

LEVANTAMENTO DE FUNGOS TOXICOGÊNICOS ASSOCIADOS  
A CEREAIS E SEUS SUBPRODUTOS ATRAVÉS DE ENSAIO  
BIOLÓGICO COM RATOS ALBINOS

JOCELEM MASTRODI SALGADO

M. S., Profa. Assistente  
Depto. de Tecnologia Rural

Orientador: Dr. Paulo C. F. Carvalho

Tese apresentada à Escola Superior de  
Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade  
de São Paulo, para obtenção do Título de  
Doutor em Agronomia.

P I R A C I C A B A  
Estado de São Paulo - Brasil  
Novembro, 1978

À

memória de meu pai  
e a minha mãe e irmãos  
que muito contribuíram  
para a minha formação

MINHA GRATIDÃO

Ao

meu esposo Clélio,  
e meus filhos Thiago e Fernanda

DEDICAO

## A G R A D E C I M E N T O S

A autora expressa seus agradecimentos:

- Ao Professor Dr. Paulo Campos Torres de Carvalho, pela valiosa orientação, estímulo e sugestões durante a realização deste trabalho;
- Ao Professor Dr. Ferdinando Galli, que nos momentos mais difíceis sempre esteve ao meu lado apoiando, orientando e incentivando;
- Ao AGROCERES, pelo suporte financeiro tornando possível a realização desta pesquisa;
- Ao Professor Dr. Chukichi Kurozawa, da Faculdade de Ciências Agronômicas do Campus de Botucatu, pelas facilidades na obtenção dos animais matrizes empregados no início dos ensaios.
- Aos Professores Dr. Raul Dantas D'Arce e Dr. Adiel P. L. Zamith, pela orientação nos exames anátomo - patológico dos animais.
- Ao Dr. Adauto Ivo Milanez, micologista do Instituto de Botânica, pela colaboração na identificação de isolados;
- Aos Professores Dr. Décio Barbin e Dr. Roberto Simionato de Moraes, pela orientação na parte estatística;
- Aos Professores Dr. Tasso Léo Krugner, Dr. Clélio Lima Salgado e Dr. Alcides Martinelli Filho, pelas sugestões por ocasião da redação da tese;

A Dr.<sup>a</sup> Elke J. B. N. Cardoso, pela versão do resumo para o inglês;

Aos Estagiários João José Moretti e Ana Cláudia Runke, pela valiosa colaboração;

Aos Professores e Funcionários do Departamento de Fitopatologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pelo incentivo e apoio.

E a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta pesquisa.

## Í N D I C E

	Pág.
1 - INTRODUÇÃO .....	1
2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	3
2.1 - Generalidades .....	3
2.2 - Toxinas Produzidas por <i>Aspergillus spp</i> e <i>Penicillium spp</i> .....	6
2.3 - Toxinas Produzidas por <i>Fusarium spp</i> .....	13
3 - MATERIAIS E MÉTODOS .....	20
3.1 - Levantamento da Micoflora em Grãos de Ce- reais .....	20
3.2 - Produção de Micotoxina .....	21
3.2.1 - A partir de culturas puras .....	21
3.2.1.1 - Preparo do meio e inoculação ..	21
3.2.1.2 - Condições de produção .....	22
3.2.1.3 - Secagem e obtenção das rações .	22
3.2.2 - A partir de populações complexas .....	23
3.3 - Ensaio Biológico .....	23
3.3.1 - Seleção dos animais .....	23
3.3.2 - Cruzamento para obtenção dos animais para o teste de toxidez .....	24
3.3.3 - Condução do experimento .....	24

	Pág.
3.3.4 - Avaliação do nível de toxidez .....	26
4 - RESULTADOS .....	28
4.1 - Levantamento Qualitativo dos Fungos Asso- ciados a Cereais .....	28
4.2 - Ensaio Biológico .....	31
4.2.1 - Isolados provenientes de milho .....	31
4.2.2 - Isolados provenientes de trigo .....	43
4.2.3 - Isolados provenientes de arroz .....	47
4.2.4 - Populações complexas de isolados .....	50
4.2.5 - Avaliação do nível de toxidez de to- dos os isolados .....	54
5 - DISCUSSÃO .....	67
6 - RESUMO E CONCLUSÕES .....	76
7 - SUMMARY .....	80
8 - LITERATURA CITADA .....	84
9 - APÊNDICE .....	95

## 1 - INTRODUÇÃO

Desde a mais remota antiguidade é conhecida a capacidade de dos fungos produzirem toxinas as quais, se ingeridas pelo homem ou animais, poderão provocar sintomatologia bem característica causando inclusive a morte. Assim, tanto na antiga Roma como na idade média, são citados envenenamentos por cogumelos comestíveis e, ainda mais significativos são os relatos de intoxicações coletivas de pequenas povoações pelas toxinas de *Claviceps purpurea*, agente do Esporão do Centeio.

Recentemente, as micotoxinas despertaram um renovado interesse. De um lado, a descoberta de alucinógenos produzidos por fungos e de outro, face aos problemas ligados a alimentação animal, especialmente os provocados pela aflatoxina. Esta micotoxina é responsável por perdas significativas na avicultura e

pecuária, devido ao uso crescente de tortas oleaginosas na ali mentação animal.

A partir do isolamento e caracterização das aflatoxinas é que se evidenciou a importância de fungos contaminantes de sementes no desenvolvimento de processos patológicos em animais, e sua possível implicação em patologia humana, com indícios de ação hepatocarcinogênica.

Por esses problemas surgidos na alimentação humana e animal, foram conduzidas pesquisas sobre a produção de toxinas por fungos associados a cereais utilizados na alimentação. Esses trabalhos indicaram que numerosos fungos de pós-colheita, dependendo de condições favoráveis, poderão produzir outras toxinas, além das aflatoxinas, igualmente tóxicas ao homem e animais, com diferentes quadro sintomatológico.

Atualmente, aceita-se que outras espécies de fungos, a lém dos do gênero *Aspergillus* e *Penicillium*, possam produzir micotoxinas, embora somente umas poucas tenham sido estudadas. No Brasil, poucos são os estudos sobre micotoxinas e os existen tes enfatizam apenas as aflatoxinas pois, na literatura consul tada não foram encontradas referências às pesquisas sobre outras micotoxinas.

O presente trabalho teve como objetivo fazer um levan tamento qualitativo de fungos associados aos cereais, e verificar entre eles, a possível ocorrência de fungos toxicogênicos a través de ensaios biológicos com ratos albinos.



## 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 - Generalidades

As micotoxinas podem ser consideradas como metabólitos secundários, sintetizados durante o crescimento e multiplicação de certos fungos, quando as condições ambientais de umidade, temperatura e substrato são favoráveis. Essas micotoxinas podem ser produzidas dentro das estruturas do fungo (hifas, esporos e outros) ou serem elaboradas no substrato. Num caso ou no outro podem produzir reações tóxicas em animais ou pessoas expostas a elas por ingestão, contacto ou inalação, sendo a ingestão a forma mais comum de intoxicação (CARLTON, 1976).

