

SOBREVIVÊNCIA DE *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas* EM SOLOS¹

Gustavo Antonio Ruffeil ALVES²

Marco Aurélio Leite NUNES³

RESUMO: O abacaxizeiro (*Ananas comosus*) é uma das mais importantes culturas do estado do Pará, sendo este o terceiro maior produtor do país. O aumento da área plantada no Estado, aliada à importação de mudas não fiscalizadas, favoreceu a proliferação do fungo *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas*, que acarreta a doença chamada de gomose ou fusariose. O objetivo do presente trabalho é avaliar o período de sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* em solos naturais de diferentes procedências. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado obedecendo ao esquema fatorial de 3x7x10 (três procedências de solos, sete períodos de incubação e dez repetições), as procedências dos solos são: (1) Salvaterra, Marajó, Pará (Latosso Amarelo textura média), (2) Estuário do rio Guamá dentro da UFRA (Gley Pouco Húmico distrófico), (3) área de terra firme, dentro da UFRA (Latosso Amarelo Álico textura média), com os períodos de incubação sendo 0, 5, 10, 15, 20, 25 e 30 dias, contendo 10 repetições por análise, sendo as análises feitas em cada período de incubação tendo a repetição constituída de dois recipientes de polietileno de 200 ml de capacidade contendo 50 g de solo cada. Para infestação deste solo foi utilizada uma concentração de suspensão de 10^5 conídios.ml⁻¹, adicionando-se 5ml da suspensão. As avaliações de sobrevivência do patógeno foram feitas a cada cinco dias em meio PCNB, durante trinta dias, sendo preparadas duas placas por repetição. O patógeno teve sua sobrevivência reduzida a níveis insignificantes até trinta dias em solos naturais. O resíduo de abacaxizeiro, contido em solos cultivados com a cultura, não influenciou na sobrevivência do patógeno após trinta dias. Em solo esterilizado, *F. subglutinans* f. sp. *ananas* sobreviveu na forma saprofítica por longos períodos, o tipo de matéria orgânica encontrada no solo proveniente de Salvaterra teve influência na sobrevivência do *F. subglutinans* f. sp. *ananas*, para a esterilização do solo foi utilizado um autoclave vertical.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Viabilidade, Gomose, Fusariose, Abacaxi, *Ananas comosus*

¹ Aprovado para publicação em 12.03.08

Trabalho apresentado pelo primeiro autor como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agronomia/ Biologia Vegetal Tropical da Universidade Federal Rural da Amazônia em 2006

² Engenheiro Agrônomo, M.Sc.. E-mail: gustavo_ruffeil@yahoo.com.br

³ Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor Adjunto da UFRA. E-mail: malnunes@superig.com.br

SURVIVAL OF *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas* IN SOILS

ABSTRACT: The pineapple (*Ananas comosus*), is one of the most important species cultivated in the Pará State, which is the third largest producer in the country. The cropped area increase in the state, allied to the seedlings exportation with no legal inspection, favored the fungus proliferation *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas*, that causes the disease called gomosis or fusariosis. The purpose of the present work was to evaluate the survival period of *F. subglutinans* f. sp. *ananas* in natural soils of different origins. The experimental design was totally random, following the factorial scheme 3 x 7 x 10 (three soil origins, seven incubation periods and ten repetitions). The origin of the soils were (1) Salvaterra, Marajó, Pará (Yellow oxisol medium texture), (2) Estuary of the Guamá river, inside the UFRA campus (Gley Little Húmico dystrophic), (3) Terra Firme, inside the UFRA campus (Yellow oxisol Álico medium texture). Incubation periods were 0, 5, 10, 15, 20, 25 and 30 days, containing 10 repetitions per analysis, each one performed in all incubation periods, and each repetition was constituted of two 200 ml capacity polyethylene containers with 50 g of soil each. For infestation of this soil, a suspension of 10^5 conidia.ml⁻¹ concentration was utilized, with 5 ml of suspension added. Pathogen survival evaluation was conducted every five days in PCNB media, during 30 days, and two dishes were prepared for repetition. The pathogen had its survival reduced in insignificant levels after thirty days in natural soils. The pineapple residue, contained in the cultivated soils did not influence pathogen survival after thirty days. In sterilized soil, *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas* survived in the saprophytic form for long periods. The organic matter type identified in the soil from Salvaterra influenced the survival of *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas*. One vertical autoclave was utilized for soil sterilization..

