



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**

SOBREVIVÊNCIA DE *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas* EM SOLOS DE DIFERENTES PROCEDÊNCIAS E INCORPORAÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA.

GUSTAVO ANTONIO RUFFEIL ALVES

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



**BELÉM
2006**

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**

SOBREVIVÊNCIA DE *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas* EM SOLOS DE DIFERENTES PROCEDÊNCIAS E INCORPORAÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA.

GUSTAVO ANTONIO RUFFEIL ALVES

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração Biologia

Orientador:

Engenheiro Agrônomo Prof. Dr. Marco Aurélio Leite Nunes.

**BELÉM
2006**

Alves, Gustavo Antonio Ruffeil

SOBREVIVÊNCIA DE *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas*
EM SOLOS DE DIFERENTES PROCEDÊNCIAS E
INCORPORAÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA./Gustavo
Antonio Ruffeil Alves/2006.

58f. :il.

Dissertação (Mestrado em Agronomia)-

_Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém,
2006.

1 Sobrevivência. 2 *Fusarium subglutinans*.

3.abacaxí. 4. *Ananas comosus*.

I. Título.

CDR 000 11



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

**SOBREVIVÊNCIA DE *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas* EM SOLOS DE
DIFERENTES PROCEDÊNCIAS E INCORPORAÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA.**

GUSTAVO ANTONIO RUFFEIL ALVES

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração Biologia

Aprovada em 31 de Agosto de 2006

BANCA EXAMINADORA:

Engenheiro Agrônomo Prof. Dr. Marco Aurélio Leite Nunes
Universidade Federal Rural da Amazônia -UFRA
Presidente/Orientador

Engenheiro Agrônomo Prof^a Dr^a. Maria Marly de Lourdes Silva Santos
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA
1^o Examinador

Engenheiro Agrônomo Pesquisador Dr^a. Ruth Linda Benchimol
Embrapa Amazônia Oriental
2^o Examinador

Biologo Prof. Dr. Vicente Savonitti Miranda
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA
3^o Examinador

À DEUS, pelo dom da vida

A minha mãe, **SAPHYRA RUFFEIL ALVES**

A minha irmã, **MAIRA RUFFEIL ALVES**

Pelo apoio incondicional e compreensão nos momentos de
ausência para a concretização deste trabalho.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À DEUS, pelas oportunidades de crescimento profissional e pessoal.

À Universidade Federal Rural da Amazônia e ao seu corpo docente, por me proporcionar o aprendizado e o aprimoramento profissional.

Ao orientador, Prof. Dr. Marco Aurélio Leite Nunes, da Universidade Federal Rural da Amazônia, pela orientação e estímulo na elaboração deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Benedito Gomes dos Santos Filho, pelo apoio enquanto coordenador do Curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração Biologia Vegetal Tropical da UFRA.

Ao Prof. M. Sc. Paulo de Jesus Santos, pelo apoio durante toda a vida acadêmica.

Ao amigo Iridan Nascimento, pelas horas despendidas e incansáveis na execução deste trabalho.

Aos Eng. Agrônomos Valdo Alcântara e Francisco Carlos, pelo apoio técnico.

À Senhora Regina Lúcia Santos, pela dedicação e amizade.

Agradecimentos especiais à minha mãe, Saphyra Ruffeil Alves e à minha irmã Maira Ruffeil Alves, pela incondicional ajuda e compreensão durante a execução deste trabalho.

E aos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização deste trabalho de pesquisa.

“⁴ Por isso, ainda que ande no meio da sombra da morte,
Não temerei males, porque estás comigo.
Tua vara e teu báculo me consolaram.”

(Salmo 22)

SUMARIO

CAPITULO 1: SOBREVIVÊNCIA DE <i>Fusarium subglutinans</i> f. sp. <i>ananas</i> EM SOLOS DE DIFERENTES PROCEDÊNCIAS E INCORPORAÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA.....	11
1.1 RESUMO GERAL.....	11
1.2 ABSTRACT.....	12
1.3 INTRODUÇÃO.....	13
1.4 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
1.4.1 O Abacaxizeiro.....	15
1.4.2 Fusariose ou Gomose.....	16
1.4.2.1 Bioecologia.....	16
1.4.2.2 Período Crítico.....	18
1.4.2.3 Os Sintomas.....	18
1.4.2.3.1 Nos Frutos.....	18
1.4.2.3.2 No Caule e Folhas.....	19
1.4.2.3.3 Reflexo nas Plantas.....	19
1.4.2.4 Danos Sociais e Econômicos e suas Conseqüências.....	19
1.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
CAPÍTULO 2: SOBREVIVÊNCIA DE <i>Fusarium subglutinans</i> f. sp. <i>ananas</i> EM SOLOS NATURAIS DE DIFERENTES ORIGENS.....	23
2.1 RESUMO.....	23
2.2 ABSTRACT.....	24
2.3 INTRODUÇÃO.....	25
2.4 MATERIAL E MÉTODOS.....	26
2.4.1. Produção do Inóculo.....	26
2.4.2 Determinação do Teor de Umidade do Solo e da Quantidade de água necessária para atingir o ponto de saturação.....	27
2.4.3 Infestação do Solo.....	27
2.4.4 Avaliação da Sobrevivência.....	27
2.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
2.5.1 Determinação do Teor de Umidade do Solo e da Quantidade de água necessária para atingir o ponto de saturação.....	28
2.5.2 Avaliação da Sobrevivência do Patógeno.....	29
2.6 CONCLUSÃO.....	33
2.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
CAPÍTULO 3: SOBREVIVÊNCIA DE <i>Fusarium subglutinans</i> f. sp. <i>ananas</i> EM SOLOS ESTÉRIES DE DIFERENTES ORIGENS.....	36
3.1 RESUMO.....	36
3.2 ABSTRACT.....	37
3.3 INTRODUÇÃO.....	38
3.4 MATERIAL E MÉTODOS.....	39
3.4.1. Produção do Inóculo.....	39
3.4.2 Determinação do Teor de Umidade do Solo e da Quantidade de água necessária para atingir o ponto de saturação.....	40
3.4.3 Infestação do Solo.....	40
3.4.4 Avaliação da Sobrevivência.....	40
3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	41

3.5.1 Determinação do Teor de Umidade do Solo e da Quantidade de água necessária para atingir o ponto de saturação.....	42
3.5.2 Avaliação da Sobrevivência do Patógeno.....	42
3.6 CONCLUSÃO.....	46
3.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
CAPÍTULO 4: SOBREVIVÊNCIA DE <i>Fusarium subglutinans</i> f. sp. <i>ananas</i> EM SOLO COM DIFERENTES NÍVEIS DE ESTERILIZAÇÃO E DIFERENTES NÍVEIS DE EGC.....	49
4.1 RESUMO.....	49
4.2 ABSTRACT.....	50
4.3 INTRODUÇÃO.....	51
4.4 MATERIAL E MÉTODOS.....	52
4.4.1. Produção do Inóculo.....	52
4.4.2 Determinação do Teor de Umidade do Solo e da Quantidade de água necessária para atingir o ponto de saturação.....	53
4.4.3 Infestação do Solo.....	53
4.4.4 Avaliação da Sobrevivência.....	53
4.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	54
4.5.1 Determinação do Teor de Umidade do Solo e da Quantidade de água necessária para atingir o ponto de saturação.....	54
4.5.3 Avaliação da Sobrevivência do Patógeno.....	55
4.6 CONCLUSÃO.....	59
4.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2

Tabela 1 – Teores de matéria orgânica, pH, carbono orgânico e alumínio trocável dos solos estudados. Belém- Pa, 2005.....	28
Tabela 2 – Características físicas dos solos estudados. Belém- Pa, 2005.....	28
Tabela 3 – Teores de umidade e quantidade de água necessária pra atingir o ponto de saturação dos solos. Belém-Pa, 2005.....	29
Tabela 4 – Análise de variância do efeito dos solos de diferentes origens e tempos de incubação na sobrevivência de <i>F. subglutinans</i> f. sp. <i>ananas</i> . Belém-Pa, 2005.....	29
Tabela 5 – Sobrevivência de <i>F. subglutinans</i> f. sp. <i>ananas</i> em três solos de diferentes procedências. Belém-PA, 2005.....	30
Tabela 6 – Sobrevivência de <i>Fusarium subglutinans</i> f. sp. <i>ananas</i> em função dos sete períodos de incubação. Belém-PA, 2005	30
Tabela 7 - Sobrevivência de <i>F. subglutinans</i> f. sp. <i>ananas</i> em solos de diferentes procedências, avaliada a cada cinco dias. Belém-PA, 2005.....	31

CAPÍTULO 3

Tabela 1 – Teores de matéria orgânica, pH, carbono orgânico e alumínio trocável dos solos estudados. Belém- Pa, 2005.....	41
Tabela 2 – Características físicas dos solos estudados. Belém- Pa, 2005.....	41
Tabela 3 – Teores de umidade e quantidade de água necessária pra atingir o ponto de saturação dos solos. Belém-Pa, 2005.....	42
Tabela 4 – Análise de variância do efeito dos solos esterilizados de diferentes origens e tempos de incubação na sobrevivência <i>F. subglutinans</i> f. sp. <i>ananas</i> . Belém-Pa, 2005....	42
Tabela 5 – Sobrevivência de <i>F. subglutinans</i> f. sp. <i>ananas</i> em três solos esterilizados de diferentes procedências. Belém-PA, 2005.....	43
Tabela 6 – Sobrevivência de <i>Fusarium subglutinans</i> f. sp. <i>ananas</i> em função dos sete períodos de incubação. Belém-PA, 2005.....	43
Tabela 7 - Sobrevivência de <i>F. subglutinans</i> f. sp. <i>ananas</i> em solos esterilizados de diferentes procedências, avaliada a cada cinco dias. Belém-PA, 2005.....	44