Até onde é possível avaliar, SCHOFIELD (1924), no Canadá, foi o primeiro investigador a relacionar a presença de fungos com uma epidemia em bovinos, conseguindo também reproduzir, experimentalmente, a toxicose em coelhos, a partir de feno embolorado.

Foram os trabalhos de CARLL *et alii* (1954) e os de FORGACS *et alii* (1954) que despertaram o interesse de estudos sobre as intoxicações fúngicas de animais. Esses trabalhos evidenciaram o papel dos fungos em certos casos de hiperceratose bovina, provocada aparentemente pela ingestão de rações contaminadas por espécies do gênero *Aspergillus*.

Posteriormente, outros autores descreveram diversas manifestações de intoxicações em suínos, aves e bovinos, a partir do milho e amendoim mofados, tanto no exterior como no Brasil (SIPPEL *et alii*, 1953, AMARAL, 1961, CARNAGHAN e SARGE - ANT, 1961, RAIMO e ANDRADE, 1962).

Por outro lado, o que é mais importante, muitas doenças humanas de etiologia então desconhecidas têm sido atribuídas à ingestão de alimentos mofados (JARVIS, 1971). Assim, no início do ano 1900 significante micotoxicose ocorreu na Rússia, resultando em morte de um grande número de pessoas. A causa exata dessas mortes não foi apurada até 1960 quando então foi estabelecido que o consumo de grãos de arroz contaminados por *Fusarium*, *Cladosporium* e *Alternaria* era o responsável pela micotoxicose hoje conhecida como aleucia tóxica alimentar (A.T.A.).

Outros deuteromicetos, entre os quais devem ser destacadas várias espécies de *Fusarium*, podem produzir várias micotoxinas, tais como a zearalenone ou F - 2, responsável pela síndrome estrogênica em animais e pelo mau funcionamento do sistema genital (MIROCHA *et alii*, 1967), e o grupo das tricotecenas responsável por violenta atividade dermatítica no homem e animais (BAMBURG e STRONG, 1971).

As pesquisas mais recentes mostraram que o estudo das micotoxinas é de grande significado e importância para o homem, principalmente porque os alimentos como trigo, aveia, cevada, arroz, centeio, amendoim, sementes de algodão e seus subprodutos, poderão ser substrato para a produção de micotoxinas, resultando em micotoxicoses em homens e animais (STOB *et alii*, 1962, SARGEANT *et alii*, 1963, SCOTT e HAND, 1967, HESSELTINE, 1974 e DIENER, 1976).

Nem todos animais ou homem exibem o mesmo grau de sensibilidade às várias micotoxinas. Vários fatores regulam essa sensibilidade: fatores específicos, individuais, de idade, estado de saúde, grau de exposição e outros (BUTHER e BARNES, 1963, CARNAGHAN e CRAWFORD, 1964). Entre esses outros deve ser destacada a quantidade de toxina ingerida. Dados revelam que pequenas doses de uma toxina poderão acarretar efeitos imediatos em termos de evidente redução mental, redução da habilidade física e da absorção do alimento. A absorção em doses moderadas frequentemente resulta em redução no sistema imunológico e aumento de susceptibilidade a doenças causadas por alguns

agentes. Por outro lado, ingestão de doses elevadas causa uma série de anormalidades, algumas das quais são: nefropatia endêmica, carcinoma primário do fígado, proliferação do ducto biliar, necrose de vários órgãos, leucopenia, edema, hiperplasia da paratireoide, perturbações renais de vários tipos, para da respiratória e, em casos extremos a morte (PETTIT e TABER, 1976).

## 2.2 - Toxinas Produzidas por *Aspergillus* spp e *Penicillium* spp

*Aspergillus flavus* Link. ex Fries, como a maioria das outras espécies dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*, é saprófita, desenvolvendo-se vigorosamente sobre a matéria orgânica do solo. É uma espécie polífaga, podendo crescer nos substratos mais variados, já tendo sido citada sobre milho, trigo, arroz, oleaginosas, mandioca, nozes e muitas outras espécies vegetais de uso frequente na alimentação humana e animal. Esta espécie mereceu um destaque especial desde que SARGEANT *et alii* (1961) a citou como produtora de aflatoxina de grande significado na alimentação humana e animal. Posteriormente, outras espécies do gênero *Aspergillus*, tais como *A. parasiticus*, *A. niger*, *A. wentii*, *A. ruber* e do gênero *Penicillium* como *P. variable*, *P. citrinum*, *P. frequentans* e outras, foram citadas igualmente como produtoras de aflatoxinas (KULIK e HOLIDAY, 1966, SCOTT *et alii*, 1967)

Os numerosos mas não confirmados relatos de que fungos outros além do *Aspergillus flavus* e *A. parasiticus* poderiam sintetizar aflatoxina levaram WILSON *et alii* (1968) a testarem 121 isolados de fungos incluindo aqueles reportados como produtores de aflatoxina.

WILSON *et alii* (1968) não foram capazes de confirmar os resultados encontrados por aqueles pesquisadores. Eles reportaram que somente houve produção de aflatoxina por aquelas espécies confinadas ao grupo *A. flavus*.

Esses dados contraditórios sobre a habilidade de vários fungos em produzirem aflatoxina poderão ser devidos ao aparecimento de substância fluorescente na cromatografia, com um Rf aproximado daquele da aflatoxina (YOKOTSUKA *et alii*, 1967). Além disso, segundo WILSON *et alii* (1968), esse resultado positivo falso, poderá ser atribuído à contaminação residual dos instrumentais e vidrarias com solução de aflatoxina, ao uso inadvertido de materiais alimentares previamente contaminado com aflatoxina, ou a contaminação não detectada de culturas de fungos negativos para aflatoxina com espécies aflatoxicogênicas.

Quanto aos meios utilizados para a produção de aflatoxina vários têm sido mencionados. Entre os meios naturais destacam-se amendoim, milho, trigo, semente de algodão, soja, aveia, arroz e centeio (DE IONGH *et alii*, 1962 e CHANG *et alii*, 1963).

Como meios artificiais para a produção de aflatoxina citam-se o ágar-Czapeck, glicose-nitrato de amônio, Czapeck-Dox (SARGEANT *et alii*, 1961, VANDER ZIJDEN *et alii*, 1962, NESBITT *et alii*, 1962). DAVIS *et alii* (1966) conseguem uma boa produção de aflatoxina por *Aspergillus flavus* em um meio semi sintético, composto basicamente de 20% de sacarose e 2% de extrato de levedura.

No que diz respeito à caracterização e identificação química das diferentes aflatoxinas, vários métodos têm sido mencionados, utilizando técnicas sofisticadas, como cromatografia de alta pressão, e espectômetro de massa (ASAO *et alii*, 1963, VELASCO, 1975, KINGSTON, 1976 e ZIMMERLI, 1977).

