0	19	33,7	20,5	27,1	0,5
20	30,8	14,6	22,7	0	20	32,4	18,4	25,4	0	20	34,9	21,3	28,1	0
21	31,2	16,2	23,7	0	21	32,2	18,9	25,6	0	21	35,4	20,7	28,1	0
22	29,4	17,6	23,5	2,8	22	26,9	21,1	24	13,7	22	33,8	20,5	27,2	0
23	30,9	16,2	23,6	4,8	23	25	18,1	21,6	0,1	23	34,2	20,6	27,4	0
24	32,8	15,8	24,3	0	24	25,9	18,1	22	13	24	34,4	22	28,2	0
25	30,9	15,7	23,3	0	25	28,8	20,1	24,5	0	25	33,4	23	28,2	0
26	27,3	20,5	23,9	1,2	26	31,2	19	25,1	0	26	33,6	21,6	27,6	0
27	29,5	20,7	25,1	0	27	32,2	19,7	26,0	0	27	30,5	21,4	26,0	24,6
28	32,9	18,6	25,8	0	28	31,3	20,2	25,8	0	28	31,8	21,4	26,6	0
29	35,1	18	26,6	0	29	26,8	19,6	23,2	42,8	29	30,8	22,9	26,9	0
30	34,8	20,6	27,7	0	30	29,4	20,4	24,9	5,4	30	30	22	26	0
					31	33,2	19,6	26,4	0	31	28,4	21,4	24,9	10,8
				33,4					224,3					271,7

Anexo 02 - Pluviosidade e temperatura no transcorrer dos ensaios de sobrevivência de Xap em restos de cultura do feijoeiro.

Fevereiro de 1999					Março de 1999					Abril de 1999				
dia	T. Max.	T. Min.	T. média	Chuva	dia	T. Max.	T. Min.	T. média	Chuva	dia	T. Max.	T. Min.	T. média	Chuva
1	30,5	20,9	25,7	107,5	1	31,3	21,2	26,3	0	1	33	21,1	27,05	0
2	29,3	19,8	24,6	0	2	30,6	18,5	24,6	37,7	2	32,8	21,2	27	5,8
3	32	19	25,5	8,8	3	31,4	21,3	26,4	0	3	30,5	21,7	26,1	0
4	32,9	21,6	27,3	0	4	31,5	19,9	25,7	0	4	32,1	21,8	27,0	0
5	34,2	21,4	27,8	0	5	31	19,8	25,4	0	5	32,2	20,8	26,5	0
6	32,9	21,7	27,3	0	6	32	20,9	26,5	0	6	32,6	20,3	26,5	0
7	33,1	21,5	27,3	0	7	31,9	20,9	26,4	0	7	32	19,3	25,7	0
8	29,4	22,3	25,9	5,9	8	29,3	20,9	25,1	1,3	8	31	18,8	24,9	0
9	29,4	22	25,7	0	9	31,3	22	26,7	3	9	28	19,4	23,7	0
10	28,9	22,4	25,7	0,2	10	31,4	20,8	26,1	3,2	10	29,8	20,8	25,3	0
11	31,5	21,8	26,7	1	11	29,6	21,8	25,7	7,6	11	30,1	17,2	23,7	0
12	31,5	20,8	26,2	0	12	28,3	21,4	24,9	7,3	12	30,1	18	24,1	0
13	33,2	19,8	26,5	0	13	28,9	16,8	22,9	0	13	27,4	19,3	23,4	15,3
14	30,2	20,2	25,2	25,2	14	29,5	16,1	22,8	0	14	30,9	19,8	25,4	0
15	32,3	19,7	26	23,2	15	31,1	18,6	24,9	0	15	27,1	19,3	23,2	7
16	33,7	21,6	27,7	0	16	31,3	18,6	25,0	0	16	23,5	17,3	20,4	59,2
17	30,1	20,1	25,1	13,2	17	32,4	19,9	26,2	0	17	19,4	5	12,2	7,6
18	31,7	20,8	26,3	0	18	32,2	20	26,1	0	18	21,6	5,7	13,7	0
19	31,9	20,5	26,2	0	19	33	19,6	26,3	0	19	25,2	6,2	15,7	0
20	28,2	20,9	24,6	12	20	33,3	20,2	26,8	0	20	27,4	8,3	17,9	0
21	31,2	20,6	25,9	2,5	21	34,4	19,6	27	0	21	29,3	15,8	22,6	0
22	31,3	19,8	25,6	7,8	22	32,8	21,8	27,3	0	22	29	17,5	23,3	0
23	31,3	19,3	25,3	0	23	27,8	19,7	23,8	24,8	23	28,4	16,9	22,7	0
24	30,4	22,6	26,5	0	24	31,2	21,8	26,5	0	24	27,4	15,2	21,3	0
25	31,2	20,4	25,8	0	25	32,4	20,2	26,3	5	25	27,2	12,1	19,7	0
26	30,6	21	25,8	0	26	33,4	20,8	27,1	0	26	28,1	14	21,1	0
27	31,8	21	26,4	0	27	34	21	27,5	14,8	27	27,7	15,9	21,8	0
28	32	20,9	26,5	0	28	33,6	22	27,8	0	28	28,8	15,2	22	0
					29	34	22,5	28,3	0,6	29	29,2	15,6	22,4	0
					30	32,5	20,3	26,4	0	30	30	14,4	22,2	0
					31	30,1	21,4	25,8	0					
				207,3					105,3					94,9

