

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE FITOPATOLOGIA**

**BIOLOGIA, EPIDEMIOLOGIA E CONTROLE DO MÍLDIO
(*Bremia lactucae*) DA ALFACE (*Lactuca sativa*) EM
VIVEIRO.**

PAULO GÓES MESQUITA

BRASÍLIA – DF

2008

**Trabalho realizado junto ao Departamento de Fitopatologia,
Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, sob
orientação do Professor Adalberto Corrêa Café Filho, com apoio
financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de
Nível Superior (CAPES).**

Banca examinadora:

Adalberto Corrêa Café Filho, Ph. D.
Professor do Departamento de Fitopatologia
Universidade de Brasília-DF

Carlos Hidemi Uesugi, Ph. D.
Professor do Departamento de Fitopatologia
Universidade de Brasília-DF

Ailton Reis, D. Sc.
EMBRAPA Hortaliças, Brasília, DF

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE FITOPATOLOGIA

BIOLOGIA, EPIDEMIOLOGIA E CONTROLE DO MÍLDIO
(*Bremia lactucae*) DA ALFACE (*Lactuca sativa*) EM
VIVEIRO.

PAULO GÓES MESQUITA

Dissertação apresentada ao Departamento de Fitopatologia, dia 31 de outubro de 2008, no Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, como parte das exigências para obtenção do grau de “Magister Scientiae” em Fitopatologia.

BRASÍLIA – DF

2008

A toda sociedade brasileira pela oportunidade

Aos meus pais Ana Maria e Alcione

Aos meus irmãos Pedro e Luís

À minha noiva Roberta

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Alcione Lira de Mesquita e Ana Maria Medeiros Góes Mesquita, pessoas maravilhosas que passaram por muitas dificuldades, mas sempre foram exemplos de amor, coragem, determinação e luta pelos seus ideais de vida.

Ao professor Adalberto C. Café Filho, pela orientação, pela amizade e companheirismo nos momentos difíceis que passei durante o curso.

A todos os professores do Departamento de Fitopatologia da UnB, especialmente agradeço a

Ailton Reis, Alice Nagata, Carlos Uesugi, Carlos Inácio, Carlos Lopes, Cláudio Costa, Juvenil Cares, Luiz Blum, Marcos Freitas, Marisa Ferreira, Marisa Sanchez, Paulo de Tarso, Renato Resende e Zuleide Chaves pelos ensinamentos.

Aos meus irmãos, Pedro Góes Mesquita e Luís Góes Mesquita, pessoas que poderei contar a qualquer momento.

À minha noiva, Roberta Gomes Pacheco, pela compreensão e incentivo.

Ao amigo Ciro Courbassier Mancilha, amigo pra toda a vida.

Aos amigos de mestrado e doutorado, em especial: Jaqueline, Leonardo Lopes, Uéllen, Cristiane, Magno, Silvia, Leonardo Albuquerque, Bruno, Leandro, Keize, Marcelo, Rafael e Reinaldo.

Aos funcionários do Departamento de Fitopatologia. Especialmente agradeço a Ribamar, Silene, Camila, Leila, Fábio e Arlindo.

Ao produtor Sr. Mário Ito pela ajuda.

Minha família pelo apoio em mais uma etapa acadêmica.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo.

À Universidade de Brasília e toda sociedade Brasileira pela a oportunidade do mestrado.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS _____	iii
ÍNDICE GERAL CAPÍTULO I _____	v
ÍNDICE DE TABELAS CAPÍTULO I _____	vii
ÍNDICE DE FIGURAS CAPÍTULO I _____	viii
ÍNDICE GERAL CAPÍTULO II _____	ix
ÍNDICE DE TABELAS CAPÍTULO II _____	x
ÍNDICE DE FIGURAS CAPÍTULO II _____	xii
ANEXOS (CAPÍTULOS I E II) _____	xv
ÍNDICE DE TABELAS ANEXO _____	xv
ÍNDICE DE FIGURAS ANEXO _____	xvii

CAPÍTULO I

RESUMO _____	2
ABSTRACT _____	2
INTRODUÇÃO _____	4
Hospedeira _____	4
Patógeno _____	10
O Gênero <i>Bremia</i> _____	11
<i>Bremia graminicola</i> Naoumov _____	11
<i>Bremia lactucae</i> Regel _____	12
Gama de hospedeiros e especificidade _____	12
Morfologia e morfometria de <i>Bremia lactucae</i> Regel _____	13
Germinação dos esporângios _____	15
Dinâmica temporal da doença _____	16
Sintomatologia _____	17
Período de latência _____	18
 MATERIAL E MÉTODOS	
Obtenção dos isolados, preparação do inóculo e inoculação _____	20
Morfologia e morfometria de <i>Bremia lactucae</i> Regel _____	21
Período de latência _____	22
Inoculação _____	22

Estádio I _____	23
Estádios II, III e IV _____	24
Índice de latência _____	24
Determinação do Círculo de Hospedeiras Cultivadas do patótipo de <i>B. lactucae</i> do Núcleo Rural da Vargem Bonita – DF _____	25
RESULTADOS E DISCUSSÃO	
Morfologia e morfometria de <i>Bremia lactucae</i> Regel _____	27
Período de latência _____	27
Determinação do Círculo de Hospedeiras Cultivadas do patótipo de <i>B. lactucae</i> do Núcleo Rural da Vargem Bonita – DF _____	29
LITERATURA CITADA _____	31

ÍNDICE DE TABELAS CAPÍTULO I

Tabela 1 - Comparação morfológica de <i>Bremia lactucae</i> Regel _____	39
Tabela 2 - Índice de latência médio das diferentes cultivares da alface em diferentes estádios de desenvolvimento _____	40

ÍNDICE DE FIGURAS CAPÍTULO I

Figura 1 - Umidade relativa do ar máxima e mínima (%). Brasília, UnB, 2008 _____	41
Figura 2 - Temperatura máxima e mínima (°C). Brasília, UnB, 2008_____	42
Figura 3 - Viveiro de mudas de alface, no Núcleo Rural da Vargem Bonita – DF _____	43
Figura 4 - Sintomas e sinais do míldio nas folhas da alface _____	44
Figura 5 - Bandeja de 128 células semeada com o cultivar de alface Tainá para obtenção de inóculo inicial em uma propriedade no Núcleo Rural da Vargem Bonita – DF _____	45
Figura 6 – Estruturas do fungo <i>Bremia lactucae</i> – a- Esporangióforo com ramificação dicotômica; b- Esporangióforo com ramificação tricotômica; c- esporângios _____	46
Figura 7 – Esterigmas e apófises de <i>Bremia lactucae</i> , agente causal do míldio da alface _____	47
Figura 8 - Índice de latência dos diferentes cultivares da alface em diferentes estádios de desenvolvimento _____	48

CAPÍTULO II

RESUMO _____	50
ABSTRACT _____	50
INTRODUÇÃO _____	52
Irrigação _____	52
Irrigação por aspersão _____	52
Sistema float _____	53
Análise espacial e temporal de epidemias _____	53
MATERIAL E MÉTODOS	
Sistema de irrigação por aspersão _____	56
Sistema de irrigação tipo float (floating) _____	57
Análise espacial e temporal de epidemias _____	57
Curvas de progresso da doença _____	59
Influência da distância do foco inicial em relação ao foco final na susceptibilidade da hospedeira _____	60
RESULTADOS E DISCUSSÃO	
Análise espacial e temporal de epidemias _____	61
Curvas de progresso da doença _____	62
Efeito da resistência genética no progresso do míldio da alface _____	62
Efeito da prática de irrigação no progresso do míldio da alface _____	63
Influência da distância do foco inicial em relação ao foco final na susceptibilidade da hospedeira _____	64
LITERATURA CITADA _____	67

ÍNDICE DE TABELAS CAPÍTULO II

Tabela 1 - Variedades utilizadas no experimento_____	70
Tabela 2 - Valores obtidos de Z para análise espacial do míldio da alface no teste Ordinary Runs em sistema de irrigação diurna, noturna e float _____	71
Tabela 3 - Valores obtidos de Z para análise espacial do míldio da alface no teste Doublet em sistema de irrigação diurna, noturna e float. _____	72
Tabela 4 - Ajuste de três modelos de progresso ao míldio da alface em oito cultivares no sistema de irrigação diurna (repetição 1) pelo coeficiente de determinação ajustado (R^2), obtido da regressão linear entre os valores previstos (variável dependente) e observados (variável independente)._____	73
Tabela 5 - Ajuste de três modelos de progresso ao míldio da alface em quatro cultivares no sistema de irrigação diurna (repetição 2) pelo coeficiente de determinação ajustado (R^2), obtido da regressão linear entre os valores previstos (variável dependente) e observados (variável independente)._____	74
Tabela 6 - Ajuste de três modelos de progresso ao míldio da alface em quatro cultivares no sistema de irrigação diurna (repetição 3) pelo coeficiente de determinação ajustado (R^2), obtido da regressão linear entre os valores previstos (variável dependente) e observados (variável independente) _____	75
Tabela 7 - Ajuste de três modelos de progresso ao míldio da alface em oito cultivares no sistema de irrigação noturna (repetição 1) pelo coeficiente de determinação ajustado (R^2), obtido da regressão linear entre os valores previstos (variável dependente) e observados (variável independente) _____	76
Tabela 8 - Ajuste de três modelos de progresso ao míldio da alface em seis cultivares no sistema de irrigação noturna (repetição 2) pelo coeficiente de determinação ajustado (R^2), obtido da regressão linear entre os valores previstos (variável dependente) e observados (variável independente) _____	77
Tabela 9 - Ajuste de três modelos de progresso ao míldio da alface em quatro cultivares no sistema de irrigação noturna (repetição 3) pelo coeficiente de determinação ajustado (R^2), obtido da regressão linear entre os valores previstos (variável dependente) e observados (variável independente) _____	78

Tabela 10 - Resumo dos resultados obtidos de três modelos do progresso do míldio da alface em oito cultivares _____	79
Tabela 11 - Comparação da resposta dos diferentes tipos de irrigação quando observado o alcance máximo (cms) de disseminação do patógeno _____	80
Tabela 12 - Comparação da resposta média das cultivares em diferentes tipos de irrigação quando observada a AACPD _____	81
Tabela 13 - Comparação da resposta dos diferentes tipos de irrigação quando observados o total de plantas infectadas _____	82
Tabela 14 - Número de plantas infectadas (diário e acumulado) em diferentes cultivares de alface no sistema de irrigação por aspersão, com turno de rega diurno (Repetição 1) _____	83
Tabela 15 - Número de plantas infectadas (diário e acumulado) em diferentes cultivares de alface no sistema de irrigação por aspersão, com turno de rega diurno (Repetição 2) _____	84
Tabela 16 - Número de plantas infectadas (diário e acumulado) em diferentes cultivares de alface no sistema de irrigação por aspersão, com turno de rega diurno (Repetição 3) _____	85
Tabela 17 - Número de plantas infectadas (diário e acumulado) em diferentes cultivares de alface no sistema de irrigação por aspersão, com turno de rega noturno (Repetição 1) _____	86
Tabela 18 - Número de plantas infectadas (diário e acumulado) em diferentes cultivares de alface no sistema de irrigação por aspersão, com turno de rega noturno (Repetição 2) _____	87
Tabela 19 - Número de plantas infectadas (diário e acumulado) em diferentes cultivares de alface no sistema de irrigação por aspersão, com turno de rega noturno (Repetição 3) _____	88
Tabela 20 - Número de plantas infectadas (diário e acumulado) em diferentes cultivares de alface no sistema de irrigação tipo float (Repetição 1) _____	89
Tabela 21 - Número de plantas infectadas (diário e acumulado) em diferentes cultivares de alface no sistema de irrigação tipo float (Repetição 2) _____	90
Tabela 22 - Número de plantas infectadas (diário e acumulado) em diferentes cultivares de alface no sistema de irrigação tipo float (Repetição 3) _____	91

ÍNDICE DE FIGURAS CAPÍTULO II

Figura 1 - bandejas apoiadas em vaso de plástico sobre bancadas de 80 cms de largura, a uma altura de 1,20m em relação à superfície do solo _____	92
Figura 2 – Sistema de irrigação por aspersão _____	93
Figura 3 - Sistema de irrigação tipo Float _____	94
Figura 4 - Umidade relativa do ar máxima e mínima (%). Brasília, UnB, 2008 _____	95
Figura 5 - Temperatura máxima e mínima (°C). Brasília, UnB, 2008 ____	96
Figura 6 - Mapas de distribuição espacial e temporal do míldio da alface a partir de um foco de inóculo inicial, com inoculação aos 21 DAP em Brasília, DF, 2007. Cada quadrante representa uma célula da bandeja com uma planta. Os números em cada quadrante representam o dia em que a planta apresentou sinais do patógeno após a inoculação na irrigação diurna - Repetição 1 _____	97
Figura 7 - Mapas de distribuição espacial e temporal do míldio da alface a partir de um foco de inóculo inicial, com inoculação aos 21 DAP em Brasília, DF, 2007. Cada quadrante representa uma célula da bandeja com uma planta. Os números em cada quadrante representam o dia em que a planta apresentou sinais do patógeno após a inoculação na irrigação noturna - Repetição 1 _____	98
Figura 8 - Mapas de distribuição espacial e temporal do míldio da alface a partir de um foco de inóculo inicial, com inoculação aos 21 DAP em Brasília, DF, 2007. Cada quadrante representa uma célula da bandeja com uma planta. Os números em cada quadrante representam o dia em que a planta apresentou sinais do patógeno após a inoculação nas irrigações diurna e noturna na Repetição 2 _____	99
Figura 9 - Mapas de distribuição espacial e temporal do míldio da alface a partir de um foco de inóculo inicial, com inoculação aos 21 DAP em Brasília, DF, 2007. Cada quadrante representa uma célula da bandeja com uma planta. Os números em cada quadrante representam o dia em que a planta apresentou sinais do patógeno após a inoculação nas irrigações diurna e noturna na repetição 3 _____	100
Figura 10 - Mapas de distribuição espacial e temporal do míldio da alface a partir de um foco de inóculo inicial, com inoculação aos 21 DAP em _____	

Brasília, DF, 2007. Cada quadrante representa uma célula da bandeja com uma planta. Os números em cada quadrante representam o dia em que a planta apresentou sinais do patógeno após a inoculação no sistema float nas repetições 1, 2 e 3 _____ 101

Figura 11 - Distribuição de resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso Monomolecular, Logístico e Gompertz, na cultivar Tainá infectada pelo míldio em três repetições com irrigação diurna, Brasília, UnB, 2007/2008 _____ 102

Figura 12 - Distribuição de resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso Monomolecular, Logístico e Gompertz, nas cultivares Vera, Red Frizzly No 2 e Green Frizzly infectadas pelo míldio. Irrigação diurna, repetição 1, Brasília, UnB, 2007/2008 _____ 103

Figura 13 - Distribuição de resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso Monomolecular, Logístico e Gompertz, nas cultivares Grand Rapids TBR, Verônica e Laurel infectadas pelo míldio. Irrigação diurna, repetição 1, Brasília, UnB, 2007/2008 _____ 104

Figura 14 - Distribuição de resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso Monomolecular, Logístico e Gompertz na cultivar Elisa infectada pelo míldio em três repetições com irrigação diurna, Brasília, UnB, 2007/2008 _____ 105

Figura 15 - Distribuição de resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso Monomolecular, Logístico e Gompertz na cultivar Elisa infectada pelo míldio em três repetições com irrigação diurna, Brasília, UnB, 2007/2008 _____ 106

Figura 16 - Distribuição de resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso Monomolecular, Logístico e Gompertz, na cultivar Tainá infectada pelo míldio em três repetições com irrigação noturna, Brasília, UnB, 2007/2008 _____ 107

Figura 17 - Distribuição de resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso Monomolecular, Logístico e Gompertz, na cultivar Red Frizzly N°2 infectada pelo míldio em três repetições com irrigação noturna, Brasília, UnB, 2007/2008 _____ 108

Figura 18 - Distribuição de resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso Monomolecular, Logístico e Gompertz, na cultivar Grand Rapids TBR infectada pelo míldio em três repetições com irrigação noturna, Brasília, UnB, 2007/2008 _____ 109

Figura 19 - Distribuição de resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso Monomolecular, Logístico e Gompertz, na cultivar Elisa infectada pelo míldio em três repetições com irrigação noturna, Brasília, UnB, 2007/2008 _____	110
Figura 20 - Distribuição de resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso Monomolecular, Logístico e Gompertz na cultivar Green Frizzly infectada pelo míldio em duas repetições com irrigação noturna, Brasília, UnB, 2007/2008 _____	111
Figura 21 - Distribuição de resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso Monomolecular, Logístico e Gompertz na cultivar Verônica infectada pelo míldio em três repetições com irrigação diurna, Brasília, UnB, 2007/2008 _____	112
Figura 22 - Distribuição de resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso Monomolecular, Logístico e Gompertz na cultivar Laurel infectada pelo míldio em duas repetições com irrigação noturna, Brasília, UnB, 2007/2008 _____	113
Figura 23 - Distribuição de resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso Monomolecular, Logístico e Gompertz na cultivar Vera infectada pelo míldio com irrigação noturna, Brasília, UnB, 2007/2008 _____	114
Figura 24 - Curvas de progresso do míldio da alface nas diferentes cultivares quando utilizado o sistema de irrigação por aspersão, no turno de rega diurno nas repetições 1,2 e 3 _____	115
Figura 25 - Curvas de progresso do míldio da alface nas diferentes cultivares quando utilizado o sistema de irrigação por aspersão, no turno de rega noturno nas repetições 1,2 e 3 _____	116
Figura 26 - Curvas de progresso do míldio da alface nas diferentes cultivares quando utilizado sistema de irrigação tipo float nas repetições 1,2 e 3 _____	117

ANEXOS (CAPÍTULO I E II)

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação do comportamento das diferentes cultivares no estágio 1, quando observado o período de latência _____	119
Tabela 2 - Comparação do comportamento das diferentes cultivares no estágio 2, quando observado o período de latência _____	120
Tabela 3 - Comparação do comportamento das diferentes cultivares no estágio 3, quando observado o período de latência _____	121
Tabela 4 - Comparação do comportamento das diferentes cultivares no estágio 4, quando observado o período de latência _____	122
Tabela 5 - Comparação do comportamento da cultivar Tainá em diferentes estágios de desenvolvimento, quando observado o período de latência _____	123
Tabela 6 - Comparação do comportamento da cultivar Elisa em diferentes estágios de desenvolvimento da planta, quando observado o período de latência _____	124
Tabela 7 - Comparação do comportamento da cultivar Red Frizzly N°2 em diferentes estágios de desenvolvimento da planta, quando observado o período de latência _____	125
Tabela 8 - Comparação do comportamento da cultivar Grand Rapids TBR em diferentes estágios de desenvolvimento da planta, quando observado o período de latência _____	126
Tabela 9 - Comparação do comportamento da cultivar Tainá em diferentes tipos de irrigação quando observadas as AACPD _____	127
Tabela 10 - Comparação do comportamento da cultivar Red Frizzly N°2 em diferentes tipos de irrigação quando observadas as AACPD _____	128
Tabela 11 - Comparação do comportamento da cultivar Grand Rapids TBR em diferentes tipos de irrigação quando observadas as AACPD _____	129
Tabela 12 - Comparação do comportamento da cultivar Elisa em diferentes tipos de irrigação quando observadas as AACPD _____	130
Tabela 13 - Comparação do comportamento da cultivar Elisa em diferentes tipos de irrigação quando observadas as AACPD _____	131
Tabela 14 - Comparação do comportamento do cultivar Tainá em diferentes tipos de irrigação quando observados o total de plantas infectadas _____	132

Tabela 15 - Comparação do comportamento do cultivar Red Frizzly N°2 em diferentes tipos de irrigação quando observados o total de plantas infectadas _____	133
Tabela 16 - Comparação do comportamento do cultivar Grand Rapids TBR em diferentes tipos de irrigação quando observados o total de plantas infectadas _____	134
Tabela 17 - Comparação do comportamento do cultivar Elisa em diferentes tipos de irrigação quando observados o total de plantas infectadas _____	135
Tabela 18 - Comparação do comportamento dos diferentes tipos de irrigação quando observados o total de plantas infectadas _____	136
Tabela 19 - Comparação do comportamento do cultivar Tainá em diferentes tipos de irrigação quando observado o alcance máximo (cms) de disseminação do patógeno _____	137
Tabela 20 - Comparação do comportamento do cultivar Red Frizzly N°2 em diferentes tipos de irrigação quando observado o alcance máximo (cms) de disseminação do patógeno _____	138
Tabela 21 - Comparação do comportamento do cultivar Grand Rapids TBR em diferentes tipos de irrigação quando observado o alcance máximo (cms) de disseminação do patógeno _____	139
Tabela 22 - Comparação do comportamento do cultivar Elisa em diferentes tipos de irrigação quando observado o alcance máximo (cms) de disseminação do patógeno _____	140
Tabela 23 - Comparação do comportamento dos diferentes tipos de irrigação quando observado o alcance máximo (cms) de disseminação do patógeno _____	141

ANEXOS (CAPÍTULO I E II)

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Alface - Green Frizzly _____	142
Figura 2 - Alface - Red Frizzly Nº2 _____	142
Figura 3 - Alface - Oak Leaf Green Pixie _____	143
Figura 4 - Alface - Oak Leaf Red Pixie _____	143
Figura 5 - Alface – Elisa _____	144
Figura 6 - Alface – Vera _____	144
Figura 7 - Alface – Tainá _____	145
Figura 8 - Alface – Laurel _____	145
Figura 9 - Grand Rapids TBR _____	146
Figura 10 - Verônica _____	146
Figura 11 - Chicória - Mariana Gigante _____	147
Figura 12 - Chicória - Radicchio Chioggia Carmem _____	147
Figura 13 - Chicória - De Ruffec _____	148
Figura 14 - Almeirão - Spadona Folhas Verdes _____	148

CAPÍTULO I

Caracterização morfológica, morfométrica e patogênica e determinação do período de latência do míldio (*Bremia lactucae*) em alface (*Lactuca sativa*)

RESUMO

Sintomas e sinais do míldio foram observados e coletados em plantas de alface (*Lactuca sativa*) no Distrito Federal. Foi observado o estágio assexual do patógeno (*Bremia lactucae*). Descrições detalhadas, com observações morfológicas e medidas morfométricas de microscopia óptica do estágio assexual foram realizadas. A patogenicidade do míldio proveniente do Núcleo Rural da Vargem Bonita e seu período de latência, em quatro diferentes estádios de desenvolvimento de cultivares comerciais de alface foram estudados por inoculação artificial em ensaios realizados na Estação Biológica da Universidade de Brasília.

Quando observado o “ranking” de suscetibilidade das cultivares nos quatro diferentes estádios de desenvolvimento para o período de latência, observou-se diferentes níveis de resistência entre as cultivares. Além disso, observou-se que a resistência parece aumentar com o desenvolvimento fenológico do hospedeiro. O “ranking” relativo das cultivares não foi afetado pelo estágio de desenvolvimento.

ABSTRACT

Symptoms and signs of downy mildew were observed and collected in lettuce plants (*Lactuca sativa*) in Distrito Federal, Brazil. Only the asexual stage of the pathogen (*Bremia lactucae*) was observed. Detailed descriptions, including fungal morphology and morphometrics were performed with light microscopy. The pathogenicity of downy mildew, collected in Núcleo Rural da Vargem Bonita, as well as its latent period in four phenological stages of lettuce

commercial cultivars were studied by artificial inoculation in experiments conducted at Biological Station of University of Brasilia - UnB.

Latent period was useful to separate cultivars by resistance level. In addition, results indicated that genetic resistance to downy mildew in lettuce seems to increase with plant development. The relative ranking of susceptibility among cultivars remained constant in all four phenological stages.

INTRODUÇÃO

Hospedeira

Lactuca é um abundante gênero da família Asteraceae com mais de cem espécies (Ryder e Whitaker, 1976). A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das mais importantes hortaliças cultivadas no mundo. Também está classificada entre as mais importantes hortaliças no Brasil, tanto em volume como valor comercializado, apresentando ótima aceitação pelo consumidor (Silva *et al.*, 1995). Com uma produção nacional de aproximadamente 321.000 toneladas / ano (IBGE, 1996), e uma aquisição alimentar domiciliar per capita anual de 1,006 kg (IBGE, 2003), sendo que a produção comercializada somente na CEAGESP – SP em 2007 correspondeu a 21.587 toneladas com preço médio de 1,71 R\$/kg (AGRIANUAL 2008).

Gerando emprego para mais de 150.000 pessoas e representa um valor no agronegócio estimado em US\$ 2,1 bilhões (IBGE, 2003), o custo médio na produção da alface (R\$/ha) em 2007 em São Paulo foi de R\$ 8.847 com uma receita de R\$ 9.878 (AGRIANUAL 2008).

Largamente difundida no Brasil, sendo produzida em todo o território nacional, a alface é considerada a hortaliça folhosa mais consumida no país. Apresenta grande aceitação na alimentação humana e constitui-se em uma boa fonte de vitaminas (A1, B1, B2, B5 e C) e sais minerais (Ca, Fe, Mg, P, K e Na) (Menezes *et al.*, 2001; Maroto-Borrego, 1986; e Camargo, 1992).

A planta é originária da Ásia e ao redor do ano 4.500 a.C. já era conhecida no antigo Egito, chegando ao Brasil no século XVI, por meio dos

portugueses. Pertence à família Asteraceae, subfamília *Cichorioideae*, da tribo *Lactuceae* e espécie *Lactuca sativa* L. (Ryder, 1999).

A alface é uma espécie de hortaliça também muito atrativa aos horticultores, porque possui ciclo curto e alta produtividade, além de ser cultivada durante todo o ano, graças à adaptabilidade de suas variedades a diferentes condições climáticas.

Proveniente de clima temperado, o cultivo em locais de temperatura e luminosidade elevada gera obstáculos ao seu desenvolvimento, assim impedindo que expresse todo o seu potencial genético. Entre 21,1 e 26,6 °C, a planta floresce e produz sementes, podendo tolerar alguns dias com temperaturas de 26,6 a 29,4 °C, desde que as temperaturas noturnas sejam baixas. Nestas condições, ocorre redução do ciclo da cultura comprometendo a produção, devido à antecipação da fase produtiva (Setúbal e Silva, 1992).

As variedades de alface foram originadas a partir de formas selvagens que ainda são encontrados na natureza na Europa e na Ásia Ocidental. Seleção de cultivares produziu variedades que agora podem ser cultivadas durante todo o ano em países tropicais e subtropicais, como no Brasil (Filgueira, 2008).

A alface é uma planta herbácea de caule carnoso e esverdeado; folhas simples, flores amareladas, em capítulo, presa em um pequeno caule. Possui propriedades medicinais como: calamante, sonífero, refrigerante, emoliente e laxante. As cultivares comercialmente mais utilizadas estão assim divididas, segundo Filgueira (2008):

a) Tipo Repolhuda-Crespa (Americana)

As folhas são caracteristicamente crespas, bem consistentes com nervuras destacadas, formando uma cabeça compacta. A cultivar típica é a tradicional Great Lakes, da qual há várias seleções. No Distrito Federal a duas cultivares mais utilizadas pelos produtores locais, 'Tainá' e 'Lucy Brown'.

b) Tipo Repolhuda-Manteiga:

Nesta categoria, as folhas são bem lisas, muito delicadas, de coloração verde-amarelada e aspecto amanteigado, formando uma típica cabeça compacta. A cultivar típica é a tradicional White Boston, porém foi substituída por outras cultivares, como 'Brasil 303' e 'Carolina AG-576'.

c) Tipo Solta – Lisa

As folhas são macias, lisas e soltas, não havendo formação de cabeça. A cultivar tradicional é a Babá de Verão. Atualmente, há diversas cultivares, como 'Elisa', 'Monalisa', 'Luisa' e 'Regina'.

d) Tipo Solta – Crespa

As folhas são bem consistentes, crespas e soltas, não formando cabeça. A cultivar típica é a 'Grand Rapids TBR', porém há cultivares exemplificando-se com: 'Red Frizzly N°2', 'Green Frizzly', 'Laurel' (crespa repolhuda), 'Verônica', 'Vera', 'Vanessa', 'Marisa' e 'Solaris'.

e) Tipo Mimosa

As folhas são delicadas e com aspecto “arrepido”. Exemplos são as cultivares ‘Oak Leaf Green Pixie’, ‘Oak Leaf Red Pixie’, ‘Salad Brown’ e ‘Greenbowl’.

f) Tipo Romana

Grupo de reduzida importância econômica, por sua pequena aceitação no mercado brasileiro. As folhas são alongadas e consistentes, com nervuras protuberantes, formando cabeças fofas. Sua cultivar tradicional é a ‘Romana’ ‘Branca de Paris’ e ‘Romana Balão’.

Nos anos 80, o padrão da alface consumida no Brasil era do tipo lisa, porém a alface lisa vem sendo gradativamente substituída por outras e atualmente, o cultivo de alface lisa corresponde a menos de 20% do mercado. A alface crespa tem maior adaptabilidade para o cultivo de verão, em contraste com o tipo lisa, devido principalmente ao pendoamento lento (Costa & Sala, 2005).

A alface está sujeita à ocorrência de diversas doenças. Aproximadamente 75 doenças de origem biótica já foram registradas incidindo sobre a cultura em todo mundo (Lopes & Quezado-Duval, 1998). Entre as principais doenças de ocorrência no Brasil estão assim definidas, segundo Pavan *et al.*, (2005):

Viroses

Mosaico (*Lettuce mosaic virus* – LMV) causadores de amarelecimento foliar, clareamento das nervuras, má formação e distorção da cabeça, podendo

até levar à morte da planta dependendo da agressividade do isolado e da cultivares de alface;

Vira-cabeça (*Tospovirus*) doença que pode causar manchas necróticas e bronzeamento de folhas internas e das nervuras, presença de anéis necróticos e cloróticos e paralisação generalizada do crescimento da planta.

Bacterioses

Mancha bacteriana (*Pseudomonas cichorii*), doença limitante para o plantio da alface, causa manchas necróticas isoladas no centro ou no bordos do limbo foliar, podendo também atingir extensas áreas da nervura central. No início as lesões apresentam encharcamento e coloração escura, passando, depois, à cor parda a preta, com a seca dos tecidos.

Pectobacterium carotovorum (syn.: *Erwinia carotovora*), doença que geralmente ocorre em condições de excesso de irrigação e de nutrição desequilibrada das plantas, principalmente com o excesso de nitrogênio que favorece o ferimento dos tecidos e a colonização da bactéria. Em condições de alta umidade e alta temperatura a bactéria causa rápida decomposição aquosa dos tecidos, devido a ação de enzimas pectolíticas que agem na lamela média das células.

Nematoses

Meloidogyne spp. Os nematóides do gênero *Meloidogyne* podem afetar as plantas de alface provocando a formação de galhas nas raízes. Em geral, não constitui um fator limitante na cultura. Entretanto, em função do local, pode se constituir problema.

Doenças fúngicas

Mancha de Alternária (*Alternaria cichorii*) recentemente descrita no Brasil (Paz Lima *et al.*, 2003), Oídio (*Oidium* sp.) (Freitas, V. *et al.* (2003), septoriose (*Septoria lactucae*), mancha de cercospora além de damping off e podridão de raízes (*Pythium* spp. e *Rhizoctonia solani*) são doenças de grande importância no cultivo da alface.