A ação hepatocarcinogênica das aflatoxinas para ratos tem sido mostrada por vários autores. LANCASTER *et alii* (1961) foram os primeiros a evidenciar ser a aflatoxina uma potente toxina hepatocarcinogênica. Em estudos iniciais verificaram que ratos alimentados por trinta semanas com farelo de amendoim contaminado, apresentaram lesões no fígado e tumores múltiplos incluindo carcinoma. Por outro lado, injeções subcutâneas de 50 ou 500 µg de aflatoxina B e G em ratos produziram simultaneamente sarcomas e fibrosarcomas após 20 a 21 semanas (DICKENS e JONES, 1963).

Segundo BARNES e BUTLER (1964), os ratos parecem ser em parte resistentes à aflatoxina uma vez que são capazes de sobreviver por um curto período experimental alimentando-se com uma dieta contendo mais de 50% de farelo tóxico. Entre -

tanto, prolongada ingestão de cerca de 20% de dieta tóxica reduz a taxa de crescimento daqueles animais, bem como a absorção do alimento. Uma alimentação prolongada por várias semanas poderá originar lesões no fígado e hepatomas (LANCASTER *et alii*, 1961). Em adição aos hepatomas e outros estragos no fígado, aflatoxina tem sido reportada causando carcinoma na glândula estomacal (BUTLER e BARNES, 1968).

ALFIN-SLATER *et alii* (1969) estudaram o efeito da dieta contendo aflatoxina por um longo período de tempo, usando testes de multigeração e longevidade, em ratos. O estudo da multigeração estendeu-se por quatro gerações envolvendo a alimentação com dietas contendo 0,1 e 10 ppb de aflatoxina, desde a primeira até a quarta geração. O estudo de longevidade, foi feito com grupos de animais alimentados com dietas contendo 80 ppb de aflatoxina por 21 meses. Esses autores obtiveram um resultado estranho, uma vez que verificaram que os ratos alimentados com baixo nível de aflatoxina (tanto macho como fêmea) apresentaram maior porcentagem de sobrevivência do que os animais mantidos com a dieta controle. Os ratos que consumiram dietas contendo 1 a 10 ppb de aflatoxina não apresentaram diferenças significativas quanto ao peso e tamanho. Para esses autores, surpreendentemente foi a ausência de tumores em alguns desses animais teste. Entretanto, em ratos alimentados com dietas contendo 80 ppb de aflatoxina B<sub>1</sub> por 76 semanas, houve alta incidência de lesões no fígado.

Esses autores reconheceram que seus resultados diferiram daqueles reportados por BUTLER e BARNES (1968). Admitiram que houve diferenças entre suas técnicas experimentais e a dos outros autores, atribuindo essas diferenças à linhagem de ratos utilizada, aos constituintes da dieta, a fonte e ao tratamento físico da aflatoxina.

O efeito da aflatoxina em ratos durante a gestação tem sido mostrado por vários autores. Os trabalhos de BARNES e BUTLER (1964) mostraram que a gravidez aumenta a susceptibilidade dos animais para a aflatoxina, embora os filhotes não apresentem nenhuma perda de peso e nenhum efeito teratogênico. Além disso, o grau do efeito causado pela aflatoxina varia, dependendo do sexo do animal sendo o macho muito mais susceptível quando comparado à fêmea (BUTLER, 1964). Parece que essa baixa susceptibilidade das ratas à ação carcinogênica das aflatoxinas seja devido a presença de hormônios (NEWBERNE e WILLIAM, 1969).

ALFIN-SLATER *et alii* (1975) estudaram o efeito de dieta suplementada com aflatoxina B<sub>1</sub> para duas linhagens diferentes de ratos. Após 12 ou 18 meses os ratos foram mortos e observaram que ambas as linhagens foram susceptíveis a aflatoxina mas, a presença de hepatomas e danos no fígado foram mais extensivos em uma linhagem do que em outra.

Os danos causados pelas aflatoxinas não se restringem apenas ao fígado. Trabalhos mostram que já foram observados tumores nos rins e também mudanças no quadro hematológico,



com visível síndrome anêmica, em ratos alimentados com dietas contendo aflatoxinas (NEWBERNE *et alii*, 1964 , SALMON e NEWBERNE, 1963 , PANDA *et alii*, 1975).

Pesquisas recentes têm evidenciado que parece haver uma relação entre a quantidade de proteína na dieta e os efeitos causados pelas aflatoxinas. Doses elevadas de proteínas na dieta têm mostrado diminuir os efeitos causados pela aflatoxina sobre o fígado dos ratos (WELLS *et alii*, 1976).

Outra micotoxina intensivamente investigada é a ocratoxina, metabólito tóxico produzido pelo fungo *Aspergillus ochraceus* Wilh (Van der MERWE *et alii*, 1965 ; Van WALBEECK *et alii*, 1969 ; STOLOFF *et alii*, 1971 ; BACON *et alii*, 1973 ; HESSELTINE, 1974 e PURCHASE, 1974). Até o momento já foram descritas três formas de ocratoxinas conhecidas como ocratoxinas A , B e C .

Com a caracterização química dessa micotoxina a partir de 1965 , vários investigadores começaram a desenvolver novos métodos para detecção e estimativa semi-quantitativa da ocratoxina, inclusive desenvolvendo técnicas que permitiam a análise simultânea da ocratoxina com outras micotoxinas (SCOTT e HAND, 1967 , EPPLEY, 1968).

A ocratoxina é produzida por *Aspergillus ochraceus* e *Penicillium viridicatum* em vários substratos naturais destacando-se entre eles grãos de milho úmidos e esterilizados , grãos de trigo, aveia, arroz polido, pecans, com concomitante

produção de ácido penicílico e citrinina (CIEGLER *et alii*, 1971 ; BACON *et alii*, 1973 ; PURCHASE, 1974 ; BACON *et alii*, 1974) . Alguns autores preferem utilizar meio sintético para a produção de ocratoxina, afirmando ser esse melhor para estudo de biogênese e de isolamento da micotoxina. Existem ainda, relatos de que há uma produção considerável de ocratoxina sobre o meio "MYE" (caldo microbiológico + 0,5% de extrato de levedura) ; sobre "YES" (extrato de levedura 2% e sacarose 15%) e em meio semi sintético (Van WALBEECK *et alii*, 1968 , DAVIS *et alii*, 1969).

Tanto a ocratoxina A como a B têm sido encontradas como contaminantes naturais de pós colheita em vários produtos agrícolas, entre eles cevada, aveia, milho, arroz, nozes e feijão branco (BACON *et alii*, 1973 , PURCHASE, 1974).

Por outro lado, *A. ochraceus* constitui-se num fungo de pós colheita que, quando presente poderá invadir grãos que tenham umidade a partir de 15 a 16% e estejam em equilíbrio com uma umidade relativa ao redor de 80% . A facilidade desse fungo em contaminar rações para aves e produzir ácido penicílico e ocratoxina A , depende de uma interação entre umidade e temperatura (CHRISTENSEN, 1971 , BACON *et alii*, 1973).