CAPÍTULO 4

Tabela 1 – Teores de matéria orgânica, pH, carbono orgânico e alumínio trocável dos solos estudados. Belém- Pa, 2005.....	54
Tabela 2 – Características físicas da amostra de solo, Belém- Pa, 2005.....	54
Tabela 3 – Teores de umidade e quantidade de água necessária pra atingir o ponto de saturação dos solos. Belém-Pa, 2005.....	55
Tabela 4 – Análise de Variância do efeito de diferentes níveis de esterilização, diferentes níveis de esterco de galinha curtido e diferentes períodos de incubação na sobrevivência de <i>F. subglutinans</i> f. sp. <i>ananas</i> , Belém-PA, 2005.....	55
Tabela 5 – Sobrevivência de <i>F. subglutinans</i> f. sp. <i>ananas</i> em dois diferentes níveis de esterilização, Belém-Pa, 2005.....	56
Tabela 6 – Sobrevivência de <i>F. subglutinans</i> f. sp. <i>ananas</i> na presença de diferentes níveis de Esterco de Galinha Curtido, Belém-PA, 2005.....	56
Tabela 7 – Sobrevivência de <i>F. subglutinans</i> f. sp. <i>ananas</i> em diferentes níveis de esterilização, na interação com diferentes níveis de Esterco de Galinha Curtido , Belém-PA, 2005.....	57

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

Figura 1- Curva de sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* nas três amostras de solos, durante trinta dias, mensurada a cada cinco dias. Belém- PA, 2005..... 32

CAPÍTULO 3

Figura 1- Curva de sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* nas três amostras de solos esteríes durante trinta dias, mensurada de cinco dias, Belém- Pa, 2005..... 45

CAPÍTULO 4

Figura 1- Curvas de sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* em solo natural (1A), solo natural mais Esterco de Galinha Curtido (1B), solo esterilizado (1C) e solo esterilizado mais Esterco de Galinha Curtido (1D) durante trinta dias, sendo o intervalo de tempo de cinco dias. Belém- PA, 2005..... 58

Figura 2- Crescimento micelial de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* em solo estéril + EGC.... 59

CAPÍTULO 1: SOBREVIVÊNCIA DE *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas* EM SOLOS DE DIFERENTES PROCEDÊNCIAS E INCORPORAÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA.

1.1 - RESUMO GERAL

O abacaxizeiro (*Ananas comosus*) está amplamente difundido por todo o mundo, tendo sua origem nas Américas Tropical e Subtropical. No estado do Pará ele está sendo cultivado em pólos produtores, sendo os municípios de Floresta do Araguaia e Jacundá os maiores produtores. Hoje desponta como um dos principais produtos na pauta de exportação do Estado, especialmente na forma de suco concentrado. O monocultivo, associado às condições edafoclimáticas, constituem fatores que favorecem a ocorrência da principal doença desta cultura, a Fusariose, causada pelo fungo *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas*. Esta doença causa sérios prejuízos na produção de abacaxi, visto que o fungo atinge todas as partes da planta e pode causar até 100% de perdas nos frutos. O objetivo geral deste trabalho foi avaliar: a) a sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* em solos de diferentes procedências, com e sem esterilização e b) o efeito da adição de esterco de galinha curtido na sobrevivência do patógeno. O solo 1 (Latosolo Amarelo textura média) foi coletado no município de Salvaterra, dentro de um cultivo de abacaxizeiro; o solo 2 (Glay pouco Úmico) foi coletado na várzea da UFRA; o solo 3 (Latosolo Amarelo textura média) foi coletado no campus da UFRA, cultivado com melão por quatro anos consecutivos. A adição de matéria orgânica foi feita utilizando-se esterco de galinha curtido na proporção de 1:1 (peso/peso). A infestação do solo foi feita adicionando-se 5 ml de uma suspensão de 10^5 conídios/ml. O patógeno foi isolado de diferentes frutos de abacaxi com sintomas de fusariose em meio BDA. A esterilização dos solos foram feitas através de autoclave vertical com 3 ATM de pressão constante durante 30 min. A sobrevivência foi avaliada pelo número de colônias crescidas em placa com meio PCNB aos 0, 5, 10, 15, 20, 25 e 30 dias de incubação, utilizando-se diluição decimal de 10^4 , distribuindo-se um ml da suspensão por placa, adicionando-se em seguida 20 ml do meio de cultivo. Em solos não esterilizados, a sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* foi maior no solo 1 proveniente de Salvaterra do que no solo 2 proveniente de várzea e por ultimo no solo 3 proveniente da UFRA. Após trinta dias de incubação o numero de propágulos foi mínimo em todos os solos estudados, sendo desprezível em relação a população inicial. Em solos esterilizados a sobrevivência do patógeno foi maior no solo 1 do que nos solos 2 e 3 que diferenciaram. Nos solos esterilizados, o tipo de matéria orgânica influenciou na sobrevivência do patógeno. A sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* foi altamente favorecida na interação solo esterilizado mais esterco de galinha curtido.

Palavras-chaves: Sobrevivência, *Fusarium subglutinans*, fusariose, abacaxi, *Ananas comosus*

1.2 - GENERAL ABSTRACT

The pineapple (*Ananas comosus*), thoroughly diffused for the entire world, had its origin in the Tropical and Subtropical America. In Pará State it is cultivated in producing poles, being the districts of “Floresta do Araguaia” and “Jacundá” the largest producers. Today it stands out as a main product in the exportation line of the State, especially as concentrated juice. The monoculture, associated with the edafoclimatic conditions, constitute factors that favor the occurrence of the main disease of this culture, know as Fusariosis, caused by fungi *Fusarium subglutinans* f. sp. *anas*. This disease causes serious damages in the pineapple production crop, because the fungus reaches all the parts of the plant and can cause up to 100% of losses in the fruits. The general purpose of this work was to evaluate: a) the survival of *F. subglutinans* f. sp. *anas* in soils of different origins, with or without sterilization and b) the effect of the addition of tanned chicken manure in the pathogen survival. The soil 1 (Yellow oxisoil medium texture) was collected in the district of Salvaterra, from a pineapple cultivation; the soil 2 (Glauco Little Húmico) was collected in the flooded soil of Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA); the soil 3 (Yellow oxisoil medium texture) was collected in the campus of UFRA, cultivated with melon for four consecutive years. The addition of organic matter was made using tanned chicken manure in the proportion of 1:1 (weight/weight). The soil infestation was made by adding 5 ml of suspension of 10^5 conidium/ml of the pathogen isolated from different pineapple fruits with fusariosis symptoms, in PDA medium. The soil sterilization was made by autoclavation (3 ATM of constant pressure during 30 min). The survival was evaluated by the number of colonies grown in petri dish with PCNB medium after 0, 5, 10, 15, 20, 25 and 30 days of incubation (decimal dilution of 10^4 , being distributed one ml of suspension by petri dish, on 20 ml of the culture medium). In non-sterilized soils, the survival of *F. subglutinans* f. sp. *anas* was higher in soil 1 originating from Salvaterra than in soil 2 originating from flooded soil and for latest in soil 3 originating from UFRA. After 30 days of incubation the number of propagules number was minimum in all soils, being despicable in relation to the initial population. In sterilized soils the survival of the pathogen was larger in soil 1 than in soil 2 and 3. In the sterilized soils, the type of organic matter had influence on the pathogen survival. The survival of *F. subglutinans* f. sp. *anas* was highly favored by the interaction between sterilized soil and tanned chicken manure.

Keyword: survival, *Fusarium subglutinans*, fusariosis, pineapple, *Ananas comosus*

1.3 – INTRODUÇÃO

O abacaxizeiro ou ananás (*Ananas comosus*(L.) Merr.) é originário das Américas Tropical e Subtropical, de onde foi levado para as Antilhas, Guiana Francesa e Açores e, posteriormente, para outras partes do mundo (CAVALCANTE & BEZERRA, 1984).

O estado do Pará apresenta ótimas condições edafoclimáticas para o cultivo do abacaxi, que é uma planta de clima tropical, apresentando ótimo crescimento e melhor qualidade do fruto na faixa de temperatura de 22 a 32°C e com amplitude térmica, entre dia e noite, variando de 8 a 14°C. Temperaturas acima de 32°C reduzem o crescimento da planta e, quando coincidem com elevada insolação, podem causar queimas em frutos na fase de maturação final. Temperaturas abaixo de 20°C também afetam o crescimento da planta e, quando combinadas com períodos de dias mais curtos e/ou insolação mais baixa e nebulosidade mais alta, são propícias à ocorrência de florações naturais precoces das plantas, o que pode levar à perda de frutos e dificultar o manejo da cultura. A planta é seriamente prejudicada por geadas, mas suporta períodos com temperaturas reduzidas, porém, superiores a 0°C (REINHARDT *et al.*, 2000).

O advento do cultivo de abacaxi em agroecossistema de monocultivo em grandes áreas proporcionou o surgimento de pragas e doenças, dentre as quais ressalta-se a fusariose, causada por *Fusarium subglutinans* (Wollenweb. & Reinking) Nelson, Touson & Marasas f. sp. *ananas* Ventura, Zambolin & Giltertson, principal doença da referida cultura, gerando perdas de 30 a 80%, chegando a 100% de perdas de frutos em condições ambientais altamente favoráveis. Por tanto, a fusariose constitui-se na principal doença do abacaxizeiro, podendo, no Estado do Pará, onde as condições edafoclimáticas são ótimas para a proliferação do patógeno, causar perdas consideráveis em plantios comerciais (CAVALCANTE & BEZERRA, 1984).