INDEX TERM: Viability, Gomose, Fusariosis, Pineapple, *Ananas comosus*

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui excelentes condições para o desenvolvimento e produção do abacaxizeiro (*Ananas comosus* (L.), Merrill), o qual é cultivado em quase todos os estados. No Brasil, os plantios são constituídos basicamente, com as variedades Pérola e Smooth Cayenne (GUERRA et al., 1999).

A abacaxicultura paraense se destaca no cenário nacional, sendo o Pará o terceiro maior produtor, com destaque para os municípios de Floresta do Araguaia, Jacundá e Salvaterra, com produção estimada de 170.000.000, 7.200.000 e 6.000.000 frutos, respectivamente (IBGE, 2002).

No estado do Pará, o abacaxi encontra condições edafoclimáticas favoráveis para o seu cultivo, pois é uma planta de clima tropical, com condições ótimas na faixa de temperatura de 22°C

a 32°C. Porém, temperaturas acima de 32°C reduzem o crescimento da planta e, quando coincidem com elevada insolação, podem causar queima em frutos na fase de maturação final. Já temperaturas abaixo de 20°C afetam o crescimento da planta e, quando combinadas com períodos de dias mais curtos e/ou insolação mais baixa e nebulosidade mais alta, favorecem à ocorrência de florações naturais precoces das plantas, o que pode levar à perda de frutos e dificultar o manejo da cultura (REINHARDT et al., 2000).

A abacaxicultura sofre com perdas consideráveis devido ao ataque da fusariose ou gomose causada pelo fungo *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas*, que é a principal doença do abacaxizeiro (*Ananas comosus* (L.) Merr.), causando perdas estimadas em 30% a 80%, podendo alcançar 100% de perdas. O

patógeno é capaz de infectar toda a planta, colonizando desde a região das inserções foliares até os frutos e, principalmente, as mudas (GÓES et al., 1983).

O presente trabalho tem por objetivo avaliar o período de sobrevivência de *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas* em diferentes solos naturais e esterilizados de diferentes procedências.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 SOLO NATURAL

O ensaio foi realizado no laboratório de fitopatologia pertencente ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), utilizando-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, em

esquema fatorial de 3x7x10 (três procedências de solos, sete períodos de incubação e 10 repetições), sendo cada repetição constituída de dois recipientes de polietileno de 200ml de capacidade contendo 50g de solo cada. Foram utilizadas três amostras de solo: (1) Salvaterra, Marajó, Pará (Latosso Amarelo textura média (IDESP, 1974), (2) Estuário do rio Guamá dentro da UFRA (Gley Pouco Húmico distrófico (SANTOS et al., 1983)), (3) área de terra firme, dentro da UFRA (Latosso Amarelo textura média (SANTOS et al., 1983)) As características de matéria orgânica pH, carbono orgânico e alumínio trocável dos solos estudados encontram-se na Tabela 1 e as características físicas, na Tabela 2, cujas análises foram efetuadas no Laboratório de Química do Solo da UFRA. Os resultados foram analisados através do programa ESTAT, utilizando a transformação para $\sqrt{x+0,5}$

Tabela 1 – Teores de matéria orgânica, pH, carbono orgânico e alumínio trocável dos solos estudados. Belém- PA, 2005.

Teor	Latosso Amarelo Textura Média*	Gley Pouco Húmico Distrófico**	Latosso Amarelo Textura Média***
Matéria Orgânica	11,19g.Kg ⁻¹	33,58 g.Kg ⁻¹	11,19 g.Kg ⁻¹
pH	4,8	4,4	5,1
C _{org}	6,49 g.Kg ⁻¹	19,48 g.Kg ⁻¹	6,49 g.Kg ⁻¹
Al _{trocável}	1,00 cmolc.dm ³	1,90 cmolc.dm ³	0,10 cmolc.dm ³

*- Solo proveniente de plantio comercial localizado no município de Salvaterra-Pa.

**- Solo proveniente de várzea do estuário do rio Guamá dentro da UFRA.

***- Solo proveniente de área de terra-firme dentro da UFRA.

Tabela 2 – Características físicas dos solos estudados. Belém- PA, 2005.

Amostra	Areia Fina (%)	Areia Grossa (%)	Silte (%)	Argila (%)
Latosso Amarelo Textura Média *	27,4	57,2	5,03	10,2
Gray Pouco Húmico Distrófico **	6,2	6,4	66,4	20,8
Latosso Amarelo Textura Média ***	45,7	39,5	8,7	6,06

*- Solo proveniente de plantio comercial localizado no município de Salvaterra-Pa.