Anexo 02 - Pluviosidade e temperatura no transcorrer dos ensaios de sobrevivência de Xap em restos de cultura do feijoeiro.

Maio de 1999					Junho de 1999					Julho de 1999				
dia	T. Max.	T. Min.	T. média	Chuva	dia	T. Max.	T. Min.	T. média	Chuva	dia	T. Max.	T. Min.	T. média	Chuva
1	29,2	14,6	21,9	0	1	22,8	8,8	15,8	0	1	20	11	15,5	0
2	28,8	15,8	22,3	0	2	24,8	8,6	16,7	0	2	23,2	14	18,6	0
3	29,1	16,1	22,6	0	3	25,4	10,9	18,2	0	3	26,2	19	22,6	0
4	30,6	14,8	22,7	0	4	24,6	12,4	18,5	0	4	25,8	18,3	22,1	20
5	29,6	15,8	22,7	0	5	25,6	15	20,3	0	5	15,2	11,2	13,2	52
6	20,6	16,2	18,4	1	6	18,8	13,4	16,1	4,2	6	18	11,8	14,9	19,2
7	26,2	15,4	20,8	67,4	7	20,4	11,5	16,0	0	7	20,6	13	16,8	4
8	24,8	11,8	18,3	0	8	24,8	14,2	19,5	0	8	22	12,3	17,2	0
9	25,4	13,6	19,5	0	9	27,6	15,5	21,6	0	9	21,2	11,8	16,5	0
10	26,9	15,4	21,2	0	10	20,5	13,8	17,2	4,4	10	21,2	11	16,1	0
11	22,9	15,7	19,3	0	11	24,4	7,2	15,8	1,3	11	21,3	12,8	17,1	0
12	26,3	12	19,2	0	12	19,4	9	14,2	0	12	21,8	12,2	17,0	0
13	24,5	14,6	19,6	0	13	21,8	13,4	17,6	2,2	13	21,8	11,2	16,5	0
14	22,6	11,2	16,9	0	14	17,7	13,2	15,5	34,1	14	23	14	18,5	0
15	24,6	12	18,3	0	15	20	12,5	16,3	3,2	15	24,6	15,8	20,2	0
16	25,6	11,5	18,6	0	16	19,9	10	15,0	0	16	25,3	17,2	21,3	0
17	25,6	10,6	18,1	0	17	25,6	13,5	19,6	0	17	26,1	18,3	22,2	0
18	26,8	12,2	19,5	0	18	20,7	14,1	17,4	0	18	23,7	15,4	19,6	0
19	25,3	12,4	18,9	0	19	20	14	17	6,3	19	23,2	17	20,1	0
20	19,4	6,6	13	0	20	17,7	14	15,9	3,2	20	25	16,2	20,6	0
21	21,4	6,4	13,9	0	21	19,3	11,8	15,6	8	21	22,1	11	16,6	0
22	22,2	6,8	14,5	0	22	22,4	10,2	16,3	0	22	22,2	10,5	16,4	0
23	22,9	7,4	15,2	0	23	24,6	9,6	17,1	0	23	23,2	15	19,1	0
24	24,8	7,4	16,1	0	24	25,9	10,6	18,3	0	24	23,5	16	19,8	0
25	22,8	12,1	17,5	0	25	27,3	14,4	20,9	0	25	25	16	20,5	2,6
26	28,2	12,7	20,5	0	26	24	15,8	19,9	0	26	27,2	18	22,6	0
27	26,3	16,7	21,5	0	27	26,3	13,2	19,8	0	27	27,6	19,5	23,6	0
28	26,2	17,1	21,7	5	28	29,1	12,7	20,9	0	28	25,8	17,8	21,8	0
29	28,1	15,4	21,8	0	29	20,2	17,2	18,7	0	29	24,2	13	18,6	0
30	19,9	10,9	15,4	7,8	30	22,2	9,5	15,9	14,6	30	26,8	18	22,4	0
31	19,4	6	12,7	0						31	22	13	17,5	0
				81,2					81,5					97,8