Kimati & Tokeshi(1964), foram os primeiros a relatar o isolamento do patogeno a partir de frutos infectados. É provável, entretanto, que a doença já estivesse ocorrendo no Brasil, confundida com a resinose ocasionada pela broca(*Techla basilides* Geyer (Lepidoptera : Lycaenidae).

Assim, o objetivo geral deste trabalho foi avaliar a sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* em solos de diferentes procedências esterilizado e natural e teores de matéria orgânica.

1.4 - REVISÃO DE LITERATURA

1.4.1 - O abacaxizeiro

O abacaxizeiro é uma monocotiledônea herbácea perene, da família Bromeliácea, cujas espécies podem ser divididas, em relação a seus hábitos, em dois grupos distintos: as epífitas, que crescem sobre outras plantas, e as terrestres, que crescem no solo às custas das próprias raízes. Os abacaxizeiros pertencem aos gêneros *Ananas* e *Pseudananas*, mesmo apresentando algumas características das epífitas, como por exemplo, a capacidade de armazenar água tanto no tecido especial de suas folhas como nas axilas destas (REINHARDT, 2000).

A coloração do abacaxi varia de acordo com a cultivar e com outros fatores, que podem exercer influência na sua maturação. As modificações na coloração dos frutos com a maturação se devem tanto aos processos de síntese quanto aos degradativos. A coloração da casca se altera de verde intenso a amarelo de acordo com a maturação (CUNHA et al., 1999).

O abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merrill) é considerado uma das mais importantes frutas tropicais, cuja comercialização vem se expandindo nos principais mercados nacionais e internacionais, sendo a segunda fruta tropical a alcançar o mercado internacional, depois da banana. É originária nas Américas Tropical e Subtropical, sendo o Brasil um dos principais centros de diversidade genética. A cultura é hoje encontrada em quase todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo, devido à fácil adaptação às diferentes condições edafoclimáticas e devido à grande facilidade de manejo cultural, possibilitando combinar diferentes tipos e tamanhos de mudas, épocas de plantio e indução floral, de modo a produzir frutos em todos os meses do ano, potencializando o rendimento econômico (MAFFIA, 1980).

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de abacaxi, contribuindo com 10,4% da produção (FAO, 2002), sendo de grande importância econômica para o país, pela possibilidade de expansão da cultura, com o estado do Pará figurando como terceiro maior produtor da cultura, com 10.836 ha de área plantada. Dentre os municípios paraenses, destacam-se os municípios de Floresta do Araguaia, com uma produção estimada em 170.000.000 de frutos, Jacundá, com 7.200.000 de frutos e Salvaterra, com 6.000.000 frutos (IBGE, 2002).

Dentre os principais problemas que impedem a obtenção de altos rendimentos estão as doenças, muitas das quais podem ser limitantes à produção. A importância econômica destas doenças varia de acordo com as condições edafoclimáticas da região produtora. Embora o impacto visual das doenças seja facilmente distinguido no campo ou em pós-colheita, avaliações quantitativas de perdas de rendimento têm sido raramente realizadas. A fusariose é a doença mais severa no Brasil, com perdas estimadas em 50 a 100% dos frutos e em até 50%, em mudas (SANTOS et al., 2002).

1.4.2 - Fusariose ou Gomose

A fusariose, ou gomose é causada pelo fungo *Giberella fujikuroi* (Saw.) Wr. var. *subglutinans* Wr. & Rg.) (*Fusarium subglutinans* Nelson et. al.) (sinonímia= *Fusarium moniliforme* Sheld. var. *subglutinans* Wr. & Rg.). Este patógeno é capaz de infectar praticamente toda a planta, colonizando desde a região das inserções foliares até os frutos e, principalmente, as mudas (GÓES et al., 1983). Atualmente já se encontra disseminada por todo o país e em alguns países da América Latina (SANTOS et al., 2002).

1.4.2.1 - Bioecologia

O fungo *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas*, pertence à ordem Moniliales, família Tuberculariaceae, gênero *Fusarium* (KIMATI et al., 2005).

Em culturas puras, o *F. subglutinans* f. sp. *ananas* desenvolve um micélio aéreo flocoso, branco ou cinzento-branco, tornando-se freqüentemente arroxeadado mais ou menos escuro. Os microconídios são produzidos em conidióforos ramificados, terminados em polifíalides. Com a idade da cultura, as ramificações tornam-se mais complexas. Esses microconídios são unicelulares, ovais e hialinos (8 a 12 μ x 3 a 4,5 μ). Os macroconídios formam-se em fiálides simples e agregam em esporodóquios. São fusiformes, têm paredes delgadas, contêm 3 a 5 septos e possuem dimensões de 32 a 53 μ x 3 a 4,5 μ (CAVALCANTE & BEZERRA, 1984).

O fungo permanece no campo na forma epífita em folhas de abacaxi e plantas hospedeiras. O vento, os insetos e respingos de chuva atuam na disseminação da doença na cultura. As mudas contaminadas constituem-se na principal fonte de inóculo a longas distâncias, sendo responsáveis pela introdução da doença em áreas indenadas. O patógeno pode iniciar o processo de colonização em ferimentos originários do desenvolvimento lateral das gemas ou por danos mecânicos de outra natureza. Entretanto, os principais sítios de infecção são o canal estilar e os dutos nectários durante a antese (MATOS et al., 2000).

F. subglutinans f. sp. *ananas* infecta a planta em uma ampla faixa de temperatura. Sob condições de laboratório, houve crescimento micelial do fungo entre 10°C e 30°C, sendo a temperatura de 25°C considerada ótima. A esporulação ocorreu entre 15°C e 35°C e foi diretamente proporcional ao aumento da temperatura. A formação e a expansão das lesões nas folhas ocorreram entre 10°C e 30°C, contudo, foram mais marcantes entre 15°C e 25°C. Quanto à umidade, os conídios têm sua germinação significativamente reduzida quando a umidade relativa do ar estiver abaixo de 90% (MARTELLETO et al., 1998).

Nas condições de campo, alguns ensaios demonstraram que quando ocorreu a coincidência da floração, temperatura ambiente com grande número de horas a 23°C e chuvas freqüentes a incidência da doença nos frutos foi elevada. Entretanto, quando a temperatura predominante foi de 28°C a incidência da doença nos frutos decresceu grandemente. A concentração de conídio no ar coincide com o decréscimo da umidade relativa e o aumento da temperatura, isto é, com o aumento do déficit de pressão de vapor. Tem-se notificado, também, que a incidência da fusariose esta correlacionada quanto há coincidência da emissão da inflorescência com o período de maior precipitação pluviométrica (CHOAIRY & AGUILAR, 1980).

Segundo Cavalcante & Bezerra (1984), *F. subglutinans* f. sp. *ananas* não produz clamidósporos e apresenta baixa capacidade competitiva. Portanto, não sobrevive no solo por longos períodos. Mudas infectadas e enterradas perdem a capacidade de servir como fonte de inóculo após quatro a seis semanas. Contudo, o patógeno pode sobreviver, como epífita, em folhas de plantas invasoras.

Cavalcante & Bezerra (1984), verificaram que *F. subglutinans* f. sp. *ananas* pode sobreviver em solos esterilizados por um período de 12 meses, mas em solo natural sua sobrevivência não atingiu dois meses.

Stover & Waite (1953), afirmam que o *F. subglutinans* f. sp. *ananas* é considerado uma espécie com largo espectro de hospedeiros, sendo a família Gramineae a que apresenta maior número de espécies hospedeiras para este fungo, dentre outras famílias que também são hospedeiras.

1.4.2.2 - Período Crítico

Durante o ciclo da cultura, o período crítico para o estabelecimento do ciclo das relações patógeno x hospedeiro ocorre após a indução floral, até o final da antese. O período de abertura de flores em cada inflorescência, que se dá em seqüência helicoidal, no sentido acropetal, é de três a quatro semanas (VENTURA et al., 1981). As flores são os principais sítios de infecção (BOLKAN et al., 1979) e cada flor permanece aberta somente um dia, podendo em cada inflorescência abrirem-se até 10 flores/dia (VENTURA & ZAMBOLIM, 2002).

1.4.2.3 - Os Sintomas

1.4.2.3.1 - Nos Frutos

De acordo com Cavalcante & Bezerra (1984), o fungo pode atingir os frutos através das flores abertas, provocando a podridão dos lóculos do ovário, com exsudação de goma localizada no centro dos frutinhos. Correspondendo a exsudação de goma na superfície, observa-se, internamente, a podridão da polpa de coloração variável de castanho claro a castanho escuro. Frutos infectados tendem a amarelecer precocemente. Com a evolução da doença, as partes lesionadas encolhem-se e os frutos tornam-se deformados. Frutos em estádios mais avançados de desenvolvimento e maturação, quando infectados, apresentam as áreas externas correspondentes aos tecidos infectados com coloração parda a marrom. No estágio final, podem ser total ou parcialmente afetados, perdem a rigidez e se mumificam, podendo ocorrer um crescimento rosado do fungo nos tecidos mais externos.