**- Solo proveniente de várzea do estuário do rio Guamá dentro da UFRA.

***- Solo proveniente de área de terra-firme dentro da UFRA.

2.1.1 Produção do Inóculo

O inóculo do patógeno foi produzido a partir de isolado FA 135 obtido de frutos infectados de abacaxi provenientes de plantios comerciais em Floresta do Araguaia-PA, mantido na micoteca do Laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal Rural da Amazônia. Após sete dias de cultivo em meio de cultura BDA (Batata-Dextrose-Ágar), contido em placas de petri medindo 9 cm de diâmetro, adicionou-se 10 ml de água destilada esterilizada em cada placa e com o auxílio de um pincel com cerdas macias de 25 mm, preparou-se uma suspensão de esporos. Utilizando-se uma câmara de Neubauer, determinou-se a concentração da suspensão de esporos (conídios.ml⁻¹) que posteriormente foi ajustada para 10⁵ conídios.ml⁻¹ (MATOS; CABRAL, 1988).

2.1.2 Determinação do Teor de Umidade do Solo e da Quantidade de Água necessária para atingir o ponto de saturação.

A amostra de 100g de cada solo seco à sombra foram colocadas em um tubo de PVC (¾ pol.), com a parte basal telada e posto para hidratação por gotejamento através de uma bureta milimétrica, até o ponto de saturação do solo,

quando foi feita nova pesagem e aferição da quantidade de água utilizada, de acordo com metodologia desenvolvida em ensaios preliminares.

2.1.3 Infestação do solo

Foram colocadas 50 g de solo seco à sombra em recipientes de polietileno de 200ml de capacidade. Utilizando-se uma suspensão de inóculo de 10⁵ conídios/ml, adicionou-se um volume de suspensão de 5 ml e, posteriormente, adicionou-se água destilada esterilizada o suficiente para que o solo atingisse o ponto de saturação, quando se fez nova aferição do peso. Posteriormente, os recipientes de polietileno foram vedados com filme plástico e, semanalmente, foram pesados. Quando necessário, adicionou-se água esterilizada para manter o teor de umidade no ponto de saturação. Esta metodologia foi desenvolvida em ensaios preliminares.

2.1.4 Avaliação da Sobrevivência

As avaliações foram realizadas nos períodos de incubação, a cada cinco dias, a partir das amostras contidas nos recipientes de polietileno. Dez gramas de solo de cada copo

foram retirados e adicionados a um erlenmeyer contendo 90ml de água esterilizada, agitando-se durante 10 minutos. A partir dessa diluição, efetuou-se uma série de diluições decimais em tubo de ensaio até atingir uma diluição de 10^4 . Posteriormente, foram feitos plaqueamentos colocando 1 ml da diluição em cada placa de petri, vertendo-se a seguir 15ml de meio de Nash & Snyder PCNB (TUITTE,1969) a 45°C. Foram preparadas duas placas por diluição. Incubou-se a 25°C \pm 2°C, durante oito dias. Após o período de incubação, contou-se as colônias de *F. subglutinans* f. sp. ananas, observando-se os aspectos morfológicos das colônias (MAFFIA, 1980).

Para a confirmação das colônias contadas como de *F. subglutinans* f. sp. ananas foram feitos testes de patogenicidade em folhas "D" destacadas de abacaxizeiro, de acordo com a metodologia descrita por Santos, Matos e Cabral (2001).

2.2 Solo esterilizado

A metodologia utilizada foi a mesma descrita no item 2.1, sendo que o solo teve sua esterilização realizada antes da inoculação através de um autoclave vertical por um período de 30 min de pressão estabilizada de três ATM.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 SOLO NATURAL

3.1.1 Determinação do Teor de Umidade do Solo e da Quantidade de água necessária para atingir o ponto de saturação.

Na Tabela 3 estão expressos os teores de umidade dos solos e quantidade de água necessária para que o solo atinja o ponto de saturação.

Tabela 3 –Teores de umidade e quantidade de água necessária para atingir o ponto de saturação dos solos naturais. Belém-PA, 2005

	Latossolo Amarelo Textura Média*	Gley Pouco Húmico Distrófico**	Latossolo Amarelo Textura Média***
Teor de Umidade (%)	32	36,36	29
Volume de água (ml)	10,4	19,3	06,7

*- Solo proveniente de plantio comercial localizado no município de Salvaterra-Pa.

** - Solo proveniente de várzea do estuário do rio Guamá dentro da UFRA.

***- Solo proveniente de área de terra-firme dentro da UFRA

3.1.2 Avaliação da Sobrevivência do Patógeno

A análise dos dados mostra que a sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* foi

altamente influenciada pela procedência do solo natural, pelo período de incubação e pela interação solo x tempo (Tabela 4).