Dentre as doenças fúngicas mais importantes encontra-se o míldio (*Bremia lactucae*). A doença é importante em condições de alta umidade e temperatura amena a baixa, principalmente quando há cerração e orvalho. O fungo é muito sensível ao calor e à baixa umidade do ar, uma vez que essas condições influenciam diretamente na esporulação, germinação e penetração do mesmo nos tecidos da hospedeira, via abertura estomatal. Os sintomas se manifestam inicialmente nas folhas mais velhas com áreas cloróticas de tamanho variável, que mais tarde tornam-se necróticas, de cor parda. Na face inferior das áreas afetadas, formam-se frutificações do fungo de aspecto branco, constituídas de esporangióforos e esporângios.

O míldio é uma doença da alface de distribuição mundial e é tido como um dos piores problemas dessa cultura em casa de vegetação e em campo (Zambolim *et al.*, 2000; Crute, 1991). A doença é particularmente importante em condições ambientais de alta umidade e temperatura amena a baixa, provocando graves prejuízos econômicos aos produtores (Lebeda *et al.*, 2001).

Patógeno

O fungo é muito sensível ao calor e à baixa umidade do ar, uma vez que essas condições influenciam diretamente na esporulação, germinação e penetração do fungo nos tecidos do hospedeiro, via abertura estomatal (Pavan *et al.*, 2005).

O Gênero *Bremia*

O gênero *Bremia* compreende oomicetos da família Peronosporaceae. A espécie *B. lactucae* é um parasita biotrófico que vive nas células vivas do hospedeiro e que só pode ser cultivado em plantas vivas de alface. A existência de dois ciclos reprodutivos, sexual e assexual, permitiram vários estudos genéticos com *B. lactucae*, que na maioria da sua vida útil é diplóide e predominantemente heterotática (Michelmore & Ingram, 1982).

Embora estes organismos exibam um crescimento filamentosos, análises bioquímicas e filogenéticas o demonstraram que os oomicetos são distintos dos principais grupos fúngicos e estão mais relacionados com algas marrons heterocontas no reino Straminipila (Kamoun, 2002; Sogin & Silberman, 1998). Os oomicetos e fungos patógenos de plantas apresentam semelhantes modos de parasitismo que sugerem uma evolução convergente (Tyler, 2001). Algumas características que compreendem a classificação destes organismos no Reino Straminipila são a produção de esporos assexuais com flagelos heterocontos (tipo tinsel e chicote), denominados zoósporos, produção de esporos sexuais chamados oósporos, constituído de parede celular de glucano-celulose, fase vegetativa diplóide e crista mitocôndrial tubular (Alexopoulos *et al.*, 1996).

Os gêneros da família Peronosporaceae são diferenciados de acordo com o formato dos esporangióforos. O gênero *Bremia* apresenta esporangióforos com estrutura delgada, ramificado dicotomicamente com extremidade em forma de disco contendo esterigmas que suportam os esporângios.

O gênero inclui duas espécies fitopatogênicas de grande importância econômica, relatadas em vários países. *Bremia*, primariamente, só foi encontrada parasitando membros da família Asteraceae, no entanto, uma espécie do mesmo gênero (*B. graminicola*) é encontrada em gramínea (Poaceae) *Arthraxon* spp. Beauv (Crute & Dixon, 1981).

***Bremia graminicola* Naoumov:** Todos os míldios graminícolas têm uma distribuição principalmente tropical, com o centro de origem localizado na África Central (Spencer & Dick 2002).

Bremia graminicola (Naoumov, 1913) é a única espécie do gênero que não é encontrada em plantas da família Asteraceae. Foi colocada no gênero *Bremia*, principalmente, devido ao fato dos conidióforos serem ramificados dicotomicamente e possuírem extremidades infladas que suportam múltiplos esterigmas onde se encontram os esporângios quase globulares anexados. Estas características foram consideradas exclusivas para o gênero *Bremia*.

Recentemente Thines *et al.* (2006), com o estudo de características morfológicas baseadas na morfologia dos esporangióforos e de ultra-estrutura, morfologia dos haustórios, e usando sequenciamento e análise dos nu-LSU (26s) rDNA de *B. graminicola* propuseram a remoção desta espécie do gênero *Bremia* e a criação de um novo gênero *Graminivora* para abrigá-la.

De acordo com Thines *et al.* (2006), os esporangióforos de *B. graminicola* se diferenciam dos de *B. lactucae* por apresentarem curvas proeminentes logo após as ramificações, enquanto que *B. lactucae* tais curvas só podem ser observadas no final das ramificações quando estas estão dilatadas e possuem os esterigmas.

***Bremia lactucae* Regel:** O míldio da alface é causado por um oomiceto (*incertae sedis*) muito especializado, patógeno obrigatório, pertencente ao Reino Straminipila; Filo: Oomicota; Classe: Oomicetes; Ordem: Peronosporales; Família: Peronosporaceae; Gênero: *Bremia*; Espécie: *B. lactucae*.

Como Shaw (1949) indicou, a espécie *Bremia lactucae* foi usado pela primeira vez por Regel (1843) para nomear o estágio assexuado, enquanto que oósporo (estádio sexual) foi descrito por Caspary (1855) sob o nome de *Peronospora ganglioniformis*. *Peronospora ganglioniformis* portanto é sinônimo junior de *Bremia lactucae*.

Gama de hospedeiros e especificidade

De acordo com Crute e Dixon (1981) mais de duzentas espécies de Asteraceae de 36 gêneros foram registradas como hospedeiras de *Bremia*. Os seguintes gêneros foram relatados como hospedeiros de *Bremia*: *Agoseris* Rafin., *Andryala* L., *Arctium* L., (syn. *Lappa* Scop.), *Carduus* L. *Carlina* L., *Carthamus* L., *Cichorium* L., *Cirsium* Mill. (syn. *Barkhausia* Moench.), *Creis* L., (syn. *Lagoseris* Hoff. & Link), *Cynara* L., *Dendroseris* D. don., *Dimorphotheca* Moench., *Erechtites* Rafin., *Gaillardia* Fougereux, *Helichrysum* Mill., *Hemistepala*

Bunge (syn. *Saussurea* D.C.), *Hieraceum* L., *Inula* L., *Krigia* Schreb., *Lactuca* L., *Lapsana* L. (syn. *Lampsana* Mill), *Launaea* Cass., *Leontodon* L., *Mycelis* Cass. (syn. *Lactuca* L.), *Onopordum* L., *Parthenium* L., *Prenanthes* L. (syn. *Nabalus* Cass.), *Picris* L. (syn. *Helminthia* Juss.), *Senecio* L. (syn. *Jacobaea* Mill & *Cinerária* L.), *Solidago* L., *Sonchus* L., *Taraxacum* Weber, *Tragopogon* L., *Venedium* Less.

No Brasil, além da alface, o fungo *B. lactucae* foi relatado infectando a alcachofra (*Cynara scolymus* L.) e duas espécies de plantas daninhas, serralha lisa (*Sonchus oleraceus* L.) e serralha de espinho (*Sonchus asper* L.) (Vieira e Barreto, 2006). Espécies de *Sonchus* spp. são as hospedeiras alternativas mais comuns encontradas no Brasil.

Bremia de alface apresenta tipos patogênicos que variam na sua capacidade de parasitar diferentes genótipos de *L. sativa*. Esta variação tem sido descrita para categorizar patótipos como raças fisiológicas (Crute & Davis, 1977).

Morfologia e morfometria de *Bremia lactucae* Regel

Esta espécie foi descrita por Regel, 1843, em amostras provenientes da Europa.

Bremia lactucae produz esporângios em esporangióforos que possuem de 4 a 6 ramificações dicotômicas, os esporangióforos geralmente medem em torno de 430-990 x 7-16 μm , terminando em extremidades dilatadas (apófise) em forma de taça, cada uma contendo 4-5 esterigmas onde os esporângios

são formados (Alexopoulos *et al.*, 1996; Vieira & Barreto, 2006). Os esporangióforos são geralmente longos, brancos, podendo ser de cinza a marrom quando mais velhos, emergindo no tecido das plantas através dos estômatos. *Bremia lactucae* forma um visível emaranhado de esporangióforos geralmente na parte abaxial da folha, mas também pode aparecer em ambas superfícies foliares. Os esporangióforos crescem até a maturidade e então os esporângios são produzidos, todos por volta do mesmo tempo (Agrios, 2005).

A penetração dá-se, após enquistamento e germinação do zoósporo, através dos estômatos. No parênquima, o fungo desenvolve um micélio intercelular, que emite haustório globoso e piriforme para o interior das células do hospedeiro. Através da reprodução assexuada, esporangióforos são emitidos para fora do hospedeiro através dos estômatos, produzindo esporângios que serão disseminados pelo vento ou pela água. Estes, novamente na superfície suscetível do hospedeiro e na presença de água, liberam zoósporos, que vão dar origem a infecções secundárias. No final da estação de crescimento, o fungo produz oósporos a partir da fertilização do oogônio pelo anterídio, os quais serão responsáveis pela sobrevivência do fungo durante o inverno (Bergamim Filho, 1995). No entanto, de acordo com Vieira e Barreto (2006), os oósporos de *B. lactucae* ainda não foram encontrados no Brasil, o que sugere que hospedeiros “naturais”, como *S. oleraceus* e *S. asper* (Serralha) são de grande importância para a sobrevivência e infecção primária de míldio em cultivos de alface.

Germinação dos esporângios

Os fatores climáticos são os mais importantes entre os fatores do ambiente que influenciam as doenças de plantas e seu desenvolvimento epidêmico. Dentre os fatores microclimáticos, o mais importante deles é o molhamento foliar, produzido pelo orvalho, nevoeiro, pela chuva e pela irrigação, necessário tanto para infecção quanto para esporulação (Vale *et al.*, 2004). Outro fator importante é a temperatura, que influencia a duração do período de incubação e latência.

Temperatura é um importante fator em todos os processos fisiológicos afetando o crescimento e o desenvolvimento dos patógenos. Por exemplo, taxas de crescimento de fungos, quando plotados contra a temperatura, geralmente seguem uma curva geralmente em forma de sino (Cohen e Yarwood, 1952).

A germinação dos esporos de *B. lactucae* requer água livre e ocorre em temperaturas amenas. Grogan *et al.* (1955) relataram que a temperatura ótima está entre 10 e 15 °C ou, de acordo com Powlesland (1954), de 6 a 11 °C. Já Scherm e Van Bruggen (1993) estudaram a influência da temperatura e do molhamento foliar sobre a infecção em condições controladas e relataram que a infecção ocorre em temperaturas entre 5 e 20°C, com um mínimo de 4 a 8 h de molhamento foliar, respectivamente. Su *et al.* (2004) demonstraram que a temperatura teve um efeito muito significativo na esporulação de *B. lactucae* tendo como máxima esporulação a 15 °C.

Há uma interação significativa entre temperatura e tempo para a germinação dos esporângios, que é favorecido por longos períodos em temperatura ótima (Su *et al.*, 2004).

Dinâmica temporal da doença

Bremia lactucae, agente causal do míldio da alface tem diversos ciclos de infecção do patógeno durante um único ciclo de cultivo do hospedeiro. Doenças que exibem esta característica foram chamadas por Vanderplank (1963) de doenças de juro compostos. Neste caso, considerando que plantas doentes (ou lesões) dão origem a novas plantas doentes (ou novas lesões) no mesmo ciclo da cultura, a velocidade de aumento da doença é proporcional à própria quantidade de doença a cada instante. Assim, se uma lesão der origem a 10 lesões, 10 lesões darão origem a 100 e assim por diante (Bergamin Filho, 1995).

Por ser policíclica, a redução do inóculo inicial tem efeito limitado no desenvolvimento máximo da doença, uma vez que a progressão geométrica de multiplicação de novas infecções resulta em um rápido aumento da doença em sua fase crítica (Vale *et al.*, 2004). Neste caso, a adoção de medidas que reduzem a sua taxa de desenvolvimento é muito mais efetiva.

Teoricamente, a taxa de progresso de epidemias pode ser reduzida pelo manejo do turno de rega, de forma a não prolongar a duração do molhamento foliar; pela frequência de aplicação de fungicidas; e pelo uso de variedades com resistência horizontal, com maiores períodos de latência, menores taxas de crescimento de lesões e menor produção de esporos por lesão.

Sintomatologia

Plantas em todos os estádios de desenvolvimento são susceptíveis a *B. lactucae*. Frequentemente a observação dos sintomas e sinais ocorrem concomitantemente. A emergência dos esporangióforos dos estômatos pode ser o primeiro sinal do patógeno. Geralmente as frutificações estão localizadas na parte abaxial das folhas maduras, mas também podem ocorrer na parte adaxial e comumente cobrindo completamente os cotilédones e as folhas primárias (Crute & Dixon, 1981).

A doença pode ser observada desde a fase de mudinhas em bandejas, em plantas adultas no campo e até na pós-colheita.

Os primeiros sintomas do míldio nas folhas mostram-se em forma de manchas angulares, amarelo pálido que são delimitadas pelas nervuras foliares. O tamanho das lesões varia de 0,25 x 0,5 cm a 2 x 4 cm. As primeiras folhas da planta de alface ou as folhas mais velhas próximo ao solo normalmente são as primeiras a mostrarem sintomas. Sob condições favoráveis, a esporulação assexuada ocorre de 5 a 14 dias após a infecção, dependendo da condição do ambiente e da concentração do inóculo (Dickinson & Crute, 1974). Na parte abaxial da folha, poderá ser observado sinais do fungo de aspecto cotonoso (branco), uma massa branca de esporangióforos e esporângios. À medida que a doença se desenvolve, a parte adaxial das folhas também pode apresentar sinais do patógeno. Vlasova e Komarova (1997) categorizaram a localização dos sintomas do míldio da alface da seguinte forma: (1) lesões típicas com esporulações na parte abaxial da folha, (2) lesões

difusas em ambos os lados, (3) lesões grandes, (4) lesões necróticas pequenas e angulares e (5) esporulações abundantes em ambos os lados da folha.

O fungo não só afeta plantas no campo, mas também reduz a qualidade das alfaces, durante o armazenamento e transporte (Koike & Henderson 1997; Powlesland & Brown 1954; Raid & Datnoff 1990; e Yuen & Lorbeer 1983).

Período de latência

Como a variabilidade genética dos míldios é bastante ampla com vários relatos de raças e de adaptações de insensibilidade a fungicidas (Bonnier *et al.* 1994), melhores resultados de controle são alcançados com a combinação de várias práticas de manejo que reduzam a probabilidade de estabelecimento do patógeno nas culturas e na redução das taxas de progresso da doença (Yuen & Lorbeer, 1983).

O período de latência é uma das variáveis epidemiológicas mais importantes, especialmente em doenças monocíclicas. Voehoeff (1960) fez uma série de experimentos em incubação de mudas de alface (cv. Proeftuins Blackpool) com temperatura constante ou com uma pequena variação. Ele observou os períodos latentes mais curtos (4-7 dias) quando as plantas inoculadas foram incubadas a 20-22 °C. O período de latência mais longo (24-34 dias) foi observado quando as plantas foram mantidas a 6 °C.

Embora temperaturas variáveis sejam típicas dos ambientes da maioria dos patógenos de plantas, mesmo assim experimentos com temperaturas constantes são rotineiramente utilizados para determinar parâmetros

epidemiológicos. Vários autores têm questionado a utilidade dos dados que utilizam temperaturas constantes para prever a evolução e flutuação de pragas no campo (Hagstrum, & Hagstrum, 1970 e Woner, 1992). Não foram encontrados na literatura relatos de período de latência de *B. lactucae* em condições normais de cultivo no Brasil.

O objetivo do capítulo I foi descrever as características morfológicas, morfométricas e patogênicas de um isolado de *B. lactucae* do Distrito Federal, determinar o período de latência em cultivares comerciais e determinar o círculo de hospedeiras cultivadas do patótipo de *B. lactucae* do Núcleo Rural da Vargem Bonita em condições de telado.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido no Laboratório de Fitopatologia da UnB, em propriedade no Núcleo Rural da Vargem Bonita, Distrito Federal (Chácara 19 – Sr. Mário Ito), e em telado na Estação Experimental de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília. A Estação Biológica da UnB situa-se na área urbana do Plano Piloto, às margens do Lago Paranoá na Asa Norte, a uma latitude de 15°44'5.49" S, longitude de 47°53'0.64" O e altitude de 1004m. Os ensaios foram conduzidos durante o período de 17 de Julho de 2007 a 10 de Julho de 2008.

O sistema de irrigação foi composto por uma bomba de 3/4 c.v. e uma linha central com 8 microaspersores por bancada com sistema antigotejo, distanciados uns dos outros em 0,90 m, raio de ação regulável e, a uma altura de 50 centímetros das bandejas. Procederam-se irrigações diárias das plântulas e mudas, durante o período de 2 minutos duas vezes ao dia quando para determinação do período de latência nos diferentes estágios de desenvolvimento da hospedeira.

A temperatura e a umidade relativa foram medidas em termohigrógrafo portátil da marca Qualitäts - Erzeugnis by TFA / Germany, com registro diário.

Obtenção dos isolados, preparação do inóculo e inoculação

Os isolados foram obtidos a partir da lavagem de esporos de mudas infectadas coletadas em plantio comercial no intervalo de 30 a 54 DAP na Chácara 19 no Núcleo Rural da Vargem Bonita – DF a uma latitude de 15°55'59.54"S, longitude de 47°56'11.30"O.

O inóculo de *B. lactucae*, para o teste de período de latência foi preparado de acordo com o método descrito por Alfenas *et al.* (2007). Após a obtenção das mudas infectadas no Núcleo Rural da Vargem Bonita – DF, uma suspensão de esporângios foi obtida através da lavagem das mudas com água destilada e esterilizada e sua concentração foi ajustada com emprego de hemacitômetro (câmara de Neubauer) para 1×10^5 esporângios/ml. Usando pulverizador manual, no final do dia e a uma temperatura amena, as plantas foram inoculadas com a suspensão de esporângios até o ponto de escoamento.

Micrografia, morfologia e morfometria de *Bremia lactucae*

Em Julho de 2008, na Vargem Bonita, DF (Figura 3), plantas de alface do cv. Tainá mostrando sintomas do míldio foram coletadas para análise no Laboratório de Fitopatologia da Universidade de Brasília. Foram coletados observados e mesurados esporângios e esporangióforos de lesões velhas e novas presentes em folhas doentes da alface (Figura 4). Micrografia, morfologia e morfometria dos esporângios foram feitas com um microscópio de luz com objetiva de 40x e ocular de 10x ligado ao computador com o software Leica QWin.

Período de latência

O período de latência do míldio foi estudado em quatro diferentes estádios de desenvolvimento vegetativo, em cultivares comerciais de alface, no

período entre 06 de Junho de 2008 e 09 de Julho de 2008 em condições naturais de telado.

A irrigação utilizada foi por aspersão com dois turnos de rega de 2 minutos com vazão regulada para 700ml/min, o primeiro ao meio dia e o segundo no início da noite às 18h00min.

No experimento para observar o período de latência foram selecionadas quatro cultivares com diferentes graus de resistência como uma amostra da variedade de formas morfológicas e fisiológicas presentes nas alfaces cultivadas. Os cultivares selecionados foram: Alface tipo Crespa: Grand Rapids TBR e Red Frizzly nº2 que apresentam folhas recortadas, brilhantes e coloração arroxeadas nas bordas; Alface tipo lisa: 'Elisa', que é cultivar líder e padrão de mercado, com plantas de porte grande, cabeças compactas e folhas de coloração verde claro e; Alface tipo Americana: 'Tainá', que é procurada principalmente por empresas de "fast food", devido ao excelente sabor e textura, apresentando alta compactidade e tamanho das cabeças. Figuras das cultivares utilizadas podem ser observadas no anexo (Figuras 2, 5, 7 e 9).

Inoculação

Onze dias após o plantio (DAP) uma bandeja de 128 células semeada com o cultivar de alface Tainá foi levada a uma propriedade, no Núcleo Rural da Vargem Bonita – DF, onde há intenso plantio de alface e uma alta incidência do patógeno em questão (vide Figura 5). Aos 18 DAP foi observada uma completa infecção do patógeno em todas as mudas contidas na bandeja. Esta bandeja serviu como fonte de mudas contaminadas para o Estádio I (mudas: 20 DAP - quatro folhas) e de coleta de esporângios para inoculação das

plantas de alface nos outros três diferentes estádios de desenvolvimento da alface.

Depois da coleta dos esporângios, a concentração da suspensão de esporângios foi ajustada para 1×10^5 esporângios/ml com o emprego de hemacitômetro (Câmara de Neubauer). Este foi feito de acordo com o método descrito por Alfenas *et al.* (2007).

As plantas foram inoculadas em três diferentes estádios de desenvolvimento: Estádio II (transplante: 31 DAP – seis a oito folhas), Estádio III (vegetativo 1: 40 DAP – oito a dez folhas), e Estádio IV (vegetativo 2: 54 DAP – dez a doze folhas).

Após a inoculação, as plantas foram observadas diariamente e o período de latência foi determinado com o aparecimento dos primeiros sinais do patógeno, em dias.

Estádio I : a determinação do período de latência no estágio I foi observado em bandejas de poliestireno expandido com 128 células de 40 mL cada, com substrato Plantmax®. Aos 20 DAP foi feita a substituição, na célula central das bandejas, de uma muda sadia por uma muda da mesma idade da cultivar susceptível Tainá infectada. Esta apresentava abundante esporulação do patógeno, que serviu como foco de inóculo inicial para obtenção do período de latência. Pode-se observar que a infecção das plantas vizinhas à muda transplantada ocorreu do 4^o ao 14^o dia após o transplante da muda infectada.

Estádios II, III e IV: nestes estádios, as cultivares foram semeadas em bandejas de poliestireno expandido com 128 células, com substrato Plantmax® para hortaliças, e aos 20 DAP, as mudas foram transplantadas para vasos com capacidade de 1L, com terra esterilizada. As plantas foram adubadas com 15g do formulado NPK 04-14-08.

No estágio I a unidade experimental foi representada por nove plantas com quatro repetições (36 plantas), já nos estádios II, III e IV a unidade experimental foi representada por quatro plantas com quatro repetições (16 plantas).

As plantas foram inoculadas no final da tarde à temperaturas aproximada de 23 °C e umidade relativa de aproximadamente 62 %.

Índice de latência

Para quantificar a severidade da doença foi criado um índice de latência onde foi arbitrada uma nota de acordo com o dia em que a planta apresentou os primeiros sinais do patógeno, de modo que plantas que apresentaram os sinais do fungo mais cedo receberam maiores notas. A primeira planta a apresentar esporulação do patógeno (4^o dia após a inoculação) representou 12 pontos enquanto que a última planta a apresentar esporulação (15^o dia após a inoculação) recebeu 1 ponto. As notas foram:

12- Plantas que apresentaram sinais do patógeno no 4^o dia após a inoculação

11- Plantas que apresentaram sinais do patógeno no 5^o dia após a inoculação

- 10- Plantas que apresentaram sinais do patógeno no 6º dia após a inoculação
- 09- Plantas que apresentaram sinais do patógeno no 7º dia após a inoculação
- 08- Plantas que apresentaram sinais do patógeno no 8º dia após a inoculação
- 07- Plantas que apresentaram sinais do patógeno no 9º dia após a inoculação
- 06- Plantas que apresentaram sinais do patógeno no 10º dia após a inoculação
- 05- Plantas que apresentaram sinais do patógeno no 11º dia após a inoculação
- 04- Plantas que apresentaram sinais do patógeno no 12º dia após a inoculação
- 03- Plantas que apresentaram sinais do patógeno no 13º dia após a inoculação
- 02- Plantas que apresentaram sinais do patógeno no 14º dia após a inoculação
- 01- Plantas que apresentaram sinais do patógeno no 15º dia após a inoculação

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições. Cada parcela foi constituída de 9 plantas para o estágio I e de 4 plantas para os estágios II, III e IV.

Os resultados foram comparados por análise de variância e as médias separadas pelo teste de Tukey ($\alpha= 0,05$).

Determinação do Círculo de Hospedeiras Cultivadas do patótipo de *B.*

***lactucae* do Núcleo Rural da Vargem Bonita – DF**

A suscetibilidade da alface, chicória e almeirão foram observadas em dez cultivares de alface dos grupos: americana, crespa, lisa e mimosa; três de

chicória dos grupos: crespa, lisa e repolhuda e; uma cultivar de almeirão. O experimento foi conduzido em bandejas de poliestireno expandido de 128 células combinadas duas a duas de forma a se obter um conjunto de 256 células por cultivar, com duas repetições. Aos 21 dias após o plantio (DAP) foi feita a substituição, na célula central do conjunto de bandejas, de uma muda sadia por uma muda da mesma idade da cultivar susceptível Tainá infectada e apresentando abundante esporulação do patógeno, que serviu como foco de inóculo inicial. Dos 26 aos 34 DAP foram observados os sintomas do míldio nas mudas. As plantas que apresentaram sintomas foram consideradas hospedeiras do patótipo de *B. lactucae* da Vargem Bonita, enquanto que as que não apresentaram sintomas foram consideradas não-hospedeiras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Morfologia e morfometria de *Bremia lactucae*

Usando o software Leica QWin para mensuração de *Bremia lactucae* coletados foi observada a fase assexuada do fungo, única fase reprodutiva encontrada no Brasil (Vieira & Barreto, 2006).

Pode-se observar uma boa conformidade do patótipo coletado no Núcleo Rural da Vargem Bonita quando comparado com as descrições de Fisher (1892), Ling & Tai (1945) e Savulescu (1962). Já quando comparado com uma possível variante da espécie relatada por Vieira & Barreto (2006), o isolado da Vargem Bonita tem esporangióforos com dimensões bem menores (Tabela 1). O míldio encontrado no Distrito Federal produz esporângios cilíndricos em esporangióforos que possuem de 6 a 10 ramificações dicotômicas ou tricotômicas (Figuras 6a e 6b), esporangióforos com dimensões médias de 280-485 x 8-12 μm , terminando em extremidades dilatadas em forma de taça (apófises – Figura 7). Cada apófise continha de 4 a 5 esterigmas (Figura 7), onde os esporângios, que medem em torno de 15-17 μm de diâmetro, são formados.

Períodos de latência

Os sintomas do míldio em cultivares da alface, no estágio I, foram observados a partir do 24^o dia após o plantio (DAP) e do 4^o dia após o transplante da muda infectada (4 DAI) quando as plantas apresentavam 4 folhas. De acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade, as diferentes cultivares não apresentaram diferença significativa entre si no estágio I,

indicando que, todas as variedades são igualmente susceptíveis no estágio inicial de desenvolvimento (mudinhas).

Já no estágio II (transplante), os sintomas foram observados a partir do 31º DAP, quando as plantas apresentavam de 6 a 8 folhas, e 4 DAI. De acordo com o teste de Tukey a 5% as diferentes cultivares apresentaram diferença significativa entre si no estágio II indicando diferenças de susceptibilidade ao míldio neste estágio de desenvolvimento.

Os sintomas do míldio nas plantas da alface, no estágio III e IV, quando as plantas apresentavam de 8 a 10 folhas (plantas com 40 dias) e 10 a 12 folhas (plantas com 54 dias) respectivamente, e aos 4 e 5 DAI respectivamente. Estes resultados sugerem, de acordo com o teste de Tukey a 5%, que as diferentes cultivares não apresentaram diferenças entre si nos estádios III e IV.

Quando observado o “ranking” de suscetibilidade das cultivares nos quatro diferentes estádios de desenvolvimento, as cultivares comportaram-se da mesma forma independente do estágio de desenvolvimento (Tukey, 5%, Tabela 2). No entanto, ao observar as médias gerais na Tabela 2, as mudas de alface parecem ser mais susceptíveis ao patógeno quando comparadas aos estádios mais avançados de desenvolvimento das cultivares. Esta tendência também é observada na Figura 8 para todas as cultivares testadas, o que indica que: quanto mais avançado o estágio de desenvolvimento (até o estágio IV) das cultivares de alface, maior a sua resistência em relação ao patógeno.

No interior do telado, foram registradas, ao longo do experimento, médias de temperatura máxima de 28,8 °C e mínima de 11,4 °C com máximas e mínimas de 34,6 °C e 8,1 °C respectivamente e médias de umidade relativa

máxima de 87% e mínima de 40% com máxima e mínima e 91% e 34% respectivamente (Figuras 1 e 2). Embora as temperaturas máximas sejam muito elevadas para o desenvolvimento da doença, as temperaturas mínimas registradas no telado ficaram na faixa ótima para o patógeno (Scherm & Van Bruggen, 1993).

Determinação do Círculo de Hospedeiras Cultivadas do patótipo de *B. lactucae* do Núcleo Rural da Vargem Bonita – DF

Dos 26 aos 34 DAP foram observados os sintomas do míldio nas mudas de forma agrupada no centro das bandejas (padrão espacial agregado), próximas ao inóculo inicial, com quase nenhuma ocorrência nas bordas. Os grupos de alface crespa (cvs. Red Frizzly Nº 2, Green Frizzly, Verônica, Vera, repolhuda Laurel e Grand Rapids TBR), lisa (cv. Elisa) e americana (cv. Tainá) mostraram serem susceptíveis ao míldio, todas apresentaram altos índices de contaminação, com grande taxa de dispersão espacial do patógeno nas bandejas.

As alfaces do grupo mimosa (cvs. Oak Leaf Green Pixie e Oak Leaf Red Pixie), as chicórias 'De Ruffec', 'Mariana Gigante' e 'Radicchio Chioggia Carmem' e o almeirão 'Spadona Folhas Verdes' não apresentaram nenhum sinal da presença do patógeno em nenhuma das repetições, mostrando-se assim, serem imunes as raças do míldio presentes no Núcleo Rural da Vargem Bonita - DF.

Os resultados obtidos demonstram que as cultivares de alface do grupo mimosa (cvs. Oak Leaf Green Pixie e Oak Leaf Red Pixie) apresentaram

resistência vertical ao patógeno, e que provavelmente essa resistência é dada à presença de genes resistência (*Dm* genes). Conforme a literatura, até o momento, pelo menos 20 *Dm* genes ou fator-R foram introduzidos em cultivares de alface, assim como, genes complementares de virulência foram identificados no patógeno (Lebeda & Zinkernagel, 2003). Até o início da década mais de 40 *Dm* genes já eram conhecidos (Farrara et al., 1987; Michelmore et al., 2003). Isso indica que estudos para diagnosticar os genes que proporcionam a resistência vertical dessas cultivares podem indicar uma forma de controle ao patógeno em cultivares susceptíveis. Outra possível fonte de resistência para cultivares comerciais de alface são os genes de resistência de *Chichorium* (almeirão e chicória), ainda desconhecidos.

LITERATURA CITADA

AGRIANUAL. 2008. Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio.

AGRIOS, G. N. 2005. Plant Pathology. 5th edition, San Diego, Academic Press, 427p.

ALEXOPOULOS, C.J., MIMS, C.W. & BLACKWELL, M. 1996. Introductory Mycology. 4th ed. New York. Wiley & Sons. 723-726.

ALFENAS, A. C.; ZAUZA, E. A. V.; MAFIA, R. G. 2007. Produção, determinação e Calibração da Concentração de Inóculo em Suspensão. In: ALFENAS, A.C.; MAFIA, R.G.. (Org.). Métodos em Fitopatologia. VIÇOSA, MG: EDITORA UFV, p. 103-116.

BERGAMIN FILHO, A. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. 1995. Manual de Fitopatologia: Princípios e Conceitos. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, v.1, p. 63-64.

BERGAMIN FILHO, A. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. 1995. Manual de Fitopatologia: Princípios e Conceitos. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, v.1, p.574-601.

BONNIER, F.J.M.; REININK, K.; GROENWOLD, R. 1994. Genetic analysis of *Lactuca* accessions with new major gene resistance to lettuce downy mildew. *Phytopathology*, 84: 462–468

CAMARGO, L.S. 1992. As Hortaliças e seu Cultivo. 3.ed. Campinas: Fundação Cargill, 252p.