A exsudação gomosa pode ser, também, decorrente do ataque da broca do abacaxizeiro (*Techla basilides* Geyer (Lepidoptera : Lycaenidae), sendo que, neste

caso, a exsudação tende a se localizar entre os frutilhos. Internamente, podem ser encontradas na polpa dos frutos pequenas galerias e, juntamente com as substâncias gomosas que ocupam estes espaços, encontram-se dejetos das larvas. Estas características servem como bons referenciais para diferenciar sintomas da broca e da fusariose do abacaxizeiro (CUNHA et al., 1999).

1.4.2.3.2 - No Caule e Folhas

As lesões iniciam-se no caule e, posteriormente, atingem a base das folhas. Quando a infecção é severa, pode ocorrer morte das mudas, principalmente as do tipo filhote. As partes lesionadas tendem a apresentar coloração marrom claro a marrom escuro, e de modo geral, apresentam exsudação de goma nas regiões infectadas (CUNHA et al., 1999).

1.4.2.3.3 - Reflexo nas Plantas

As plantas oriundas de mudas infectadas, dependendo da severidade e do local da infecção, podem apresentar curvatura do ápice do talo, encurtamento do talo, alteração da roseta foliar, morte do ápice do talo, nanismo, amarelecimento generalizado, folhas basais alongadas em relação às apicais, com a planta tomando um aspecto de “taça”. Normalmente, os tecidos infectados do talo exalam odor característico de bagaço de cana em fermentação (CUNHA et al., 1999).

1.4.2.4 - Danos Sociais e Econômicos e suas Conseqüências

O estabelecimento desta doença, só nos municípios que se destacam como maiores produtores do estado, poderá causar o desemprego direto de cerca de 30.000 trabalhadores rurais, que vivem da cultura do abacaxizeiro. Estes trabalhadores, muitos provedores de suas famílias, poderão ficar à margem do desenvolvimento do estado, em absoluta carência sócio-econômica, desprovidos de condições mínimas de uma vida saudável e digna, indo constituir o que denominamos de “Legião dos Excluídos”.

Sabe-se que hoje há uma imensa dívida social com o trabalhador rural, que requer urgência de solução. Observa-se que a postura política do estado do Pará é de um “decidido acordar” por parte do governo, quando prioriza “(O Combate a Pobreza e à Desigualdade Social, com Geração de Renda)”. Este trabalho atenderão aos objetivos desta filosofia governamental, por sabermos que o estado do Pará é responsável pela exportação de cerca de 95% do suco concentrado produzido no Brasil, no valor total de U\$ 27.200.000 por ano. Esta praga, se não investigada em nossas condições, poderá causar elevados prejuízos para a economia do Pará, gerando injustiça social e violência no campo.

O governo, ao garantir a qualidade e a alta produtividade do abacaxi, garantirá também os retornos qualitativo, quantitativo e tributário para a economia do estado do Pará, assegurando ganhos e benefícios diversos para a sociedade produtiva rural, como: mercado competitivo e desenvolvimento sócio-econômico local, com a diminuição das carências sociais existentes. Assegura-se, assim, a imagem positiva do Governo do Estado do Pará neste setor produtivo no cenário nacional (SAGRI, 2004).

1.5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAVALCANTE, U. M. T. & BEZERRA, J. E. F. **Aspectos da Fusariose do Abacaxizeiro**. Brasília, EMBRAPA-DDT, 1984.

CHOAIRY, S. A. & AGUILAR, J. A. E. **Relação entre Precipitação, Incidência de Fusariose e Broca do Fruto do Abacaxizeiro**. Comunicado Técnico nº 13, EMBRAPA CNP Mandioca e Fruticultura, 1980.

CUNHA, G. A. P. DA ; CABRAL, J. R. S. & SOUZA, L. F. DA S. **O Abacaxizeiro, Cultivo, Indústria e Economia**. EMBRAPA, Brasília, DF, 1999.

FAO. **FAOSTAT-FAO** statistical databases. Roma : FAO, 2002.

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: PESAGRO RIO, p. 3, 1983. (Comunicado técnico, 135).

IBGE, **Produção Agrícola Municipal**, vol. 29, 2002.

KIMATI, H. ; AMORIM, L. ; REZENDE, J.A.M. ; BERGAMIN FILHO, A. ; CAMARGO, L.E.A. ; **Manual de Fitopatologia Vol. 2**, Doenças das Plantas Cultivadas, ed. Agronômica Ceres, São Paulo- SP, 2005.

KIMAT, H. & TOKESHI, H; **Nota sobre ocorrência de *Fusarium* sp. causando resinose em abacaxi**. Revista da Agricultura, 39, 1964.

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 comusus* (L.) MERRIL) através de tratamento térmico**, Fruits, vol. 35, nº 4, 1980.

MARTELLETO, L. A. P.; CASTILHO, A. M. C.; GÓES, A. DE . **Influence of Incubation Temperature on Mycelial Growth, Sporulation and Patogenicity of *Fusarium subglutinans*, The Causing Agent of Fusarium Wilt in Pinapple Plant**. Summa Phytopathologica, vº 24, p. 242-246, 1998.

MATOS, A.; CABRAL, J.; SANCHES, N. and CALDAS, R. **Effect of Temperature and Rainfall on the Incidence of *Fusarium subglutinans* on Pineapple Fruits.** Acta Hort. 2000.

REINHARDT, D.H.; SOUZA, L. F. DA S. & CUNHA, G.A. P. DA . Exigências edafoclimáticas. In: **Abacaxi. Produção: aspectos técnicos.** EMBRAPA; Mandioca e Fruticultura.Cruz das Almas, BA., 2000. p. 11-12.

REINHARDT, D.H. Aspectos botânicos. In: **Abacaxi. Produção: aspectos técnicos.** EMBRAPA; Mandioca e Fruticultura.Cruz das Almas, BA., 2000. p. 13-14.

SANTOS, B. A.; ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A. & VALE, F. X.; Severidade de Isolados de *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas* Sensíveis e Resistentes ao Benoyl, em Abacaxizeiro. **Fitopatologia Brasileira**, vol.27, nº01, Brasília, 2002.

Secretaria Executiva de Agricultura do estado do Pará (SAGRI), http://www.sagri.pa.gov.br/prog_fruticultura.htm, 2004.

STOVER, R.H. & WAITE, B.H.; An improved method of isolating *Fusarium* spp. **Phytopathology**, 43, 1953.

VENTURA, J. A. & ZAMBOLIM, L. Controle das Doenças do Abacaxizeiro. In: **Controle de Doenças de Plantas: Fruteiras**, Viçosa, p. 445-510, 2002.

CAPITULO 2: SOBREVIVÊNCIA DE *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas* EM SOLOS NATURAIS DE DIFERENTES PROCEDÊNCIAS.

2.1- RESUMO

O abacaxizeiro (*Ananas comosus*), é uma das mais importantes culturas do estado do Pará, sendo o terceiro maior produtor do país. O aumento da área plantada no Estado, aliada à importação de mudas, favoreceu a proliferação do fungo *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas*, que acarreta a doença chamada de gomose ou fusariose. O objetivo do presente trabalho foi 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 em cada análise, sendo cada análise feita em cada período de incubação sendo cada 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, 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 após 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.

Palavras- chaves: Sobrevivência, *Fusarium subglutinans*, fusariose, abacaxi, *Ananas comosus*

2.2- ABSTRACT

The pineapple (*Ananas comosus*), is one of more important culture of Pará State, being the third largest country producing. The increase de cropped area in the State, allied too the seedlings exportation, favored the fungus proliferation *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas*, that carts the disease called gomose 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 delineation was totally random obeying the factorial scheme 3 x 7 x 10 (three origins of soils, seven incubation periods and ten repetitions), the origins of the soils are (1) Salvaterra, Marajó, Pará (Yellow oxisoil medium texture), (2) Estuary of Guamá river, into of UFRA (Clay Little Húmico dystrophic), (3) area of firm earth, into of UFRA (Yellow oxisoil Álico medium texture), with the incubation periods being 0, 5, 10, 15, 20, 25 and 30 days, containing 10 repetitions in each analyze, being each analyze made in each incubation period and each repetition constituted of two container of polyethylene of 200ml of capacity containing 50 g of soil each. For infestation of this soil a concentration was used a concentration of suspension of 10^5 conidium/ml, added 5 ml of suspension. The evaluations of pathogen survival was made an each five days in PCNB medium, during 30 days, being prepared two dishes for repetition. The pathogen had its survival reduced in insignificants levels after thirty days in natural soils. The pineapple residue, contained in cultured soils with one culture didn't influence in the pathogen survival after thirty days.

Keywords: survival, *Fusarium subglutinans*, fusariosis, pineapple, *Ananas comosus*

2.3- 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).

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 queimas 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, são propícias 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. *ananás*, 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 teve por objetivo avaliar o período de sobrevivência de *Fusarium subglutinans* f. sp. *anas* em diferentes solos naturais de diferentes procedências.

2.4 MATERIAL E MÉTODOS

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 recipiente 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 (Pará.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 Álico 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, cuja análises foram efetuadas no Laboratório de Química do Solo da UFRA. Os resultados foram analisados através do programa ESTAT, utilizando a transformação para $\sqrt{x + 0,5}$.

2.4.1- Produção do Inóculo

O inóculo do patógeno foi produzido a partir de isolado 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 nove cm de diâmetro, adicionou-se 10 ml de água destilada esterilizada em cada placa e com um auxílio de um pincel de 25 mm, preparou-se uma suspensão de esporos. Utilizando-se uma câmara de Neubauer, determinou-se a concentração da suspensão esporos (conídios/ ml) que posteriormente foi ajustada para 10^5 conídios/ml (MATOS & CABRAL, 1988).