Tabela 4 – Análise de variância do efeito dos solos naturais de diferentes origens e tempos de incubação na sobrevivência de *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas*. Belém-PA, 2005*

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F
Fator Solo (A)	2	17038,07	8519,03	25,13**
Fator Tempo (B)	6	1704837,22	284139,53	838,21**
Interação A X B	12	14077,82	1173,15	3,46**
Tratamentos	20	1735953,12	86797,65	-
Resíduo	189	64067,31	338,98	-

* Análise realizada a partir da raiz quadrada de $x + 0,5$
CV = 9,56%

Em relação à procedência dos solos naturais, o ensaio mostrou que a sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* foi

significativamente maior no solo proveniente de Salvaterra, seguida do solo de várzea da UFRA e do solo de terra-firme da UFRA (Tabela 5).

Tabela 5 – Sobrevivência de *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas* em três solos de diferentes procedências. Belém-PA, 2005.

Tratamento	Número de Colônias*
Latosso Amarelo Textura Média **	202,92 a
Glay Pouco Húmico Distrófico ***	193,57 b
Latosso Amarelo Textura Média ****	180,93 c

*- Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p=0,01$).

**- Solo proveniente de plantio comercial localizado no município de Salvaterra-Pa.

***- Solo proveniente de várzea do estuário do rio Guamá dentro da UFRA.

****- Solo proveniente de área de terra-firme dentro da UFRA.

Com relação ao período de incubação, o experimento mostrou que a sobrevivência de *F. subglutinans f. sp. ananas* variou significativamente durante todos os períodos, havendo uma redução

gradativa do número de propágulos viáveis, à medida que se aumentou o período de incubação nos solos naturais (Tabela 6).

Tabela 6 – Sobrevivência de *Fusarium subglutinans f. sp. ananas* em função dos sete períodos de incubação. Belém-PA, 2005

Tratamento	Número de Colônias*
T1 (0 dia)	309,13 a
T2 (5 dias)	274,88 b
T3 (10 dias)	238,69 c
T4 (15 dias)	199,33 d
T5 (20 dias)	173,52 e
T6 (25 dias)	133,74 f
T7 (30 dias)	18,01 g

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p=0,01)

A Tabela 7 mostra que a sobrevivência de *F. subglutinans f. sp. ananas* sofreu redução significativa em todos os solos naturais estudados no decorrer do período de incubação. Entre as

procedências, a sobrevivência, de modo geral, teve comportamento semelhante, igualando-se no final de 30 dias de incubação.

Tabela 7 - Sobrevivência de *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas* em solos naturais de diferentes procedências, avaliada a cada cinco dias. Belém-PA, 2005*.

Tempo	Latossos Amarelos Textura Média**	Glays Poucos Húmicos Distrófico***	Latossos Amarelos Textura Média****
	Número de Colônias	Número de Colônias	Número de Colônias
T1 (0 dias)	310,37 aA	312,96 aA	304,06 aA
T2 (5 dias)	302,65 aA	276,31 bB	245,69 bC
T3 (10 dias)	258,50 bA	236,32 cB	221,25 bB
T4 (15 dias)	201,37 cA	195,72 dA	191,90 cA
T5 (20 dias)	184,75 dA	175,30 dAB	160,53 dB
T6 (25 dias)	139,07 eA	140,74 eA	121,41 eA
T7 (30 dias)	14,70 fA	17,63 fA	21,70 fA

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey ($p=0,01$)

** - Solo proveniente de plantio comercial localizado no município de Salvaterra-Pa.

*** - Solo proveniente de várzea do estuário do rio Guamá dentro da UFRA.

**** - Solo proveniente de área de terra-firme dentro da UFRA.

A sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* nos solos naturais estudados (Figura 1) reduz gradativamente a cada cinco dias, até 30 dias de incubação, quando o número de conídios viáveis foi desprezível. Partindo-se de uma mesma população de propágulos infectivos,

sistematicamente, houve uma gradativa redução do patógeno, mesmo com diferentes teores de matéria orgânica (Tabela 1) e resíduos de abacaxizeiro (solo 1), de modo que, após trinta dias de incubação, estes apresentaram a mesma densidade de inóculo (Figura 1).