Anexo 02 - Pluviosidade e temperatura no transcorrer dos ensaios de sobrevivência de Xap em restos de cultura do feijoeiro.

Agosto de 1999					Setembro de 1999					Outubro de 1999				
dia	T. Max.	T. Min.	T. média	Chuva	dia	T. Max.	T. Min.	T. média	Chuva	dia	T. Max.	T. Min.	T. média	Chuva
1	23,8	9,2	16,5	0	1	34,5	18,7	26,6	0	1	36,9	16,4	26,7	0
2	25,1	14,7	19,9	0	2	34,8	12,4	23,6	0	2	35,4	19,3	27,4	0
3	26	15	20,5	0	3	35	11,9	23,5	0	3	19,4	14,2	16,8	0
4	23,8	12,3	18,1	0	4	34,8	15,2	25	0	4	22,6	13,6	18,1	0
5	24,6	12,6	18,6	0	5	33,6	15,8	24,7	0	5	27	14,4	20,7	0
6	25,8	15,8	20,8	0	6	29,2	17,4	23,3	0	6	29	15	22,0	0
7	23	14	18,5	0	7	35	17	26	0	7	27,2	16,2	21,7	0
8	23,4	8	15,7	0	8	35,6	22,4	29	0	8	27,8	19	23,4	29,5
9	26	12,8	19,4	0	9	27,6	18,4	23	1,2	9	29	13,8	21,4	0
10	28,5	16	22,3	0	10	21,6	15,8	18,7	8,2	10	28,2	14,6	21,4	0
11	29	18,7	23,9	0	11	22,6	14,2	18,4	0	11	27,7	14,6	21,2	0
12	29,1	20,8	25,0	0	12	22,4	15,4	18,9	12	12	31	16	23,5	0
13	28,8	17,8	23,3	0	13	29,3	14,3	21,8	12	13	33,3	16,4	24,9	0
14	17,8	8	12,9	0	14	29,3	16,8	23,1	0	14	34,1	18,8	26,5	0
15	14	2	8,0	0	15	22,8	18,3	20,6	49,8	15	37,4	22,1	29,8	0
16	17	5,6	11,3	0	16	24,4	13,9	19,2	0	16	32,6	21,7	27,2	0
17	19,8	8,2	14,0	0	17	28,5	11,2	19,9	0	17	22,1	18,6	20,4	0,2
18	23	11,3	17,2	0	18	30,2	15	22,6	0	18	29	18,8	23,9	20,8
19	26	14	20,0	0	19	30,1	17,4	23,8	2,2	19	29	17,2	23,1	0
20	26,5	14,6	20,6	0	20	30,2	15,6	22,9	0	20	28,8	15,8	22,3	0
21	27	15,6	21,3	0	21	31,6	15,2	23,4	0	21	30,4	15	22,7	0
22	28	18,6	23,3	0	22	27,6	15,8	21,7	0	22	30,2	15,4	22,8	0
23	28,5	19,5	24,0	0	23	24,8	16,2	20,5	0	23	28,8	15,2	22,0	0
24	26,5	16	21,3	0	24	24,2	12,8	18,5	0	24	28,6	15,2	21,9	0
25	27,8	16	21,9	0	25	27,6	11	19,3	0	25	23,4	16,6	20,0	0
26	29,3	19,6	24,5	0	26	31,8	12	21,9	0	26	27,1	16,2	21,7	0
27	29,8	20,3	25,1	0	27	32,6	15,6	24,1	0	27	27,2	17,1	22,2	0
28	29,5	18,1	23,8	0	28	33,3	14,6	24,0	0	28	33,3	18,8	26,1	1,2
29	31	22,4	26,7	0	29	34,9	17,9	26,4	0	29	33,2	19,3	26,3	0
30	30,5	20,5	25,5	0	30	28,9	17,6	23,3	0	30	31,1	20	25,6	0
31	31,6	20,2	25,9	0						31	28,3	18,8	23,6	0
				0					85,4					51,7