2.4.2- 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.

2.4.3- Infestação do solo

Foram colocadas 50 g de solo seco á sombra em recipientes de polietileno de 200ml de capacidade. Utilizando-se uma suspensão de inóculo de 10^5 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 copos 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. Metodologia desenvolvida em ensaios preliminares.

2.4.4- Avaliação da Sobrevivência

As avaliações foram realizadas nos períodos de incubação, sendo 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 um ml da diluição em cada placa de petri, vertendo-se a seguir 15ml de meio de Nash &

Snyder PCNB (TUIITE,1969) a 45°C. Foram preparadas duas placas por diluição. Incubou-se a 25°C ± 2°C, durante oito dias. Após o período de incubação, contaram-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 & Cabral (2001).

2.5- RESULTADOS E DISCUSSÃO

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

Teor	Solo 1*	Solo 2**	Solo 3***
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 (%)
Solo 1*	27,4	57,2	5,03	10,2
Solo 2**	6,2	6,4	66,4	20,8
Solo 3***	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.

2.5.1- 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 quantidades de água necessários para que o solo atinja o ponto de saturação.

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

	SOLO 1*	SOLO 2**	SOLO 3**
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

2.5.2- 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 4).

Tabela 4 – Análise de variância do efeito dos solos de diferentes origens e tempos de incubação na sobrevivência de *F. 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, o ensaio mostrou que a sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* foi significativamente maior no solo 1, seguida do solo 2 e do solo 3 (Tabela 5).

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

Tratamento	Número de Colônias*
Solo 1**	202,92 a
Solo 2***	193,57 b
Solo 3****	180,93 c

* Medias 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 (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 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 *F. subglutinans* f. sp. *ananas* em solos de diferentes procedências, avaliada a cada cinco dias. Belém-PA, 2005*.

Tempo	Solo 1**	Solo 2***	Solo 3****
	Número de Colônias	Número de Colônias	Número de Colônias
T1 (0 dia)	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

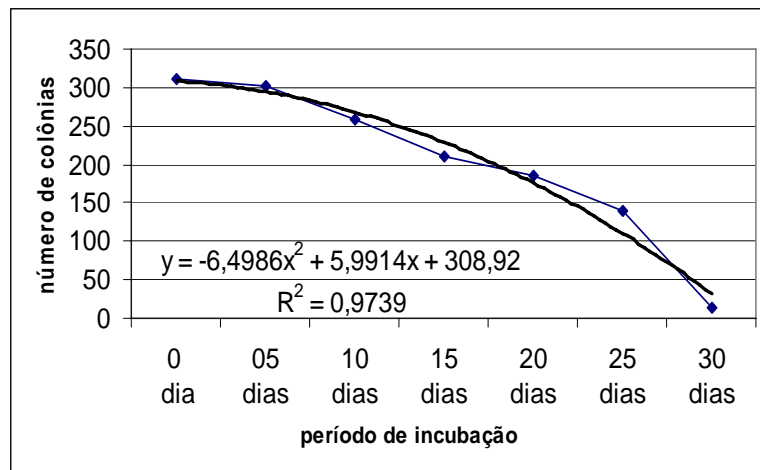
*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey (p=0,01)

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

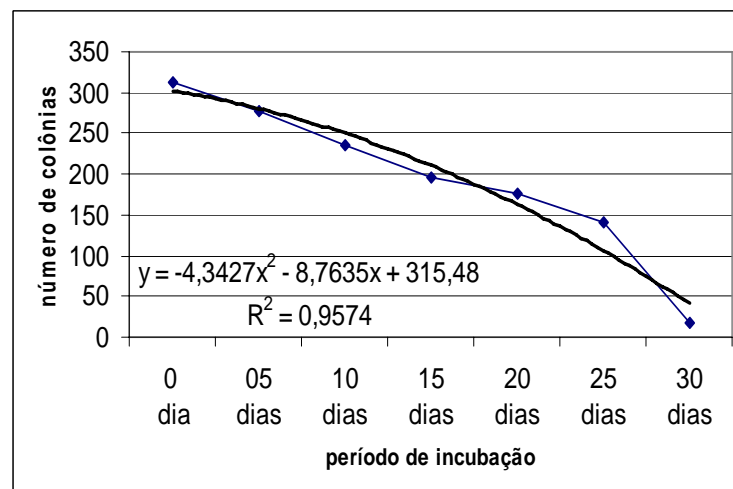
***- Solo proveniente de várzea do estuário do rio Guamá dentro da UFRA.

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

A sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* nos solos estudados (Figura 1) reduz gradativamente a cada cinco dias e após 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 (Figura1).



Solo 1



Solo 2

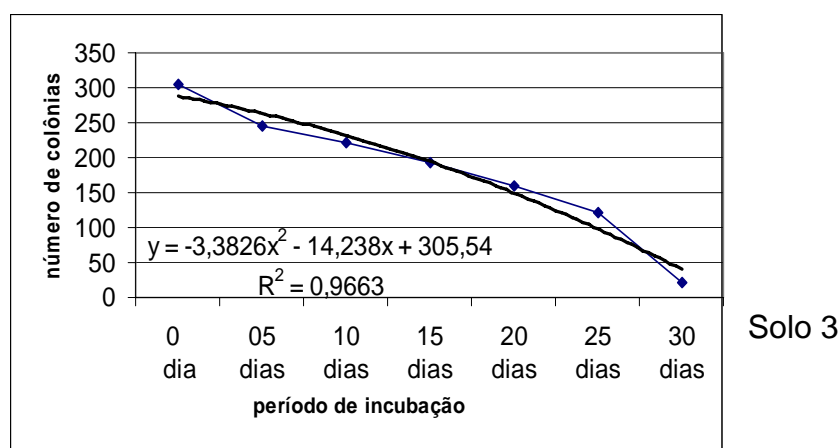


Figura 1- Curva de sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* em três amostras de solos, durante trinta dias, mensurada a cada cinco dias. Belém- PA, 2005

Segundo Nyvall & Kommedahl (1970), *F. subglutinans* f. sp. *ananas* possui pouca capacidade saprofítica competitiva no solo. A sua incapacidade de formar clamidósporos pode colocá-lo numa posição desfavorecida em relação às outras espécies.

O fato de o solo proveniente de Salvaterra conter restos culturais de abacaxizeiros pode ter favorecido a sobrevivência do patógeno, 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 matéria orgânica do solo influencia na 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 (Tabela 1).

Os patógenos invasores de solo não apresentam 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.

Segundo Matos & Cunha (1980) *F. subglutinans* f. sp. *ananas* possui pequena capacidade saprofítica competitiva, o que explica tal comportamento do patógeno no experimento. Maffia (1980), trabalhando com solos de procedências diferentes, encontrou resultados semelhantes.

2.6- CONCLUSÃO

- Em solos naturais a sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* reduz com o passar do tempo atingindo níveis desprezíveis de propágulos viáveis após 30 dias de incubação.
- Resíduos de abacaxizeiro contidos em solos cultivados com a cultura não influenciaram na sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* após trinta dias.

2.7- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERGAMIN FILHO, A. ; KIMATI, H.; AMORIM, L. **Manual de Fitopatologia vol 1**, Princípios e Conceitos, São Paulo, 3º edição, 1995.

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, p. 3, 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, v. 34, nº 9 , Setembro, 1999.

MAFFIA, L. A. **Sobrevivência de *Fusarium moniliforme* SHELD. Var. *subglutinans* WR. & RG. no solo e em restos culturais e sua erradicação de mudas de abacaxi (*Ananas comusus* (L.) MERRIL) através de tratamento térmico**, Fruits, vol. 35, nº 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, vol. 10, nº 3, Agosto, 1988.

MATOS, A. P. & CUNHA, G. A. P. **Persistência e capacidade infectante de *Fusarium moniliforme* no Solo.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, nº15, abril, 1980.

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

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

REINHARDT, D.H. SOUZA, L. F. DA S. & CUNHA, G.A. P. DA ; Exigências edafoclimáticas. In: **Abacaxi. Produção: aspectos técnicos.** EMBRAPA; Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas, BA., p. 11-12, 2000.

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- PA: 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 Mudanças e em Folhas Destacadas.** Magistra, Cruz das Almas-BA. V.13, nº2, jul/dez., 2001.

TUITE, J. **Plant Pathological Methods.** Lafayette, Indiana. Ed. Burgess Publishing Company. 1969.

CAPITULO 3: SOBREVIVÊNCIA DE *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas* EM SOLOS ESTERILIZADOS DE DIFERENTES PROCEDÊNCIAS.