Os efeitos causados pela ocratoxina em animais, especialmente em ratos, tem sido verificado por vários autores. THERON *et alii* (1966) observaram, através de exames anátomo-patológicos, degeneração hialina e necrose local das células hepáticas em ratos. Os autores sugerem que o retículo endoplas-

mático talvez seja o local onde a toxina exerce primariamente a sua atividade patológica. Estudos mais recentes mostram que os órgãos afetados pela ocratoxina são o fígado, rins e intestinos. Ela causa necrose tubular dos rins, degeneração do fígado e enterite ou inflamação no intestino delgado (KROGH, 1974).

### 2.3 - Toxinas Produzidas por *Fusarium* spp

A taxonomia e nomenclatura do gênero *Fusarium* foi estudada por WOLLENWEBER e REINKING (1935) que aceitaram como válida apenas 65 espécies e 78 variedades. Posteriormente SNYDER e HANSEN (1945) reduziram o número de espécie para nove, baseando sua identificação em características morfológicas observadas em um meio padrão de "agar". As espécies do gênero *Fusarium* mais citadas como produtoras de micotoxinas são: *F. sporotrichioides*, *F. tricinctum* e *F. graminearum*. Entretanto, SNYDER e HANSEN (1945) em sua revisão taxonômica do gênero consideraram que todas as espécies do grupo *Sporotrichiella* de WOLLENWEBER poderiam ser integrantes da espécie *F. tricinctum*, o que implicaria que espécies como *F. poae*, *F. chramydosporium* e *F. sporotrichioides* seriam sinônimos de *F. tricinctum*. Além dessas, outras espécies do gênero são ocasionalmente citadas como produtoras de micotoxinas.

As espécies do gênero *Fusarium* , estão distribuídas na natureza, crescendo como saprófitas em matéria orgânica em decomposição e como parasitas em várias partes da planta. Causam podridões das raízes, dos caules e da espiga de milho e, a sarna ou queima do topo em trigo, aveia, cevada, em muitas regiões do mundo, de modo que o consumo por animais domésticos, de grãos ou rações contaminadas por *Fusarium* , é quase inevitável.

Recentemente, alguns problemas de infertilidade em porcos nos Estados Unidos, têm sido explicados pela descoberta de um metabólito estrogênico (F - 2 ou Zearalenone), produzido por *Fusarium graminearum* em milho. A síndrome estrogênica em porcos, onde pela primeira vez associou-se estrogenismo e *Fusarium* , envolve primeiramente o sistema genital. A vulva apresenta-se entumescida, inchada, avermelhada e muitas vezes em casos severos isso poderá progredir para um prolapso vaginal. Por outro lado, o útero torna-se alargado, edematoso e tortuosos, os ovários apresentam-se encolhidos e a porca em prenhez poderá abortar. Para os machos efeitos feminilizantes como atrofia dos testículos e aumento das glândulas mamárias já foram observados. Atualmente, há evidência de que a maior causa da doença em porcos seja uma toxina produzida pelo fungo *Fusarium graminearum* e talvez por outras espécies do complexo *Gibberella zeae* quando crescendo em milho armazenado (STOB *et alii*, 1962 , CHRISTENSEN *et alii*, 1965 , MIROCHA *et alii*, 1968 , MIROCHA e CHRISTENSEN, 1976).

O fungo não é comum em milho logo após ser colhido, mas desde que o milho seja deixado na espiga no campo, ou armazenado em celeiros e exposto ao tempo, ele poderá ser invadido por outros fungos, podendo alguns destes, ser produtores de toxinas. Um período de baixa temperatura ou de temperatura alternada moderada e baixa, é necessário para a produção da toxina F-2 ou Zearalenone. O composto estrogênico produzido por *Fusarium* tem sido encontrado em alimentos comercializados para porcos, em quantidades suficientes para causar a síndrome estrogênica em porcos e em outros animais aos quais a ração seja dada (MIROCHA *et alii*, 1971).

CHRISTENSEN (1965) isolou de alimentos preparados à base de milho, e de milho proveniente do campo, cerca de 85 espécies ou isolados. Esses isolados foram inoculados em milho autoclavado e depois dado a ratos por doze dias. Após esse período os ratos foram mortos e seus úteros removidos e pesados. Dos 85 isolados cerca de dois provenientes do milho, e um proveniente do alimento preparado, causaram aumento de cinco a oito vezes no peso do útero do animal, quando comparado com o controle.

CALDWELL *et alii* (1970) testaram cerca de 133 isolados de *Fusarium* em sua habilidade para produzirem micotoxinas e, verificaram ser F-2 a micotoxina produzida pelas espécies de *Fusarium*.

ISHII *et alii* (1974) fizeram um estudo semelhante, testando 166 espécies de *Fusarium* isolados de grãos de ce-

reais de uso doméstico. Verificaram a capacidade desses fungos em produzir zearalenone usando como substrato grãos de arroz úmidos e autoclavados.

SHARDA *et alii* (1971), estudando a toxidez de *F. graminearum* em ratos e porcos, verificaram que todos os animais que morreram apresentavam icterícia e mudança histológica no fígado. Além disso os ratos alimentados com milho contaminado apresentaram uma diminuição na ingestão de alimentos e no ganho em peso, quando comparados com o controle. Atualmente, há evidências também, de que frequentes abortos que ocorrem em rebanhos de ovelhas, seja devido ao consumo de rações contaminadas com fungos produtores de F-2 (MITTON *et alii*, 1975).

Quanto a identificação química, Zearalenone ou F-2 foi caracterizado por URRY *et alii* (1966) como 2,4-dehidroxi-6-(10-hidroxi-6-oxo-trans-1-undecenyl) ácido lactônico  $\beta$  resorcílico.

A fluorescência característica do zearalenone combinada com a técnica de cromatografia em camada delgada são usadas na triagem para zearalenone e alguns de seus derivados (EPPLEY, 1968, MIROCHA *et alii*, 1974).

Vários meios, tantos naturais como sintéticos, têm sido utilizados para a produção de zearalenone ou F-2 por *F. graminearum*. Estudos recentes mostraram que substratos como milho + arroz proporcionaram uma ótima produção de F-2, sendo o substrato inoculado mantido por uma a duas semanas, a tem

peratura de 24 - 27°C e depois transferidos para uma temperatura de 12 - 14°C , permanecendo por 4 a 6 semanas. Zearalenone também tem sido produzido sobre trigo, aveia e cevada, com a maior produção na temperatura de 12°C (DIENER, 1976). Entre os meios de cultura são citados Czapek-Dox, o caldo de dextrose e batata, o de Sabouraud , o de Coons e outros, sendo que a produção nesses meios é menor do que em grãos, por vezes apenas traços (DIENER, 1976).

Quanto aos epoxitricotecenes, é um grupo de metabólitos secundários, química e biologicamente ativos produzidos em laboratório por *Fusarium tricinctum* (sin. *F. poae* , *F. sporotrichioides*) , *F. solani* , *F. roseum* (*Giberella zae*) , *F. oxysporum* , *F. equiseti* , *F. lateritum* e *Trichoderma lignorum* (JARVIS, 1971 , PURCHASE, 1974 , HESSELTINE, 1976 , RODRICKS, 1976). Quando aplicados na pele de ratos ou coelhos , produzem violenta reação dermatítica caracterizada por severa irritação local, inflamação, descamação e hemorragia subepidermal (MIROCHA e CHRISTENSEN, 1974 , GILGAN *et alii*, 1966). Esse método é bastante sensível para acusar a presença de tricotecenes, uma vez que análise química é difícil, pois eles não fluorescem sob ultravioleta, e nenhum deles absorvem luz nessa região do espectro (MIROCHA e CHRISTENSEN, 1976).