Anexo 02 - Pluviosidade e temperatura no transcorrer dos ensaios de sobrevivência de Xap em restos de cultura do feijoeiro.

Novembro de 1999					Dezembro de 1999					Janeiro de 2000				
dia	T. Max.	T. Min.	T. média	Chuva	dia	T. Max.	T. Min.	T. média	Chuva	dia	T. Max.	T. Min.	T. média	Chuva
1	30,4	15,6	23	0	1	34,6	19,2	26,9	0	1	32,4	22,2	27,3	0,2
2	31	16,8	23,9	0	2	34,8	19,2	27	9,6	2	30,4	21	25,7	0,1
3	32,2	19,6	25,9	0	3	31	21,2	26,1	0	3	31,4	19,2	25,3	0
4	28,6	21,6	25,1	0	4	33,8	20,4	27,1	0,9	4	29,8	19,8	24,8	1
5	24,8	19,2	22	45	5	35,8	19,8	27,8	0	5	33	20,4	26,7	7,2
6	28,6	14,6	21,6	0	6	29,5	21,2	25,4	2,4	6	33,4	22	27,7	0
7	30,8	14,8	22,8	0	7	30,5	20,6	25,6	0	7	31	20,4	25,7	0
8	34	16,5	25,3	0	8	31,7	20,4	26,1	1	8	30	19,6	24,8	12
9	25,4	19,4	22,4	0	9	32,2	21,3	26,8	0	9	31,4	20,6	26	0,4
10	19,3	16,2	17,8	0	10	30,3	21	25,7	0	10	32,9	20,8	26,85	0
11	25,9	14,3	20,1	0	11	24,7	19,2	22,0	12,3	11	31,4	22,2	26,8	0
12	24,5	16,2	20,4	1,6	12	25,3	19,7	22,5	0	12	32,6	21,2	26,9	0,2
13	25,2	16,8	21	0	13	22,3	18,6	20,5	3,7	13	31,4	20	25,7	17,8
14	29,2	16,6	22,9	0	14	31,6	20	25,8	51	14	32,8	22	27,4	0
15	27,8	17,2	22,5	0	15	31,9	19,5	25,7	0,2	15	33,2	20,6	26,9	17
16	28,2	13,6	20,9	0	16	33,4	18	25,7	0	16	35	21,8	28,4	0
17	29	13,6	21,3	0	17	34,6	17,7	26,2	0	17	35	22,9	29,0	0
18	30,4	13,8	22,1	0	18	34,9	19,2	27,1	0	18	33,5	23,2	28,4	0
19	31,8	13,6	22,7	0	19	35,9	20,2	28,1	0	19	34,1	24	29,1	0
20	25,8	16	20,9	0	20	36,7	27,6	32,2	0	20	27,9	20,3	24,1	0
21	33,6	17	25,3	0	21	35,8	21	28,4	0	21	32,4	18,8	25,6	0
22	33,8	18,4	26,1	0	22	33,3	21,3	27,3	0	22	34	20,4	27,2	0
23	34,3	16,8	25,6	0	23	31,8	20,1	26,0	0,9	23	35,2	21,8	28,5	0
24	34	17,6	25,8	0	24	32,8	19,9	26,4	0	24	34,2	21,4	27,8	0
25	34,1	15	24,6	0	25	32,2	19,5	25,9	0	25	35,8	22	28,9	0
26	29,4	19,6	24,5	0,6	26	33,8	21,1	27,5	1,2	26	31,8	23	27,4	5,8
27	33,6	17,7	25,7	0	27	29,6	23,2	26,4	0	27	29	20	24,5	41
28	33	17,8	25,4	0	28	35	19,8	27,4	0	28	30	17,2	23,6	0
29	33,6	18,2	25,9	0	29	36	21,2	28,6	0	29	30,4	16,2	23,3	0
30	34,2	17,4	25,8	0	30	35	22,7	28,9	0	30	31,6	17	24,3	0
					31	33,8	22,2	28,0	5,4	31	26,1	20	23,1	14,7
				47,2					88,6					117,4