- CASPARY, R. MONATSBER. 1855. Preuss. Akad. Wissensch, z, Berlin, 308-331.
- COHEN, M. & YARWOOD, C. E. 1952. Temperature response of fungi as straight line transformation. *Plant Physiol.* 27:634-638.
- COSTA, C. P. & SALA, F.C. 2005. A evolução da alfacicultura brasileira. *Horticultura Brasileira* 23 (1): Artigo de Capa.
- CRUTE, I. R. 1991. Downy mildew of lettuce. In: MUKHOPADHYAY, H. S., H. S. CHAUBE, J. KUMAR & U. S. Singh (eds), *Plant Diseases of International Importance*, Vol. II, pp. 165–185, Prentice Hall, NJ, USA.
- CRUTE, I.R. & DAVIS, A. A. 1977. Specificity of *Bremia lactucae* from *Lactuca sativa*. *Transactions of the British Mycological Society* 69: 405-410.
- CRUTE, I.R. & DIXON, G.R. 1981. Downy mildew diseases caused by the genus *Bremia* Regel. In *The Downy Mildew*. Edited by D. M. Spencer. Academic Press, London. pp. 421–459.
- DICKINSON, C. H. & CRUTE, I. R. 1974. The influence of seedling age and development on the infection of lettuce by *Bremia lactucae*. *Annals of Applied Biology.* 76, 49-61.
- FARRARA, B.F., ILOTT, T.W. & MICHELMORE, R.W. 1987. Genetic analysis of factors for resistance to downy mildew (*Bremia lactucae*) in species of lettuce (*Lactuca sativa* and *L. serriola*). *Plant Pathol.* 36: p. 499–514.

- FILGUEIRA F.A.R. 2008. Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia Moderna na Produção e Comercialização de Hortaliças. Universidade Federal de Viçosa, UFV, Ed. UFV, 300-306p.
- FREITAS, V.M., PEREIRA NETO, J.P., PEREIRA, RITA C., CHAVES RENATA C., ARMANDO, E. A.S., MARTINS, D.M.S., CAFÉ FILHO, A.C. & UESUGUI, C. 2003. Ocorrência de oídio em alface no Distrito Federal. *Fitopatologia Brasileira* 28: S209. (Resumo).
- GROGAN, R. G.; SNYDER, E. C.; & BARDIN, R. 1955. Diseases of lettuce. *California Agricultural Experiment Station, Circular* 448:14-15.
- HAGSTRUM, D. W. & HAGSTRUM, W. R. 1970. A simple device for producing fluctuation temperatures, with an evaluation of the ecological significance of fluctuating temperatures. *Annals of the Entomological Society of America*. 63:1385-1389.
- IBGE, <http://WWW.IBGE.GOV.BR/>, 1996.
- IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Índices de Preços, Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003.
- KAMOUN, S., DONG, S., HAMADA, W., HUITEMA, E., KINNEY, D., MORGAN, W.R., STYER, A., TESTA, A., & TORTO, T.A. 2002. From sequence to phenotype: functional genomics of *Phytophthora*. *Canadian Journal Plant Pathology*. 24, 6–9.
- KOIKE, S., & HENDERSON, D. 1997. Implementation of a downy mildew prediction model. Annual Report of the California Iceberg Lettuce Advisory Board Research Program, Davis, California.

- LEBEDA A.; Pink DAC.; MIESLEROVA B. 2001. Host-parasite specificity and defense variability in the *Lactuca* spp.–*Bremia lactucae* pathosystem. *Journal of Plant Pathology* 83:25–35.
- LEBEDA A, ZINKERNAGEL V. 2003. Characterization of new highly virulent German isolates of *Bremia lactucae* and efficiency of resistance in wild *Lactuca* spp. germplasm. *Journal of Phytopathology* 151, 274–82.
- LOPES, C. A.; QUEZADO-DUVAL, A.M. 1998. Doenças da Alface. Brasília: EMBRAPA HORTALIÇAS, 18p. (Circular técnica, 14)
- MAROTO-BORREGO, J.V. 1986. Horticultura: herbácea especial. 2.ed. Madri: Mundi-Prensa, 590p.
- MENEZES, N. L.; SANTOS, O. S.; & SCHMIDT, D. 2001. Lettuce seed production in hydroponic system. *Cienc. Rural* [online], vol. 31, no. 4 [cited 2008-03-31], pp. 705-706.
- MICHELMORE, R.W. & INGRAM, D.S. 1982. Secondary homothallism in *Bremia lactucae*. *Transactions of the British Mycological Society*. 78, p. 1–9.
- MICHELMORE, R.W. & SANSOME, E.R. 1982. Cytological studies of heterothallism and secondary homothallism in *Bremia lactucae*. *Transactions of the British Mycological Society*. 79, p. 291–297.

- MICHELMORE RW, OCHOA OE, TRUCO MJ & RYDER EJ. 2003. Breeding crisphead lettuce. California Lettuce Research Board, Salinas, CA, USA, 47–56.
- NAUMOV N. 1913. Matériaux pour la Flore mycologique de la Russie. Bulletin del la Sociiété Mycologique de France 29: 273–278.
- PAVAN, M. A., KRAUSE-SAKATE R, & KUROSAWA C. 2005. Doenças da Alface. In: Kimati H., Amorim L., Filho A.B.; Camargo L.E.A., Rezende J.A.M.; (Eds) Manual de Fitopatologia. Doenças de plantas cultivadas, Vol. 2, São Paulo, Brasil, Editora Agronômica Ceres, p. 27-35.
- PAZ LIMA, M.L., REIS, A. & LOPES, C.A. 2003. Patogenicidade de *Alternaria cichorii* sobre espécies da família Asteraceae no Brasil. Fitopatologia Brasileira: 28: 682-685.
- PINK, D.A.C. 2002. Strategies using genes for non-durable disease resistance. Euphytica 124: 227–236.
- POWLESLAND, R., & BROWN, W. 1954. The fungicidal control of lettuce downy mildew caused by *Bremia lactucae*. Annals of Applied Biology. 41: 461–469.
- POWLESLAND, R. 1954. On the biology of *Bremia lactucae*. Transactions of the British Mycological Society. 37:362-371.
- RAID, R.N., & DATNOFF, L.E. 1990. Loss of the EBDC fungicides: impact on control of downy mildew of lettuce. Plant Dis. 74: 829–831.

- REGEL E. 1843. Beiträge zur Kenntnis einiger Blattpilze. Botanische Zeitung 1: 665–667.
- RYDER, E. J.; WHITAKER, T.N. Lettuce. 1976. In: Evolution of crop plants. New York: Longman Group Limited, Ed. N.E. Simmonds, p. 39-41.
- RYDER, E. J. 1999. Crop Production in Horticulture: Lettuce, Endive and Chicory. US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Salinas, California, USA. 208 p.
- SCHERM, H., & VAN BRUGGEN, A.H.C. 1993. Response surface models for germination and infection of *Bremia lactucae*, the fungus causing downy mildew of lettuce. Ecological Modelling. 65: 281–296.
- SETÚBAL, J.W.; SILVA, A.M.R. 1992. Avaliação do comportamento de alface de verão em condições de calor no município de Teresina-Pi. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 10, n. 1, p. 69, (Resumo 127).
- SHALL, C.G. (1949). Mycologia 41, 326.
- SILVA, A.C.F.; REBELO, J.A.; & MÜLLER, J.J.V. 1995. Produção de sementes de alface em pequena escala. Agropecuária Catarinense, Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 41-44.
- SPENCER MA & DICK MW. 2002. Aspects of graminicolous downy mildew biology: perspectives for tropical plant pathology and Peronosporomycetes phylogeny. In: Watling R, Frankland JC, Ainsworth AM, Robinson CH (Eds), Tropical Mycology. Micromycetes, vol. 2. CABI publishing, Wallingford, UK, pp. 63–81.

- SOGIN, M.L. & SILBERMAN, J.D. 1998. Evolution of the protists and protistan parasites from the perspective of molecular systematics. *International Journal for Parasitology*. 28, 11–20.
- SU, H., VAN BRUGGEN, A.H.C.; SUBBARAO, K.V & SCHERM, H. 2004. Sporulation of *Bremia lactucae* affected by temperature, relative humidity, and wind in controlled conditions. *Phytopathology*, 94:396-401.
- THINES, M. GÖKER, O. SPRING & F. OBERWINKLER. 2006. A revision of *Bremia graminicola*, *Mycological Research* 110, p. 646–656.
- TYLER, B.M., FORSTER, H., COFFEY, M.D. 1995. Inheritance of avirulence factors and restriction fragment length polymorphism markers in outcrosses of the oomycete *Phytophthora sojae*. *Mol. Plant– Microbe Interact.* 8, 515–523.
- VALE, F.X.R.; JESUS Jr, W.C.; LIBERATO, J.R.; SOUZA, C.A. 2004. Natureza das epidemias. In: VALE, F.X.R.; JESUS Jr, W.C.; ZAMBOLIM, L. *Epidemiologia aplicada ao manejo de doenças de plantas*, p. 21-46.
- VANDERPLANK, J. E. 1963. *Plant Diseases: Epidemics and Control*. New York, 349p.
- VLASOVA, E. A. & KOMAROVARA, A. 1997. *Trudy Prikl. Bot. Genet. Selek.* 61, 130-142.
- VIEIRA, B. S. & BARRETO, R. W. 2006. First record of *Bremia lactucae* infecting *Sonchus oleraceus* and *Sonchus asper* in Brazil and its infectivity to lettuce. *Journal of Phytopathology* 154 (2), p. 84–87.

- VOEHOEFF, K. 1960. On the parasitism of *Bremia lactucae* Regel on lettuce. Tijdschr. Planteziekten 66:133-204
- WONER, S. P. 1992. Performance of phenological model under variable temperature regimes: Consequences of the Kaufmann or rate summation effect. Environmental Entomological. 21:689-699.
- YUEN, J.E., & LORBEER, J.W. 1983. Metalaxyl controls downy mildew and supplements horizontal resistance to *Bremia lactucae* in lettuce grown on organic soil in New York. Plant Dis. 67: 615–618.
- ZAMBOLIM L, DO VALE FXR, COSTA H. 2000. Controle de Doenças de Plantas – Hortaliças, Vol. 1. Viçosa, Brasil, Editora Viçosa, UFV.

Tabela 1 - Comparação morfologia de *Bremia lactucae* Regel

	Esporangióforo			Esporângio	Esterigmas
	Comprimento (μm)	Largura (μm)	Ramificações	Diaméto (μm)	Quantidade
Fischer (1892)	240 - 400	8 - 10	-	17	-
Ling & Tai (1945)	275 - 610	8 - 15	-	10 - 24	-
Savulescu (1962)	225 - 510	7 - 12	-	15 - 22	-
Vieira & Barreto (2006)	430 - 990	7 - 16	-	14 - 25	4 - 5
TESE	280 - 485	8 - 12	6 - 10	15 - 17	4 - 5

Tabela 2 - Índice de latência médio das diferentes cultivares da alface em diferentes estádios de desenvolvimento

	Estádio I	Estádio II	Estádio III	Estádio IV
Tainá	3,83 a A	2,47 a A	2,52 a A	1,35 a A
Elisa	3,08 a A	3,31 b A	2,18 a A	2,25 a A
Red Frizzly N°2	4,33 a A	2,70 ab A	2,17 a A	1,98 a A
Grand Rapids TBR	3,81 a A	2,21 a c A	1,46 a A	1,65 a A
Médias	3,76 A	2,67 B	2,08 B	1,81 B

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade

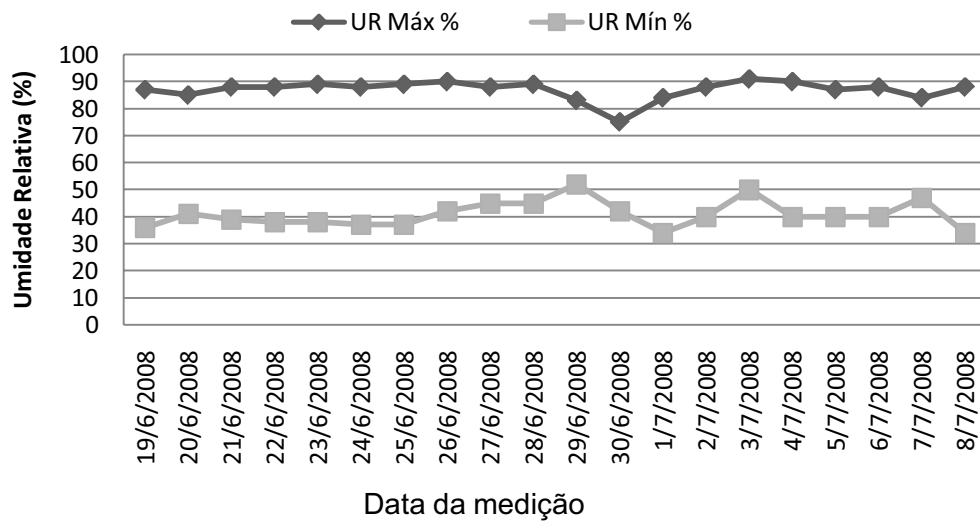


Figura 1 - Umidade relativa do ar máxima e mínima (%). Brasília, UnB, 2008.

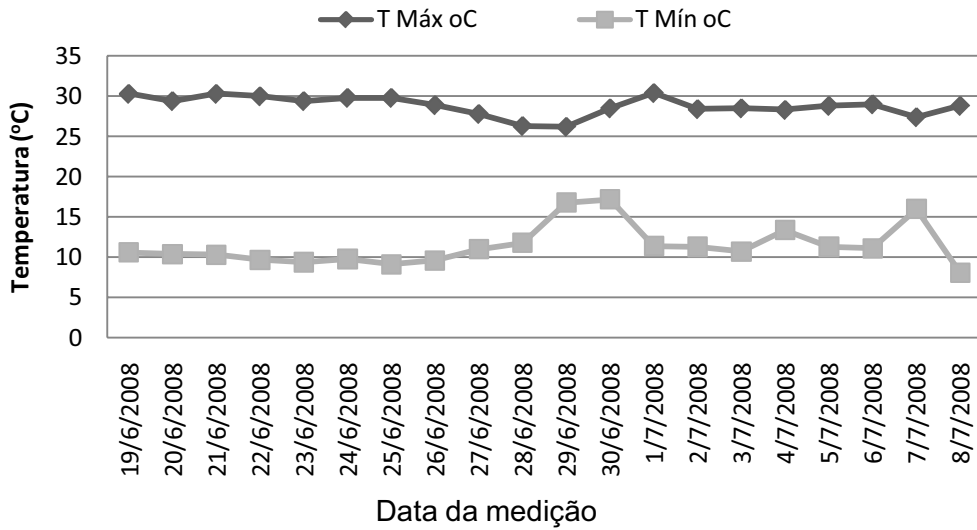


Figura 2 - Temperatura máxima e mínima (°C). Brasília, UnB, 2008.



Figura 3 - Viveiro de mudas de alface, no Núcleo Rural da Vargem Bonita – DF



Figura 4 - Sintomas e sinais do míldio nas folhas da alface



Figura 5 - Bandeja de 128 células semeada com a cultivar de alface Tainá para obtenção de inóculo inicial em uma propriedade no Núcleo Rural da Vargem Bonita - DF

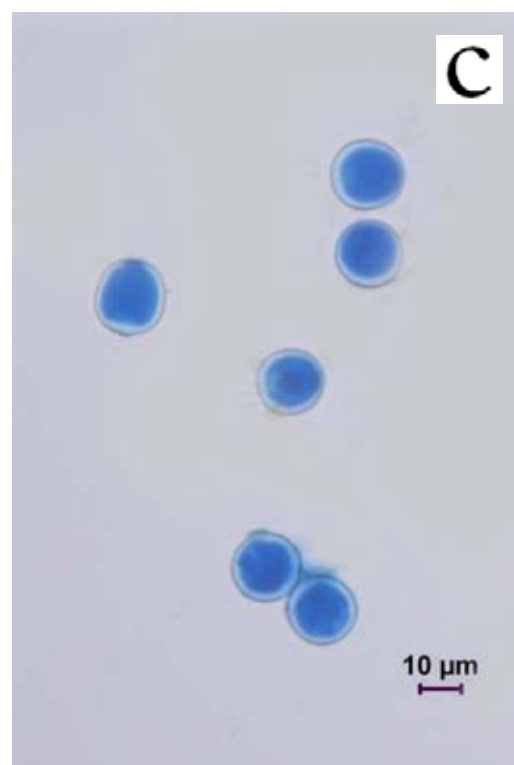
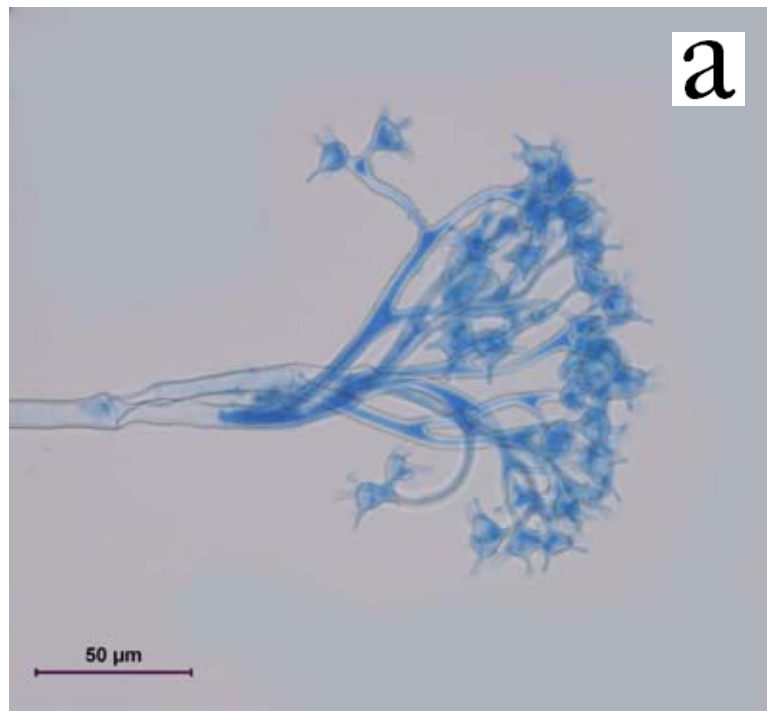


Figura 6 – Estruturas do fungo *Bremia lactucae* – a- Esporangióforo com ramificação dicotômica; b- Esporangióforo com ramificação tricotômica; c- esporângios

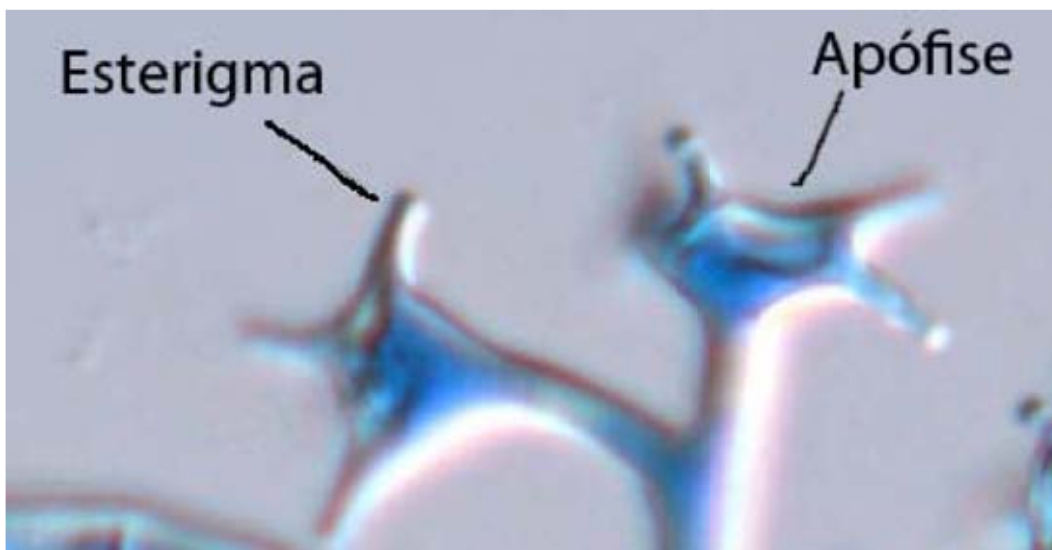


Figura 7 – Esterigmas e apófises de *Bremia lactucae*, agente causal do míldio da alface.

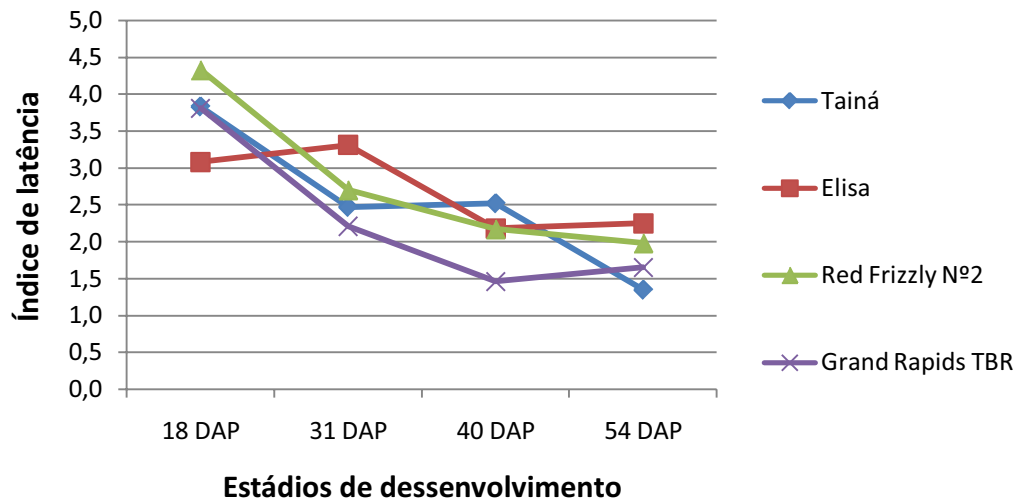


Figura 8 - Índice de latência médio das diferentes cultivares da alfaca em diferentes estádios de desenvolvimento

CAPÍTULO II

**Influência do turno e do sistema de irrigação na
severidade do míldio da alface em viveiro**

RESUMO

O progresso temporal e a distribuição espacial do míldio da alface foram estudados em ensaios em telado com a inoculação de *Bremia lactucae* em foco pontual. Para o estudo do progresso da doença e do padrão de distribuição espacial foram utilizadas 10 cultivares de alface. Foram utilizadas bandejas de poliestireno expandido de 128 células colocadas duas a duas de forma a se obter um conjunto de 256 células para cada cultivar e nenhuma medida de controle químico foi utilizada após a inoculação. Para obtenção das curvas de progresso da doença, quantificou-se o número de plantas infectadas, dos 26 aos 34 dias após o plantio (DAP), o que correspondeu dos 4 aos 12 dias após a inoculação (DAI).

Com base na melhor distribuição de resíduos e no maior coeficiente de determinação ajustado (R^{*2}), o modelo de Gompertz apresentou o melhor ajuste às curvas observadas de progresso do míldio da alface, quando também observados os modelos Monomolecular e Logístico. Com relação ao padrão de distribuição espacial nas análises de Ordinary Runs e Doublet, foi encontrado que o míldio da alface teve incidência com padrão agregado de disseminação em sementeira.

ABSTRACT

The temporal progress and the spatial distribution of lettuce downy mildew were studied in the screenhouse following point-source inoculations of *Bremia lactucae*. Ten lettuce cultivars were used for the study of disease progress and spatial distribution analysis. Combined expanded polystyrene

trays with 256 planting cells were used for each cultivar and no control measures were employed after plot infestation. Disease progress curves were obtained by counting the number of infected plants from 26 to 34 days after planting (DAP), which corresponded to 4 to 12 days after inoculation.

Based on best fit analysis, including distribution of residues and the determination of the adjusted coefficient of determination (R^2), the Gompertz model was the most appropriate for describing lettuce downy mildew disease progress in the seedling stage, compared to the Logistic or the Monomolecular models. Ordinary Runs analysis and Doublet analysis indicated an aggregated distribution pattern in the greenhouse.

INTRODUÇÃO

Irrigação

Existe um estreito relacionamento entre a ocorrência das doenças e a forma de aplicação da água. Via de regra, as doenças da parte aérea são mais favorecidas pelos sistemas de irrigação por aspersão, pois, especialmente em regime de alta frequência, a aspersão favorece condições de elevada umidade na folhagem (Lopes *et al.*, 2006; Marouelli, 2004).

Irrigação por aspersão

A aspersão é o método de irrigação em que a água é aplicada sob forma de precipitação, resultante da fragmentação de um jato lançado sob pressão no ar atmosférico (Scaloppi, 1986), ou seja, método em que a água é aspergida sobre a superfície do terreno, assemelhando-se a uma chuva (Bernardo *et. al.* 2008).

Sementeiras e culturas mais tenras somente podem ser irrigadas por aspersão, com pequena intensidade de aplicação, ou seja, abaixo de 5 mm/hora ou irrigação localizada.

Outro ponto que deve ser considerado é a incidência de doenças, lembrando-se que a irrigação por aspersão, periodicamente, lava as folhas da cultura e aumenta a umidade relativa do ar em volta dela, proporcionando, em vários casos de doenças foliares, um ambiente favorável ao surgimento de doenças (Lopes *et al.*, 2006; Bernardo *et. al.* 2008).

Sistema float

O sistema de irrigação de bandejas flutuantes (sistema tipo Float) é feito em bandejas de poliestireno expandido com substrato mantido sobre uma fina lâmina de água. Esse método já vem sendo utilizado principalmente pela fumicultura nacional abrangendo mais de 90% da área produtiva de mudas de fumo no Rio Grande do Sul (Anuário Brasileiro do Fumo, 2003). Este sistema permite a completa eliminação da etapa de fumigação, como com Brometo de Metila, reduz a necessidade de defensivos agrícolas, elimina a necessidade de controle de lesmas, dispensa a irrigação, resulta em lavouras mais uniformes e produtivas e proporciona condições mais confortáveis para o trabalho do agricultor (Souza Cruz, 1998).

Análise espacial e temporal de epidemias

A análise espacial e temporal de doenças de plantas já foi realizada em diversos patossistemas (Bergamin Filho et al., 1995). Esses estudos permitem um melhor entendimento dos processos epidêmicos e podem levar a um melhor entendimento dos patossistemas e auxiliar no manejo das doenças, como o míldio da alface (Su et al., 2004).

Os modelos de progresso temporal e seus respectivos parâmetros são ferramentas úteis para se comparar epidemias e se distinguir variedades, técnicas de manejo, bem como gerar modelos de previsão e auxiliar na quantificação de danos e perdas (Bergamin Filho, 1995).

A dispersão espacial de patógenos e o resultante padrão espacial da doença são determinados pelos mecanismos de dispersão do patógeno e da

doença, respectivamente (McCartney & Fitt, 1998). Tais padrões guardam estreita relação com os mecanismos de dispersão. Assim, um padrão espacial ao acaso de plantas doentes relaciona-se geralmente a patógenos dispersados pelo vento, enquanto que patógenos veiculados por respingos de chuva ou de irrigação costumam dar origem a padrões agregados de plantas doentes. A natureza, no entanto, raramente é tão simples assim e a maioria das doenças possui mais de um mecanismo de dispersão (Bergamin Filho et al., 2004). A dispersão em condições particulares, como em sementeiras em casa de vegetação e em escalas espaciais reduzidas é ainda mais raramente estudada.

Os padrões espaciais de doenças originam-se das interações de fatores físicos, químicos e biológicos que influenciam os processos de dispersão e infecção (Taylor, 1984).

Em uma linha de plantio ou numa parcela o padrão espacial pode ser ao acaso ou agregado. Padrão ao acaso em doenças cujos patógenos são veiculados pelo ar significa que a probabilidade de um esporo cair sobre uma planta hospedeira é igual para todas as plantas hospedeiras, seja a fonte de inóculo na mesma planta ou nas vizinhas próximas. Assim, a ocorrência da doença não é influenciada pela distância até a fonte de inóculo. Padrão espacial ao acaso está diretamente relacionado a iguais oportunidades de infecção (Bergamin Filho et al., 2004), diferentemente do que ocorre no padrão espacial agregado, onde a chance de infecção de plantas próximas é muito maior.

Esses estudos ainda não foram desenvolvidos nas condições ambientais e com cultivares de alface prevalentes no Brasil, no campo ou em sementeira. Entretanto, níveis elevados de infecção são observados em sementeiras, como

por exemplo, no Núcleo Rural da Vargem Bonita em Brasília, DF durante a maior parte do ano.

O objetivo do capítulo II foi descrever a Influência do turno e do sistema de irrigação na severidade do míldio (*Bremia lactucae*) em cultivares de alface com diferentes níveis de suscetibilidade ao míldio e descrever a distribuição temporal e espacial do míldio em sementeira.

MATERIAL E MÉTODOS

O efeito das práticas de irrigação e da resistência genética do hospedeiro na dinâmica temporal e espacial do míldio da alface foi estimado utilizando 10 cultivares de alface, 2 turnos de rega e 2 sistemas de irrigação em sementeiras em telado. As cultivares utilizadas encontram-se na Tabela 1.

Os experimentos foram conduzidos em condições de telado em bandejas de poliestireno expandido de 128 células com 6,2 cm de altura e capacidade de 34,6 cm³ de volume de substrato, colocadas duas a duas de forma a se obter um conjunto de 256 células para cada cultivar, sustentadas por bancadas a uma altura de 80 cm em relação à superfície do solo, as quais permitiram o perfeito nivelamento das bandejas, garantindo o uniforme suprimento de água às plântulas. Decorridos 6 dias após a semeadura foi feito o desbaste, deixando apenas uma planta por célula. Os experimentos seguiram delineamento inteiramente casualizado, em 3 repetições no tempo, 10 tratamentos para cultivares e 3 tratamentos para práticas de irrigação (aspersão diurna, aspersão noturna e sistema float).

Sistema de irrigação por aspersão

No sistema de irrigação por aspersão, as bandejas permaneceram apoiadas em vasos plásticos de 40cm de altura (Figura 1) sobre bancadas de 80cm de largura, a uma altura de 1,20m em relação à superfície do solo, sendo irrigadas por um sistema de microaspersores (Figura 2) com vazão regulada para 700ml/min, em dois tratamentos distintos: (a) irrigação às 9:00h da manhã (irrigação diurna) de forma a favorecer um menor tempo de molhamento

foliar, pois a irrigação é seguida por um período mais quente do dia, e o outro (b) às 17:45h da tarde (irrigação noturna) para que pudesse obter um maior tempo de molhamento foliar (temperaturas mais amenas após a irrigação). O período de irrigação foi uniformizado para 2 minutos por turno de rega e os turnos de rega foram diários.

Para análise estatística foi calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) (Campbell & Madden, 1990; Jesus Jr. et al. 2004) e em seguida foi feita análise de variância, teste de média e correlação dos dados.

Sistema de irrigação tipo float (floating)

O sistema de irrigação de bandejas flutuantes (float) foi montado, dentro da estufa, sobre uma bancada de concreto revestidas por uma cobertura dupla de filme preto de polietileno de baixa densidade (PEBD) de 200 micra de espessura, formando piscinas individualizadas com 4 metros de comprimento e 0,60 m de largura, com uma capacidade total de 5 bandejas de poliestireno expandido com 128 células cada (Figura 3). As bandejas permaneceram em lâmina de água de 8 cm durante todo o experimento até a última leitura (38 dias após o plantio).

Análise espacial e temporal de epidemias

A análise do padrão espacial do míldio da alface em sementeira foi realizada empregando os testes Ordinary Runs e Doublet. Como as parcelas

possuíam muitas linhas de plantio, as linhas foram combinadas para formar uma linha maior antes da análise, conforme Campbell & Madden (1990).