Quando os tricotecenes são administrados oralmente , método usual de ingestão pelos animais, estes tornam-se inativos apresentando diarreia e hemorragia retal. Exames internos desses animais mostraram que tanto a mucosa epitelial do intes

tino delgado como a do estômago se rompem provocando hemorragias as quais poderão progredir para uma severa gastroenterite seguida por morte. Além disso, os intestinos sofrem degenerações patológicas e, em animais de grande porte, violenta hemorragia no lúmen do intestino delgado é observada (MIROCHA *et alii*, 1974).

HSU *et alii* (1972) descreveram toxicoses causadas pela ingestão de milho contaminado por vários fungos, mas, predominantemente por *F. triciatum*. Os sintomas dessa doença foram semelhantes aos descritos por FORGACS (1965) ou seja, desordens digestivas, diarréia com sangue, lesões hemorrágicas no estômago, coração, pulmões, bexiga e rins. Os mesmos autores evidenciaram que gado leiteiro pode morrer por ingestão prolongada de uma dieta contendo 60% de milho infectado por *F. triciatum*.

Segundo BURMEISTER (1971), embora muitas espécies de fungos sejam isoladas de amostras de milho tóxicas, *F. triciatum* é uma das mais comuns, e o extrato de cultura desse fungo é mais potente do que o produzido por outros isolados de milho. Recentemente, outra micotoxina produzida por espécies de *Fusarium* foi isolada de milharais. Essa micotoxina recebeu o nome de vomitoxina por produzir sintomas de vômito nos animais que a ingeriram (VESONDER *et alii*, 1973, MIROCHA e CHRISTENSEN, 1976).

Outra micotoxina estudada é a aleucia tóxica alimentar (ATA) conhecida também como angina séptica, produzida por



*Fusarium poae* e *F. sporotrichioides*, (sin. *F. tricinctum*) em grãos de cereais expostos a neve. Como para a produção dessa micotoxina o fungo exige temperatura ao redor de  $\sim 5^{\circ}\text{C}$ , e como em nossas condições dificilmente os cereais ficam expostos no campo a essa temperatura, é de se supor que essa micotoxina não ocorra ou seja extremamente rara no Brasil (FORGACS e CARLL, 1962, PURCHASE, 1974).

### 3 - MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 - Levantamento da Micoflora em Grãos de Cereais

Os cereais utilizados no presente trabalho foram: milho, trigo e arroz, colhidos em diferentes regiões de vários estados do Brasil. Após chegarem ao laboratório as amostras fo-ram etiquetadas e protocoladas. Os grãos de milho, trigo e ar-roz foram desinfectados superficialmente durante o período de um a dois minutos com uma solução aquosa contendo cloro ativo, obtida mediante a mistura de uma parte de Q - boa, solução comerçial contendo 5% de cloro ativo e três partes de água estéril. Em seguida as sementes foram transferidas assepticamente para placas de petri esterilizadas contendo meio de ágar-água (20

gramas de ágar em 1000 ml de água destilada) num total de cinco sementes por placa e cinco placas por amostra. Essas placas foram mantidas por cinco dias em estufa controlada para a temperatura de 28°C. Após a verificação do estado de pureza das culturas, foi feita a transferência de fragmentos do meio contendo as estruturas do fungo para tubos de ensaio contendo o mesmo meio de cultura. Para a identificação desses isolados suas características morfológicas e fenotípicas foram observadas e comparadas com as descritas por BARNETT (1972).

### 3.2 - Produção de Micotoxina

#### 3.2.1 - A partir de culturas puras

##### 3.2.1.1 - Preparo do meio e inoculação

Cerca de 300 gramas de milho (variedade Centralmex, ESALQ, safra 76/77) foram transferidas para frascos de conserva de capacidade de 750 ml com tampas perfuradas tamponadas com algodão, para permitir trocas gasosas. Em seguida adicionou-se cerca de 100 ml de água em cada frasco autoclavando-os, por trinta minutos a uma atmosfera de pressão (121°C). Após a autoclavagem esses meios foram inoculados assepticamente com os isolados obtidos como descritos no ítem 3.1. Essa inocula

ção foi feita transferindo-se o conteúdo de um tubo de cultura adicionado a 5 ml de água estéril para cada frasco de meio de milho.

#### 3.2.1.2 - Condições de produção

Os meios inoculados com os respectivos isolados foram incubados por duas semanas a 25°C para o desenvolvimento do fungo. Após isso, esses vidros foram transferidos para câmara fria com temperatura regulada entre 12 - 14°C, por um período de três semanas para a produção de toxina (CHRISTENSEN *et alii*, 1965)

#### 3.2.1.3 - Secagem e obtenção das rações

Após as três semanas de incubação, o material contido nos frascos, foi transferido para estufa de circulação forçada (temperatura controlada para 65°C) por três dias. Posteriormente o material seco foi moído em moinho de facas e em seguida acondicionado em sacos plásticos para posterior utilização no ensaio biológico.

### 3.2.2 - A partir de populações complexas

Tendo em vista que, em alimentos processados, a eventual produção de micotoxina se daria como uma consequência da interação dos vários microrganismos presentes na amostra, foi desenvolvida uma adaptação da técnica acima descrita de forma a possibilitar uma possível produção de micotoxina a partir de uma população complexa.

Para tanto, foram suprimidas as fases de levantamento e obtenção de culturas puras, sendo o meio de milho descrito no Ítem 3.2.1.2 inoculado diretamente com 20 gramas do alimento elaborado em estudo (fubã, farinha de trigo, creme de arroz, polentina, rações para gado), coletado em amostragens ao acaso nos principais supermercados da cidade e nas mais conceituadas fábricas de rações. Em todas as demais fases, ou seja, condições de produção, secagem e obtenção da ração, foi seguida a mesma metodologia.

## 3.3 - Ensaio Biológico

### 3.3.1 - Seleção dos animais

Para testar a presença de isolados tóxicos foram utilizados no presente trabalho *Rattus norvegicus* (variedade *Albinus*), da linhagem Winstar. As matrizes, ou as linhagens pu-

ras de machos e fêmeas adultas (cerca de 35 fêmeas e 15 machos) para os cruzamentos sucessivos, foram provenientes do Biotério da Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu.

### 3.3.2 - Cruzamento para obtenção dos animais para o teste de toxidez

O cruzamento entre os animais foi feito colocando 2 fêmeas e 1 macho adultos em gaiolas próprias durante 5 dias consecutivos. Após esse período, as fêmeas foram separadas em gaiolas individuais, tendo um período de gestação de 21 dias. Os filhotes foram deixados com a mãe até o desmame o que se deu após 21 a 23 dias. Após esse período os animais foram alimentados com ração comercial para ratos (Anderson Clayton), até o dia de montagem do experimento.