3.1- RESUMO

Nos últimos anos o abacaxi vem despontando no estado do Pará como um dos principais produtos na pauta de exportação na forma de suco concentrado. Com isso, a quantidade de área plantada no estado vem aumentando gradativamente e, conseqüentemente, ocorre o aparecimento de pragas e doenças, como a fusariose ou gomose, causada pelo fungo *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas*, que causa perdas de cerca de 80%, chegando até a 100%, em frutos. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o período de sobrevivência do *F. subglutinans* f. sp. *ananas* em solos esterilizados de diferentes procedências. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, obedecendo o 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 em cada análise, sendo cada análise feita em cada período de incubação sendo cada repetição constituída de dois recipiente 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, 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, para a esterilização do solo foi utilizado um autoclave vertical. 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 influencia na sobrevivência do *F. subglutinans* f. sp. *ananas*

Palavras- chaves: Sobrevivência, *Fusarium subglutinans*, fusariose, abacaxi, *Ananas comosus*

3.2- ABSTRACT

In the last years the pineapple is standing out in the Pará state as one of the main products in the exportation line in the form of concentrate juice. With this, the amount of cropped area in the state is increasing gradually and, consequently, happens the emergence of plagues and disease, as fusariosis or gomose, caused by fungus *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas*, which cause losses of about 80%, arriving even 100% in fruits. The purpose of the present work was to evaluate the survival period of *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas* in sterilized soils of different origins. The experimental delineation was totally random, obeyed the factorial scheme of 3 x 7 x 10 (three origins of soil, seven incubation periods and ten repetitions), the origins of the soils are (1) Salvaterra, Marajó, Pará (Yellow oxisoil medium texture), (2) Estuary of Guamá river, into of UFRA (Clay Little Húmico dystrophic), (3) area of firm earth, into of UFRA (Yellow oxisoil Álico medium texture), with the incubation periods being 0, 5, 10, 15, 20, 25 and 30 days, containing 10 repetitions in each analyze, being each analyze made in each incubation period and each repetition constituted of two container of polyethylene of 200ml of capacity containing 50 g of soil each. For infestation of this soil a concentration was used a concentration of suspension of 10^5 conidium/ml, added 5 ml of suspension. The evaluations of pathogen survival was made an each five days in PCNB medium, during 30 days, being prepared two dishes for repetition, for the soil sterilization was using one vertical autoclave. In sterilized soil, *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas* survived in the saprophytic form for long periods, the type of organic matter found in the originating from soil Salvaterra had influences in the survival of *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas*.

Keywords: survival, *Fusarium subglutinans*, fusariosis, pineapple, *Ananas comosus*

3.3- INTRODUÇÃO

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 frutos, 7.200.000 frutos e 6.000.000 frutos, respectivamente. (IBGE, 2002).

O estado do Pará apresenta ótimas condições edafoclimáticas para o cultivo do abacaxi, visto que esta é uma planta tropical, tendo sua origem nas Américas Tropical e Subtropical. Porém, estas condições ótimas para o cultivo do abacaxi também são ótimas para a proliferação da principal doença desta cultura, a fusariose ou gomose, causada pelo fungo *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas*, que causa perdas estimadas em 30% a 80%, podendo alcançar 100%. 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 teve por objetivo avaliar o período de sobrevivência do *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas* em solos esterilizados de diferentes procedências.

3.4 MATERIAL E MÉTODOS

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 recipiente 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 (Pará.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 Álico 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, cuja análises foram efetuadas no Laboratório de Química do Solo da UFRA. Os resultados foram analisados através do programa ESTAT, utilizando a transformação para $\sqrt{x + 0,5}$. Sua esterilização foi realizada em autoclave vertical por um período de 30min de pressão estabilizada de três ATM.

3.4.1- Produção do Inóculo

O inóculo do patógeno foi produzido a partir de isolado 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 nove cm de diâmetro, adicionou-se 10 ml de água destilada esterilizada em cada placa e com um auxílio de um pincel de 25 mm, preparou-se uma suspensão de esporos. Utilizando-se uma câmara de Neubauer, determinou-se a concentração da suspensão esporos (conídios/ ml) que posteriormente foi ajustada para 10^5 conídios/ml (MATOS & CABRAL, 1988).

3.4.2- 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 ($\frac{3}{4}$ 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.

3.4.3- 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 10^5 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 copos 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. Metodologia desenvolvida em ensaios preliminares.

3.4.4- Avaliação da Sobrevivência

As avaliações foram realizadas nos períodos de incubação, sendo 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 um ml da diluição em cada placa de petri, vertendo-se a seguir 15ml de meio de Nash & Snyder PCNB (TUIITE,1969) a 45°C. Foram preparadas duas placas por diluição. Incubou-se a $25^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$, durante oito dias. Após o período de incubação, contaram-

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 & Cabral (2001).

3.5- RESULTADOS E DISCUSSÃO

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

Teor	Solo 1*	Solo 2**	Solo 3***
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 (%)
Solo 1*	27,4	57,2	5,03	10,2
Solo 2**	6,2	6,4	66,4	20,8
Solo 3***	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.

3.5.1- 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 quantidades de água necessários para que o solo atinja o ponto de saturação.

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

	SOLO 1*	SOLO 2**	SOLO 3***
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.

3.5.2- 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 4).

Tabela 4 – Análise de variância do efeito dos solos esterilizados de diferentes origens e tempos de incubação na sobrevivência *F. 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 a origem dos solos o ensaio mostrou que a sobrevivência do *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas* foi significativamente maior no solo 1, seguida do solo 2 e do solo 3 (tabela 5).

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

Tratamento	Número de Colônias*
Solo 1**	444,39 a
Solo 2***	379,48 b
Solo 3****	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 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)	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 7 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, com o solo de várzea da UFRA e o solo de terra firme da UFRA não variando significativamente, tendo aumentado significativamente ao final de 30 dias o número de propágulos viáveis.

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

Tempo	Solo 1**	Solo 2***	Solo 3****
	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

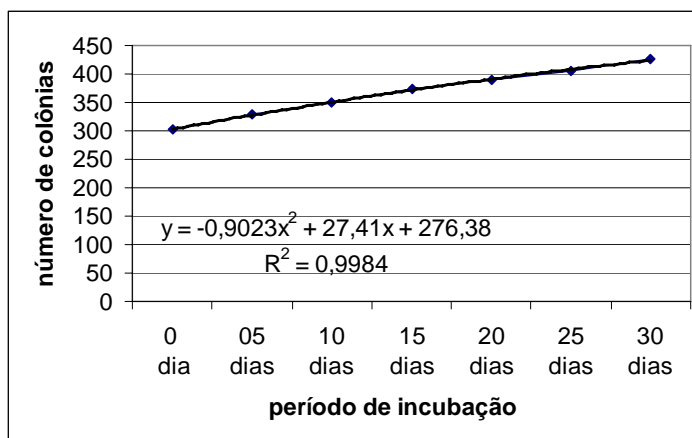
*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey ($p=0,01$)

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

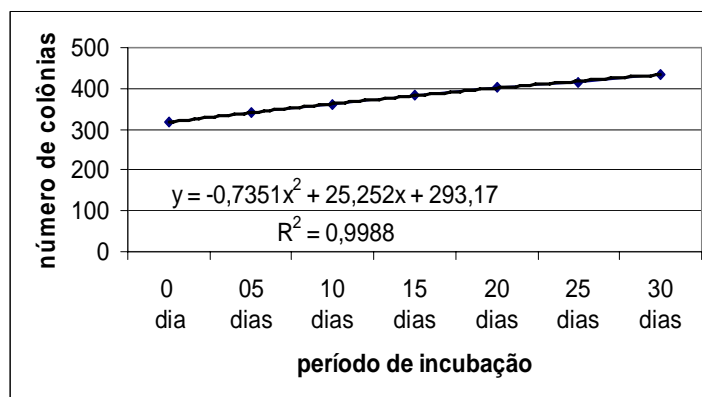
***- Solo proveniente de várzea do estuário do rio Guamá dentro da UFRA.

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

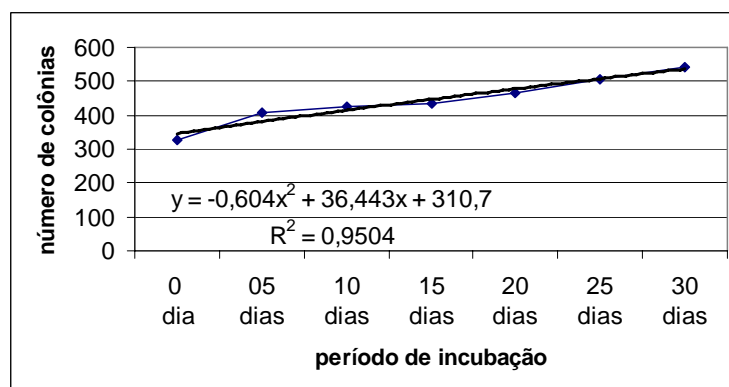
A sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* nos solos estudados (Figura 1) aumenta gradativamente a cada cinco dias e após 30 dias de incubação o número de propágulos viáveis foi superior ao número inicial. Partindo-se de uma mesma população de propágulos infectivos sistematicamente há um gradativo 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 1).



Solo 1



Solo 2



Solo 3

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

Para Nyvall & Kommedahl (1970), o *F. subglutinans* f. sp. *ananas* tem capacidade saprofítica competitiva no solo muito baixa. A falta de capacidade de formação de clamidósporos 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 1.

Houve diferença significativa entre os solos. Isto mostra que em solos esterilizados, onde não há competição saprofítica, *F. subglutinans* f. sp. *ananas* atua livremente na matéria orgânica. Porém, o tipo de matéria orgânica influencia na proliferação do fungo, assim como a constituição física do solo, pois nota-se que no solo de Salvaterra, obteve-se maior aumento no número de colônias isoladas em relação aos outros solos. Isso é devido ao fato de solo de Salvaterra proceder de plantio comercial de abacaxi, contendo restos culturais. Isso ocorre, provavelmente, pelo fato de o sistema enzimático do patógeno ser mais apto para decompor os restos culturais do abacaxizeiro. Os demais solos não diferenciam entre os tempos, visto que estes não possuem restos culturais do abacaxizeiro na matéria orgânica. 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. Isto é devido ao fato de solo de Várzea da UFRA apresentar 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 & Cunha (1980) o *F. subglutinans* f. sp. *ananas* pode sobreviver em solos esterilizados por um logo período. Essa sobrevivência é atribuída por Louvet et al (1976) e Rouxel et al (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.