Ordinary Runs

O padrão espacial da doença foi determinado por meio da análise de “Ordinary Runs”, em todas as linhas das áreas estudadas, com um total de 57 linhas, em um nível de 0,05 de probabilidade. Neste teste, o número de *runs* é considerado como um critério de padrão aleatório. Um *run* é definido como uma seqüência de um ou mais símbolos idênticos, os quais são seguidos ou precedidos por um símbolo diferente ou por símbolo nenhum (no começo ou fim da linha). Neste tipo de análise, a hipótese de nulidade (H_0) é aceita quando a seqüência ordenada de plantas doentes ou sadias é casualizada. Aceite ou rejeição da hipótese nula é dada pelo valor de $ZR = [R - 0,5 - E(R)] / \sigma(R)$, onde R é igual ao número de corridas (“runs”, ou sucessão de uma ou mais plantas sadias ou doentes), $E(R) = 1 + 2m(N-m)/N$, com ‘m’ e ‘N’ indicando o número de plantas doentes e o total, respectivamente, $\sigma(R)$ o desvio padrão de R, dado por $\sigma(R) = \{2m(N-m)[2m(N-m) - N] / N^2(N-1)\}^{1/2}$. Nessa análise rejeita-se H_0 se o valor de ZR (Valor estandardizado) for menor que E(R) (o valor esperado) de R, indicando que o padrão de distribuição apresenta agregação (Bergamin Filho *et al*, 2004; Campbell & Madden, 1990). A análise de *Ordinary Runs* foi realizada dos 32 aos 38 dias para os experimentos com Irrigação Diurna, Irrigação Noturna e Irrigação tipo Float.

Doublet

Assim como o teste Ordinary Runs o teste *Doublet* tem como objetivo analisar o padrão espacial da doença em linhas de plantio. Porém com

certa diferença nos critérios de avaliação. Na análise de *doublet*, o número de *doublets*, isto é, duas plantas doentes adjacentes, são utilizadas como critério de decisão. Neste teste a hipótese de nulidade é aceita quando a seqüência ordenada de plantas doentes ou sadias é causalizada. Aceite ou rejeição da hipótese nula é dada pelo valor de $ZD=[D+0,5-E(D)]/\sigma(D)$, onde D = número de duplas de plantas doentes em uma linha, $E(D)=m(m-1)/N$, com 'm' e 'N' indicando o número de plantas doentes e o total, respectivamente, $\sigma(D)$ o desvio padrão de D, dado por $\sigma(D) = \{m(m-1)[N(N-1)+2N(m-2)+N(m-2)(m-3)-(N-1)m(m-1)]/[N^2(N-1)]\}^{1/2}$ (Bergamin Filho *et al*, 2004). As análises de Doublet foram realizadas dos 32 aos 38 dias para os experimentos com Irrigação Diurna, Irrigação Noturna e Irrigação tipo Float.

Curvas de progresso da doença

Para obtenção das curvas de progresso da doença e dos ajustes dos modelos, observou-se, diariamente, a quantidade de plantas infectadas em cada uma das repetições estudadas do 4º ao 17º dia após a substituição de uma muda sadia por uma infectada no centro de cada conjunto de 256 plantas.

As avaliações de ajuste dos modelos foram feitas de acordo com a forma das curvas de progresso do míldio, com o coeficiente de determinação ajustado (R^2), obtido da regressão linear entre os valores previstos (variável dependente) e observados (variável independente), e da distribuição do resíduo (x observado – x previsto) em função da variável independente (Bergamim Filho & Amorim, 1996) e dos valores previstos (Campbell & Madden, 1990)

Influência da susceptibilidade da hospedeira no alcance máximo de disseminação

A distância final de plantas sintomáticas em relação ao foco inicial da doença foi medida diariamente dos 26 aos 34 DAP e ao final do experimento computou-se as maiores distâncias em quatro direções (Norte, Sul, Leste e Oeste) em relação ao foco inicial. Com a obtenção das distâncias pode-se obter médias para cada cultivar em seus respectivos tratamentos e repetições, essa média foi usada para avaliação estatística. A Influência da susceptibilidade das hospedeiras no alcance máximo de disseminação do patógeno foi observada nas cultivares Tainá, Grand Rapids TBR, Red Frizzly N^o 2 e Elisa.

Para análise estatística foi efetuada análise de variância, teste de média e correlação dos dados com ensaios em sistemas de irrigação por aspersão noturna e diurna e sistema de irrigação tipo float.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise espacial e temporal de epidemias

Após 4 dias da inoculação de *B. lactucae* e aos 23 DAP, observou-se os primeiros sintomas do míldio nas folhas dos genótipos de alface. Mesmo sob condições climáticas relativamente sub-ótimas, quando levado em conta a baixa umidade relativa do ar com média mínima de 41% e máxima de 87% (Figura 4) e uma alta temperatura, com máxima de 30,4 °C e mínima de 8,1 °C (Figura 5), a doença evoluiu e se disseminou para as áreas mais distantes do foco inicial, atingindo, em algumas cultivares ampla dispersão espacial (Figuras 6 a 10).

A partir da análise de Ordinary Runs foram obtidos os valores de $Z(R)$ (vide Tabela 2) para as cultivares estudadas em seus respectivos tratamentos. Dessa forma, quando $Z(R) < -1,64$ pode-se afirmar que o míldio da alface teve incidência com padrão espacial agregado de disseminação, no caso contrário, onde $Z(R) > -1,64$ observa-se que o padrão espacial é ao acaso. Já no teste Doublet os valores obtidos de $Z(D)$ estão descritos na Tabela 3. Quando $Z(D) > 1,64$ $E(D)$ pode-se afirmar que o míldio da alface teve incidência com padrão agregado de disseminação nas bandejas, no caso contrário, onde $Z(D) < 1,64$ se afirmar que o míldio da alface teve padrão espacial ao acaso.

Tanto o teste Ordinary Runs quanto o teste de Doublet demonstraram, na maioria dos casos, que o míldio da alface possui um padrão espacial agregado nas diferentes cultivares e seus respectivos tratamentos. Tais resultados demonstram que nos experimentos o patógeno é disseminado principalmente pela água (proveniente de irrigação por aspersão). Nas Figuras 6 a 10, pode-se observar a distribuição espacial do míldio em bandejas.

Outros autores estudando a dispersão espacial em patossistemas diferentes obtiveram resultados semelhantes aos encontrados neste trabalho (Laranjeira et al.1998; Pinto et al. 2001; Santos et al. 2005).

Curvas de progresso da doença

Efeito da resistência genética no progresso do míldio da alface

Após 4 dias da inoculação, observaram-se os primeiros sintomas do míldio nas cultivares de alface testadas. As cultivares mostraram diferentes taxas de progresso da doença durante o seu ciclo de produção, sendo que, as cultivares Tainá e Elisa geralmente apresentaram as maiores taxas de progresso, indicando serem genótipos mais susceptíveis.

A maioria das curvas de progresso em diferentes cultivares apresentou melhor ajuste ao modelo Gompertz (Figura 24 a 26). Isso indica que o progresso do míldio da alface apresenta uma curva em forma de S com um início acentuado e um ponto de inflexão em $y < 0,5$, o que difere do S logístico que apresenta um crescimento menos acentuado no início e um ponto de inflexão em $y = 0,5$. Tanto para o modelo Gompertz quanto para o modelo Logístico a velocidade de progresso da doença é proporcional a própria quantidade da doença (Bergamim Filho, 1995). Já no modelo monomolecular, o segundo modelo que melhor foi representado pelas curvas de progresso da doença, apresenta, diferentemente dos modelos Gompertz e Logístico, uma curva menos acentuada no início e a quantidade de doença é proporcional a quantidade de inóculo inicial. Os primeiros dois modelos estão associados às doenças policíclicas e o último às monocíclicas.

As distribuições dos resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso das curvas de progresso da doença podem ser observadas nas Figuras 11 a 23.

Além da análise matemática das curvas é interessante notar o efeito de resistência genética das cultivares nos valores das taxas de progresso (r). Das tabelas 4, 5 e 6 (irrigação diurna) pouco se pode dizer, pois os níveis de doenças foram muito baixos e portanto os materiais não se diferenciam. Todos os valores de r ficaram entre 0,0759 e 0,2041. Entretanto, quando os níveis de doenças foram mais altos (condições favoráveis de irrigação noturna), as maiores taxas de progresso foram observadas na cv. Tainá e as menores taxas de progresso nas cvs. Red Frizzly Nº 2 e Green Frizzly (Tabelas 7, 8 e 9). Ainda com a irrigação noturna, nota-se que a cultivar Grand Rapids TBR apresentou um nível intermediário da taxa de progresso, o que indica um nível intermediário de resistência.

Efeito da prática de irrigação no progresso do míldio da alface

Os resultados dos experimentos demonstraram que dependendo da forma de irrigação utilizada o progresso da doença se dá de forma mais severa ou mais amena para as diversas cultivares utilizadas. Ao utilizarmos a irrigação diurna, apesar de apresentar menor quantidade de doença no final de cada repetição (podendo até não apresentar sinais do patógeno), o progresso da doença inicia-se de forma proporcionalmente mais acentuada (modelo Gompertz), enquanto que, mesmo em condições climáticas favoráveis ao patógeno, quando é observado um maior número de plantas infectadas no final

do experimento, o progresso inicial da doença ocorreu de forma menos acentuada (modelo Monomolecular) atingindo uma maior incidência no final do experimento.

Com relação ao ajuste dos três modelos de progresso do míldio da alface no sistema de irrigação por aspersão em dois turnos de rega diferentes (diurno e noturno) pode-se observar, quando comparados os valores do coeficiente de determinação ajustado (R^{*2}) (Tabelas 4 a 9), que os valores mais adequados foram encontrados para o modelo Gompertz seguido pelo modelo monomolecular (Tabela 10).

Após a análise de 31 curvas de progresso, em oito cultivares de alface e 3 regimes de irrigação, observou-se que a maioria (22 curvas) tiveram melhor ajuste aos modelos Gompertz ou Logístico, cujo progresso é proporcional a quantidade de doença e é característico de doenças policíclicas. Apenas 9 curvas apresentaram melhor ajuste ao modelo Monomolecular.

Não foi possível obter curvas de progresso da doença no sistema float, pois os níveis obtidos da doença foram muito baixos.

Influência da susceptibilidade da hospedeira no alcance máximo de disseminação

As condições climáticas observadas em plantio em telado na Estação Biológica da UnB foram favoráveis à doença durante todo o experimento (temperatura e umidade relativa favorável). O alcance máximo de disseminação da doença foram alcançados aos 34 DAP, quando, para a

cultivar moderadamente susceptível Grand Rapids TBR, utilizando a irrigação por aspersão no turno de rega noturno, atingiu alcance médio máximo de 26 cm em relação ao foco inicial da doença, e alcance médio mínimo de 1 cm quando utilizada o sistema de irrigação tipo Float. Tendo, para todas as cultivares testadas, diferentes taxas de progresso nos diferentes tipos de irrigação (vide Tabelas 14 a 22 para taxas de progresso da doença e Figuras 24 a 26 para curvas de progresso da doença).

De acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade, com exceção da cultivar Elisa, todas as cultivares apresentaram diferença significativa, no controle do míldio da alface, em pelo menos um dos diferentes tipos de irrigação (irrigação noturna, irrigação diurna e sistema float), tendo a cultivar altamente susceptível Tainá, apresentado diferença significativa nos três tratamentos (Tabela 11). Tais resultados demonstram que: a) o progresso do míldio da alface responde diferentemente para os variados tipos de irrigação; b) o sistema de irrigação por aspersão, quando usado noturnamente é o que mais favorece a propagação do míldio, pois, com o aumento da umidade relativa do ar e do tempo de água livre na superfície foliar, propicia melhores condições para infecção do patógeno na hospedeira, separando assim dos demais tipos de irrigação e; c) o sistema de irrigação float apresentou os melhores resultados quanto à dispersão espacial do míldio da alface, sendo assim indicado como a melhor forma alternativa de controle ao patógeno quando observados os tipos de irrigação.

Também é possível concluir que, com a análise do alcance máximo de disseminação da doença melhores diagnósticos sobre a epidemiologia da doença foram alcançados quando comparados a AACPD e o total de plantas

infectadas (Tabela 12 e 13). A AACPD e o total de plantas infectadas não foram eficientes para diferenciar os três tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

LITERATURA CITADA

- ANUÁRIO BRASILEIRO DO FUMO. 2003. Santa Cruz do Sul, RS: ed. Gazeta do Sul.
- BERGAMIM FILHO, A. 1995. Curvas de progresso da doença. IN: BERGAMIM FILHO, A.; KIMATI, H. et al. Manual de Fitopatologia: Princípios e conceitos. São Paulo: Ceres.
- BERGAMIM FILHO, A. & AMORIM, L. 1996. Doenças de plantas tropicais: epidemiologia e controle econômico, São Paulo: Editora Ceres, 289p.
- BERGAMIM FILHO, A.; HAU, B.; AMORIM, L.; JESUS Jr, W.C. 2004. Análise espacial de epidemias. In: VALE, F.X.R.; JESUS Jr, W.C.; ZAMBOLIM, L. Epidemiologia Aplicada ao Manejo de Doenças de Plantas, p. 21-46.
- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. 2008. Manual de Irrigação. 08. ed. Viçosa: Editora UFV, 2006. p. 625.
- CAMPBELL, C. L. & MADDEN, L. V. 1990. Introduction to plant Diseases Epidemiology. New York: John Wiley & Sons, 523p.
- JESUS Jr, W.C.; POZZA, E. A.; VALE, F.X.R. 2004. Análise Temporal de epidemias. In: VALE, F.X.R.; JESUS Jr, W.C.; ZAMBOLIM, L. Epidemiologia aplicada ao manejo de doenças de plantas, p. 127-188.
- LARANJEIRA, F.F.; AMORIM, L.; BERGAMIM FILHO, A.; BERGER, R.D.; & HAU, B. 1998. Análise espacial do amarelecimento fatal do dendezeiro para elucidar sua etiologia. Fitopatologia Brasileira, 23 (3): 397-493.

- LOPES, C. A.; MAROUELLI, W. A. & CAFE FILHO, A.C. 2006. Associação da irrigação com doenças de hortaliças. Revisão Anual de Patologia de Plantas 14: 151-179.
- MAROUELLI, W. A. 2004. Controle da irrigação como estratégia na prevenção de doenças em hortaliças. A Lavoura 110: 18 - 22.
- MCCARTNEY, H. A.; & FITT, B.D. L. 1998. Dispersal of foliar fungal plant pathogens: mechanisms, gradients and spatial patterns. In: JONES, D. G. (ed). The Epidemiology of Plant Diseases. Dordrecht: Kluwer.
- PINTO, A.C.S.; POZZA, E.A.; TALAMINI, V.; MACHADO, J.C.; SALES, N.L.P.; GARCIA JÚNIOR, D. & SANTOS, S.M. 2001. Análise do padrão espacial e do gradiente de antracnose do feijoeiro em duas épocas de cultivo. Summa Phytopathologica, 27: 392-398.
- SANTOS, G.R.; CAFE FILHO, A.C.; LEÃO, F. F.; CESAR, M.; & FERNANDES, L.E. 2005. Progresso do crestamento gomoso e perdas na cultura da melancia. Horticultura Brasileira, Brasília - DF, v. 23, n. 02, p. 230-234.
- SCALOPPI, J. E. Características dos principais sistemas de irrigação. Irrigação e Tecnologia Moderna, 25: 22-27, 1986.
- SOUZA CRUZ. 1998. Cultura do fumo – Manejo integrado de pragas e doenças. (Coordenação geral: Eng. Agr. Saul Bianco) Rio de Janeiro.
- SU, H., VAN BRUGGEN, A.H.C.; SUBBARAO, K.V & SCHERM, H. 2004. Sporulation of *Bremia lactucae* affected by temperature, relative humidity, and wind in controlled conditions. Phytopathology, 94:396-401.

TAYLOR, L. R. 1984. Assessing and interpreting the spatial distributions of insect populations. *Annual Review of Entomology*, v29, p. 321-357.

Tabela 1 - Variedades utilizadas no experimento

Espécie	Cultivar	Grupo	Empresa
Alface	Tainá	Americana	Agroflora
	Vera	Crespa	Agroflora
	Red Frizzly Nº2	Crespa	Sakama
	Green Frizzly	Crespa	Sakama
	Grand Rapids TBR	Crespa Solta	Feltrin
	Verônica	Crespa	Agroflora
	Laurel	Crespa Repolhuda	Sakama
	Elisa	Lisa	Agroflora
	Oak Leaf Green Pixie	Mimosa	Sakama
	Oak Leaf Red Pixie	Mimosa	Sakama
Almeirão	Spadona Folhas Verdes		Feltrin
Chicória	De Ruffec	Crespa	Feltrin
	Mariana Gigante	Lisa	Agroflora
	Radicchio Chioggia Carmem	Repolhuda	Sakama

Tabela 2 - Valores obtidos de Z para análise espacial do mildio da alface no teste Ordinary Runs em sistema de irrigação diurna, noturna e float

Cultivar	Valores de Z em Ordinary Runs								
	Irrigação								
	Diurna			Noturna			Float		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Tainá	-6,72	-5,40	-2,13	-6,78	-8,43	-9,16	-4,22	-0,81	x
Vera	-9,19			-8,01					
Red Frizzly Nº2	-6,79	-2,18	-0,60	-6,66	-5,94	-8,80	5,77	-6,83	x
Green Frizzly	-9,52			-5,59	4,10				
Grand Rapids TBR	-2,76	-2,18	1,36	-6,84	-8,18	-4,58	7,12	x	x
Verônica	-7,91			-4,50	-5,89				
Laurel	-9,06			-8,33	-4,22				
Elisa	-8,37	2,47	-5,52	-7,11	-12,61	-4,97	-2,98	-10,13	1,68

x - não houve sinal de infecção pelo patógeno

Tabela 3 - Valores obtidos de Z para análise espacial do mildio da alface no teste Doublet em sistema de irrigação diurna, noturna e float

Cultivar	Valores de Z em Doublet								
	Irrigação								
	Diurna			Noturna			Float		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Tainá	9,00	6,57	2,82	6,94	8,42	9,68	-16,04	2,12	x
Vera	10,10			7,74					
Red Frizzly Nº2	7,15	5,59	2,24	7,32	7,14	9,57	-28,31	16,95	x
Green Frizzly	10,34			5,57	3,52				
Grand Rapids TBR	7,92	16,95	2,12	6,50	8,16	5,43	-20,79	x	x
Verônica	8,97			4,06	6,32				
Laurel	9,71			13,27	4,84				
Elisa	9,02	16,95	6,33	7,40	-6,26	4,91	-18,18	16,30	3,14

x - não houve sinal de infecção pelo patógeno

Tabela 4 -Ajuste de três modelos de progresso ao míldio da alface em oito cultivares no sistema de irrigação diurna (repetição 1) pelo coeficiente de determinação ajustado (R²), obtido da regressão linear entre os valores previstos (variável dependente) e observados (variável independente).

Modelo		Monomolecular	Logístico	Gompertz
Equação		$(y=1-[(1-yo)\exp(-rt)])$	$(1/[1+\exp(-\{\ln[yo/(1-yo)]+rt\})])$	$(\exp[\ln(yo)\exp(-rt)])$
Equação linearizada		$\ln(1/(1-y))=\ln[1/(1-yo)]+ rt$	$\ln[y/(1-y)]=\ln[yo/(1-yo)]+rt$	$-\ln[-\ln(y)]= -\ln[-\ln(yo)]+rt$
Tainá	(yo)	-0,1669	-13,484	-3,6882
	(r)	0,0063	0,3103	0,0759
	(R ²)	92	75	96
Vera	(yo)	-0,3354	-20,414	-5,4031
	(r)	0,0119	0,5255	0,13
	(R ²)	86	61	91
Red Frizzly No 2	(yo)	-1,1019	-23,954	-7,4347
	(r)	0,0383	0,6661	0,2041
	(R ²)	93	85	92
Green Frizzly	(yo)	-0,6739	-24,127	-6,8083
	(r)	0,0235	0,653	0,1783
	(R ²)	89	68	90
Grand Rapids TBR	(yo)	-0,2274	-19,185	-4,9019
	(r)	0,008	0,4713	0,1101
	(R ²)	84	74	91
Verônica	(yo)	-0,2709	-19,339	-5,0441
	(r)	0,0096	0,4883	0,1176
	(R ²)	86	60	92
Laurel	(yo)	-0,4704	-20,577	-5,7327
	(r)	0,0164	0,5389	0,1427
	(R ²)	94	83	91
Elisa	(yo)	-0,441	-19,177	-5,3718
	(r)	0,016	0,5048	0,1343
	(R ²)	91	62	94

Tabela 5 -Ajuste de três modelos de progresso ao míldio da alface em quatro cultivares no sistema de irrigação diurna (repetição 2) pelo coeficiente de determinação ajustado (R²), obtido da regressão linear entre os valores previstos (variável dependente) e observados (variável independente).

Modelo		Monomolecular	Logístico	Gompertz
Equação		$(y=1-[(1-y_0)\exp(-rt)])$	$(1/[1+\exp(-\{\ln[y_0/(1-y_0)]+rt\})])$	$(\exp[\ln(y_0)\exp(-rt)])$
Equação linearizada		$\ln(1/(1-y))=\ln[1/(1-y_0)]+ rt$	$\ln[y/(1-y)]=\ln[y_0/(1-y_0)]+rt$	$-\ln[-\ln(y)]= -\ln[-\ln(y_0)]+rt$
	(y ₀)	-0,1324	-13,036	-3,5103
Tainá	(r)	0,006	0,3452	0,0816
	(R ²)	88	99,5	94
	(y ₀)			
Elisa	(r)		Baixa incidência da doença	
	(R ²)			
	(y ₀)			
Red Frizzly No 2	(r)		Baixa incidência da doença	
	(R ²)			
	(y ₀)			
Grand Rapids TBR	(r)		Baixa incidência da doença	
	(R ²)			

Tabela 6 - Ajuste de três modelos de progresso ao míldio da alface em quatro cultivares no sistema de irrigação diurna (repetição 3) pelo coeficiente de determinação ajustado (R²), obtido da regressão linear entre os valores previstos (variável dependente) e observados (variável independente).

Modelo		Monomolecular	Logístico	Gompertz
Equação		$(y=1-[(1-y_0)\exp(-rt)])$	$(1/[1+\exp(-\{\ln[y_0/(1-y_0)]+rt\})])$	$(\exp[\ln(y_0)\exp(-rt)])$
Equação linearizada		$\ln(1/(1-y))=\ln[1/(1-y_0)]+rt$	$\ln[y/(1-y)]=\ln[y_0/(1-y_0)]+rt$	$-\ln[-\ln(y)]=-\ln[-\ln(y_0)]+rt$
Tainá	(y ₀)	-0,1054	-14,055	-3,6093
	(r)	0,0043	0,3379	0,0749
	(R ²)	89	79	95
Elisa	(y ₀)	-0,1054	-18,337	-6,0612
	(r)	0,0413	0,5631	0,1859
	(R ²)	89	63	96
Red Frizzly No 2	(y ₀)	-0,1411	-13,998	-3,6947
	(r)	0,0058	0,3492	0,0812
	(R ²)	85	82	95
Grand Rapids TBR	(y ₀)			
	(r)		Baixa incidência da doença	
	(R ²)			

Tabela 7 -Ajuste de três modelos de progresso ao míldio da alface em oito cultivares no sistema de irrigação noturna (repetição 1) pelo coeficiente de determinação ajustado (R²), obtido da regressão linear entre os valores previstos (variável dependente) e observados (variável independente).

Modelo		Monomolecular	Logístico	Gompertz
Equação		$(y=1-[(1-yo)exp(-rt)])$	$(1/[1+exp(-\{ln[yo/(1-yo)]+rt\})])$	$(exp[ln(yo)exp(-rt)])$
Equação linearizada		$ln(1/(1-y))=ln[1/(1-yo)]+ rt$	$ln[y/(1-y)]=ln[yo/(1-yo)]+rt$	$-ln[-ln(y)]= -ln[-ln(yo)]+rt$
Tainá	(yo)	-2,3723	-32,665	-11,134
	(r)	0,0829	0,9828	0,3361
	(R ²)	88	86	92
Vera	(yo)	-2,4343	-28,856	-10,254
	(r)	0,0872	0,8784	0,3152
	(R ²)	95	70	96
Red Frizzly No 2	(yo)	-0,5004	-21,212	-5,9451
	(r)	0,0178	0,5801	0,1545
	(R ²)	93	97	94
Green Frizzly	(yo)	-1,1781	-24,131	-1,9336
	(r)	0,0424	0,7058	0,1403
	(R ²)	99	81	96
Grand Rapids TBR	(yo)	-1,8163	-29,507	-9,7446
	(r)	0,0642	0,8816	0,2907
	(R ²)	93	74	94
Verônica	(yo)	-2,0666	-27,427	-9,4876
	(r)	0,0737	0,8258	0,2869
	(R ²)	98	82	96
Laurel	(yo)	-1,1502	-31,42	-9,148
	(r)	0,043	0,9187	0,2625
	(R ²)	92	81	90
Elisa	(yo)	-2,8613	-31,703	-11,453
	(r)	0,101	0,9668	0,3529
	(R ²)	95,1	81	95

Tabela 8-Ajuste de três modelos de progresso ao míldio da alface em seis cultivares no sistema de irrigação noturna (repetição 2) pelo coeficiente de determinação ajustado (R²), obtido da regressão linear entre os valores previstos (variável dependente) e observados (variável independente).

Modelo		Monomolecular	Logístico	Gompertz
Equação		$(y=1-[(1-y_0)\exp(-rt)])$	$(1/[1+\exp(-\{\ln[y_0/(1-y_0)]+rt\})])$	$(\exp[\ln(y_0)\exp(-rt)])$
Equação linearizada		$\ln(1/(1-y))=\ln[1/(1-y_0)]+ rt$	$\ln[y/(1-y)]=\ln[y_0/(1-y_0)]+rt$	$-\ln[-\ln(y)]= -\ln[-\ln(y_0)]+rt$
Tainá	(y ₀)	-0,7969	-20,372	-6,2055
	(r)	0,0347	0,6736	0,201
	(R ²)	93	90	90
Red Frizzly No 2	(y ₀)	-0,3676	-17,417	-4,8781
	(r)	0,0162	0,539	0,1419
	(R ²)	94	95	91
Green Frizzly	(y ₀)	-0,2789	-16,647	-4,5394
	(r)	0,0123	0,4994	0,1258
	(R ²)	91	97	91
Grand Rapids TBR	(y ₀)	-0,5497	-18,868	-5,5043
	(r)	0,024	0,6051	0,1697
	(R ²)	92	91	90
Verônica	(y ₀)	-1,5215	-21,166	-7,3684
	(r)	0,0661	0,7274	0,2554
	(R ²)	90	89	92
Laurel	(y ₀)	-0,3401	-18,438	-5,0085
	(r)	0,0147	0,5607	0,1425
	(R ²)	81	95	89
Elisa	(y ₀)	-0,3163	-17,297	-4,7521
	(r)	0,0138	0,5262	0,1347
	(R ²)	90	90	91

Tabela 9 - Ajuste de três modelos de progresso ao míldio da alface em quatro cultivares no sistema de irrigação noturna (repetição 3) pelo coeficiente de determinação ajustado (R²), obtido da regressão linear entre os valores previstos (variável dependente) e observados (variável independente).

Modelo		Monomolecular	Logístico	Gompertz
Equação		$(y=1-[(1-y_0)\exp(-rt)])$	$(1/[1+\exp(-\{\ln[y_0/(1-y_0)]+rt\})])$	$(\exp[\ln(y_0)\exp(-rt)])$
Equação linearizada		$\ln(1/(1-y))=\ln[1/(1-y_0)]+rt$	$\ln[y/(1-y)]=\ln[y_0/(1-y_0)]+rt$	$-\ln[-\ln(y)]=-\ln[-\ln(y_0)]+rt$
Tainá	(y ₀)	-1,6649	-17,86	-6,6321
	(r)	0,0724	0,5853	0,2245
	(R ²)	94	77	95
Elisa	(y ₀)	-0,2693	-15,327	-4,2428
	(r)	0,0114	0,4178	0,1072
	(R ²)	85	91	88
Red Frizzly No 2	(y ₀)	-0,8809	-15,899	-5,3265
	(r)	0,0381	0,492	0,1651
	(R ²)	95	82	93
Grand Rapids TBR	(y ₀)	-1,1481	-19,776	-6,4595
	(r)	0,0485	0,622	0,2048
	(R ²)	88	80	90

Tabela 10 - Resumo dos resultados obtidos de três modelos do progresso do míldio da alface em oito cultivares

Cultivar	Irrigação					
	Diurna			Noturna		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Tainá	G	L	G	G	M	G
Vera	G			G	X	
Red Frizzly N°2	M	BID	G	L	L	M
Green Frizzly	G			M	L	
Grand Rapids TBR	G	BID	BID	G	M	G
Verônica	G			M	G	
Laurel	M			M	L	
Elisa	G	BID	G	M	G	L
Resumo	9 G / 2 M / 1 L			7 G / 7 M / 5 L		

M - Modelo Mononuclear

L - Modelo Logístico

G - Modelo Gompertz

BID - Baixa incidência da doença, não foi possível obter a curva de progresso da doença
 x - não foram observados ciclos secundários de infecção pelo patógeno

Tabela 11 - Comparação da resposta dos diferentes tipos de irrigação quando observado o alcance máximo (cms) de disseminação do patógeno.

	Irrigação Noturna	Irrigação Diurna	Sistema Float
Tainá	25,67 A	11,00 B	1,67 C
Elisa	17,33 A	14,33 A	2,67 A
Red Frizzly Nº2	25,33 A	15,67 AB	0,33 B
Grand Rapids TBR	26,33 A	6,67 B	0,67 B
Médias	23,67 A	11,92 B	1,33 B

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas linhas não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 12 - Comparação da resposta média das cultivares em diferentes tipos de irrigação quando observada a AACPD

	Irrigação Noturna	Irrigação Diurna	Sistema Float
Tainá	272 A	42,83 A	6,5 A
Elisa	123,67 A	150,67 A	8,17 A
Red Frizzly N°2	134,67 A	106 A	0,5 A
Grand Rapids TBR	199,17 A	23,5 A	0,17 B
Médias	182,38 A	80,75 AB	3,83 B

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas linhas não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 13 - Comparação da resposta dos diferentes tipos de irrigação quando observados o total de plantas infectadas

	Irrigação Noturna	Irrigação Diurna	Sistema Float
Tainá	82,67 A	10,33 B	1,67 B
Elisa	47,67 A	31,33 A	2,33 A
Red Frizzly N°2	41,67 A	23,00 A	0,33 A
Grand Rapids TBR	62,33 A	5,67 B	0,33 B
Médias	58,58 A	17,58 B	1,17 B

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas linhas não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 14 - Número de plantas infectadas (diário e acumulado) em diferentes cultivares de alface no sistema de irrigação por aspersão, com turno de rega diurno (Repetição 1).