### 3.3.3 - Condução do experimento

As rações obtidas como descrito no item 3.1.2.4 foram fornecidas aos ratos desmamados, obtidos dos cruzamentos descritos em 3.3.2, sendo três ratos ou repetições por isolado. Os animais foram padronizados por peso, e tinham idade que variava de 30 a 55 dias. Esses animais foram colocados em três grupos, sendo que no primeiro encontravam-se os animais mais pesados, no segundo os de peso intermediário e no terceiro gru

po os animais de mais baixo peso.

Cerca de 50 gramas da ração representativa do isolado foram colocadas para cada um dos três animais. Para o controle foi utilizada a ração (milho autoclavado e moído) sem inoculação. Os animais foram pesados diariamente no mesmo horário, durante os dez dias do experimento. Curvas de peso, consumo de rações e todos os sintomas externos como palidez, perda de pelo, dermatite, secreções foram observados e anotados. Devido a limitações quanto ao número de gaiolas e animais adequados ao bioensaio, este foi realizado em cinco lotes para os isolados de milho, dois lotes para os isolados de trigo, um lote para arroz e dois lotes para alimentos processados. Esses resultados foram analisados estatisticamente empregando blocos casualizados com três repetições e análises de variância de regressões polinomiais.

Após o período experimental todos os animais foram sacrificados e feitas observações macroscópicas internas do fígado, baço, rins e intestinos. Fígados, baços e rins dos ratos, representativos de um isolado, foram mantidos em solução fixadora (solução de Zenker), a fim de serem feitos estudos histológicos em trabalhos futuros.

Os isolados que resultaram em morte dos ratos das três repetições dentre de um período de 4 a 10 dias, foram referidos como letais. As rações inoculadas com esses isolados foram mantidas em frascos hermeticamente fechados, para que em

trabalhos futuros seja possível a identificação das toxinas através da técnica de cromatografia em camada delgada.

#### 3.3.4 - Avaliação do nível de toxidez

Como critério para a avaliação do nível de toxidez dos isolados foi utilizada a escala descrita no Quadro 1 .

Visando relacionar as manifestações tóxicas com a quantidade de ração ingerida, foi estabelecido um índice de toxidez calculado pela relação entre o ganho ou perda de peso, com o consumo diário de ração.



QUADRO 1 - Avaliação do nível de toxidez dos diferentes isolados provenientes dos grãos de milho, trigo, arroz e de alimentos processados

Altamente tóxico	Os animais das três repetições morreram ou, se sobreviveram, ao serem feitas as autopsias exibiram acentuada hemorragia intestinal, lesão e hemorragia hepática e esplênica.
Tóxico	Alguns dos animais morreram, ou, se sobreviveram perderam muito peso. Ao exame interno apresentaram acentuada hemorragia intestinal.
Ligeiramente tóxico	Os animais sobreviveram, mas após o período experimental, a serem feitas as biópsias exibiram discreta hemorragia intestinal ou secreção nos órgãos genitais externos.
Atóxico	Os animais sobreviveram, mantiveram o peso inicial ou as vezes até ganharam em peso. Ao ser feita a biópsia não exibiram qualquer anormalidade interna.

#### 4 - RESULTADOS

##### 4.1 - Levantamento Qualitativo de Fungos Ocorrendo em Grãos de Cereais

Os resultados do levantamento qualitativo de fungos ocorrendo em grãos de milho, trigo e arroz aparecem no Quadro 2 . Os números de protocolo identificam os isolados.

QUADRO 2 - Levantamento qualitativo de fungos ocorrendo em  
grãos de milho, trigo e arroz

Grupos de Isolados *	Hospedeiro	Número de protocolo dos isolados
<i>Fusarium sp</i>	Milho	4 , 8 , 9 , 11 , 13 , 14 ,
		16 , 17 , 18 , 20 , 31 , 34 ,
		36 , 37 , 40 , 43 , 44 , 45 ,
		47 , 49 , 52 , 59 , 62 , 64 ,
		68 , 71 , 74 , 81 , 86 , 89 ,
		95 , 96 , 101 , 103 , 105 , 109 ,
		113 , 116 , 119 , 120 , 121 , 123 ,
		130 , 132 , 133 , 146 , 148 .
-----		
<i>Fusarium sp</i>	Milho	2 , 3 , 5 , 6 , 12 , 19 ,
		21 , 22 , 23 , 25 , 26 , 27 ,
		29 , 30 , 32 , 35 , 38 , 41 ,
		46 , 48 , 50 , 54 , 55 , 78 ,
		83 , 86 , 98 .
-----		
<i>Fusarium sp</i>	Milho	7 , 10 , 15 , 24 , 33 , 37 ,
		56 , 60 , 71 , 119 .
-----		
<i>Aspergillus sp</i>	Milho	42 , 53 , 58 , 63 , 65 , 69 ,
		70 , 72 , 73 , 76 , 77 , 85 ,
		87 , 91 , 93 , 97 , 108 , 112 ,
		124 , 127 , 128 , 129 , 130 , 131 ,
		133 , 135 .
-----		
<i>Aspergillus sp</i>	Milho	75 , 79 , 82 , 90 , 94 , 102 .
-----		
<i>Aspergillus sp</i>	Milho	80 , 94 .
-----		
continua ...		

QUADRO 2 - Continuação

Grupos de Isolados *	Hospedeiro	Número de protocolo dos isolados
<i>Aspergillus sp</i>	Milho	88 .
<i>Trichoderma sp</i>	Milho	51 , 138 .
<i>Penicillium sp</i>	Milho	65 , 92 .
<i>Cephalosporium sp</i>	Milho	13 , 36 .
<i>Verticillium sp</i>	Milho	110 , 111 .
<i>Diplodia sp</i>	Milho	1 , 8 , 16 , 17 , 61 , 66 , 105 , 107 .
<i>F. graminearum</i>	Trigo	36 , 37 , 38 , 39 , 40 , 41 , 42 , 43 , 44 , 45 .
<i>Aspergillus sp</i>	Trigo	2 , 13 .
<i>Penicillium sp</i>	Trigo	4 .
<i>Fusarium sp</i>	Arroz	11 , 19 , 20 , 21 , 25 , 26 .
<i>Fusarium sp</i>	Arroz	101 , 102 .
<i>Curvularia sp</i>	Arroz	5 , 6 , 12 .
<i>M. sterilia</i>	Arroz	1 , 3 , 15 , 16 , 17 , 24 , 27 , 29 .

(\*) Foram agrupados os isolados com características morfológicas semelhantes.

4.2 - Ensaio Biológico4.2.1 - Isolados provenientes de milho

Os resultados das pesagens médias de três animais no início e final do experimento, bem como os de ganho ou perda de peso e os de consumo diário de ração, encontram-se nos Quadros 3, 4, 5, 6 e 7.