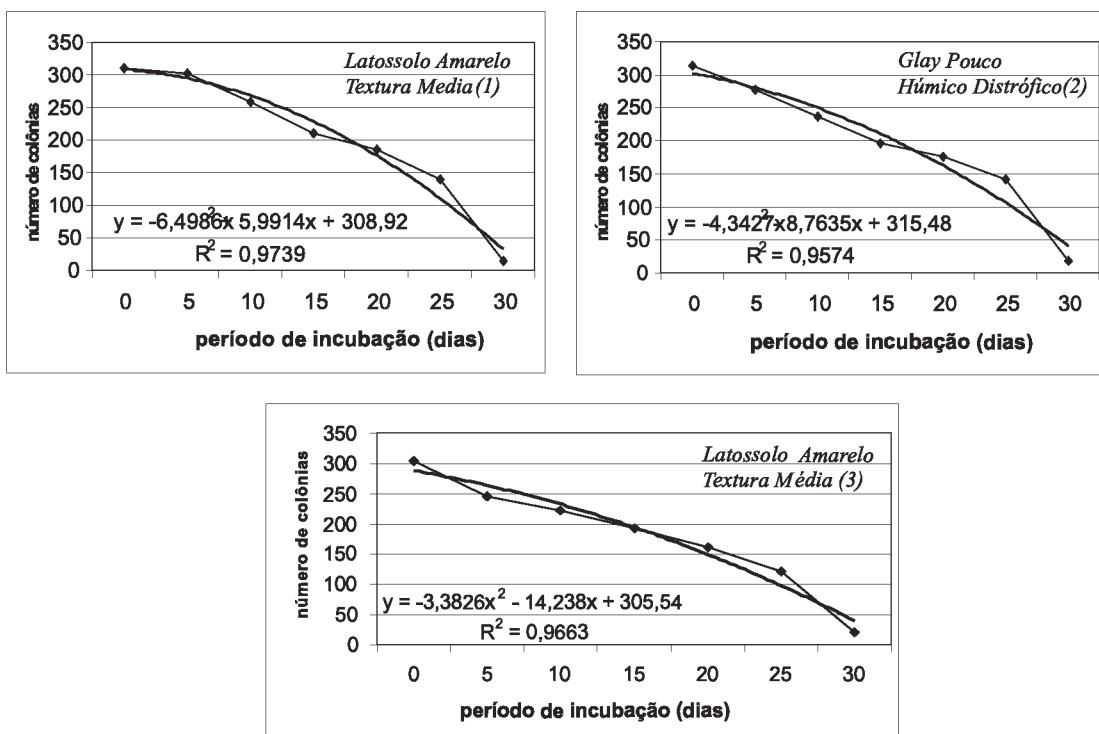


Figura 1- Curva de sobrevivência de *F. subglutinans f. sp. ananas* em três amostras de solos, durante trinta dias, mensurada a cada cinco dias. Belém- PA, 2005.

3.2 SOLO ESTERILIZADO

3.2.1 Determinação do Teor de Umidade do Solo e da Quantidade de água necessária para atingir o ponto de saturação.

Na Tabela 8 estão expressos os teores de umidade dos solos e quantidades de água necessária para que o solo atinja o ponto de saturação.

Tabela 8 – Teores de umidade e quantidade de água necessária para atingir o ponto de saturação dos solos esterilizados. Belém-PA, 2005.

	Latosso Amarelo Textura Média *	Glauco Pouco Húmico Distrófico **	Latosso Amarelo Textura Média ***
Teor de Umidade (%)	32	36,36	29
Volume de água (ml)	16,8	24,5	14,6

*- Solo proveniente de plantio comercial localizado no município de Salvaterra-Pa.

** - Solo proveniente de várzea do estuário do rio Guamá dentro da UFRA.

***- Solo proveniente de área de terra-firme dentro da UFRA.

3.2.2 Avaliação da Sobrevivência do Patógeno

A análise dos dados mostra que a sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* foi

altamente influenciada pela procedência do solo, pelo período de incubação e pela interação solo x tempo (Tabela 9).

Tabela 9 – Análise de variância do efeito dos solos esterilizados de diferentes origens e tempos de incubação na sobrevivência *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas*. Belém-PA, 2005*

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F
Fator Solo(A)	2	237662,45	118831,22	608,93**
Fator Tempo(B)	6	479268,08	79878,01	409,32**
Fator A X B	12	36110,89	3039,24	15,42**
Tratamentos	20	753041,43	37652,07	-
Resíduo	189	36882,83	195,14	-

* Análise realizada a partir da raiz quadrada de $x + 0,5$
CV = 3,51%

Em relação à origem dos solos, o ensaio mostrou que a sobrevivência do *F. subglutinans* f. sp. *ananas* foi significativamente maior no solo 1 (Latosso Amarelo Textura Média), seguida do

solo 2 (Glay Pouco Húmico Distrófico) e do solo 3 (Latosso Amarelo Textura Média), de acordo com a Tabela 10.