Cultivares	Irrigação Diurna - Repetição 1							Total de plantas infectadas
	Dias após o transplântio							
	9	10	11	12	13	14	17	
Tainá	3	3	3	0	0	3	0	12
	3	6	9	9	9	12	12	
Vera	0	0	7	9	0	1	0	17
	0	0	7	16	16	17	17	
Red Frizzly N°2	1	7	12	0	20	13	2	55
	1	8	20	20	40	53	55	
Green Frizzly	0	0	7	16	6	3	0	32
	0	0	7	23	29	32	32	
Grand Rapids TBR	0	0	0	9	1	2	0	12
	0	0	0	9	10	12	12	
Verônica	0	0	7	6	1	0	0	14
	0	0	7	13	14	14	14	
Laurel	0	4	2	9	2	8	0	25
	0	4	6	15	17	25	25	
Elisa	0	10	7	4	0	4	0	25
	0	10	17	21	21	25	25	
Oak Leaf Green Pixie	0	0	0	0	0	0	0	0
Oak Leaf Red Pixie	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 15 - Número de plantas infectadas (diário e acumulado) em diferentes cultivares de alface no sistema de irrigação por aspersão, com turno de rega diurno (Repetição 2).

Cultivares	Irrigação Diurna - Repetição 2							Total de plantas infectadas
	Dias após o transplântio							
	7	8	9	10	11	12	13	
Tainá	1	0	1	2	2	3	3	12
	1	1	2	4	6	9	12	
Elisa	0	0	0	2	0	0	0	2
	0	0	0	2	2	2	2	
Red Frizzly N°2	0	0	0	0	1	0	0	1
	0	0	0	0	1	1	1	
Grand Rapids TBR	0	0	0	1	0	0	1	2
	0	0	0	1	1	1	2	

Tabela 16 - Número de plantas infectadas (diário e acumulado) em diferentes cultivares de alface no sistema de irrigação por aspersão, com turno de rega diurno (Repetição 3).

Cultivares	Irrigação Diurna - Repetição 3							Total de plantas infectadas
	Dias após o transplântio							
	7	8	9	10	11	12	13	
Tainá	0	0	1	4	2	0	0	7
	0	0	1	5	7	7	7	
Elisa	4	29	10	10	9	0	5	67
	4	33	43	53	62	62	67	
Red Frizzly N°2	0	5	1	1	0	0	6	13
	0	5	6	7	7	7	13	
Grand Rapids TBR	0	0	0	0	2	0	1	3
	0	0	0	0	2	2	3	
Oak Leaf Green Pixie	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 17 - Número de plantas infectadas (diário e acumulado) em diferentes cultivares de alface no sistema de irrigação por aspersão, com turno de rega noturno (Repetição 1).

Cultivares	Irrigação Noturna - Repetição 1					Total de plantas infectadas
	Dias após o transplântio					
	7	8	9	10	11	
Tainá	4	10	19	42	4	79
	4	14	33	75	79	
Vera	15	27	30	9	2	83
	15	42	72	81	83	
Red Frizzly N°2	5	3	1	8	7	24
	5	8	9	17	24	
Green Frizzly	14	10	7	14	4	49
	14	24	31	45	49	
Grand Rapids TBR	6	11	30	14	1	62
	6	17	47	61	62	
Verônica	17	15	14	27	3	76
	17	32	46	73	76	
Laurel	0	7	15	16	4	42
	0	7	22	38	42	
Elisa	9	18	41	15	11	94
	9	27	68	83	94	
Oak Leaf Green Pixie	0	0	0	0	0	0
Oak Leaf Red Pixie	0	0	0	0	0	0

Tabela 18 - Número de plantas infectadas (diário e acumulado) em diferentes cultivares de alface no sistema de irrigação por aspersão, com turno de rega noturno (Repetição 2).

Cultivares	Irrigação Noturna - Repetição 2							Total de plantas infectadas
	Dias após o transplântio							
	7	8	9	10	11	12	13	
Tainá	0	4	7	10	13	9	10	53
	0	4	11	21	34	43	53	
Red Frizzly N°2	0	3	4	5	3	6	7	28
	0	3	7	12	15	21	28	
Green Frizzly	0	2	4	2	2	7	5	22
	0	2	6	8	10	17	22	
Grand Rapids TBR	0	4	3	10	4	12	5	38
	0	4	7	17	21	33	38	
Verônica	3	3	9	19	30	14	10	88
	3	6	15	34	64	78	88	
Laurel	0	0	2	3	6	10	4	25
	0	0	2	5	11	21	25	
Elisa	0	1	4	2	7	7	1	22
	0	1	5	7	14	21	22	
Oak Leaf Green Pixie	0	0	0	0	0	0	0	0
Oak Leaf Red Pixie	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 19 - Número de plantas infectadas (diário e acumulado) em diferentes cultivares de alface no sistema de irrigação por aspersão, com turno de rega noturno (Repetição 3).

Cultivares	Irrigação Noturna - Repetição 3										Total de plantas infectadas
	Dias após o transplante										
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Tainá	2	0	12	28	28	15	10	16	0	5	116
	2	2	14	42	70	85	95	111	111	116	
Elisa	0	0	0	1	2	6	6	6	0	6	27
	0	0	0	1	3	9	15	21	21	27	
Red Frizzly N°2	2	0	10	5	13	14	14	7	0	8	73
	2	2	12	17	30	44	58	65	65	73	
Grand Rapids TBR	0	0	0	7	20	19	17	16	0	8	87
	0	0	0	7	27	46	63	79	79	87	
Oak Leaf Green Pixie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 20 - Número de plantas infectadas (diário e acumulado) em diferentes cultivares de alface no sistema de irrigação tipo float (Repetição 1).

Cultivares	Sistema Float - Repetição 1							Total de plantas infectadas
	Dias após o transplântio							
	7	8	9	10	11	12	13	
Tainá	0	0	1	1	0	0	0	2
	0	0	1	2	2	2	2	
Elisa	0	1	0	0	0	1	1	3
	0	1	1	1	1	2	3	
Red Frizzly N°2	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	
Grand Rapids TBR	0	0	0	0	0	0	1	1
	0	0	0	0	0	0	1	

Tabela 21 - Número de plantas infectadas (diário e acumulado) em diferentes cultivares de alface no sistema de irrigação tipo float (Repetição 2).

Cultivares	Sistema Float - Repetição 2							Total de plantas infectadas
	Dias após o transplântio							
	7	8	9	10	11	12	13	
Tainá	0	0	2	0	1	0	0	3
	0	0	2	2	3	3	3	
Elisa	0	0	0	0	2	0	0	2
	0	0	0	0	2	2	2	
Red Frizzly N°2	0	0	0	0	0	1	0	1
	0	0	0	0	0	1	1	
Grand Rapids TBR	0	0	0	0	0	0	0	0
Oak Leaf Green Pixie	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 22 - Número de plantas infectadas (diário e acumulado) em diferentes cultivares de alface no sistema de irrigação tipo float (Repetição 3).

Cultivares	Sistema Float - Repetição 3							Total de plantas infectadas
	Dias após o transplântio							
	7	8	9	10	11	12	13	
Tainá	0	0	0	0	0	0	0	0
Elisa	2	0	0	0	0	0	0	2
	2	2	2	2	2	2	2	
Red Frizzly N°2	0	0	0	0	0	0	0	0
Grand Rapids TBR	0	0	0	0	0	0	0	0
Oak Leaf Green Pixie	0	0	0	0	0	0	0	0



Figura 1 - bandejas apoiadas em vaso de plástico sobre bancadas de 80 cms de largura, a uma altura de 1,20m em relação à superfície do solo.



Figura 2 – Sistema de irrigação por aspersão



Figura 3 - Sistema de irrigação tipo Float

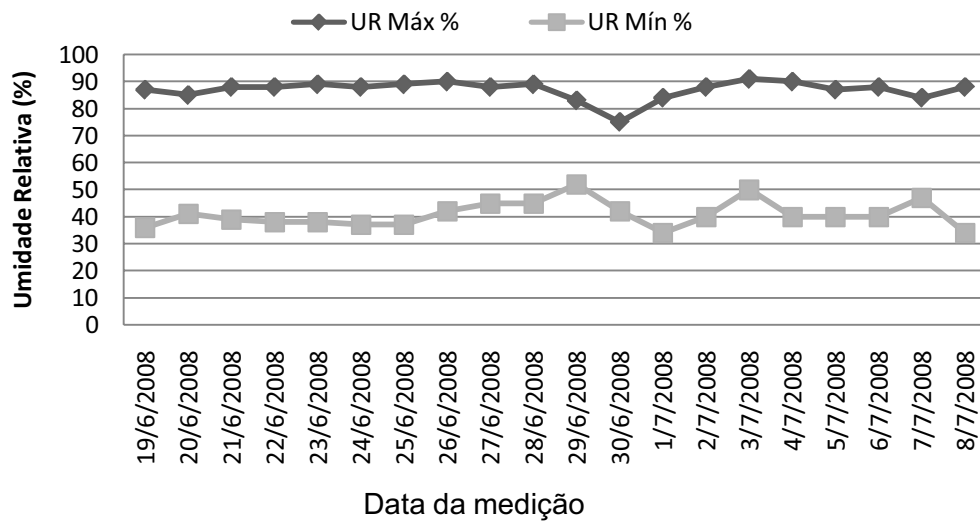


Figura 4 - Umidade relativa do ar máxima e mínima (%). Brasília, UnB, 2008.

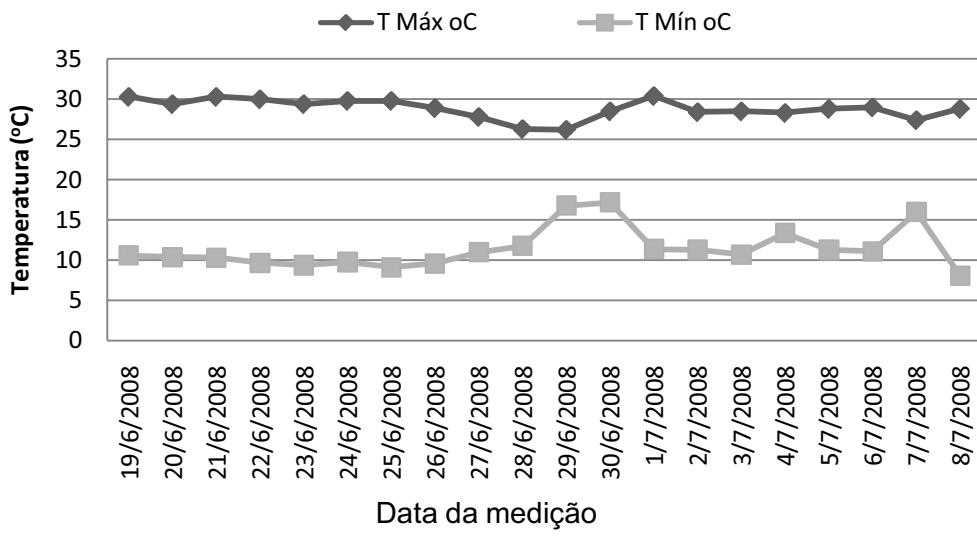


Figura 5 - Temperatura máxima e mínima (°C). Brasília, UnB, 2008.

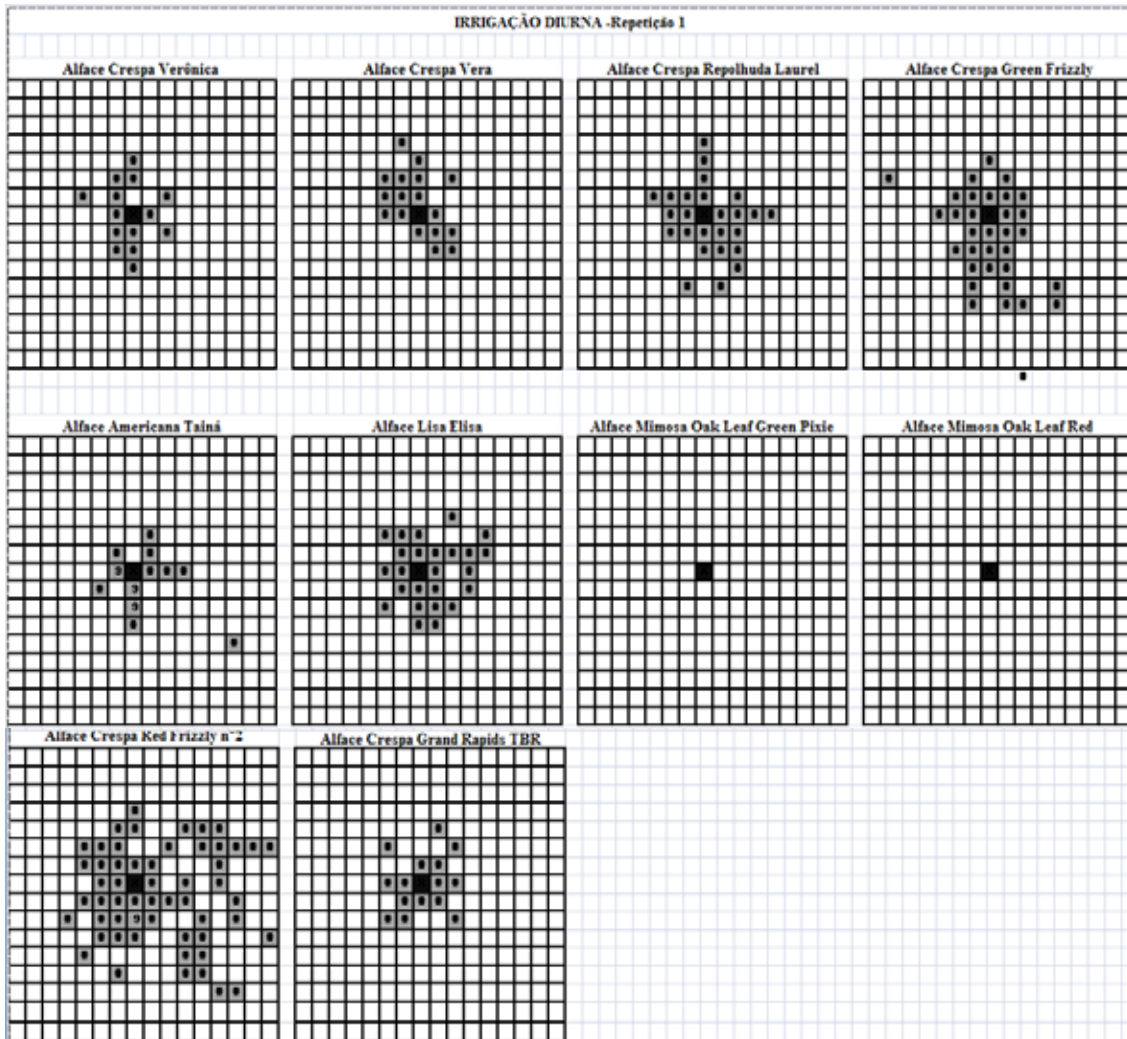


Figura 6 - Mapas de distribuição espacial e temporal do míldio da alface a partir de um foco de inóculo inicial, com inoculação aos 21 DAP em Brasília, DF, 2007. Cada quadrante representa uma célula da bandeja com uma planta. Os números em cada quadrante representam o dia em que a planta apresentou sinais do patógeno após a inoculação na irrigação diurna -Repetição 1.

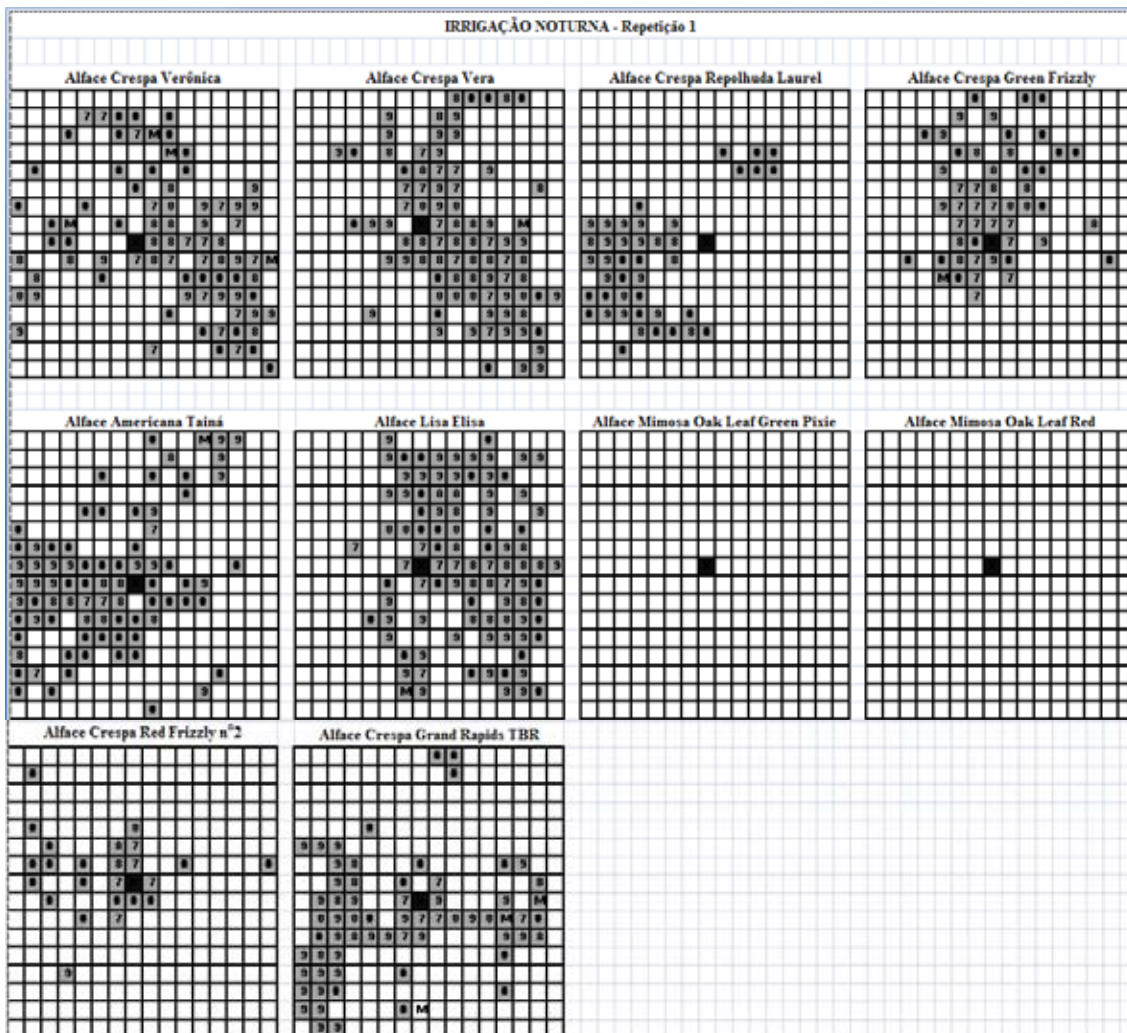


Figura 7 - Mapas de distribuição espacial e temporal do míldio da alfaca a partir de um foco de inóculo inicial, com inoculação aos 21 DAP em Brasília, DF, 2007. Cada quadrante representa uma célula da bandeja com uma planta. Os números em cada quadrante representam o dia em que a planta apresentou sinais do patógeno após a inoculação na irrigação noturna -Repetição 1.

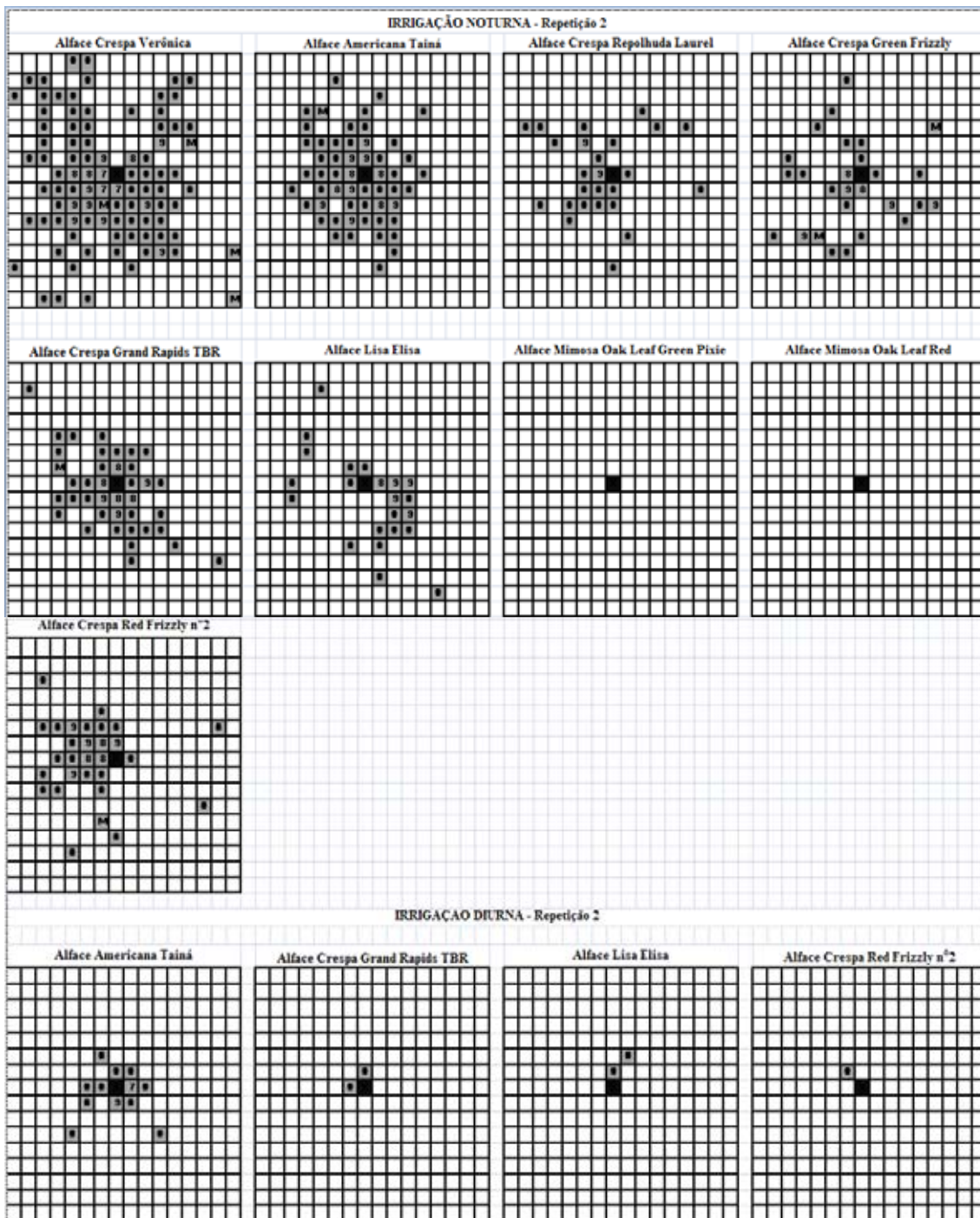


Figura 8 - Mapas de distribuição espacial e temporal do míldio da alface a partir de um foco de inóculo inicial, com inoculação aos 21 DAP em Brasília, DF, 2007. Cada quadrante representa uma célula da bandeja com uma planta. Os números em cada quadrante representam o dia em que a planta apresentou sinais do patógeno após a inoculação nas irrigações diurna e noturna na repetição 2.

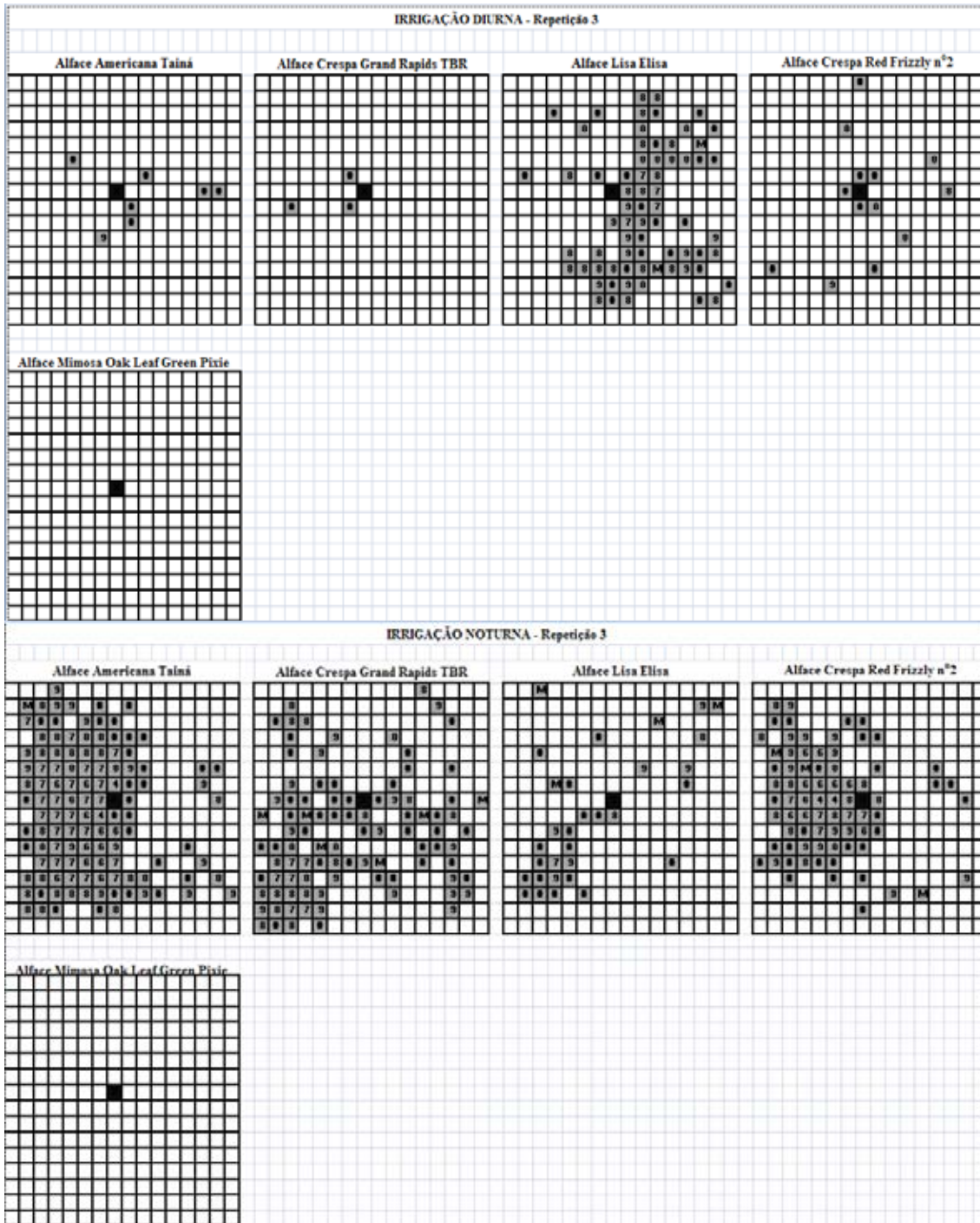


Figura 9 - Mapas de distribuição espacial e temporal do míldio da alface a partir de um foco de inóculo inicial, com inoculação aos 21 DAP em Brasília, DF, 2007. Cada quadrante representa uma célula da bandeja com uma planta. Os números em cada quadrante representam o dia em que a planta apresentou sinais do patógeno após a inoculação nas irrigações diurna e noturna na repetição 3.

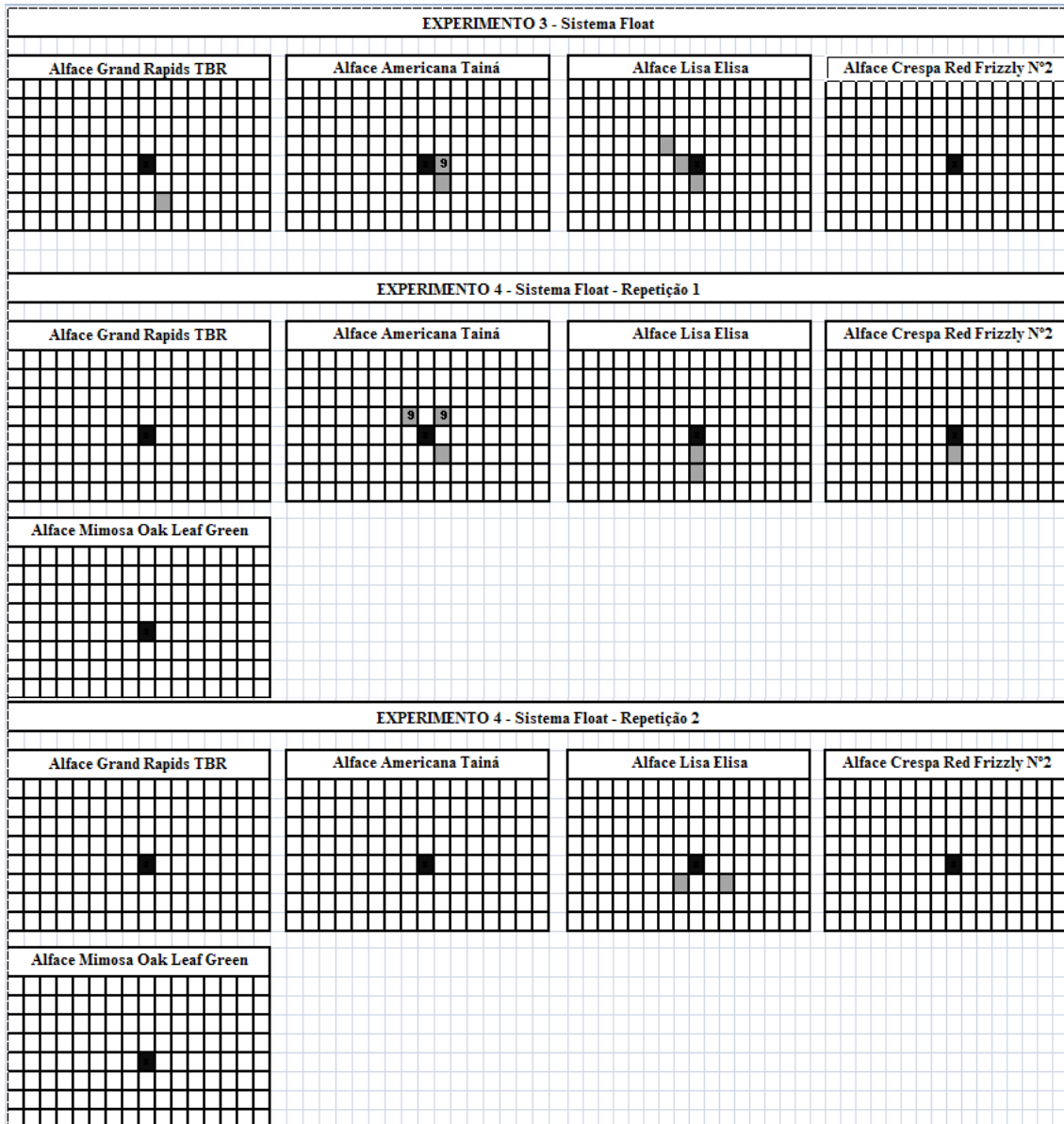


Figura 10 - Mapas de distribuição espacial e temporal do míldio da alface a partir de um foco de inóculo inicial, com inoculação aos 21 DAP em Brasília, DF, 2007. Cada quadrante representa uma célula da bandeja com uma planta. Os números em cada quadrante representam o dia em que a planta apresentou sinais do patógeno após a inoculação no sistema float nas repetições 1, 2 e 3.