QUADRO 3 - Efeito da toxidez de fungos, isolados de grãos de milho (lote 1), através de bioensaios com ratos albinos

Isolados	(*)	Peso médio dos ratos em gramas (3 repetições)		Ganho (+) ou perda (-) de peso (G)	Consumo de ração g/dia (C)	Relação G/C
		1ª dia	10ª dia			
				**		**
Controle		24,33	27,34	+ 3,03 a	3,65	0,82 a
<i>Fusarium</i> sp	(4)	24,03	26,80	+ 2,77 ab	3,54	0,74 a
<i>Fusarium</i> sp	(6)	26,30	27,66	+ 1,37 ab	3,45	0,39 a
<i>Fusarium</i> sp	(2)	21,93	23,10	+ 1,17 ab	3,03	0,37 a
<i>Fusarium</i> sp	(3)	23,56	24,46	+ 0,90 ab	3,07	0,11 a
<i>Cephalosporium</i> sp	(13)	22,23	22,60	+ 0,43 ab	3,10	0,15 a
<i>Fusarium</i> sp	(5)	24,83	24,73	- 0,10 ab	2,92	- 0,02 ab
<i>Diplodia</i> sp	(1)	23,80	21,16	- 2,63 ab	2,75	- 0,94 ab
<i>Fusarium</i> sp	(11)	21,93	18,03	- 3,90 b	2,40	- 2,19 b

(\*) O número ao lado do gênero representa o número de protocolo da cultura.

(\*\*) Médias não seguidas pela mesma letra diferem significativamente ao nível de 5% (Tukey)

QUADRO 4 - Efeito da toxidez de fungos isolados de grãos de milho (lote 2), através de bioensaios com ratos albinos

Isolados	(*)	Peso médio dos ratos em gramas (3 repetições)		Ganho (+) ou perda (-) de peso (G)	Consumo de ração g/dia (C)	Relação G/C
		1º dia	10º dia			
<i>Aspergillus</i> sp (102)		31,90	37,63	+ 5,73 a	4,77	1,26 a
Controle		33,76	38,50	+ 4,73 a	6,21	0,81 a
<i>Aspergillus</i> sp (88)		32,26	36,80	+ 4,53 a	4,58	1,00 a
<i>Diplodia</i> sp (16)		35,80	39,50	+ 3,70 ab	4,07	0,79 ab
<i>Aspergillus</i> sp (70)		32,96	36,13	+ 3,17 ab	3,56	0,90 a
<i>Fusarium</i> sp (25)		34,40	37,56	+ 3,17 ab	3,97	0,93 a
<i>Aspergillus</i> sp (72)		28,83	30,93	+ 2,10 ab	3,29	0,57 ab
<i>Fusarium</i> sp (31)		31,43	32,50	+ 1,07 ab	3,52	0,38 ab
<i>Cephalosporium</i> sp (36)		31,26	31,36	+ 0,10 ab	3,13	0,06 ab
<i>Fusarium</i> sp (29)		29,40	28,37	- 1,03 ab	2,75	- 0,31 ab
<i>Fusarium</i> sp (62)		34,80	33,16	- 1,63 ab	3,04	- 0,38 ab
<i>Fusarium</i> sp (71)		34,70	33,00	- 1,70 ab	2,91	- 0,44 ab
<i>Fusarium</i> sp (20)		36,36	34,66	- 1,70 ab	3,45	- 0,38 ab
<i>Fusarium</i> sp (18)		35,73	33,16	- 2,57 ab	3,24	- 0,94 ab
<i>Fusarium</i> sp (15)		29,66	26,90	- 2,77 ab	2,32	- 1,34 b
<i>Aspergillus</i> sp (108)		33,63	30,06	- 3,57 b	2,79	- 1,00 ab
<i>Fusarium</i> sp (95)		32,03	27,06	- 4,97 b	2,45	- 1,92 b
<i>Fusarium</i> sp (22)		36,13	30,96	- 5,17 b	2,53	- 1,85 b

(\*) O número ao lado do gênero representa o número de protocolo da cultura.

(\*\*) Médias não seguidas pela mesma letra diferem significativamente ao nível de 5% (Tukey).

QUADRO 5 - Efeito da toxidez de fungos, isolados de grãos de milho (lote 3) , através de bioensaios com ratos albinos

Isolados	(*)	Peso médio dos ratos em gramas (3 repetições)		Ganho (+) ou perda (-) de peso (G)	Consumo de ração g/dia (C)	Relação G/C
		1ª dia	10ª dia			
<i>Aspergillus sp</i>	(63)	43,00	47,20	+ 4,20	4,62	1,11
<i>Aspergillus sp</i>	(90)	30,26	34,23	+ 3,97	3,70	0,95
Controle		36,36	38,90	+ 2,53	4,79	0,53
<i>Aspergillus sp</i>	(94)	33,63	35,73	+ 2,10	3,29	0,62
<i>Aspergillus sp</i>	(69)	45,33	45,50	+ 0,16	3,60	- 0,28
<i>Fusarium sp</i>	(81)	31,76	31,70	- 0,07	3,83	- 0,07
<i>Fusarium sp</i>	(49)	33,80	33,46	- 0,33	3,54	- 0,13
<i>Aspergillus sp</i>	(77)	35,33	34,46	- 0,87	3,62	- 0,34
<i>Aspergillus sp</i>	(53)	36,86	34,36	- 2,50	3,87	- 0,50
<i>Fusarium sp</i>	(33)	35,16	32,66	- 2,50	2,73	- 0,85
<i>Trichoderma sp</i>	(51)	41,06	37,36	- 3,70	3,33	- 1,59
<i>Fusarium sp</i>	(101)	32,73	27,23	- 5,50	2,56	- 2,27
<i>Aspergillus sp</i>	(75)	39,06	33,40	- 5,67	2,39	- 2,37
<i>Fusarium sp</i>	(60)	39,16	33,33	- 5,83	2,72	- 2,06
<i>Fusarium sp</i>	(98)	33,90	27,16	- 6,73	2,22	- 3,25
<i>Fusarium sp</i>	(56)	35,23	27,93	- 7,30	2,66	- 3,72
<i>Fusarium sp</i>	(89)	32,90	25,13	- 7,77	2,43	- 3,25

Teste F = Não significativo

(\*) 0 número ao lado do gênero representa o número de protocolo da cultura.