Tabela 10 – Sobrevivência de *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas* em três solos esterilizados de diferentes procedências. Belém-PA, 2005

Tratamento	Número de Colônias*
Latosso Amarelo Textura Média **	444,39 a
Glay Pouco Húmico Distrófico ***	379,48 b
Latosso Amarelo Textura Média ****	367,97 c

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p=0,01)

** - Solo proveniente de plantio comercial localizado no município de Salvaterra-Pa.

*** - Solo proveniente de várzea do estuário do rio Guamá dentro da UFRA.

**** - Solo proveniente de área de terra-firme dentro da UFRA

Com relação ao período de incubação, o experimento mostrou que a sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* variou significativamente durante todos os períodos, havendo aumento

gradativo do número de propágulos viáveis, à medida que se aumentou o período de incubação (Tabela 11).

Tabela 11 – Sobrevivência de *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas* em função dos sete períodos de incubação. Belém-PA, 2005

Tratamento	Número de Colônias*
T1 (0 dia)	316,09 g
T2 (5 dias)	358,63 f
T3 (10 dias)	378,82 e
T4 (15 dias)	397,90 d
T5 (20 dias)	418,30 c
T6 (25 dias)	443,28 b
T7 (30 dias)	467,94 a

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p=0,01)

A Tabela 12 mostra que a sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* sofreu aumento significativo em todos os solos estudados no decorrer do período de incubação, mas entre as procedências a sobrevivência foi superior no solo de Salvaterra (Latosso Amarelo Textura Média),

com o solo de várzea da UFRA (Glay Pouco Húmico Distrófico) e o solo de terra firme da UFRA (Latosso Amarelo Textura Média) não variando significativamente entre si, tendo aumentado significativamente ao final de 30 dias o número de propágulos viáveis.

Tabela 12 - Sobrevivência de *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas* em solos esterilizados de diferentes procedências, avaliada a cada cinco dias. Belém-PA, 2005*.

Tempo	Latosso Amarelo Textura Média **	Glay Pouco Húmico Distrófico ***	Latosso Amarelo Textura Média ****
	Número de Colônias	Número de Colônias	Número de Colônias
T1 (0 dia)	328,43 fA	317,65 fB	302,21 fB
T2 (5 dias)	407,02 eA	341,21 eB	327,67 eB
T3 (10 dias)	424,66 deA	360,48 dB	351,31 dB
T4 (15 dias)	435,62 dA	384,62 cB	373,45 cB
T5 (20 dias)	464,01 cA	401,21 bcB	389,67 bcB
T6 (25 dias)	507,86 bA	416,45 abB	405,52 bB
T7 (30 dias)	543,12 aA	434,71 aB	425,98 aB

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey (p=0,01).

** - Solo proveniente de plantio comercial localizado no município de Salvaterra-Pa.

*** - Solo proveniente de várzea do estuário do rio Guamá dentro da UFRA.

**** - Solo proveniente de área de terra-firme dentro da UFRA.

A sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* nos solos estudados (Figura 2) aumenta gradativamente a cada cinco dias e até 30 dias de incubação o número de propágulos viáveis foi superior ao número inicial. Partindo-se de uma mesma população de propágulos infectivos, sistematicamente, há um gradativo aumento do

patógeno, mesmo que apresente diferentes teores de matéria orgânica (Tabela 1), porém o resíduo de abacaxizeiro contido no solo de Salvaterra favoreceu o aumento do número de propágulos em relação aos outros dois solos que não diferenciaram estatisticamente (Figura 2).