Anexo 02 - Pluviosidade e temperatura no transcorrer dos ensaios de sobrevivência de Xap em restos de cultura do feijoeiro.

Fevereiro de 2000					Março de 2000					Abril de 2000				
dia	T. Max.	T. Min.	T. média	Chuva	dia	T. Max.	T. Min.	T. média	Chuva	dia	T. Max.	T. Min.	T. média	Chuva
1	30,3	21,7	26	44,8	1	30,9	21,8	26,4	6,6	1	31,9	20,8	26,4	0
2	32	18,6	25,3	11,4	2	31,6	21,4	26,5	14	2	29,2	20,6	24,9	0
3	22,1	20,2	21,2	0	3	31,9	20,8	26,4	0	3	27,8	18,6	23,2	0
4	29,3	22,3	25,8	0,8	4	29,8	22	25,9	0	4	29,6	17,4	23,5	0
5	31	20,9	26,0	7,2	5	30,7	22,3	26,5	13,7	5	30,1	16,4	23,3	0
6	31,5	20,1	25,8	0	6	32	21,4	26,7	0	6	30,6	18,4	24,5	0
7	30,2	19,2	24,7	0	7	29,4	21,4	25,4	15,6	7	32	18,2	25,1	0
8	29,4	19	24,2	0	8	28,4	19	23,7	0,3	8	32,8	18,2	25,5	0
9	30,8	21,2	26	0,2	9	29	16,2	22,6	0	9	32,9	17	25,0	0
10	28,4	21,4	24,9	67,2	10	29,6	17	23,3	0	10	33	16	24,5	0
11	29,4	22,8	26,1	20	11	29,8	19,2	24,5	0	11	32,9	15	24,0	0
12	26,8	22	24,4	10,2	12	29	19,8	24,4	0	12	32,8	15,9	24,4	0
13	23,4	21,4	22,4	17,4	13	30	16,8	23,4	0	13	33,3	17,9	25,6	0
14	27,6	20,6	24,1	80	14	24,3	18,8	21,6	0	14	32,6	18	25,3	0
15	30,2	20,7	25,5	9,4	15	28,1	19,8	24,0	0,1	15	32,8	18,5	25,7	0
16	29,2	18,6	23,9	0,2	16	31,5	20,6	26,1	0	16	31,5	18,2	24,9	0
17	21,8	18,7	20,3	44,4	17	30,7	22	26,4	26,6	17	30	18,4	24,2	0
18	27,5	16,9	22,2	2,6	18	31,1	22,9	27	0	18	29,7	18,8	24,3	2
19	29,6	16,4	23	0	19	28,1	20,1	24,1	0	19	25,9	19,6	22,8	8,4
20	31	18,2	24,6	0	20	29,8	18,6	24,2	0	20	25,6	12,6	19,1	3,4
21	32,2	18,2	25,2	0	21	28	18,8	23,4	0	21	26,2	10,7	18,5	38
22	28,2	19,6	23,9	17,3	22	28,9	21,2	25,1	0	22	27,4	19,2	23,3	0
23	30,1	21,6	25,9	0	23	30,2	20,4	25,3	7,4	23	27,7	13,9	20,8	0
24	32,6	21,4	27	0	24	33,1	19,6	26,4	17	24	29,6	12,6	21,1	0
25	33	20,8	26,9	0	25	31,2	19	25,1	0	25	31,2	13,3	22,3	0
26	33,4	25,6	29,5	0	26	31	18,4	24,7	0	26	29,8	15,5	22,7	0
27	32,4	21,2	26,8	0	27	31,4	19,9	25,7	0	27	31,2	16,4	23,8	0
28	30	22,2	26,1	0	28	31	18,8	24,9	1	28	30,6	15,8	23,2	0
					29	26,4	20,1	23,3	0	29	31,3	15,0	23,2	0
					30	28,4	19,4	23,9	0	30	32	16	24	0
					31	31,4	19,1	25,3	0					
				333,1					102,3					51,8