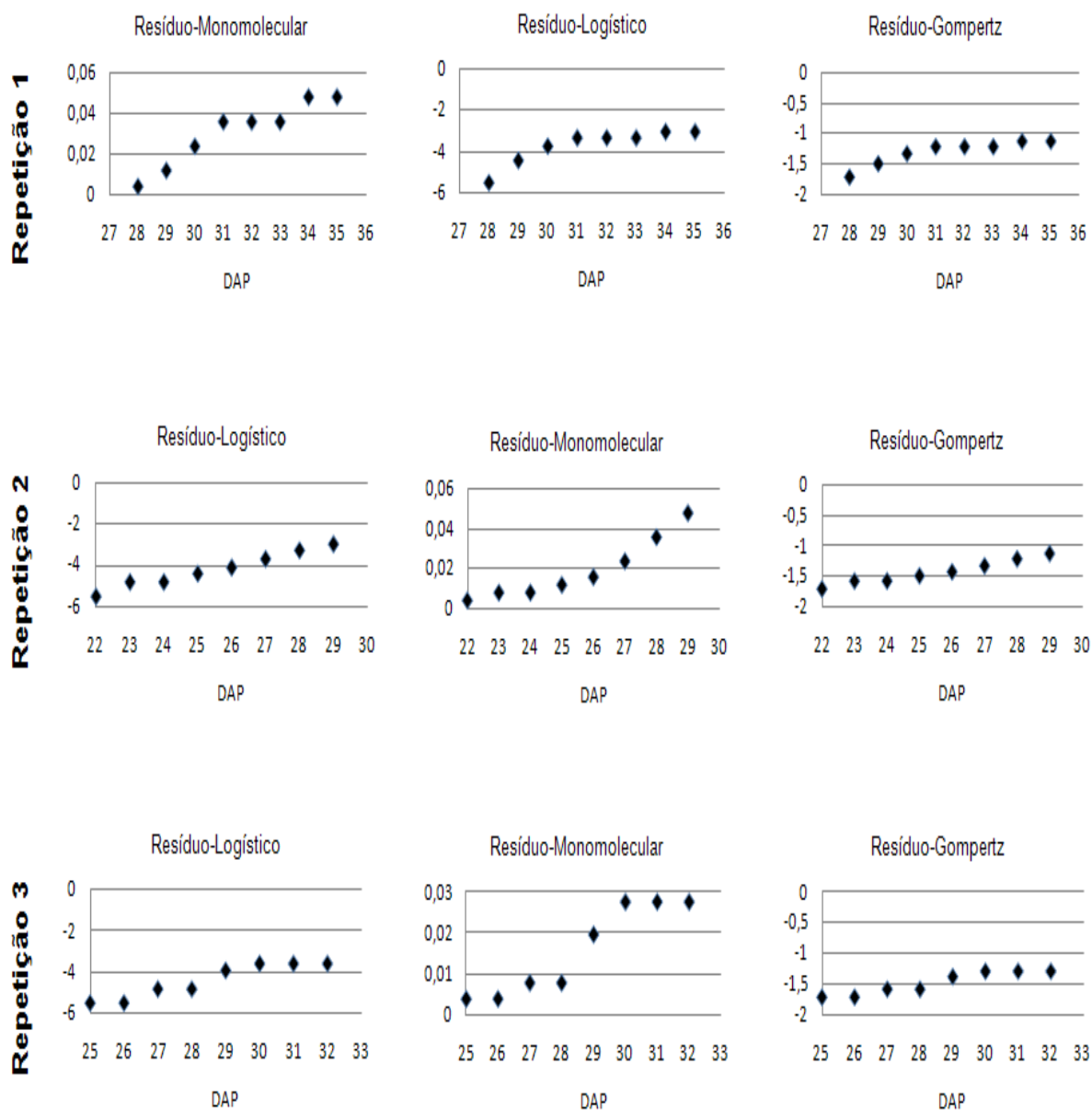


Figura 11 - Distribuição de resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso Monomolecular, Logístico e Gompertz, na cultivar Tainá infectada pelo míldio em três repetições com irrigação diurna, Brasília, UnB, 2007/2008.

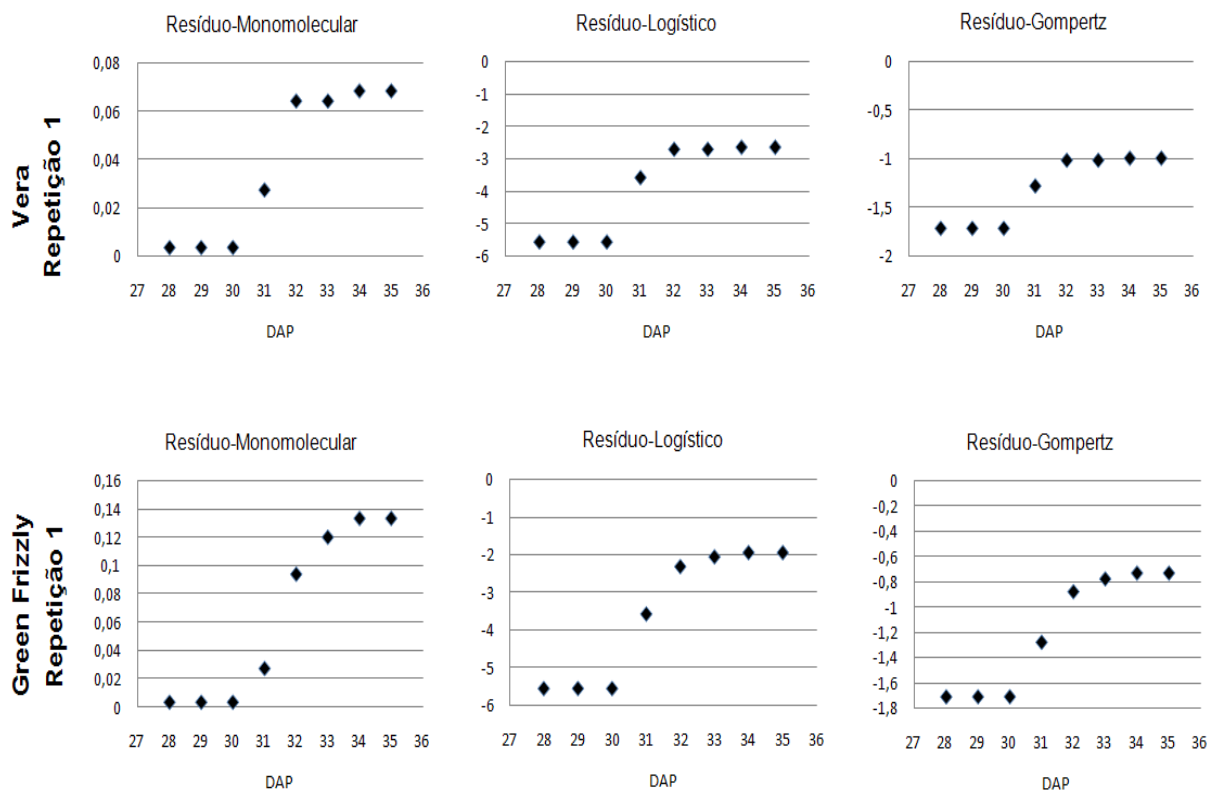


Figura 12 - Distribuição de resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso Monomolecular, Logístico e Gompertz, nas cultivares Vera, Red Frizzly No 2 e Green Frizzly infectadas pelo míldio. Irrigação diurna, repetição 1, Brasília, UnB, 2007/2008.

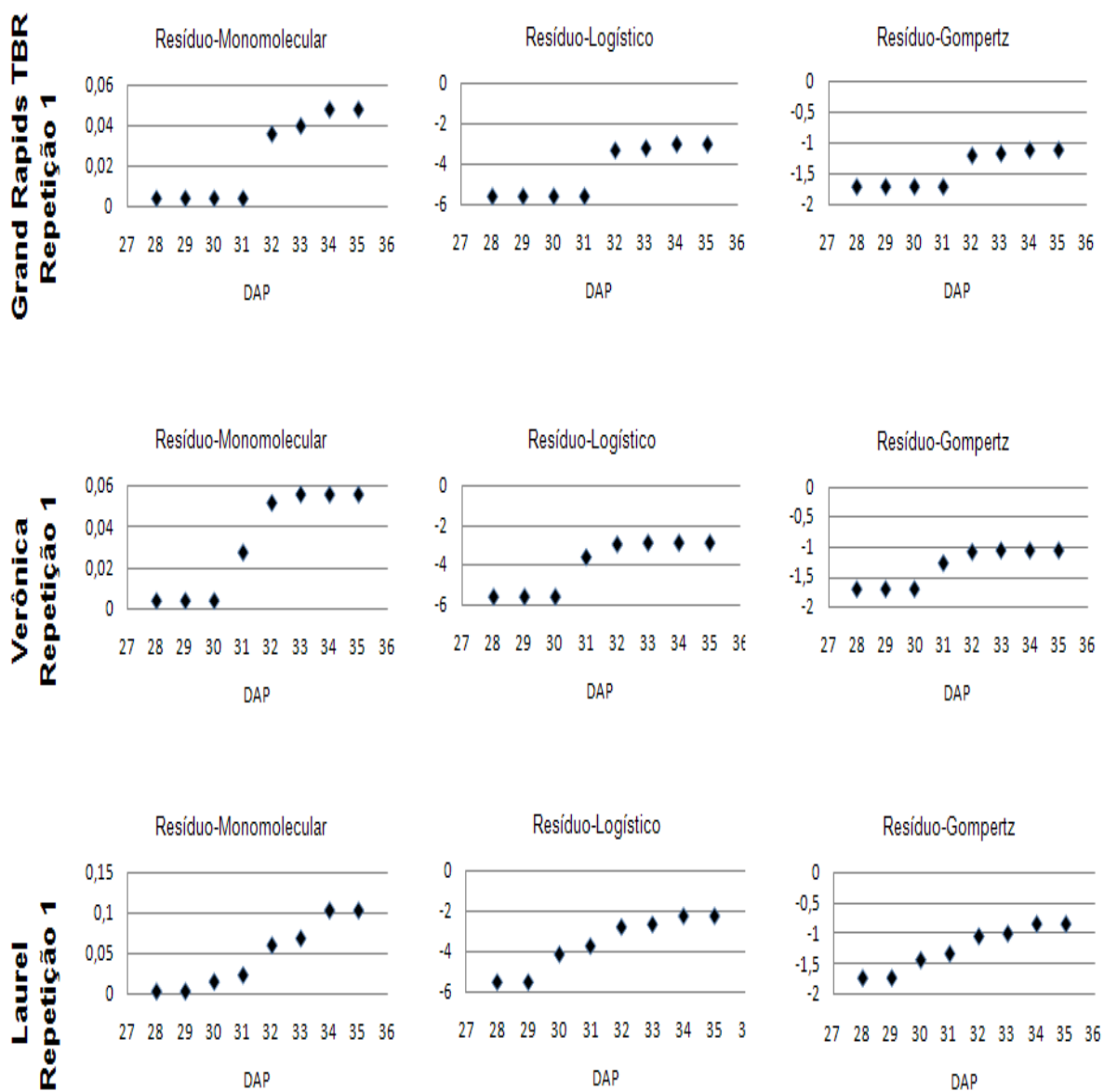
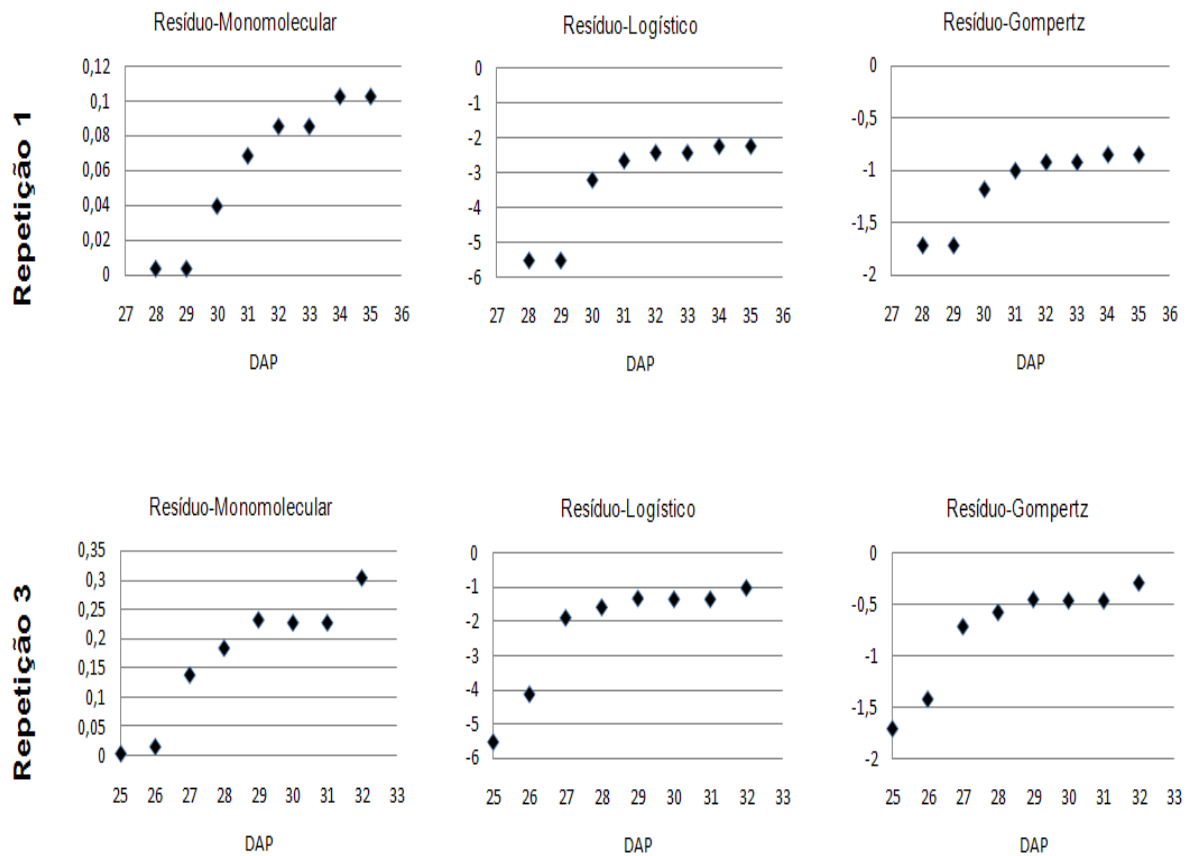
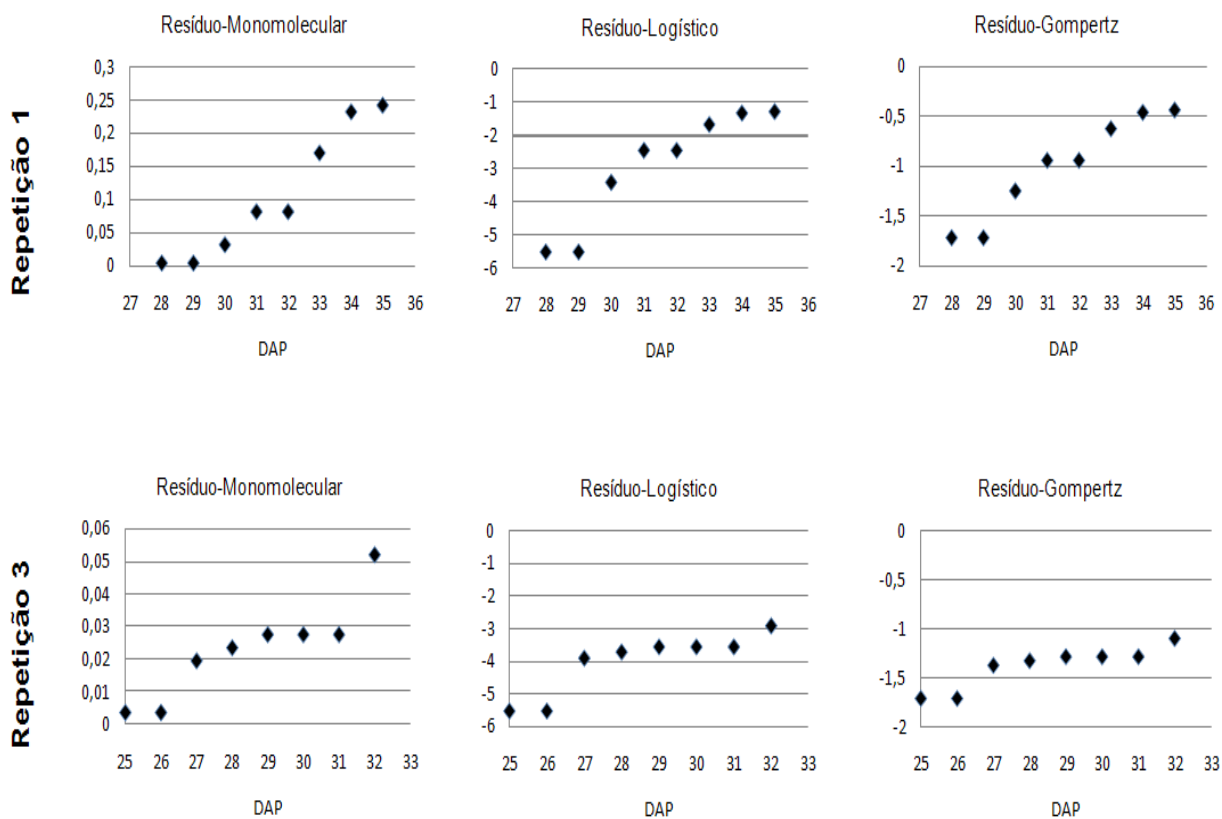


Figura 13 - Distribuição de resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso Monomolecular, Logístico e Gompertz, nas cultivares Grand Rapids TBR, Verônica e Laurel infectadas pelo míldio. Irrigação diurna, repetição 1, Brasília, UnB, 2007/2008.



* - Não foi possível obter os modelos de progresso da doença para a repetição 2 pois houve baixa incidência da doença.

Figura 14 - Distribuição de resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso Monomolecular, Logístico e Gompertz na cultivar Elisa infectada pelo míldio em três repetições com irrigação diurna, Brasília, UnB, 2007/2008.



* - Não foi possível obter os modelos de progresso da doença para a repetição 2 pois houve baixa incidência da doença.

Figura 15 - Distribuição de resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso Monomolecular, Logístico e Gompertz na cultivar Elisa infectada pelo míldio em três repetições com irrigação diurna, Brasília, UnB, 2007/2008.

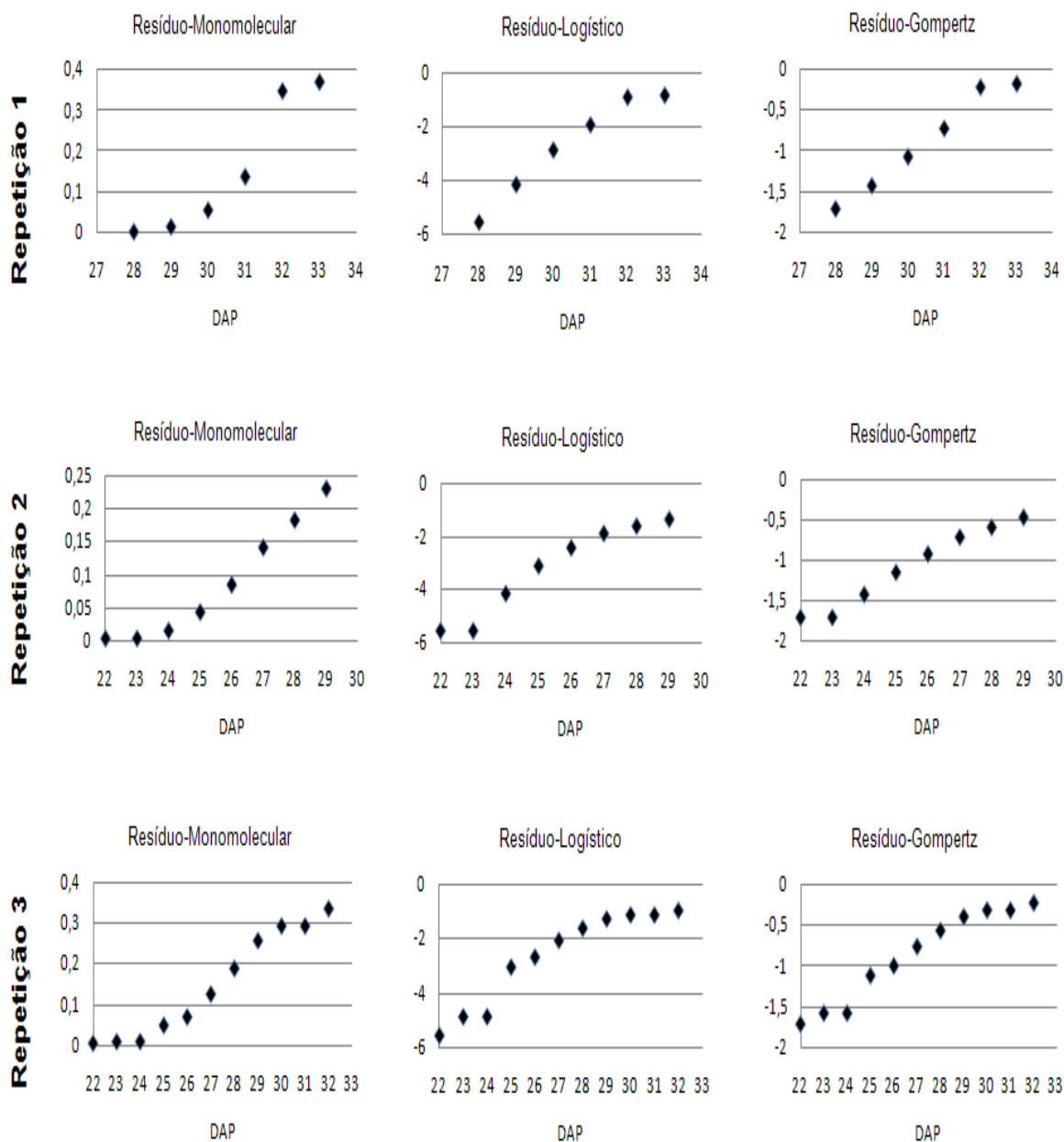


Figura 16 - Distribuição de resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso Monomolecular, Logístico e Gompertz, na cultivar Tainá infectada pelo míldio em três repetições com irrigação noturna, Brasília, UnB, 2007/2008.

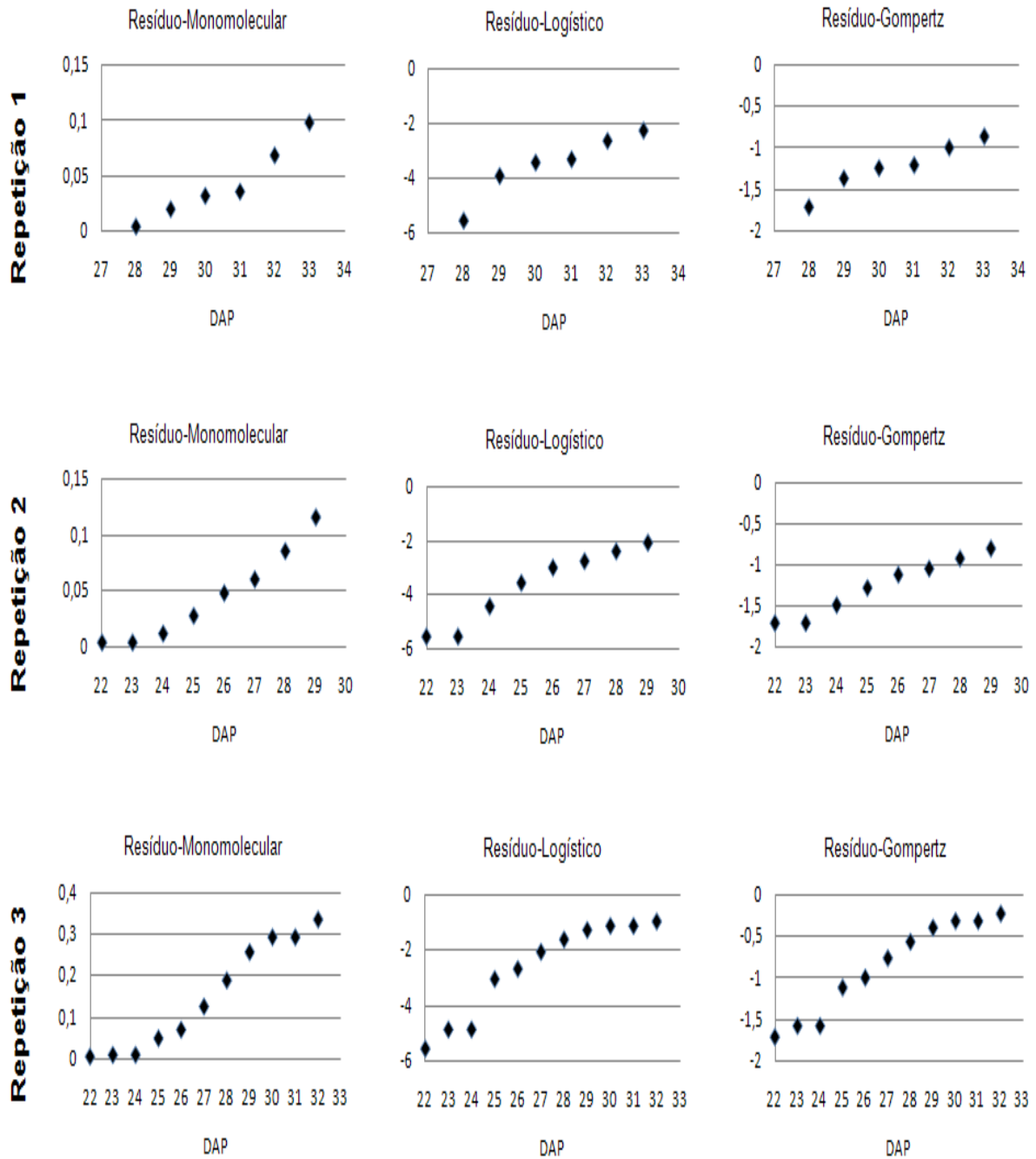


Figura 17 - Distribuição de resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso Monomolecular, Logístico e Gompertz, na cultivar Red Frizzly N^o2 infectada pelo míldio em três repetições com irrigação noturna, Brasília, UnB, 2007/2008.

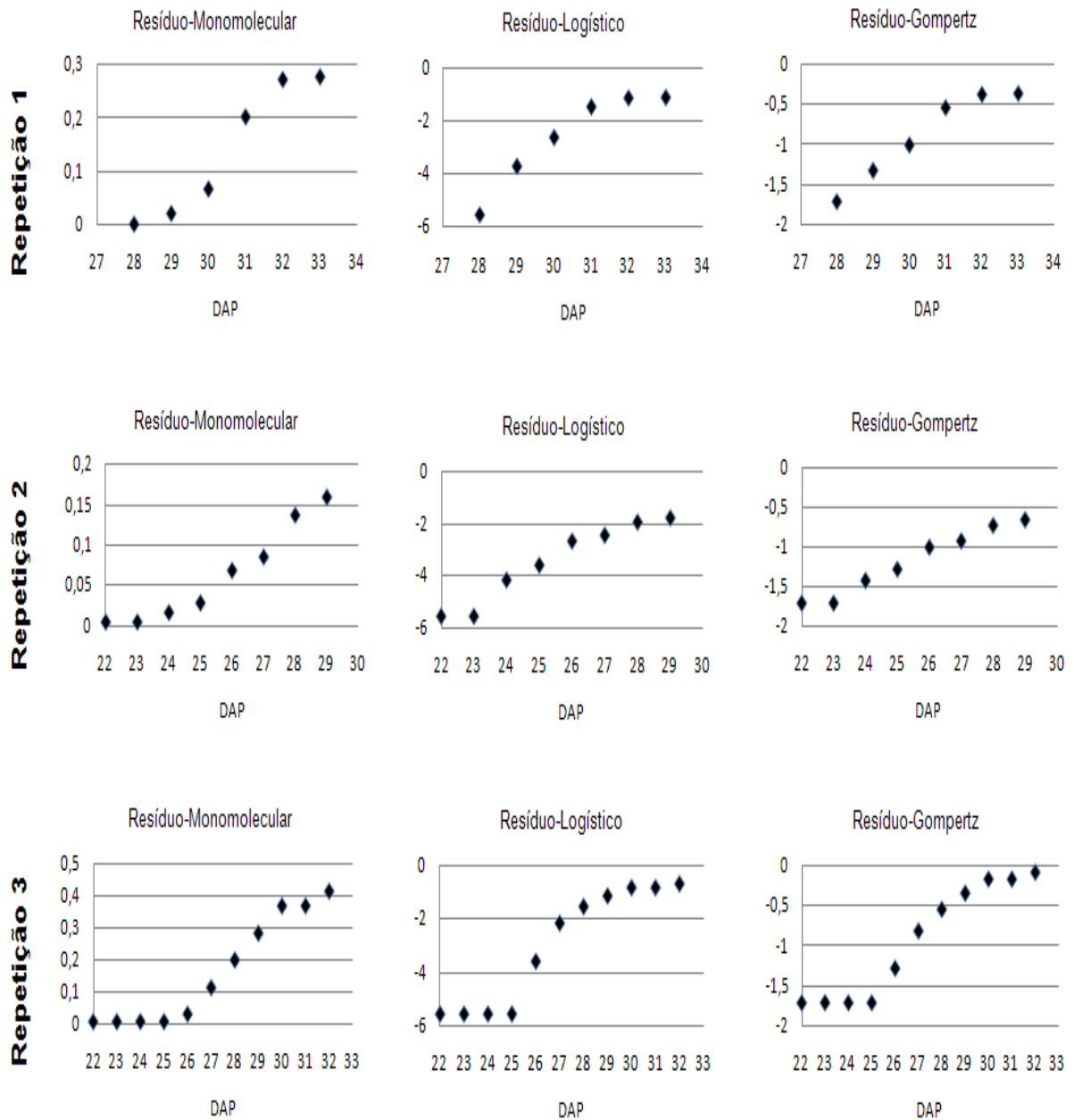


Figura 18 - Distribuição de resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso Monomolecular, Logístico e Gompertz, na cultivar Grand Rapids TBR infectada pelo míldio em três repetições com irrigação noturna, Brasília, UnB, 2007/2008.