3.6 – CONCLUSÃO

- O *F. subglutinans* f. sp. *ananas* consegue sobreviver na forma saprofítica em solos esterilizados por longos períodos.
- Restos culturais de abacaxizeiros em solos esterilizados aumentam a sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas*.

3.7- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERGAMIN FILHO, A. ; KIMATI, H. & AMORIM, L. ; **Manual de Fitopatologia vol 1**, Princípios e Conceitos , São Paulo, 3º edição, 1995.

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: PESAGRO RIO, p. 3, 1983. (Comunicado técnico, 135).

IBGE, **Produção Agrícola Municipal**, vol. 29, 2002.

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 (*Ananás comusus* (L.) MERRIL) através de tratamento térmico**. Fruits, vol. 35, nº 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, vol. 10, nº 3, Agosto, 1988.

MATOS, A. P. & CUNHA, G. A. P. ; **Persistência e Capacidade Infectante de *Fusarium moniliforme* no Solo**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, nº15, abril, 1980.

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

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

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- PA: 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 Mudanças e em Folhas Destacadas**. Magistra, Cruz das Almas-BA. V.13, nº2, 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, Indiana. Ed. Burgess Publishing Company. 1969.

CAPITULO 4: SOBREVIVÊNCIA DE *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas* EM SOLO NATURAL E ESTERILIZADO E COM INCORPORAÇÃO DE ESTERCO DE GALINHA CURTIDO (EGC).

4.1- RESUMO

O abacaxizeiro é uma fruta tropical apreciada mundialmente, sendo o Brasil o terceiro produtor mundial e o Pará o terceiro produtor nacional. Com o aumento do monocultivo, ocorreu o surgimento de doenças como o caso do *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas*, que é o agente causador da fusariose ou gomose. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* em solo natural e esterilizado, com e sem adição de matéria orgânica, no caso, esterco de galinha curtido. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado obedecendo ao esquema fatorial de 2x2x7x10 (dois níveis de esterilização, dois níveis de matéria orgânica (EGC), sete tempos e dez repetições), o solo foi proveniente de Salvaterra, Marajó, Pará (Latosso Amarelo textura média), com os períodos de incubação sendo 0, 5, 10, 15, 20, 25 e 30 dias, contendo 10 repetições em cada análise, sendo cada análise feita em cada período de incubação sendo cada 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, adicionando-se 5ml da suspensão. Para a esterilização do solo foi utilizado um autoclave vertical a três atm de pressão, a relação de EGC foi de 1:1 peso/peso. As avaliações de sobrevivência do patógeno foram feitas a cada cinco dias em meio PCNB, durante trinta dias, sendo preparadas duas placas por repetição. A matéria orgânica influi na sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* e que a interação entre solo estéril e matéria orgânica influenciou altamente a sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas*.

Palavras- chaves: Sobrevivência, *Fusarium subglutinans*, fusariose, abacaxi, *Ananas comosus*

4.2- ABSTRACT

The pineapple is the tropical fruit appreciated globally, being Brazil the third world producer and the Pará the third national producer. With the increase of the monoculture, happened the appearance of diseases as the case of the *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas*, which is the agent cause of fusariosis or gomosis. The purpose of the present work was to evaluate the survival of *F. subglutinans* f. sp. *ananas* in natural and sterilized soil, with or without addition of organic matter, in the case, tanned chicken manure. The experimental delineation was totally at random obeyed of the factorial scheme of 2 x 2 x 7 x 10 (two levels of sterilization, two levels of organic matter (EGC), seven times and ten repetitions), the soil was originated of the Salvaterra, Marajó, Pará (Yellow oxisoil medium texture), with the incubation periods being 0, 5, 10, 15, 20, 25 and 30 days, containing 10 repetitions in each analyze, being each analyze made in each incubation period and each repetition constituted of two container of polyethylene of 200ml of capacity containing 50 g of soil each. For infestation of this soil a concentration was used a concentration of suspension of 10^5 conidium/ml, added 5 ml of suspension. For the soil sterilization was using one vertical autoclave for the 3 ATM of pressure, the relation of EGC was 1:1 weight/weight. The evaluations of pathogen survival was made an each five days in PCNB medium, during 30 days, being prepared two dishes for repetition. The organic matter influences in the *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas* survival and that the interaction among sterile soil and organic matter influenced highly in the *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas* survival.

Keywords: survival, *Fusarium subglutinans*, fusariosis, pineapple, *Ananas comosus*

4.3- INTRODUÇÃO

O abacaxi (*Ananas comosus* (L.)Merril) é uma fruta tropical apreciada mundialmente pelo seu aroma e sabor acentuados. Além de apresentar alto valor nutritivo, é particularmente rico em sais minerais e vitaminas.

De acordo com Reinhardt (2000), o abacaxizeiro é uma monocotiledônea, da família Bromeliácea, herbácea perene. Os abacaxis pertencem aos gêneros *Ananas* e *Pseudonanas*, apresentando algumas características das epífitas, como a capacidade de armazenar água tanto no tecido especial de suas folhas como nas axilas destas, porém sendo espécies terrestres.

O Brasil é o terceiro produtor mundial da cultura (FAO, 2002). O abacaxi é considerado uma das mais importantes frutas tropicais, cuja comercialização vem se expandindo nos principais mercados, principalmente na Europa, sendo a segunda fruta tropical a alcançar o mercado internacional, depois da banana. Sua origem é nas Américas Tropical e Subtropical, sendo o Brasil um dos principais centros de diversidade genética e o município de Floresta do Araguaia o maior produtor da cultura. A cultura é hoje encontrada em quase todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo, devido à fácil adaptação às diferentes condições edafoclimáticas e também possibilita combinar diferentes tipos e tamanhos de mudas, épocas de plantio e indução floral, de modo a produzir frutos em todos os meses do ano, potencializando o rendimento econômico.

A fusariose ou gomose, causada pelo fungo *F. subglutinans* f. sp. *ananas* é a principal doença do abacaxizeiro. Causa 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 teve por objetivo avaliar o período de sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* em solos com e sem esterilização e com e sem adição de matéria orgânica.

4.4 MATERIAIS E MÉTODOS

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 2x2x7x10 (dois níveis de esterilização, dois níveis de matéria orgânica (EGC), sete tempos e dez repetições), sendo cada repetição constituída de dois recipiente de polietileno de 200ml de capacidade contendo 50g de solo cada. Foi utilizada amostra de solo proveniente de Salvaterra, Marajó, Pará (Latosso Amarelo textura média (Pará.IDESP, 1974)). Foram utilizados dois níveis de Esterco de Galinha Curtido: 0%(sem adição de EGC) e 50% (com adição de 50% do peso final do substrato contido no copo sendo de EGC, proporção 1:1), e foram utilizados também dois níveis de esterilização: natural (sem esterilização) e esterilizado (com esterilização). Sua esterilização foi realizada em autoclave vertical por um período de 30min de pressão estabilizada em três atm. 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 $x + 0,5$.

4.4.1- Produção do Inóculo

O inóculo do patógeno foi produzido a partir de isolado 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 nove cm de diâmetro, adicionou-se 10 ml de água destilada esterilizada em cada placa e com um auxílio de um pincel de 25 mm, preparou-se uma suspensão de esporos. Utilizando-se uma câmara de Neubauer, determinou-se a concentração da suspensão esporos

(conídios/ ml) que posteriormente foi ajustada para 10^5 conídios/ml (MATOS & CABRAL, 1988).

4.4.2- 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 ($\frac{3}{4}$ 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.

4.4.3- Infestação do solo

Foram colocadas 50 g de solo seco á sombra em recipientes de polietileno de 200ml de capacidade. Utilizando-se uma suspensão de inóculo de 10^5 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 copos 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. Metodologia desenvolvida em ensaios preliminares.

4.4.4- Avaliação da Sobrevivência

As avaliações foram realizadas nos períodos de incubação, sendo 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 um ml da diluição em cada placa de petri, vertendo-se a seguir 15ml de meio de Nash & Snyder PCNB (TUIITE,1969) a 45°C . Foram preparadas duas placas por diluição.

Incubou-se a $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, durante oito dias. Após o período de incubação, contaram-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 & Cabral (2001).

4.5- RESULTADOS E DISCUSSÃO

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

Teor	Solo*	Solo + EGC*
Matéria Orgânica	11,19 g.Kg ⁻¹	76,33 g.Kg ⁻¹
pH	4,8	6,7
C _{org}	6,49 g.Kg ⁻¹	44,27 g.Kg ⁻¹
Al trocável	1,00cmolc.dm ³	0,29 cmolc.dm ³

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

** - Solo proveniente de plantio comercial localizado no município de Salvaterra-Pa com adição de matéria orgânica.

Tabela 2 – Características físicas da amostra de solo, Belém- PA, 2005.

Amostra	Areia Fina(%)	Areia Grossa(%)	Silte(%)	Argila (%)
Solo*	27,4	57,2	5,03	10,2

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

4.5.1- 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 quantidades de água necessários para que o solo atinja o ponto de saturação.

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

	Solo natural	Solo esterilizado	Solo natural + EGC	Solo esterilizado + EGC
Teor de umidade (%)	32	32	40	40
Volume de água (ml)	10,4	16,8	18,7	25,9

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

4.5.2- Avaliação da Sobrevivência do Patógeno

A análise dos dados mostra que a sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* foi altamente influenciada pelo nível de esterilização, pela quantidade de EGC, pelo período de incubação, e pela interação dos mesmos (Tabela 4).