Anexo 02 - Pluviosidade e temperatura no transcorrer dos ensaios de sobrevivência de Xap em restos de cultura do feijoeiro.

Maio de 2000					Junho de 2000					Julho de 2000				
dia	T. Max.	T. Min.	T. média	Chuva	dia	T. Max.	T. Min.	T. média	Chuva	dia	T. Max.	T. Min.	T. média	Chuva
1	31,4	17,3	24,4	0	1	23,2	13,6	18,4	0,4	1	25,2	14,6	19,9	0
2	30	17,6	23,8	0	2	22,7	11	16,9	0	2	31	15,4	23,2	0
3	30	17,8	23,9	6	3	24,4	14,1	19,3	0	3	26,1	17,1	21,6	0
4	30,7	18,8	24,8	0	4	19,2	16,4	17,8	0	4	24,2	13,9	19,1	0
5	32,2	19,5	25,9	0	5	28,8	14,5	21,7	0	5	25,7	12,6	19,2	0
6	25	18,8	21,9	2,8	6	28,6	16,2	22,4	0	6	27,7	15,3	21,5	0
7	25,9	16,5	21,2	0	7	27,7	13,8	20,8	0	7	28,5	13	20,8	0
8	24,4	14,8	19,6	0	8	28,5	12,8	20,7	0	8	29,6	16,2	22,9	0
9	27,3	13,9	20,6	0	9	29	14,5	21,8	0	9	31,1	16,4	23,8	0
10	26,1	12,8	19,5	0	10	28,4	16,3	22,4	0	10	30	18	24	0
11	23,8	13,2	18,5	0	11	29,4	14,4	21,9	0	11	23,3	17,3	20,3	0
12	26,6	13,5	20,1	0	12	27	16,2	21,6	0	12	16,4	8,6	12,5	0
13	27,9	14,4	21,2	0	13	29,8	13,6	21,7	0	13	19,4	2,5	11,0	0
14	28,9	14,6	21,8	0	14	30,7	14	22,4	0	14	22,4	4,1	13,3	0
15	29	14,4	21,7	0	15	31,1	14,6	22,9	0	15	15,9	10,2	13,1	1,1
16	30,6	14,8	22,7	0	16	30,8	14,8	22,8	0	16	16,1	8	12,1	25
17	23,9	16,2	20,1	6	17	29,2	18,7	24,0	0	17	16	0,2	8,1	0
18	20,6	10,1	15,4	0	18	24,7	17,5	21,1	0	18	18,8	1,5	10,2	0
19	23,2	10,2	16,7	0	19	24,6	16,5	20,6	0	19	16,2	9,4	12,8	0,1
20	22,9	11,9	17,4	0	20	18,6	13,4	16	0	20	18,5	2,4	10,5	0
21	23,9	11,8	17,9	0	21	20,7	10,6	15,7	6,9	21	21,6	0	10,8	0
22	24,2	10,4	17,3	0	22	22,4	5,9	14,2	0	22	20,4	13,4	16,9	0,1
23	26,4	12,7	19,6	0	23	26,8	5,2	16	0	23	17,2	13,4	15,3	28
24	27,8	14,7	21,3	0	24	30,2	12	21,1	0	24	18,9	2,5	10,7	0
25	28,9	14,3	21,6	0	25	30,2	15,3	22,8	0	25	21,8	5,3	13,6	0
26	22,8	13,9	18,4	0	26	24,5	15,8	20,2	0	26	15	5,8	10,4	0
27	24	13,9	19,0	10,3	27	27,5	17,2	22,4	9,4	27	24,6	8,4	16,5	0
28	24,3	9,3	16,8	0	28	29,8	15,2	22,5	0	28	26,2	10	18,1	0
29	22,9	6,6	14,8	0	29	30,4	15,4	22,9	0	29	27,5	9,4	18,5	0
30	16,6	6,6	11,6	0	30	24,3	14,2	19,3	13	30	27,5	10,9	19,2	0
31	20,6	8,8	14,7	0						31	22,3	13,3	17,8	0
				25,1					29,7					54,3