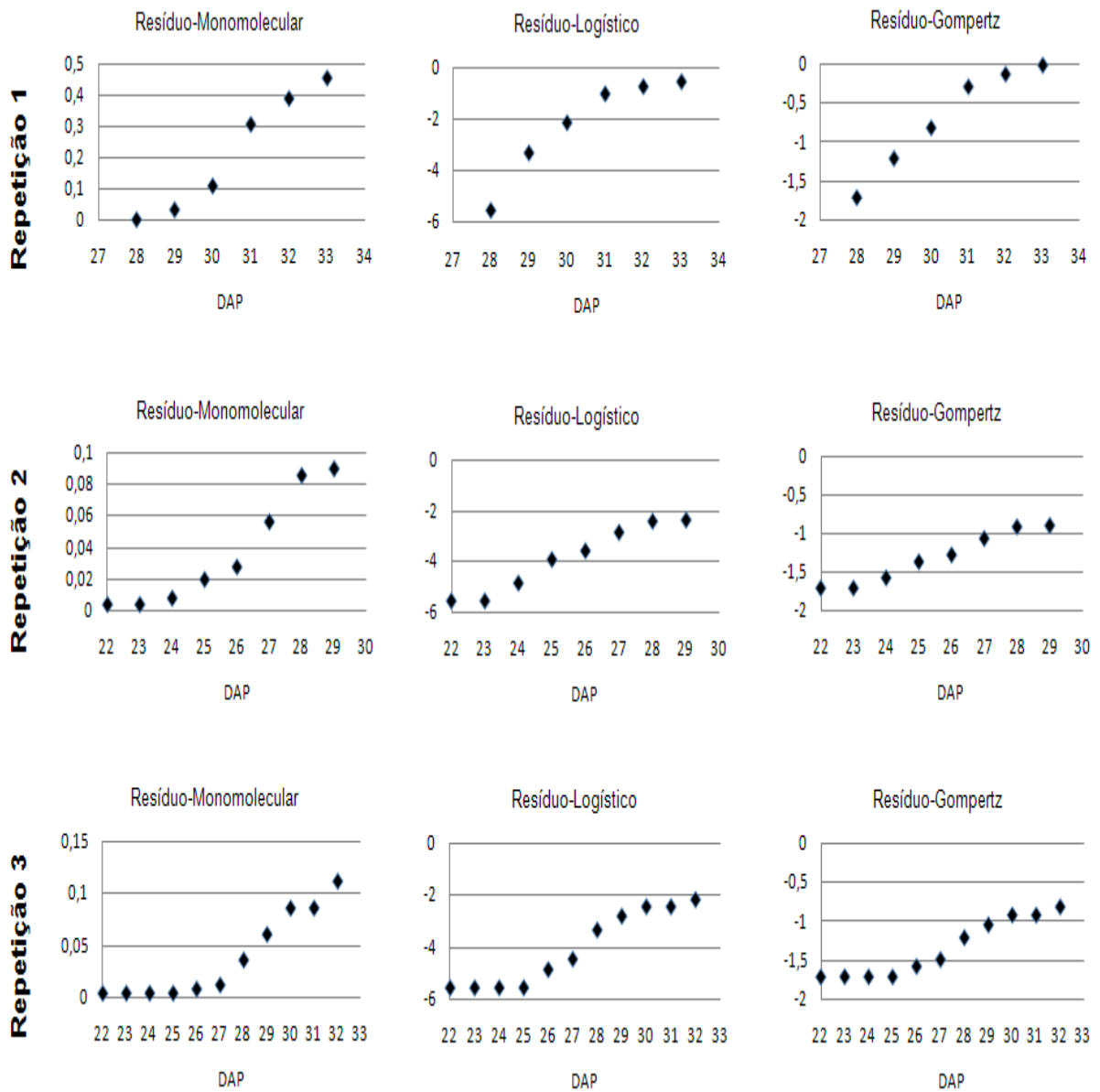


Figura 19 - Distribuição de resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso Monomolecular, Logístico e Gompertz, na cultivar Elisa infectada pelo míldio em três repetições com irrigação noturna, Brasília, UnB, 2007/2008.

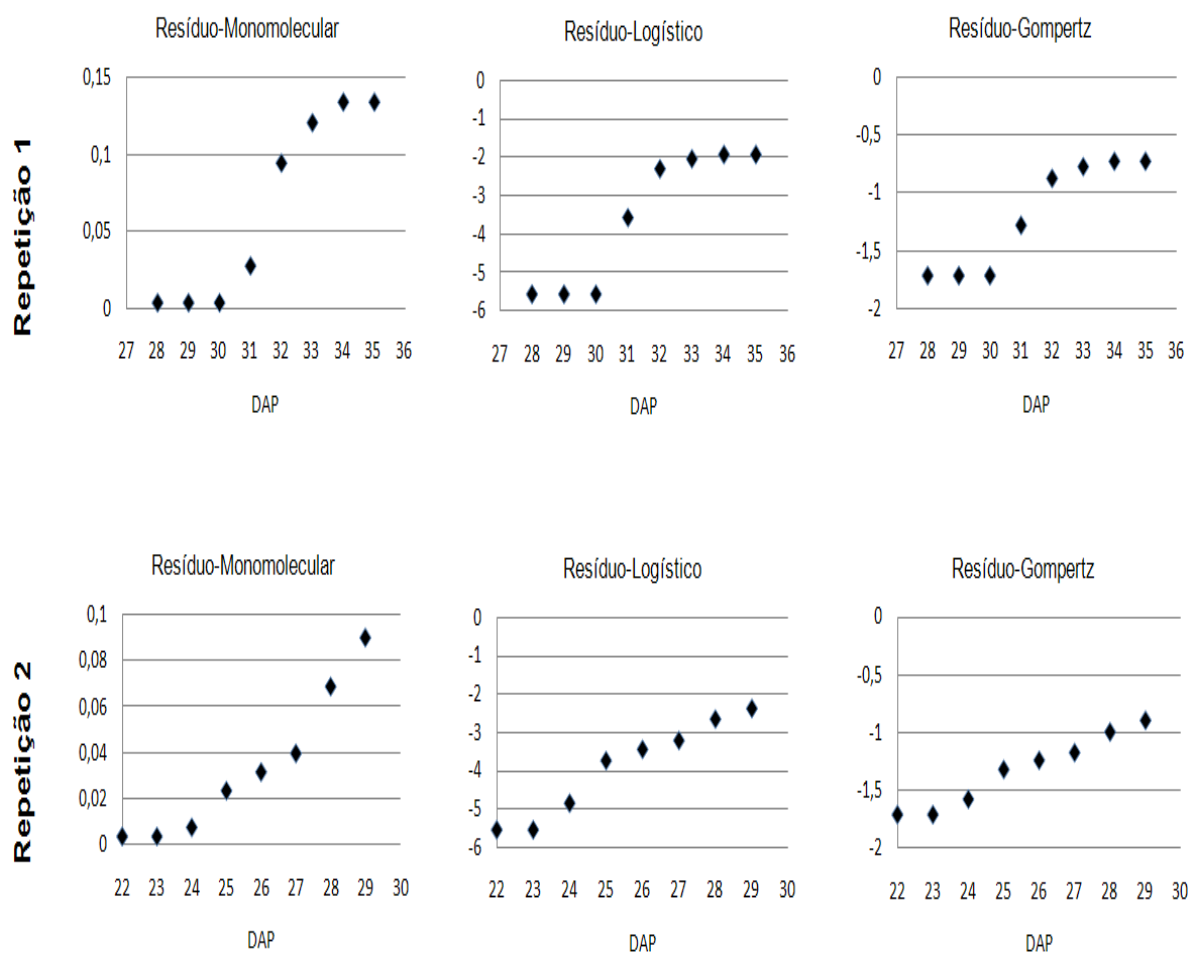


Figura 20 - Distribuição de resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso Monomolecular, Logístico e Gompertz na cultivar Green Frizzly infectada pelo míldio em duas repetições com irrigação noturna, Brasília, UnB, 2007/2008.

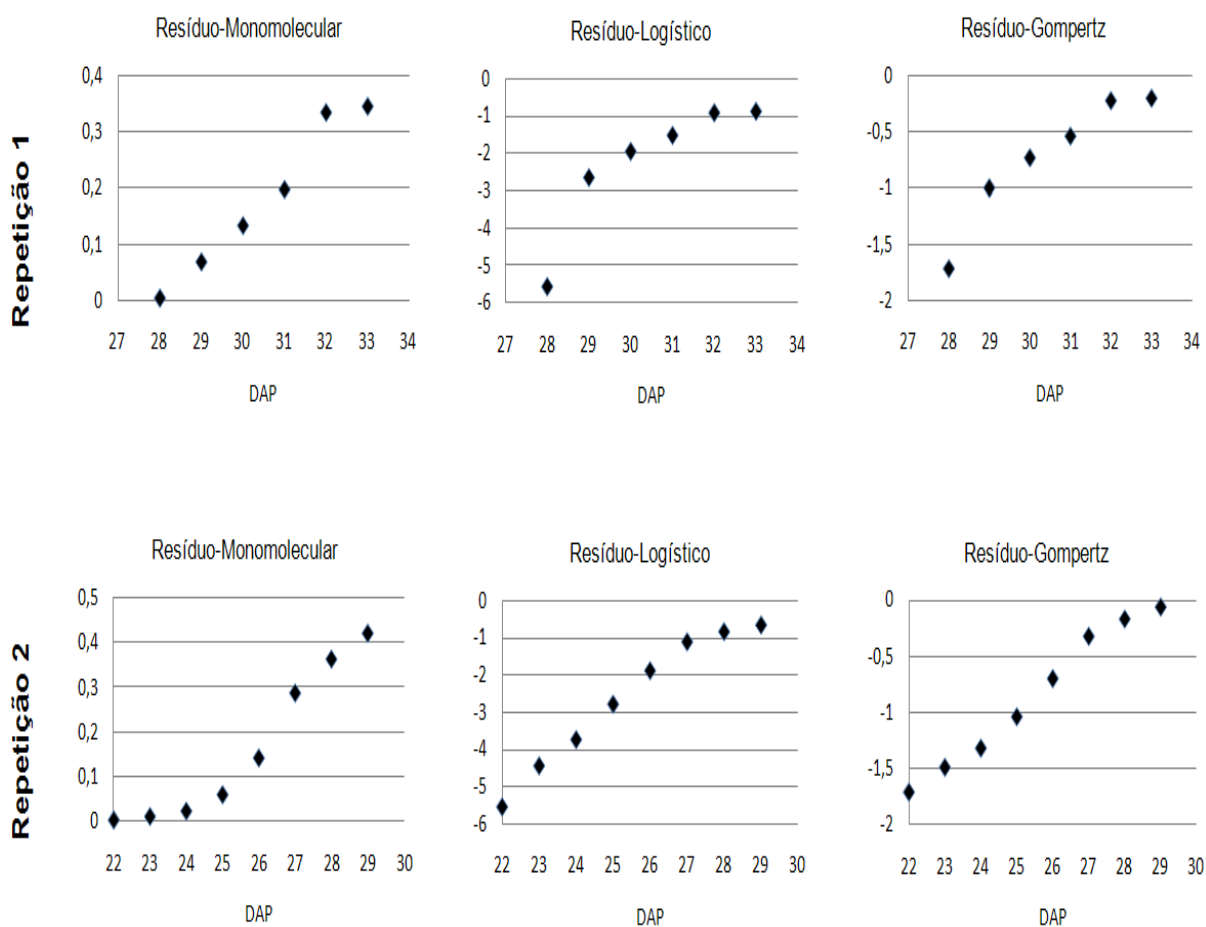


Figura 21 - Distribuição de resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso Monomolecular, Logístico e Gompertz na cultivar Verônica infectada pelo míldio em três repetições com irrigação diurna, Brasília, UnB, 2007/2008.

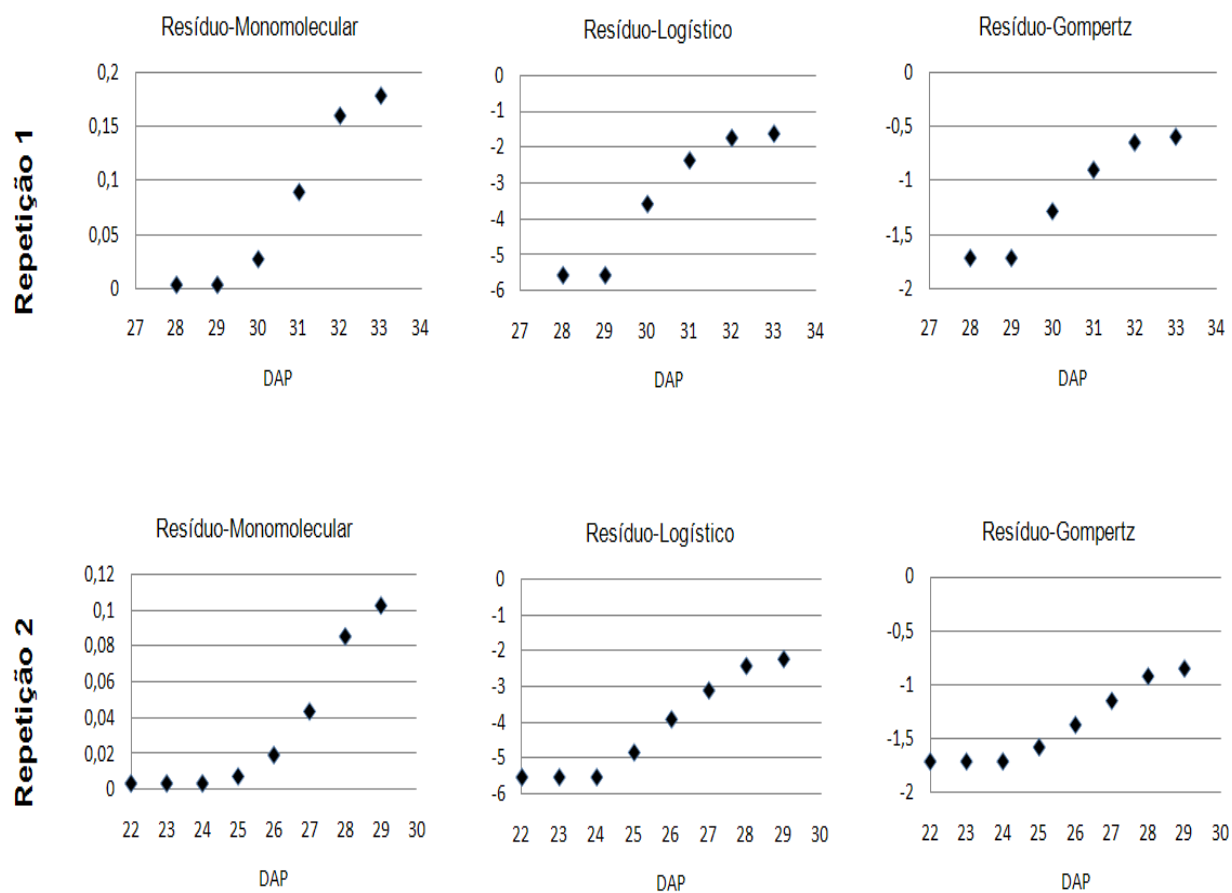


Figura 22 - Distribuição de resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso Monomolecular, Logístico e Gompertz na cultivar Laurel infectada pelo míldio em duas repetições com irrigação noturna, Brasília, UnB, 2007/2008.

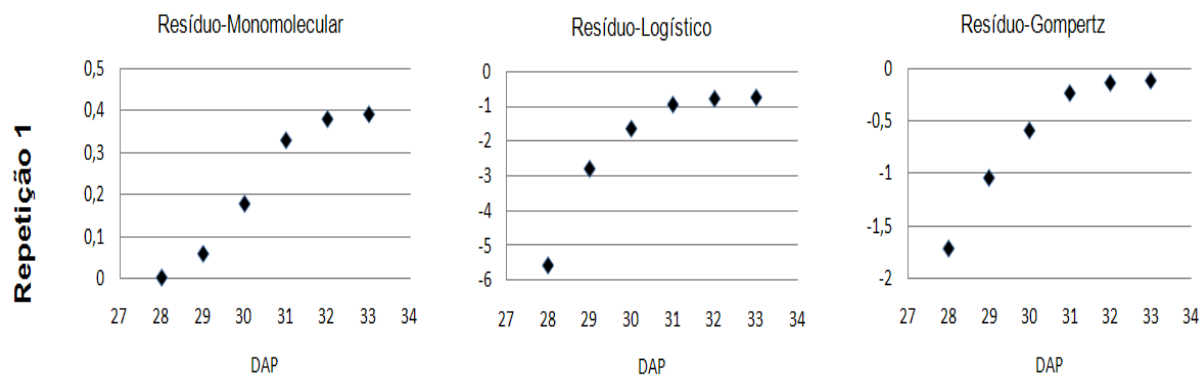


Figura 23 - Distribuição de resíduos em função de dias após o plantio (DAP) dos modelos de progresso Monomolecular, Logístico e Gompertz na cultivar Vera infectada pelo míldio com irrigação noturna, Brasília, UnB, 2007/2008.

ANEXOS
(CAPÍTULOS I E II)

Tabela 2 - Comparação do comportamento das diferentes cultivares no estágio 2, quando observado o período de latência

ANOVA - One Way (1 Fator)

Repetições	Tratamentos				Total	g.l. Total	C	SQT	SQTr	SQR	QMTr	QMR	Fcal	Ftab	p =	Conclusão:	
	A	B	C	D													
1	2,50	2,67	2,67	2,08	42,83	15	114,668	4,054	2,655	1,399	0,885	0,117	7,58809	3,49029	0,0042	Há diferenças	
2	1,92	3,42	2,92	2,58													
3	2,83	3,42	2,75	2,00													
4	2,67	3,75	2,50	2,17													
5																	
6																	
7	A= Tainá																
8	B= Elisa																
9	C= Red Frizzly N°2																
10	D= Grand Rapids TBR																
11																	
13																	
14																	
Total	9,92	13,25	10,83	8,83													
Repetições	4,00	4,00	4,00	4,00	16,00												
Média	2,48	3,31	2,71	2,21													
Variâncias	0,16	0,21	0,03	0,07													
CV	0,16	0,14	0,06	0,12													
(Total) ²	98,34	175,56	117,36	78,03	469,29												
Total	24,59	43,89	29,34	19,51	117,32												
n	4,00																
n	4,00																
Média	2,68																
s	0,47																

RESUMO

Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância	s	CV
A	4	9,92	2,48	0,16	0,40	16,09%
B	4	13,25	3,31	0,21	0,46	13,84%
C	4	10,83	2,71	0,03	0,17	6,41%
D	4	8,83	2,21	0,07	0,26	11,73%

ANOVA

Fonte de variação	SQ	g.l.	QM	F cal	p	F tab
Entre grupos (tratamentos)	2,655	3	0,885	7,588089	0,0042	3,49029
Dentro dos grupos (Resíduo)	1,399	12	0,117			
Total	4,054	15				

Tukey Multiple Comparisons Test.

VIEIRA, Sonia. P.145

Valor Tabelado q tab 5% 4,2

Pares de médias	d.m.s.	Diferença (Abs)	Significante?	q cal
A e B	0,717	0,8333	sim *	4,881
A e C	0,717	0,2292	não	1,342
A e D	0,717	0,2708	não	1,586
B e C	0,717	0,6042	não	3,539
B e D	0,717	1,1042	sim *	6,467
C e D	0,717	0,5000	não	2,928

Tabela 3 - Comparação do comportamento das diferentes cultivares no estágio 3, quando observado o período de latência

ANOVA - One Way (1 Fator)

Repetições	Tratamentos				k	n	n - k	Nível de Significância
	A	B	C	D				
1	2,58	1,17	1,33	1,67	4	16	12	a 0,05 g.l. Total 15 C 69,444 SQT 10,056 SQTr 2,399 SQR 7,656 QMTr 0,800 QMR 0,638 Fcal 1,25351 Ftab 3,49029 p = 0,3340 Conclusão: Não há diferenças
2	3,25	3,33	1,67	0,67				
3	2,33	1,50	2,75	1,08				
4	1,92	2,75	2,92	2,42				
5								
6								
7	A= Tainá							
8	B= Elisa							
9	C= Red Frizzly N°2							
10	D= Grand Rapids TBR							
11								
13								
14								
Total	10,08	8,75	8,67	5,83	33,33			
Repetições	4,00	4,00	4,00	4,00	16,00			
Média	2,52	2,19	2,17	1,46				
Variâncias	0,31	1,05	0,62	0,58				
CV	0,22	0,47	0,36	0,52			Intervalo de Confiança	
(Total)²	101,67	76,56	75,11	34,03	287,38		95%	
Total	25,42	19,14	18,78	8,51	71,84		a 1,37	
n	4,00						b 2,79	
Média	2,08						Erro amostral	
s	0,45						0,71	

RESUMO

Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância	s	CV
A	4	10,08	2,52	0,31	0,56	22,16%
B	4	8,75	2,19	1,05	1,02	46,80%
C	4	8,67	2,17	0,62	0,78	36,22%
D	4	5,83	1,46	0,58	0,76	52,06%

ANOVA

Fonte de variação	SQ	g.l.	QM	F cal	p	F tab
Entre grupos (tratamentos)	2,399	3	0,800	1,253515	0,3340	3,49029
Dentro dos grupos (Resíduo)	7,656	12	0,638			
Total	10,056	15				

Tukey Multiple Comparisons Test.

VIEIRA, Sonia. P.145

Valor Tabelado

q tab 5%

4,2

Pares de médias	d.m.s.	Diferença (Abs)	Significante?	q cal
A e B	1,677	0,3333	não	0,835
A e C	1,677	0,3542	não	0,887
A e D	1,677	1,0625	não	2,660
B e C	1,677	0,0208	não	0,052
B e D	1,677	0,7292	não	1,826
C e D	1,677	0,7083	não	1,774

Tabela 4 - Comparação do comportamento das diferentes cultivares no estágio 4, quando observado o período de latência

ANOVA - One Way (1 Fator)					k	4
Tratamentos					n	16
Repetições	A	B	C	D	n - k	12
1	0,00	1,83	1,92	1,25	a	0,05
2	2,00	1,67	1,50	1,33	g.l. Total	15
3	1,67	2,83	2,67	1,92	C	52,261
4	1,75	2,67	1,83	2,08	SQT	6,607
5					SQTr	1,828
6					SQR	4,780
7	A= Tainá				QMTr	0,609
8	B= Elisa				QMR	0,398
9	C= Red Frizzly N°2				Fcal	1,52960
10	D= Grand Rapids TBR				Ftab	3,49029
11					p =	0,2574
13					Conclusão:	
14					Não há diferenças	
Total	5,42	9,00	7,92	6,58		
Repetições	4,00	4,00	4,00	4,00	28,92	
Média	1,35	2,25	1,98	1,65	16,00	
Variâncias	0,84	0,34	0,24	0,17		
CV	0,91	0,59	0,49	0,42		
(Total)²	29,34	81,00	62,67	43,34	216,35	
Total	7,34	20,25	15,67	10,84	54,09	
n	4,00					
Média	1,81					
s	0,39					
						Intervalo de Confiança
						95%
						a
						b
						Erro amostral
						0,62
RESUMO						
Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância	s	CV
A	4	5,42	1,35	0,84	0,91	67,48%
B	4	9,00	2,25	0,34	0,59	26,01%
C	4	7,92	1,98	0,24	0,49	24,88%
D	4	6,58	1,65	0,17	0,42	25,27%
ANOVA						
Fonte de variação	SQ	g.l.	QM	F cal	p	F tab
Entre grupos (tratamentos)	1,828	3	0,609	1,5296041	0,2574	3,49029
Dentro dos grupos (Resíduo)	4,780	12	0,398			
Total	6,607	15				
Tukey Multiple Comparisons Test.						
Valor Tabelado			q tab 5%	4,2		
Pares de médias	d.m.s.	Diferença (Abs)	Significante?	q cal		
A e B	1,325	0,8958	não	2,839		
A e C	1,325	0,6250	não	1,981		
A e D	1,325	0,2917	não	0,924		
B e C	1,325	0,2708	não	0,858		
B e D	1,325	0,6042	não	1,915		
C e D	1,325	0,3333	não	1,056		

Tabela 5 - Comparação do comportamento da cultivar Tainá em diferentes estágios de desenvolvimento, quando observado o período de latência

ANOVA - One Way (1 Fator)				k	3
Tratamentos				n	12
Repetições	A	B	C	n - k	9
1	2,50	2,58	0,00	a	0,05
2	1,92	3,25	2,00	g.l. Total	11
3	2,83	2,33	1,67	C	53,834
4	2,67	1,92	1,75	SQT	7,423
5				SQTr	3,505
6				SQR	3,918
7	A= Estágio 2			QMTr	1,752
8	B= Estágio 3			QMR	0,435
9	C= Estágio 4			Fcal	4,02481
10				Ftab	4,25649
11				p =	0,0564
13				Conclusão:	
14				Não há diferenças	
Total	9,92	10,08	5,42		25,42
Repetições	4,00	4,00	4,00		12,00
Média	2,48	2,52	1,35		
Variância	0,16	0,31	0,84		
s	0,40	0,56	0,91		
CV	0,16	0,22	0,67		
(Total)²	98,34	101,67	29,34		229,35
Total	24,59	25,42	7,34		57,34
n	3,00				
Média	2,12				
s	0,66				
				Intervalo de Confiança	
				95%	
				a	0,47
				b	3,76
				Erro amostral	
				1,64	

RESUMO

Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância	s	CV
A	4	9,92	2,48	0,16	0,40	16,09%
B	4	10,08	2,52	0,31	0,56	22,16%
C	4	5,42	1,35	0,84	0,91	67,48%

ANOVA

Fonte de variação	SQ	g.l.	QM	F cal	p	F tab
Entre grupos (tratamentos)	3,505	2	1,752	4,0248117	0,0564	4,25649
Dentro dos grupos (Resíduo)	3,918	9	0,435			
Total	7,423	11				

Tukey Multiple Comparisons Test.

VIEIRA, Sonia. P.145

Valor Tabelado

q tab 5%

4,2

Pares de médias	d.m.s.	Diferença (Abs)	Significante?	q cal
A e B	1,303	0,0417	não	0,126
A e C	1,303	1,1250	não	3,410
B e C	1,303	1,1667	não	3,536

Tabela 6 - Comparação do comportamento da cultivar Elisa em diferentes estágios de desenvolvimento da planta, quando observado o período de latência

ANOVA - One Way (1 Fator)					k	3
Tratamentos					n	12
Repetições	A	B	C		n - k	9
1	2,67	1,17	1,83		a	0,05
2	3,42	3,33	1,67		Nível de Significância	
3	3,42	1,50	2,83		g.l. Total	11
4	3,75	2,75	2,67		C	80,083
5					SQT	8,000
6					SQTr	3,198
7	A= Estágio 2				SQR	4,802
8	B= Estágio 3				QMTr	1,599
9	C= Estágio 4				QMR	0,534
10					Fcal	2,99675
11					Ftab	4,25649
13					p =	0,1006
14					Conclusão: Não há diferenças	
Total	13,25	8,75	9,00	31,00		
Repetições	4,00	4,00	4,00	12,00		
Média	3,31	2,19	2,25			
Variâncias	0,21	1,05	0,34			
CV	0,14	0,47	0,26			
(Total) ²	175,56	76,56	81,00	333,13	Intervalo de Confiança	
Total	43,89	19,14	20,25	83,28	95%	
n	3,00				a	1,01
Média	2,58				b	4,15
s	0,63				Erro amostral	
						1,57

RESUMO						
Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância	s	CV
A	4	13,25	3,31	0,21	0,46	13,84%
B	4	8,75	2,19	1,05	1,02	46,80%
C	4	9,00	2,25	0,34	0,59	26,01%

ANOVA							
Fonte de variação	SQ	g.l.	QM	F cal	p	F tab	
Entre grupos (tratamentos)	3,198	2	1,599	2,9967462	0,1006	4,25649	
Dentro dos grupos (Resíduo)	4,802	9	0,534				
Total	8,000	11					

Tukey Multiple Comparisons Test.				
Valor Tabelado		q tab 5%	VIEIRA, Sonia. P.145	
Pares de médias	d.m.s.	Diferença (Abs)	Significante?	q cal
A e B	1,443	1,1250	não	3,080
A e C	1,443	1,0625	não	2,909
B e C	1,443	0,0625	não	0,171

Tabela 7 - Comparação do comportamento da cultivar Red Frizzly N°2 em diferentes estágios de desenvolvimento da planta, quando observado o período de latência

ANOVA - One Way (1 Fator)				k	3		
Tratamentos				n	12		
Repetições	A	B	C	n - k	9	Significânci	a
1	2,67	1,33	1,92	a	0,05		
2	2,92	1,67	1,50	g.l. Total	11		
3	2,75	2,75	2,67	C	62,639		
4	2,50	2,92	1,83	SQT	3,812		
5				SQTr	1,147		
6				SQR	2,665		
7	A= Estágio 2			QMTr	0,573		
8	B= Estágio 3			QMR	0,296		
9	C= Estágio 4			Fcal	1,93681		
10				Ftab	4,25649		
11				p =	0,1997		
13				Conclusão:	Não há diferenças		
14							
Total	10,83	8,67	7,92				
Repetições	4,00	4,00	4,00	27,42			
Média	2,71	2,17	1,98	12,00			
Variância	0,03	0,62	0,24				
s	0,17	0,78	0,49				
CV	0,06	0,36	0,25			Intervalo de Confiança	
(Total)2	117,36	75,11	62,67	255,15	95%		
Total	29,34	18,78	15,67	63,79	a	1,34	
n	3,00				b	3,23	
Média	2,28				Erro amostral		
s	0,38					0,94	

RESUMO

Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância	s	CV
A	4	10,83	2,71	0,03	0,17	6,41%
B	4	8,67	2,17	0,62	0,78	36,22%
C	4	7,92	1,98	0,24	0,49	24,88%

ANOVA

Fonte de variação	SQ	g.l.	QM	F cal	p	F tab
Entre grupos (tratamentos)	1,147	2	0,573	1,93680782	0,1997	4,25649
Dentro dos grupos (Resíduo)	2,665	9	0,296			
Total	3,812	11				

Tukey Multiple Comparisons Test.

VIEIRA, Sonia. P.145

Valor Tabelado

q tab 5% 4,2

Pares de médias	d.m.s.	Diferença (Abs)	Significante?	q cal
A e B	1,075	0,5417	não	1,991
A e C	1,075	0,7292	não	2,680
B e C	1,075	0,1875	não	0,689

Tabela 8 - Comparação do comportamento da cultivar Grand Rapids TBR em diferentes estágios de desenvolvimento da planta, quando observado o período de latência

ANOVA - One Way (1 Fator)				k	3
Tratamentos				n	12
Repetições	A	B	C	n - k	9
1	2,08	1,67	1,25	a	0,05
2	2,58	0,67	1,33	g.l. Total	11
3	2,00	1,08	1,92	C	37,630
4	2,17	2,42	2,08	SQT	3,668
5				SQTr	1,219
6				SQR	2,450
7	A= Estágio 2			QMTr	0,609
8	B= Estágio 3			QMR	0,272
9	C= Estágio 4			Fcal	2,23884
10				Ftab	4,25649
11				p =	0,1625
13				Conclusão:	
14				Não há diferenças	
Total	8,83	5,83	6,58		
Repetições	4,00	4,00	4,00		
Média	2,21	1,46	1,65		
Variâncias	0,07	0,58	0,17		
s	0,26	0,76	0,42		
CV	0,12	0,52	0,25		
(Total)2	78,03	34,03	43,34	155,40	
Total	19,51	8,51	10,84	38,85	
n	3,00				
Média	1,77				
s	0,39				
				Intervalo de Confiança	
				95%	
				a	0,80
				b	2,74
				Erro amostral	
					0,97

RESUMO						
Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância	s	CV
A	4	8,83	2,21	0,07	0,26	11,73%
B	4	5,83	1,46	0,58	0,76	52,06%
C	4	6,58	1,65	0,17	0,42	25,27%

ANOVA						
Fonte de variação	SQ	g.l.	QM	F cal	p	F tab
Entre grupos (tratamentos)	1,219	2	0,609	2,2388377	0,1625	4,25649
Dentro dos grupos (Resíduo)	2,450	9	0,272			
Total	3,668	11				

Tukey Multiple Comparisons Test.				
VIEIRA, Sonia. P.145				
Valor Tabelado		q tab	5%	4,2
Pares de médias	d.m.s.	Diferença (Abs)	Significante?	q cal
A e B	1,030	0,7500	não	2,875
A e C	1,030	0,5625	não	2,156
B e C	1,030	0,1875	não	0,719

Tabela 9 - Comparação do comportamento da cultivar Tainá em diferentes tipos de irrigação quando observadas as AACPD

ANOVA - One Way (1 Fator)				k	3	
Tratamentos				n	9	
Repetições	A	B	C	n - k	6	
1	163,50	76,50	8	a	0,05	
2	139,50	28,50	11,5	g.l. Total	8	
3	513,00	23,50	0	C	103255,111	
4				SQT	213519,389	
5				SQTr	124327,722	
6	A= Irrigação Noturna			SQR	89191,667	
7	B= Irrigação Diurna			QMTTr	62163,861	
8	C= Sistema Float			QMR	14865,278	
9				Fcal	4,18182	
10				Ftab	5,14325	
11				p =	0,0729	
13				Conclusão:		
14				Não há diferenças		
Total	816,00	128,50	19,50	964,00		
Repetições	3,00	3,00	3,00	9,00		
Média	272,00	42,83	6,50			
Variâncias	43704,75	856,33	34,75			
CV	0,77	0,68	0,91			
(Total) ²	665856,00	16512,25	380,25	682748,50	95%	
Total	221952,00	5504,08	126,75	227582,83	a	-250,48
n	3,00				b	464,70
Médias	107,11				Erro amostral	
s	143,95					357,59

RESUMO

Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância	s	CV
A	3	816,00	272,00	43704,75	209,06	76,86%
B	3	128,50	42,83	856,33	29,26	68,32%
C	3	19,50	6,50	34,75	5,89	90,69%

ANOVA

Fonte de variação	SQ	g.l.	QM	F cal	p	F tab
Entre grupos (tratamentos)	124327,722	2	62163,861	4,181816313	0,0729	5,14325
Dentro dos grupos (Resíduo)	89191,667	6	14865,278			
Total	213519,389	8				

VIEIRA, Sonia. P.145

Tukey Multiple Comparisons Test.