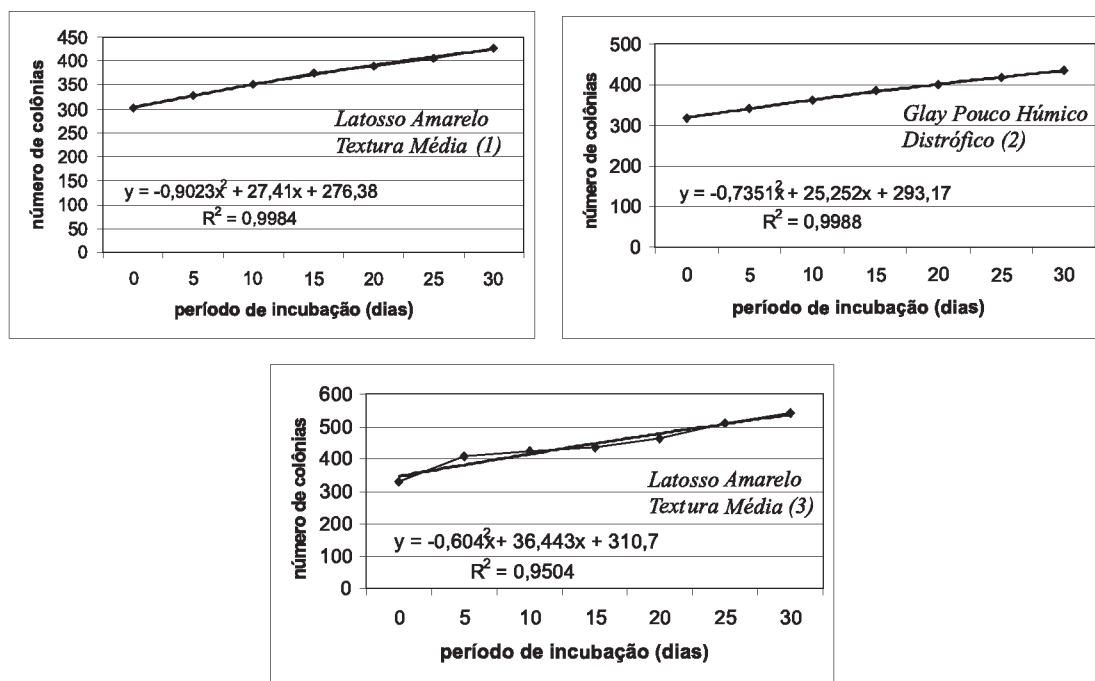


Figura 2- Curva de sobrevivência de *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas* em três amostras de solos esterilizados durante trinta dias, mensurada a cada cinco dias, Belém- Pa, 2005

Para Nyvall e Kommedahl (1970), o *F. subglutinans* f. sp. *ananas* tem uma baixíssima capacidade saprofítica competitiva no solo. A falta de capacidade de formação de clamidósporos, que são as estruturas de resistência, pode colocá-lo numa posição desfavorável em relação às outras espécies, uma vez que o mesmo é um fungo invasor de solo, não sendo o seu habitat natural. Todavia, o que se observa em solos esterilizados, onde não há esta competição saprofítica, é que o patógeno comporta-se de maneira comum a outros tipos de fungos saprofíticos, aproveitando plenamente a matéria orgânica incorporada, fato comprovado pela variação no número de colônias isoladas observadas na Figura 2. Por outro lado, nos solos naturais ocorreu um decréscimo no número de colônias isoladas observadas na Figura 1. Fato explicado devido aos patógenos invasores

de solo não apresentarem grandes habilidades de competir por alimento, de antibiose ou de parasitismo (BERGAMIN FILHO; KIMATI; AMORIM, 1995). Sendo *F. subglutinans* f. sp. *ananas* um invasor de solo, um outro fator que pode ter contribuído para a redução da sua capacidade de sobrevivência no solo pode estar relacionada com a ação de microorganismos antagônicos, que podem apresentar populações diferentes em solos diferentes.

O fato do solo proveniente de Salvaterra conter restos culturais de abacaxizeiros pode ter favorecido a sobrevivência do patógeno no solo natural, uma vez que o sistema enzimático do mesmo é mais apto para decompor os restos culturais do abacaxizeiro do que outros tipos de matéria orgânica. Por outro lado, a quantidade de

matéria orgânica do solo influencia a sobrevivência do patógeno, razão pela qual *F. subglutinans* f. sp. *ananas* pode ter tido maior poder de sobrevivência no solo de várzea do que no solo de terra firme, tendo também diferença significativa entre os solos esterilizados. Isto mostra que em solos esterilizados, onde não há competição saprofítica, *F. subglutinans* f. sp. *ananas* atua livremente na matéria orgânica, sendo sua sobrevivência maior no solo proveniente de Salvaterra. Contudo, o solo de Várzea da UFRA promoveu sobrevivência maior ao patógeno do que o solo de terra firme da UFRA no tempo total do experimento. Pois o solo de Várzea da UFRA apresentou uma quantidade de matéria orgânica superior à do solo de terra firme da UFRA. Logo, é possível especular que a quantidade de matéria orgânica influi na sobrevivência do *F. subglutinans* f. sp. *ananas*.