Anexo 02 - Pluviosidade e temperatura no transcorrer dos ensaios de sobrevivência de Xap em restos de cultura do feijoeiro.

Agosto de 2000					Setembro de 2000					Outubro de 2000				
dia	T. Max.	T. Min.	T. média	Chuva	dia	T. Max.	T. Min.	T. média	Chuva	dia	T. Max.	T. Min.	T. média	Chuva
1	22,4	14,1	18,3	10	1	21,6	16,3	19,0	4,2	1	32,6	17,5	25,1	0,2
2	26,3	14,4	20,4	0	2	18,4	13,6	16	41,7	2	33,8	18	25,9	0
3	20,6	17,6	19,1	0	3	19,1	13,8	16,5	19,1	3	35,9	19,3	27,6	0
4	20,9	12,6	16,8	0	4	19,8	12,6	16,2	0	4	34,4	22	28,2	0,2
5	22,9	7,3	15,1	0	5	29,8	11,8	20,8	0	5	25,8	20,2	23	4
6	23,1	10,3	16,7	0	6	25,4	14	19,7	0	6	31	15,4	23,2	3
7	30,2	13,4	21,8	0	7	26,9	13,8	20,4	0	7	31,6	14	22,8	0
8	32,7	14,3	23,5	0	8	20,8	13,4	17,1	0	8	32,2	15,6	23,9	0
9	31,2	14,1	22,7	0	9	27,9	15,6	21,8	0,2	9	35,2	16,8	26	0
10	22,4	16,3	19,4	0	10	31,8	19	25,4	0	10	29,2	22,5	25,9	1,6
11	23,3	12,5	17,9	0	11	34,2	20,7	27,5	0	11	26,7	20,1	23,4	15,4
12	19,1	9,2	14,2	0	12	27,1	18,4	22,8	14,6	12	35,2	19,9	27,6	0
13	23,9	10	17,0	0	13	21,6	17,9	19,8	34	13	32,2	22,4	27,3	0
14	29,7	10,7	20,2	0	14	23,6	17,6	20,6	19,2	14	33	21,4	27,2	0
15	28	15,9	22,0	0	15	27,3	19	23,2	2	15	32,8	20	26,4	0
16	24,6	17,7	21,2	2,3	16	28,5	19,4	24,0	0	16	35,5	21,6	28,6	0
17	21,6	13	17,3	2	17	28,4	15	21,7	0	17	36,5	21,5	29	0
18	26,2	13,1	19,7	18,6	18	32,4	16,2	24,3	0	18	36,2	21,8	29	0
19	25,8	12	18,9	0	19	34,5	17,4	26,0	0	19	37,1	22,1	29,6	0
20	29,7	11,7	20,7	0	20	34,2	20,2	27,2	0	20	36,8	22,2	29,5	0,1
21	33,1	14,2	23,7	0	21	34,9	19,3	27,1	0	21	36,7	21,8	29,3	0
22	31,8	13,8	22,8	0	22	29,8	18,8	24,3	0	22	36,7	19	27,9	0
23	33	16	24,5	0	23	32,1	15,8	24,0	0	23	35,8	21	28,4	0
24	33,6	14,8	24,2	0	24	32,1	19	25,6	0	24	34,9	21,8	28,4	0
25	35,7	15,2	25,5	0	25	23	13,8	18,4	5,8	25	26,5	20,4	23,5	25,1
26	35,4	20,2	27,8	0	26	22,6	11,7	17,15	0	26	34,2	20,3	27,3	0
27	26,1	17,8	22,0	0	27	27,2	13,5	20,4	0	27	22	20,6	21,3	23,5
28	18,8	15,6	17,2	62,5	28	29,6	15,6	22,6	0	28	31,2	18,3	24,8	4,2
29	25,4	14,4	19,9	2,3	29	30,8	17,1	24,0	0	29	27,6	19,0	23,3	0
30	26,8	11,6	19,2	0	30	31,9	17,8	24,9	0	30	29,3	15,2	22,25	0
31	19	14,8	16,9	5,2						31	31,1	17	24,1	0
				102,9					140,8					77,3