Valor Tabelaado		q tab 5%	4,2
Pares de médias	d.m.s.	Diferença (Abs)	Significante?
A e B	305,503	229,1667	não
A e C	305,503	265,5000	não
B e C	305,503	36,3333	não

Tabela 10 - Comparação do comportamento da cultivar Red Frizzly N°2 em diferentes tipos de irrigação quando observadas as AACPD

ANOVA - One Way (1 Fator)					k	3
Tratamentos					n	9
Repetições	A	B	C		n - k	6
1	48,50	277,00	0		a	0,05
2	72,00	2,50	1,5		g.l. Total	8
3	283,50	38,50	0		C	58161,361
4					SQT	107966,889
5					SQTr	29952,722
6	A= Irrigação Noturna				SQR	78014,167
7	B= Irrigação Diurna				QMTr	14976,361
8	C= Sistema Float				QMR	13002,361
9					Fcal	1,15182
10					Ftab	5,14325
11					p =	0,3773
13					Conclusão:	
14					Não há diferenças	
Total	404,00	318,00	1,50	723,50		
Repetições	3,00	3,00	3,00	9,00		
Média	134,67	106,00	0,50			
Variâncias	16751,58	22254,75	0,75			
CV	0,96	1,41	1,73			
(Total) ²	163216,00	101124,00	2,25	264342,25	Intervalo de Confiança	
Total	54405,33	33708,00	0,75	88114,08	95%	
n	3,00				a	-95,13
Médias	80,39				b	255,91
s	70,65				Erro amostral	
						175,52

RESUMO

Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância	s	CV
A	3	404,00	134,67	16751,58	129,43	96,11%
B	3	318,00	106,00	22254,75	149,18	140,74%
C	3	1,50	0,50	0,75	0,87	173,21%

ANOVA

Fonte de variação	SQ	g.l.	QM	F cal	p	F tab
Entre grupos (tratamentos)	29952,722	2	14976,361	1,15181858	0,3773	5,14325
Dentro dos grupos (Resíduo)	78014,167	6	13002,361			
Total	107966,889	8				

Tukey Multiple Comparisons Test.

Valor Tabelado					q tab 5%	4,2
Pares de médias	d.m.s.	Diferença (Abs)	Significante?	q cal		
A e B	285,720	28,6667	não	0,435		
A e C	285,720	134,1667	não	2,038		
B e C	285,720	105,5000	não	1,603		

Tabela 11 - Comparação do comportamento da cultivar Grand Rapids TBR em diferentes tipos de irrigação quando observadas as AACPD

ANOVA - One Way (1 Fator)					k	3
Tratamentos					n	9
Repetições	A	B	C		n - k	6
1	159,00	61,00	0,5		a	0,05
2	101,00	4,00	0		g.l. Total	8
3	337,50	5,50	0		C	49654,694
4					SQT	103501,056
5					SQTr	71004,222
6	A= Irrigação Noturna				SQR	32496,833
7	B= Irrigação Diurna				QMTr	35502,111
8	C= Sistema Float				QMR	5416,139
9					Fcal	6,55487
10					Ftab	5,14325
11					p =	0,0310
13					Conclusão:	
14					Há diferenças	
Total	597,50	70,50	0,50	668,50		
Repetições	3,00	3,00	3,00	9,00		
Média	199,17	23,50	0,17			
Variâncias	15193,08	1055,25	0,08			
CV	0,62	1,38	1,73		Intervalo de Confiança	
(Total) ²	357006,25	4970,25	0,25	361976,75	95%	
Total	119002,08	1656,75	0,08	120658,92	a	-195,96
n	3,00				b	344,51
Médias	74,28				Erro amostral	
s	108,78					270,24

RESUMO

Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância	s	CV
A	3	597,50	199,17	15193,08	123,26	61,89%
B	3	70,50	23,50	1055,25	32,48	138,23%
C	3	0,50	0,17	0,08	0,29	173,21%

ANOVA

Fonte de variação	SQ	g.l.	QM	F cal	p	F tab
Entre grupos (tratamentos)	71004,222	2	35502,111	6,554874578	0,0310	5,14325
Dentro dos grupos (Resíduo)	32496,833	6	5416,139			
Total	103501,056	8				

Tukey Multiple Comparisons Test.

Valor Tabelado					q tab 5%	4,2
Pares de médias	d.m.s.	Diferença (Abs)	Significante?	q cal		
A e B	184,406	175,6667	não	4,134		
A e C	184,406	199,0000	sim *	4,683		
B e C	184,406	23,3333	não	0,549		

Tabela 12 - Comparação do comportamento da cultivar Elisa em diferentes tipos de irrigação quando observadas as AACPD

ANOVA - One Way (1 Fator)					k	3
Tratamentos					n	9
Repetições	A	B	C		n - k	6
1	229,50	156,50	7,5		a	0,05
2	59,00	7,00	5		g.l. Total	8
3	82,50	288,50	12		C	79806,250
4					SQT	91150,000
5					SQTr	34375,500
6	A= Irrigação Noturna				SQR	56774,500
7	B= Irrigação Diurna				QMTr	17187,750
8	C= Sistema Float				QMR	9462,417
9					Fcal	1,81642
10					Ftab	5,14325
11					p =	0,2417
13					Conclusão:	
14					Não há diferenças	
Total	371,00	452,00	24,50	847,50		
Repetições	3,00	3,00	3,00	9,00		
Média	123,67	150,67	8,17			
Variâncias	8538,58	19836,08	12,58			
CV	0,75	0,93	0,43			Intervalo de Confiança
(Total) ²	137641,00	204304,00	600,25	342545,25		95%
Total	45880,33	68101,33	200,08	114181,75		a -93,86
n	3,00					b 282,20
Médias	94,17					Erro amostral
s	75,69					188,03

RESUMO

Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância	s	CV
A	3	371,00	123,67	8538,58	92,40	74,72%
B	3	452,00	150,67	19836,08	140,84	93,48%
C	3	24,50	8,17	12,58	3,55	43,44%

ANOVA

Fonte de variação	SQ	g.l.	QM	F cal	p	F tab
Entre grupos (tratamentos)	34375,500	2	17187,750	1,816422866	0,2417	5,14325
Dentro dos grupos (Resíduo)	56774,500	6	9462,417			
Total	91150,000	8				

Tukey Multiple Comparisons Test.

Valor Tabelado					q tab 5%	4,2
Pares de médias	d.m.s.	Diferença (Abs)	Significante?	q cal		
A e B	243,742	27,0000	não	0,481		
A e C	243,742	115,5000	não	2,057		
B e C	243,742	142,5000	não	2,537		

Tabela 13 - Comparação do comportamento da cultivar Elisa em diferentes tipos de irrigação quando observadas as AACPD

ANOVA - One Way (1 Fator)					k	3
Tratamentos					n	12
Repetições	A	B	C		n - k	9
1	272,00	42,83	6,5		a	0,05
2	134,67	106,00	0,5		g.l. Total	11
3	199,17	23,50	0,1666667		C	95022,336
4	123,67	150,67	8,1666667		SQT	88490,192
5					SQTr	64161,255
6	A= Irrigação Noturna				SQR	24328,938
7	B= Irrigação Diurna				QMTr	32080,627
8	C= Sistema Float				QMR	2703,215
9					Fcal	11,86758
10					Ftab	4,25649
11					p =	0,0030
13					Conclusão:	
14					Há diferenças	
Total	729,50	323,00	15,33	1067,83		
Repetições	4,00	4,00	4,00	12,00		
Média	182,38	80,75	3,83			
Variâncias	4679,12	3413,71	16,81			
CV	0,38	0,72	1,07			Intervalo de Confiança
(Total) ²	532170,25	104329,00	235,11	636734,36		95%
Total	133042,56	26082,25	58,78	159183,59	a	-133,48
n	3,00				b	311,45
Médias	88,99				Erro amostral	
s	89,56					222,47

RESUMO

Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância	s	CV
A	4	729,50	182,38	4679,12	68,40	37,51%
B	4	323,00	80,75	3413,71	58,43	72,36%
C	4	15,33	3,83	16,81	4,10	106,97%

ANOVA

Fonte de variação	SQ	g.l.	QM	F cal	p	F tab
Entre grupos (tratamentos)	64161,255	2	32080,627	11,86758139	0,0030	4,25649
Dentro dos grupos (Resíduo)	24328,938	9	2703,215			
Total	88490,192	11				

Tukey Multiple Comparisons Test.

Valor Tabelado					q tab 5%	4,2
Pares de médias	d.m.s.	Diferença (Abs)	Significante?	q cal		
A e B	102,685	101,6250	não	3,909		
A e C	102,685	178,5417	sim *	6,868		
B e C	102,685	76,9167	não	2,959		

Tabela 14 - Comparação do comportamento do cultivar Tainá em diferentes tipos de irrigação quando observados o total de plantas infectadas

ANOVA - One Way (1 Fator)				k	3
				n	9
				n - k	6
				a	0,05
				g.l. Total	8
				C	8961,778
				SQT	13894,222
				SQTr	11868,222
				SQR	2026,000
				QMTr	5934,111
				QMR	337,667
				Fcal	17,57387
				Ftab	5,14325
				p =	0,0031
				Conclusão:	Há diferenças
Repetições	Tratamentos				
	A	B	C		
1	79,00	12,00	2		
2	53,00	12,00	3		
3	116,00	7,00	0		
4					
5					
6	A= Irrigação Noturna				
7	B= Irrigação Diurna				
8	C= Sistema Float				
9					
10					
11					
13					
14					
Total	248,00	31,00	5,00	284,00	
Repetições	3,00	3,00	3,00	9,00	
Média	82,67	10,33	1,67		
Variância	1002,33	8,33	2,33		
s	31,66	2,89	1,53		
CV	0,38	0,28	0,92		
(Total) ²	61504,00	961,00	25,00	62490,00	
Total	20501,33	320,33	8,33	20830,00	
n	3,00				
Média	31,56				
s	44,48				
				Intervalo de Confiança	
				95%	
				a	-78,93
				b	142,04
				Erro amostral	
					110,48

RESUMO

Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância	s	CV
A	3	248,00	82,67	1002,33	31,66	38,30%
B	3	31,00	10,33	8,33	2,89	27,94%
C	3	5,00	1,67	2,33	1,53	91,65%

ANOVA

Fonte de variação	SQ	g.l.	QM	F cal	p	F tab
Entre grupos (tratamentos)	11868,222	2	5934,111	17,573873	0,0031	5,14325
Dentro dos grupos (Resíduo)	2026,000	6	337,667			
Total	13894,222	8				

Tukey Multiple Comparisons Test.

Valor Tabelado		q tab 5%	4,2
Pares de médias	d.m.s.	Diferença (Abs)	Significante?
A e B	46,044	72,3333	sim *
A e C	46,044	81,0000	sim *
B e C	46,044	8,6667	não
			q cal
			6,818
			7,635
			0,817

Tabela 15 - Comparação do comportamento do cultivar Red Frizzly N°2 em diferentes tipos de irrigação quando observados o total de plantas infectadas

ANOVA - One Way (1 Fator)				k	3	
Tratamentos				n	9	
Repetições	A	B	C	n - k	6	
1	24,00	55,00	0	a	0,05	
2	28,00	1,00	1	g.l. Total	8	
3	73,00	13,00	0			
4				C	4225,000	
5				SQT	5660,000	
6	A= Irrigação Noturna			SQTr	2570,667	
7	B= Irrigação Diurna			SQR	3089,333	
8	C= Sistema Float			QMTr	1285,333	
9				QMR	514,889	
10				Fcal	2,49633	
11				Ftab	5,14325	
13				p =	0,1626	
14				Conclusão: Não há diferenças		
Total	125,00	69,00	1,00	195,00		
Repetições	3,00	3,00	3,00	9,00		
Média	41,67	23,00	0,33			
Variâncias	740,33	804,00	0,33			
CV	0,65	1,23	1,73		Intervalo de Confiança	
(Total) ²	15625,00	4761,00	1,00	20387,00	95%	
Total	5208,33	1587,00	0,33	6795,67	a	-29,75
n	3,00				b	73,09
Média	21,67				Erro amostral	
s	20,70					51,42

RESUMO						
Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância	s	CV
A	3	125,00	41,67	740,33	27,21	65,30%
B	3	69,00	23,00	804,00	28,35	123,28%
C	3	1,00	0,33	0,33	0,58	173,21%

ANOVA

Fonte de variação	SQ	g.l.	QM	F cal	p	F tab
Entre grupos (tratamentos)	2570,667	2	1285,333	2,496331	0,1626	5,14325
Dentro dos grupos (Resíduo)	3089,333	6	514,889			
Total	5660,000	8				

Tukey Multiple Comparisons Test.

Valor Tabelaado				
		q tab 5%	4,2	
Pares de médias	d.m.s.	Diferença (Abs)	Significante?	q cal
A e B	56,857	18,6667	não	1,425
A e C	56,857	41,3333	não	3,155
B e C	56,857	22,6667	não	1,730

Tabela 16 - Comparação do comportamento do cultivar Grand Rapids TBR em diferentes tipos de irrigação quando observados o total de plantas infectadas

ANOVA - One Way (1 Fator)					k	3
Tratamentos					n	9
Repetições	A	B	C	n - k	6	Nível de Significância
1	62,00	12,00	1	a	0,05	
2	38,00	2,00	0	g.l. Total	8	
3	87,00	3,00	0	C	4669,444	
4				SQT	8345,556	
5				SQTr	7083,556	
6	A= Irrigação Noturna			SQR	1262,000	
7	B= Irrigação Diurna			QMTr	3541,778	
8	C= Sistema Float			QMR	210,333	
9				Fcal	16,83888	
10				Ftab	5,14325	
11				p =	0,0035	
13				Conclusão:		
14				Há diferenças		
Total	187,00	17,00	1,00	205,00		
Repetições	3,00	3,00	3,00	9,00		
Média	62,33	5,67	0,33			
Variâncias	600,33	30,33	0,33			
CV	0,39	0,97	1,73			
(Total) ²	34969,00	289,00	1,00	35259,00		
Total	11656,33	96,33	0,33	11753,00		
n	3,00					
Média	22,78					
s	34,36					
RESUMO					Intervalo de Confiança	
Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância	s	CV
A	3	187,00	62,33	600,33	24,50	39,31%
B	3	17,00	5,67	30,33	5,51	97,19%
C	3	1,00	0,33	0,33	0,58	173,21%
					95%	
					a	-62,58
					b	108,13
					Erro amostral	
						85,35

ANOVA						
Fonte de variação	SQ	g.l.	QM	F cal	p	F tab
Entre grupos (tratamentos)	7083,556	2	3541,778	16,83888	0,0035	5,14325
Dentro dos grupos (Resíduo)	1262,000	6	210,333			
Total	8345,556	8				

Tukey Multiple Comparisons Test.				
Valor Tabelado		q tab 5%	4,2	
Pares de médias	d.m.s.	Diferença (Abs)	Significante?	q cal
A e B	36,340	56,6667	sim *	6,768
A e C	36,340	62,0000	sim *	7,405
B e C	36,340	5,3333	não	0,637

Tabela 17 - Comparação do comportamento do cultivar Elisa em diferentes tipos de irrigação quando observados o total de plantas infectadas

ANOVA - One Way (1 Fator)					k	3
					n	9
					n - k	6
Repetições	Tratamentos				a	0,05
1	A	B	C		g.l. Total	8
2	94,00	25,00	3		C	6615,111
3	22,00	2,00	2		SQT	8568,889
4	27,00	67,00	2		SQTr	3162,889
5					SQR	5406,000
6	A= Irrigação Noturna				QMTr	1581,444
7	B= Irrigação Diurna				QMR	901,000
8	C= Sistema Float				Fcal	1,75521
9					Ftab	5,14325
10					p =	0,2511
11					Conclusão:	
13					Não há diferenças	
14						
Total	143,00	94,00	7,00	244,00		
Repetições	3,00	3,00	3,00	9,00		
Média	47,67	31,33	2,33			
Variâncias	1616,33	1086,33	0,33			
s	40,20	32,96	0,58			
CV	0,84	1,05	0,25			
(Total) ²	20449,00	8836,00	49,00	29334,00	Intervalo de Confiança	
Total	6816,33	2945,33	16,33	9778,00	95%	
n	3,00				a	-29,92
Média	27,11				b	84,15
s	22,96				Erro amostral	
						57,04

RESUMO						
Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância	s	CV
A	3	143,00	47,67	1616,33	40,20	84,34%
B	3	94,00	31,33	1086,33	32,96	105,19%
C	3	7,00	2,33	0,33	0,58	24,74%

ANOVA						
Fonte de variação	SQ	g.l.	QM	F cal	p	F tab
Entre grupos (tratamentos)	3162,889	2	1581,444	1,75521	0,2511	5,14325
Dentro dos grupos (Resíduo)	5406,000	6	901,000			
Total	8568,889	8				

Tukey Multiple Comparisons Test.

Valor Tabelado					q tab 5%	4,2
Pares de médias	d.m.s.	Diferença (Abs)	Significante?	q cal		
A e B	75,213	16,3333	não	0,942		
A e C	75,213	45,3333	não	2,616		
B e C	75,213	29,0000	não	1,673		

Tabela 18 - Comparação do comportamento dos diferentes tipos de irrigação quando observados o total de plantas infectadas

ANOVA - One Way (1 Fator)					k	3
					n	9
					n - k	6
					a	0,05
					g.l. Total	8
					C	5980,444
					SQT	6397,806
					SQTr	5247,181
					SQR	1150,625
					QMTr	2623,590
					QMR	191,771
					Fcal	13,68086
					Ftab	5,14325
					p =	0,0058
					Conclusão:	Há diferenças
Repetições	Tratamentos					
	A	B	C			
1	64,75	26,00	1,5			
2	35,25	4,25	1,5			
3	75,75	22,50	0,5			
4						
5						
6	A= Irrigação Noturna					
7	B= Irrigação Diurna					
8	C= Sistema Float					
9						
10						
11						
13						
14						
Total	175,75	52,75	3,50	232,00		
Repetições	3,00	3,00	3,00	9,00		
Média	58,58	17,58	1,17			
Variância	438,58	136,40	0,33			
s	20,94	11,68	0,58			
CV	0,36	0,66	0,49			
(Total)2	30888,06	2782,56	12,25	33682,88		
Total	10296,02	927,52	4,08	11227,63		
n	3,00					
Média	25,78					
s	29,57					
					Intervalo de Confiança	
					95%	
					a	-47,68
					b	99,24
					Erro amostral	
						73,46
RESUMO						
Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância	s	CV
A	3	175,75	58,58	438,58	20,94	35,75%
B	3	52,75	17,58	136,40	11,68	66,42%
C	3	3,50	1,17	0,33	0,58	49,49%
ANOVA						
Fonte de variação	SQ	g.l.	QM	F cal	p	F tab
Entre grupos (tratamentos)	5247,181	2	2623,590	13,68086	0,0058	5,14325
Dentro dos grupos (Resíduo)	1150,625	6	191,771			
Total	6397,806	8				
Tukey Multiple Comparisons Test.						
Valor Tabelado		q tab 5%	4,2			
Pares de médias	d.m.s.	Diferença (Abs)	Significante?	q cal		
A e B	34,699	41,0000	sim *	5,128		
A e C	34,699	57,4167	sim *	7,181		
B e C	34,699	16,4167	não	2,053		

Tabela 19 - Comparação do comportamento do cultivar Tainá em diferentes tipos de irrigação quando observado o alcance máximo (cms) de disseminação do patógeno

ANOVA - One Way (1 Fator)					k	3
					n	9
					n - k	6
					a	0,05
					g.l. Total	8
					C	1469,444
					SQT	921,556
					SQTr	878,222
					SQR	43,333
					QMTr	439,111
					QMR	7,222
					Fcal	60,80000
					Ftab	5,14325
					p =	0,0001
					Conclusão: Há diferenças	
Repetições	Tratamentos					
	A	B	C			Nível de Significância
1	28,00	10,00	2			
2	21,00	10,00	3			
3	28,00	13,00	0			
4						
5						
6	A= Irrigação Noturna					
7	B= Irrigação Diurna					
8	C= Sistema Float					
9						
10						
11						
13						
14						
Total	77,00	33,00	5,00	115,00		
Repetições	3,00	3,00	3,00	9,00		
Média	25,67	11,00	1,67			
Variâncias	16,33	3,00	2,33			
CV	0,16	0,16	0,92			
(Total) ²	5929,00	1089,00	25,00	7043,00		
Total	1976,33	363,00	8,33	2347,67		
n	3,00					
Médias	12,78					
s	12,10					
RESUMO					Intervalo de Confiança	
Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância	s	CV
A	3	77,00	25,67	16,33	4,04	15,75%
B	3	33,00	11,00	3,00	1,73	15,75%
C	3	5,00	1,67	2,33	1,53	91,65%
					95%	
					a	-17,28
					b	42,83
					Erro amostral	
						30,05

ANOVA						
Fonte de variação	SQ	g.l.	QM	F cal	p	F tab
Entre grupos (tratamentos)	878,222	2	439,111	60,8	0,0001	5,14325
Dentro dos grupos (Resíduo)	43,333	6	7,222			
Total	921,556	8				

Tukey Multiple Comparisons Test.				
Valor Tabelado		q tab 5%	4,2	
Pares de médias	d.m.s.	Diferença (Abs)	Significante?	q cal
A e B	6,734	14,6667	sim *	9,453
A e C	6,734	24,0000	sim *	15,468
B e C	6,734	9,3333	sim *	6,015

Tabela 20 - Comparação do comportamento do cultivar Red Frizzly N°2 em diferentes tipos de irrigação quando observado o alcance máximo (cms) de disseminação do patógeno

ANOVA - One Way (1 Fator)					k	3
Tratamentos					n	9
Repetições	A	B	C	n - k	6	Nível de Significância
1	25,00	21,00	0	a	0,05	
2	24,00	1,00	1	g.l. Total	8	
3	27,00	25,00	0	C	1708,444	
4				SQT	1289,556	
5				SQTr	953,556	
6	A= Irrigação Noturna			SQR	336,000	
7	B= Irrigação Diurna			QMTr	476,778	
8	C= Sistema Float			QMR	56,000	
9				Fcal	8,51389	
10				Ftab	5,14325	
11				p =	0,0177	
13				Conclusão:		
14				Há diferenças		
Total	76,00	47,00	1,00	124,00		
Repetições	3,00	3,00	3,00	9,00		
Média	25,33	15,67	0,33			
Variâncias	2,33	165,33	0,33			
CV	0,06	0,82	1,73			
(Total) ²	5776,00	2209,00	1,00	7986,00	Intervalo de Confiança	
Total	1925,33	736,33	0,33	2662,00	95%	
n	3,00				a	-17,54
Média	13,78				b	45,09
s	12,61				Erro amostral	
						31,32

RESUMO						
Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância	s	CV
A	3	76,00	25,33	2,33	1,53	6,03%
B	3	47,00	15,67	165,33	12,86	82,07%
C	3	1,00	0,33	0,33	0,58	173,21%

ANOVA

Fonte de variação	SQ	g.l.	QM	F cal	p	F tab
Entre grupos (tratamentos)	953,556	2	476,778	8,513889	0,0177	5,14325
Dentro dos grupos (Resíduo)	336,000	6	56,000			
Total	1289,556	8				

Tukey Multiple Comparisons Test.

Valor Tabelado					q tab 5%	4,2
Pares de médias	d.m.s.	Diferença (Abs)	Significante	q cal		
A e B	18,751	9,6667	não	2,237		
A e C	18,751	25,0000	sim *	5,786		
B e C	18,751	15,3333	não	3,549		

Tabela 21 - Comparação do comportamento do cultivar Grand Rapids TBR em diferentes tipos de irrigação quando observado o alcance máximo (cms) de disseminação do patógeno

ANOVA - One Way (1 Fator)				k	3		
Tratamentos				n	9		
Repetições	A	B	C	n - k	6	Nível de	
1	29,00	11,00	2	a	0,05	Significância	
2	21,00	2,00	0	g.l. Total	8		
3	29,00	7,00	0	C	1133,444		
4				SQT	1167,556		
5				SQTr	1081,556		
6	A= Irrigação Noturna			SQR	86,000		
7	B= Irrigação Diurna			QMTr	540,778		
8	C= Sistema Float			QMR	14,333		
9				Fcal	37,72868		
10				Ftab	5,14325		
11				p =	0,0004		
13				Conclusão:			
14				Há diferenças			
Total	79,00	20,00	2,00	101,00			
Repetições	3,00	3,00	3,00	9,00			
Média	26,33	6,67	0,67				
Variância	21,33	20,33	1,33				
s	4,62	4,51	1,15				
CV	0,18	0,68	1,73			Intervalo de Confiança	
(Total) ²	6241,00	400,00	4,00	6645,00	95%		
Total	2080,33	133,33	1,33	2215,00	a	-22,13	
n	3,00				b	44,57	
Média	11,22				Erro amostral		
s	13,43					33,35	

RESUMO						
Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância	s	CV
A	3	79,00	26,33	21,33	4,62	17,54%
B	3	20,00	6,67	20,33	4,51	67,64%
C	3	2,00	0,67	1,33	1,15	173,21%

ANOVA						
Fonte de variação	SQ	g.l.	QM	F cal	p	F tab
Entre grupos (tratamentos)	1081,556	2	540,778	37,72868	0,0004	5,14325
Dentro dos grupos (Resíduo)	86,000	6	14,333			
Total	1167,556	8				

Tukey Multiple Comparisons Test.

Valor Tabelado				
		q tab 5%	4,2	
Pares de médias	d.m.s.	Diferença (Abs)	Significante?	q cal
A e B	9,486	19,6667	sim *	8,997
A e C	9,486	25,6667	sim *	11,742
B e C	9,486	6,0000	não	2,745

Tabela 22 - Comparação do comportamento do cultivar Elisa em diferentes tipos de irrigação quando observado o alcance máximo (cms) de disseminação do patógeno

ANOVA - One Way (1 Fator)					k	3
Tratamentos					n	9
Repetições	A	B	C	n - k	6	Nível de Significância
1	7,00	12,00	3	a	0,05	
2	21,00	2,00	2	g.l. Total	8	
3	24,00	29,00	3	C	1178,778	
4				SQT	898,222	
5				SQTr	360,222	
6	A= Irrigação Noturna			SQR	538,000	
7	B= Irrigação Diurna			QMTr	180,111	
8	C= Sistema Float			QMR	89,667	
9				Fcal	2,00867	
10				Ftab	5,14325	
11				p =	0,2149	
13				Conclusão:		
14				Não há diferenças		
Total	52,00	43,00	8,00	103,00		
Repetições	3,00	3,00	3,00	9,00		
Média	17,33	14,33	2,67			
Variância	82,33	186,33	0,33			
s	9,07	13,65	0,58			
CV	0,52	0,95	0,22			
(Total) ²	2704,00	1849,00	64,00	4617,00	Intervalo de Confiança	
Total	901,33	616,33	21,33	1539,00	95%	
n	3,00				a	-7,80
Média	11,44				b	30,69
s	7,75				Erro amostral	
						19,25

RESUMO						
Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância	s	CV
A	3	52,00	17,33	82,33	9,07	52,35%
B	3	43,00	14,33	186,33	13,65	95,24%
C	3	8,00	2,67	0,33	0,58	21,65%

ANOVA						
Fonte de variação	SQ	g.l.	QM	F cal	p	F tab
Entre grupos (tratamentos)	360,222	2	180,111	2,008674	0,2149	5,14325
Dentro dos grupos (Resíduo)	538,000	6	89,667			
Total	898,222	8				

Tukey Multiple Comparisons Test.				
Valor Tabelado		q tab 5%	4,2	
Pares de médias	d.m.s.	Diferença (Abs)	Significante?	q cal
A e B	23,727	3,0000	não	0,549
A e C	23,727	14,6667	não	2,683
B e C	23,727	11,6667	não	2,134

Tabela 23 - Comparação do comportamento dos diferentes tipos de irrigação quando observado o alcance máximo (cms) de disseminação do patógeno

ANOVA - One Way (1 Fator)					k	3
					n	9
					n - k	6
					a	0,05
					g.l. Total	8
					C	1362,840
					SQT	878,722
					SQTr	748,847
					SQR	129,875
					QMTr	374,424
					QMR	21,646
					Fcal	17,29772
					Ftab	5,14325
					p =	0,0032
					Conclusão:	Há diferenças
Repetições	Tratamentos					
	A	B	C			
1	6,88	3,31	0,4375			
2	5,50	0,94	0,375			
3	6,75	4,63	0,1875			
4						
5						
6	A= Irrigação Noturna					
7	B= Irrigação Diurna					
8	C= Sistema Float					
9						
10						
11						
13						
14						
Total	71,00	35,75	4,00	110,75		
Repetições	3,00	3,00	3,00	9,00		
Média	23,67	11,92	1,33			
Variâncias	8,40	56,27	0,27			
s	2,90	7,50	0,52			
CV	0,12	0,63	0,39			
(Total) ²	5041,00	1278,06	16,00	6335,06	Intervalo de Confiança	
Total	1680,33	426,02	5,33	2111,69	95%	
n	3,00				a	-15,45
Média	12,31				b	40,06
s	11,17				Erro amostral	
						27,75
RESUMO						
Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância	s	CV
A	3	71,00	23,67	8,40	2,90	12,24%
B	3	35,75	11,92	56,27	7,50	62,95%
C	3	4,00	1,33	0,27	0,52	39,03%
ANOVA						
Fonte de variação	SQ	g.l.	QM	F cal	p	F tab
Entre grupos (tratamentos)	748,847	2	374,424	17,29772	0,0032	5,14325
Dentro dos grupos (Resíduo)	129,875	6	21,646			
Total	878,722	8				
Tukey Multiple Comparisons Test.						
Valor Tabelado		q tab 5%	4,2			
Pares de médias	d.m.s.	Diferença (Abs)	Significante?	q cal		
A e B	11,658	11,7500	sim *	4,374		
A e C	11,658	22,3333	sim *	8,314		
B e C	11,658	10,5833	não	3,940		

CULTIVARES UTILIZADAS NOS EXPERIMENTOS



Figura 1 - Alface - Green Frizzly



Figura 2 - Alface - Red Frizzly N°2



Figura 3 - Alface - Oak Leaf Green Pixie



Figura 4 - Alface - Oak Leaf Red Pixie



Figura 5 - Alface - Elisa



Figura 6 - Alface - Vera



Figura 7 - Alface - Tainá



Figura 8 - Alface - Laurel



Figura 9 - Alface - Grand Rapids TBR



Figura 10 - Alface - Verônica



Figura 11 - Chicória - Mariana Gigante



Figura 12 - Chicória - Radicchio Chioggia Carmem



Figura 13 - Chicória - De Ruffec



Figura 14 - Almeirão - Spadona Folhas Verdes