Tabela 4 – Análise de Variância do efeito de diferentes níveis de esterilização, diferentes níveis de esterco de galinha curtido e diferentes períodos de incubação na sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas*, Belém-PA, 2005*.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Fator Esterilização (A)	1	7523521,67	7523521,67	43535,14**
Fator EGC (B)	1	9753566,26	9753566,26	56439,37**
Fator Tempo (C)	6	1840108,86	306684,81	1774,64**
Fator A X B	1	574562,09	574562,09	3324,72**
Fator A X C	6	2525220,70	420870,11	2435,38**
Fator B X C	6	2320794,55	386733,09	2238,22**
Fator A X B X C	6	229545,30	38257,55	221,37**
Tratamentos	27	24767318,46	917308,09	-
Resíduo	252	43549,35	172,81	-

* Análise realizada a partir da raiz quadrada de $x + 0,5$
CV = 2,57

Em relação aos níveis de esterilização, o ensaio mostrou que a sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* foi significativamente maior no solo esterilizado do que no solo natural (Tabela 5).

Tabela 5 – Sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* em dois diferentes níveis de esterilização, Belém-PA, 2005

Tratamento	Número de Colônias
Natural	347,34 b
Estéril	675,18 a

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

Em relação aos níveis de EGC o ensaio mostrou que a sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* foi significativamente maior no solo com adição de EGC do que no solo sem adição de EGC (Tabela 6).

Tabela 6 – Sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* na presença de diferentes níveis de Esterco de Galinha Curtido, Belém-PA, 2005.

Tratamento	Número de Colônias
Sem EGC	324,62 b
Com EGC	697,90 a

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

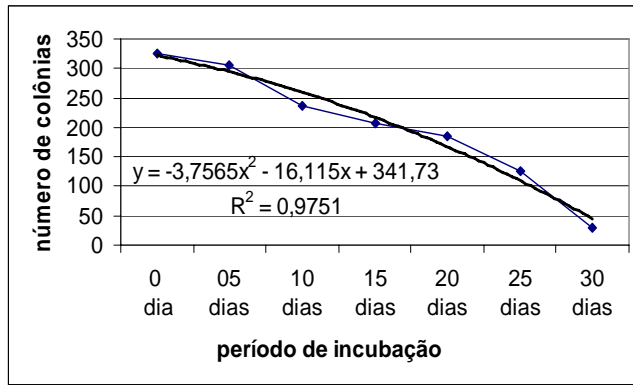
A Tabela 7 mostra que a sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* variou significativamente entre os níveis de esterilização, entre os níveis de EGC e entre a interação dos mesmos. No solo com ou sem adição de EGC a sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* foi superior em solo esterilizado do que em solo natural. A adição de EGC contribuiu positivamente para a sobrevivência do patógeno.

Tabela 7 – Sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* em diferentes níveis de esterilização, na interação com diferentes níveis de Esterco de Galinha Curtido , Belém-PA, 2005

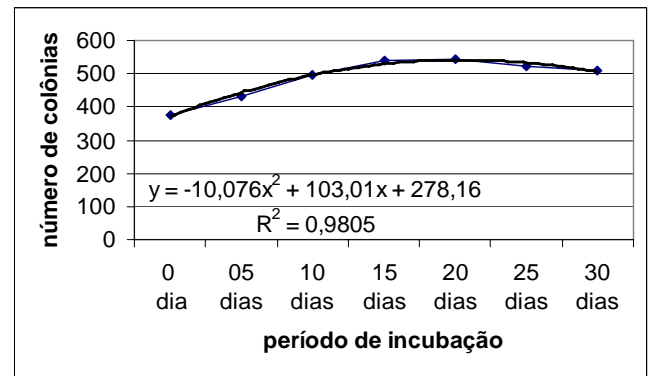
Tratamento	ECG	
	Sem EGC	Com EGC
Natural	206,00 b B	488,68 b A
Esterilizado	443,24 a B	907,12 a A

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

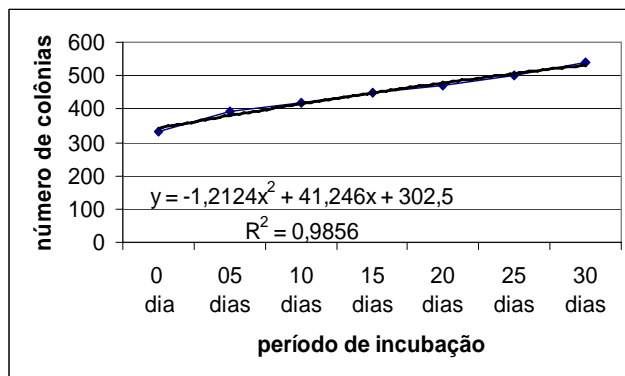
Comparando-se as Figura 1A e 1B, observa-se que em solos naturais a adição de EGC contribuiu para o aumento da população de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* até vinte dias, após o que houve foi uma gradativa redução do número de colônias. Já comparando-se as Figura 1C e 1D, observou-se que em solos esterilizados houve um incremento de quase duas vezes no número de colônias e, em solos esterilizados com a adição de EGC, de quase três vezes até o vigésimo dia. Posteriormente, houve redução no número de colônias, devido à falta de disponibilidade de alimento.



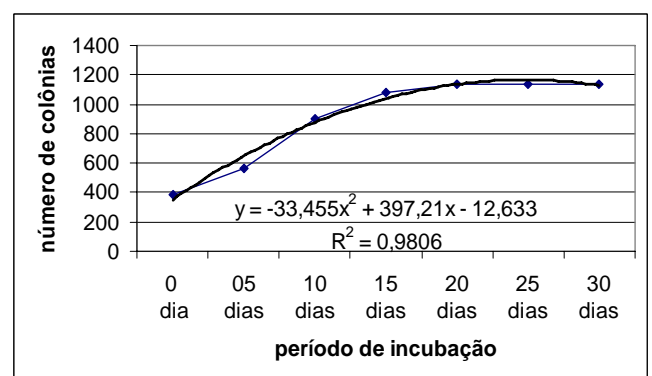
1A (solo natural)



1B (solo natural + EGC)



1C (solo esterilizado)



1D (solo esterilizado + EGC)

Figura 1- Curvas de sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* em solo natural (1A), solo natural mais Esterco de Galinha Curtido (1B), solo esterilizado (1C) e solo esterilizado mais Esterco de Galinha Curtido (1D) durante trinta dias, sendo o intervalo de tempo de cinco dias. Belém- PA, 2005.

De acordo com a Tabela 3, observa-se que todos os tratamentos foram altamente significativos. A Tabela 4 mostra que houve diferença significativa entre os solos natural e esterilizado. A maior sobrevivência do patógeno em solo esterilizado pode ser explicada pela ação antagônica dos microorganismos existentes no solo natural, que não são encontrados no solo esterilizado. Segundo Nyvall & Kommedahl (1970), *F. subglutinans* f. sp. *ananas* tem capacidade saprofítica competitiva no solo muito baixa. Este é outro fator que explica tal variação, mais bem observada comparando-se as Figura 1A e 1B. Outro fator é a incapacidade de formar clamidósporos, colocando assim *F. subglutinans* f. sp. *ananas* como um fungo invasor de solo, não sendo este o seu habitat natural, e sim alternativo.

A Figura 1 mostra que o solo com EGC influenciou significativamente na sobrevivência do patógeno, mais do que o solo sem EGC, pois a ação saprofítica foi favorecida com o acréscimo de matéria orgânica no caso do EGC, que possibilitou que *F. subglutinans* f. sp. *ananas* sobrevivesse por mais tempo, visto que sua capacidade competitiva saprofítica é baixa. Com isso, o aumento de matéria orgânica influencia diretamente na sobrevivência do patógeno, mesmo em solo natural.

A Tabela 6 mostra que a esterilização e a adição de matéria orgânica influenciaram significativamente na sobrevivência do patógeno. O solo esterilizado com adição de matéria orgânica obteve os maiores índices de propágulos do patógeno, mostrando que a união desses fatores aumenta drasticamente a sua sobrevivência, de tal maneira que houve o aparecimento de micélio do patógeno neste substrato (Figura 2).

Maffia (1980), diz que em solos esterilizados o *F. subglutinans* f. sp. *ananas* pode sobreviver por longos períodos, levando-se em consideração o tipo de solo e a quantidade de matéria orgânica contida nesse solo.



Figura 2- Crescimento micelial de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* em solo estéril + EGC

4.6 – CONCLUSÃO

- A matéria orgânica EGC influenciou significativamente na sobrevivência do *F. subglutinans* f. sp. *ananas*;

- A sobrevivência de *F. subglutinans* f. sp. *ananas* foi altamente favorecida pela interação de solo esterilizado com EGC.

4.7- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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: PESAGRO RIO, p. 3, 1983. (Comunicado técnico, 135).

FAO. **FAOSTAT-FAO** statistical databases. Roma : FAO, 2002.

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 comusus* (L.) MERRIL) através de tratamento térmico,** *Fruits*, vol. 35, nº 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, vol. 10, nº 3, Agosto, 1988.

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

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

REINHARDT, D.H. In: **Abacaxi. Produção: aspectos técnicos.** EMBRAPA; Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas, BA., 2000. p. 13-14.

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-BA. V.13, nº2, jul/dez., 2001.

TUITE,J.; **Plant Pathological Methods.** Lafayette, Indiana. Ed. Burgess Publishing Company. 1969.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)