Anexo 02 - Pluviosidade e temperatura no transcorrer dos ensaios de sobrevivência de Xap em restos de cultura do feijoeiro.

Novembro de 2000					Dezembro de 2000				
dia	T. Max.	T. Min.	T. média	Chuva	dia	T. Max.	T. Min.	T. média	Chuva
1	33,8	16,4	25,1	0	1	25,2	20	22,6	4
2	34,5	18,4	26,5	0	2	25,7	15,2	20,5	0
3	32,4	20,2	26,3	2	3	32,7	19,2	26,0	0
4	32,2	19,7	26,0	0	4	28,6	22,1	25,4	0
5	32	20	26	0	5	30,8	19,3	25,1	2
6	30,6	18,8	24,7	15,2	6	29,5	19,4	24,5	0
7	29,8	21,5	25,7	0	7	31	17,2	24,1	0
8	31	18,5	24,8	0	8	33,7	17,5	25,6	0
9	33,1	18	25,6	0	9	33,9	21,7	27,8	0
10	33,6	20	26,8	0	10	34,1	21,3	27,7	0
11	33,2	19,4	26,3	3,8	11	33,5	20,6	27,1	0
12	26,9	20,2	23,6	7,9	12	35	21	28	0
13	26,4	20,4	23,4	27	13	33	22,4	27,7	0
14	28,7	20,3	24,5	0,9	14	30,8	21,6	26,2	67,4
15	28,8	18	23,4	2,5	15	26,7	22,2	24,5	8,4
16	29,6	16,4	23	0	16	29,9	22,2	26,1	14,8
17	32,9	17	25,0	0	17	25,3	19,2	22,3	26,8
18	25,1	19,2	22,2	21,8	18	26,9	15,3	21,1	0
19	30,6	18,2	24,4	8,5	19	29,4	15,5	22,5	0
20	32,3	19,9	26,1	0	20	32,5	18,8	25,7	0
21	25,1	19,2	22,2	7,8	21	32,3	20,7	26,5	0
22	30,6	17,5	24,1	12,2	22	32	21,2	26,6	0,3
23	32,6	19,2	25,9	0	23	32,8	19,9	26,4	3,6
24	32,6	20	26,3	0	24	31,6	22,7	27,2	0,9
25	27,7	19,3	23,5	20,4	25	31,4	22,4	26,9	0
26	27,9	17,2	22,6	3,5	26	32,8	22,7	27,8	3
27	32,4	17,3	24,9	0	27	32,1	20,8	26,5	70,8
28	33,2	20,3	26,8	0	28	29,5	21,7	25,6	7,6
29	31,6	22,6	27,1	0	29	32,2	22	27,1	1,6
30	28,6	18,9	23,8	1,8	30	28,8	23,7	26,3	0,3
					31	30,6	20,9	25,8	0,1
				135,3					211,6