Segundo Matos e Cunha (1980) *F. subglutinans* f. sp. *ananas* possui pequena capacidade saprofítica competitiva, o que explica tal comportamento do patógeno no experimento. Porém, o *F. subglutinans* f. sp. *ananas* pode sobreviver em solos esterilizados por um longo período (MATOS; CUNHA 1980). Essa sobrevivência é atribuída por Louvet, Rouxel e Alabouvestt (1976) e Louvet (1977) à eliminação, por tratamento térmico, dos microorganismos contidos no solo e ao nível favorável de umidade mantido durante o experimento (STOVER, 1953).

Maffia (1980) também relata que em solos esterilizados *F. subglutinans* f. sp. *ananas* pode sobreviver por longos períodos, e que isso depende do tipo de solo e da quantidade de matéria orgânica contida nesse solo.

4 CONCLUSÃO

- a) Em solos naturais a sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* reduz com o passar do tempo atingindo níveis desprezíveis de propágulos viáveis até 30 dias de incubação.
- b) Resíduos de abacaxizeiro contidos em solos cultivados com a cultura não influenciaram na sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* até trinta dias.
- c) O *F. subglutinans* f. sp. *ananas* consegue sobreviver na forma saprofítica em solos esterilizados por longos períodos.
- d) Restos culturais de abacaxizeiros em solos esterilizados aumentam a sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas*.

REFERÊNCIAS

- BERGAMIN FILHO, A. ; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Ed.). *Manual de fitopatologia; princípios e conceitos*. 3. ed. São Paulo: Agronomia Ceres, 1995. v. 1
- GÓES, A. P. de; VIEIRA, A.; GADELHA, R. S. de S.; SANTOS, A. C. *Tratamento químico de mudas de abacaxi para o controle da fusariose*. Niterói: PESAGRORIO, 1983. (Comunicado Técnico, 135).
- GUERRA, M. P.; VESCO, L. L. D.; PESCADOR, R. ; SCHUELTER, A. R. NODARI, R. O. Estabelecimento de um protocolo regenerativo para a micropropagação do abacaxizeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 34, n. 9 , set. 1999.

IBGE. *Produção agrícola municipal - culturas temporárias e permanentes – Brasil*. Rio de Janeiro, 2002. v. 29.

IDESP. *Estudos integrados da Ilha do Marajó*. Belém, 1974.

LOUVET, J. ; ROUXEL, F.; ALABOUVETTE, C. Recherches sur la resistance des sols aux maladies. I- Mise em évidence de la nature microbiologique de la résistance d'un sol au développement de la fusariose vasculaire du melon. *Ann. Phytopathol.*, Paris, 1976.

MAFFIA, L. A. Sobrevivência de *Fusarium moniliforme* SHELDT. Var. *subglutinans* WR. & RG. no solo e em restos culturais e sua erradicação de mudas de abacaxi (*Ananas comosus* (L.) MERRIL) através de tratamento térmico. *Fruits*, v. 35, n. 4, 1980.

MATOS, A. P. de; CABRAL, J. R. S. Interação entre variedades de abacaxi e isolados de *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans*. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v. 10, n. 3, ago. 1988.

_____; CUNHA, G. A. P. Persistência e capacidade infectante de *Fusarium moniliforme* no Solo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, n.15, abr. 1980.

NYVALL, R. F.; KOMMEDAHL, T. Saprophytism and survival of *Fusarium moniliforme* in corn stalks. *Phytopatology*, v. 60, 1970.

REINHARDT, D.H.; SOUZA, L. F. da S.; CUNHA, G.A. P. da. Exigências edafoclimáticas. In: REINHARDT, D.H.; SOUZA, L. F. da S.; CABRAL, J. R.S. *Abacaxi. Produção: aspectos técnicos*. Brasília, DF: EMBRAPA.SPI, 2000.

ROUXEL, F. ; ALABOUVETTE, C.; LOUVET, J. Recherches sur la resistance des sols aux maladies. II- Incidence de traitements thermiques sur la résistance microbiologique d'un sol à la fusariose vasculaire du melon. *Ann. Phytopathol.*, Paris. 1977.

SANTOS, P. C. T. C. dos; VIEIRA, L. S.; VIEIRA, M. N. F.; CARDOSO, A. *Os solos da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará*. Belém: FCAP, 1983.

SANTOS, R. L. M. S.; MATOS, A. P.; CABRAL, J. R. S. Interação entre isolados de *F. subglutinans* e genótipos de abacaxizeiro mediante inoculação em mudas e em folhas destacadas. *Magistra*, Cruz das Almas, v.13, n.2, jul./dez.2001.

STOVER, R. H. The effect of soil moisture on *Fusarium* species. *Can. J. Bot.*, Ottawa, 1953.

TUITE, J. *Plant pathological methods*. Lafayette: Burgess Pub. Comp., 1969.