QUADRO 6 - Efeito da toxidez de fungos, isolados de grãos de milho (lote 4), através de bioensaios com ratos albinos

Isolados	(*)	Peso médio dos ratos em gramas (3 repetições)		Ganho (+) ou perda (-) de peso (G)	Consumo de ração g/dia (C)	Relação G/C
		19 dia	109 dia			
Controle		47,30	54,00	+ 6,70	5,23	1,38
<i>Aspergillus</i> sp (79)		45,23	50,83	+ 5,60	4,52	1,23
<i>Aspergillus</i> sp (91)		40,83	46,33	+ 5,50	3,92	1,12
<i>Aspergillus</i> sp (42)		44,46	47,06	+ 2,60	3,65	0,65
<i>Fusarium</i> sp (103)		34,70	37,10	+ 2,40	4,16	0,58
<i>Fusarium</i> sp (44)		42,40	43,90	+ 1,50	4,13	0,32
<i>Fusarium</i> sp (96)		40,83	41,50	+ 0,65	4,41	0,17
<i>Fusarium</i> sp (86)		35,86	35,80	- 0,07	3,10	- 0,15
<i>Fusarium</i> sp (17)		49,16	48,60	- 0,57	4,71	- 0,16
<i>Fusarium</i> sp (52)		44,16	42,80	- 1,37	4,25	- 0,33
<i>Fusarium</i> sp (45)		46,53	43,46	- 3,07	4,10	- 0,76
<i>Fusarium</i> sp (59)		49,50	45,70	- 3,80	2,56	- 1,61
<i>Fusarium</i> sp (78)		45,40	38,40	- 7,00	3,05	- 2,28

Teste F = não significativo

(\*) O número ao lado do gênero representa o número de protocolo da cultura.



QUADRO 7 - Efeito da toxidez de fungos, isolados de grãos de milho (lote 5) , através de bioensaios com ratos albinos

Isolados	(*)	Peso médio dos ratos em gramas (3 repetições)		Ganho (+) ou perda (-) de peso (G)	Consumo de ração g/dia (C)	Relação G/C
		1º dia	10º dia			
				**		**
Controle		41,17	48,93	+ 7,77 a	4,43	1,86 a
<i>Fusarium</i> sp (148)		102,66	99,50	- 3,17 b	3,61	- 0,87 b
<i>Fusarium</i> sp (116)		68,00	64,46	- 3,53 b	2,97	- 0,86 b
<i>Fusarium</i> sp (132)		74,33	70,10	- 4,23 b	2,38	- 1,16 b
<i>Fusarium</i> sp (7)		78,00	73,33	- 4,67 b	3,68	- 1,28 b
<i>Fusarium</i> sp (130)		93,83	88,83	- 5,00 b	4,02	- 1,24 b

(\*) O número ao lado do gênero representa o número de protocolo da cultura.

(\*\*) Médias não seguidas pela mesma letra diferem significativamente ao nível de 5% (Tukey).

Os resultados referentes aos exames macroscópicos externos e internos (autópsia) dos animais cujas rações continham estes isolados aparecem no Quadro 8 .

QUADRO 8 - Aspectos externo e interno dos animais cujas rações continham os isolados provenientes de milho

Isolados	Aspectos dos animais (três repetições)	
	Interno	Externo
<i>Diplodia</i> sp	(1) Normal	Normal
<i>Fusarium</i> sp	(2) Normal	Normal
<i>Fusarium</i> sp	(3) Normal	Normal
<i>Fusarium</i> sp	(4) Normal	Normal
<i>Fusarium</i> sp	(5) Acentuada hemorragia intestinal ; intestino delgado necrosado	Normal
<i>Fusarium</i> sp	(6) Normal	Normal
<i>Fusarium</i> sp	(11) Aparentemente normal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Cephalosporium</i> sp	(13) Normal	Normal
<i>Fusarium</i> sp	(18) Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Fusarium</i> sp	(25) Normal	Normal
<i>Fusarium</i> sp	(62) Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Fusarium</i> sp	(22) Acentuada hemorragia intestinal, hepática e esplênica	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Fusarium</i> sp	(20) Discreta hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Fusarium</i> sp	(71) Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Fusarium</i> sp	(31) Normal	Normal
<i>Cephalosporium</i> sp	(36) Acentuada hemorragia intestinal	Secreção sanguinolenta nos órgãos genitais

-----  
continua ...

QUADRO 8 - Continuação

Isolados	Aspectos dos animais (três repetições)	
	Interno	Externo
<i>Aspergillus sp</i> (108)	Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Fusarium sp</i> (95)	Acentuada hemorragia intestinal, hepática e esplênica	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Aspergillus sp</i> (102)	Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Aspergillus sp</i> (88)	Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Diplodia sp</i> (16)	Normal	Normal
<i>Fusarium sp</i> (15)	Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Aspergillus sp</i> (70)	Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Aspergillus sp</i> (72)	Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Fusarium sp</i> (29)	Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
Controle	Normal	Normal
<i>Fusarium sp</i> (33)	Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Fusarium sp</i> (49)	Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Trichoderma sp</i> (51)	Discreta hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Aspergillus sp</i> (53)	Normal	Normal
<i>Fusarium sp</i> (56)	Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais

-----  
continua ...

QUADRO 8 - Continuação

Isolados	Aspecto dos animais (três repetições)	
	Interno	Externo
<i>Fusarium sp</i> (60)	Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Aspergillus sp</i> (63)	Acentuada hemorragia intestinal	Normal
<i>Aspergillus sp</i> (69)	Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Aspergillus sp</i> (75)	Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Aspergillus sp</i> (77)	Discreta hemorragia intestinal	Normal
<i>Fusarium sp</i> (81)	Normal	Normal
<i>Fusarium sp</i> (89)	Aparentemente normal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Aspergillus sp</i> (90)	Normal	Normal
<i>Aspergillus sp</i> (94)	Normal	Normal
<i>Fusarium sp</i> (98)	Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Fusarium sp</i> (101)	Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Diplodia sp</i> (17)	Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Aspergillus sp</i> (42)	Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Fusarium sp</i> (44)	Normal	Normal
<i>Fusarium sp</i> (45)	Normal	Normal
<i>Fusarium sp</i> (52)	Acentuada hemorragia intestinal	Normal

-----  
 continua ...

QUADRO 8 - Continuação

Isolados	Aspectos dos animais (três repetições)	
	Interno	Externo
<i>Fusarium sp</i>	(59) Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Fusarium sp</i>	(78) Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Aspergillus sp</i>	(79) Acentuada hemorragia intestinal	Secreção sanguinolenta e purulenta nos órgãos genitais
<i>Fusarium sp</i>	(86) Acentuada hemorragia intestinal	Secreção sanguinolenta e purulenta nos órgãos genitais
<i>Fusarium sp</i>	(96) Normal	Normal
<i>Fusarium sp</i>	(103) Normal	Normal
<i>Aspergillus sp</i>	(91) Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Fusarium sp</i>	(7) Discreta hemorragia intestinal	Normal
<i>Fusarium sp</i>	(116) Discreta hemorragia intestinal	Secreção purulenta e sanguinolenta nos órgãos genitais
<i>Fusarium sp</i>	(130) Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta na região dos órgãos genitais
<i>Fusarium sp</i>	(132) Discreta hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Fusarium sp</i>	(148) Acentuada hemorragia intestinal	Secreção sanguinolenta nos órgãos genitais

Os isolados que provocaram a morte de pelo menos um dos animais, são apresentados no Quadro 9 e não constaram das análises da variância.

QUADRO 9 - Efeito da toxidez em ratos, de fungos isolados de grãos de milho, que resultaram na morte de pelo menos um dos animais

Isolados	(*)	Peso médio dos ratos em gramas		Número de dias de vida	Número de ratos mortos	Consumo de ração g/dia
		No 1º dia	No dia da morte			
<i>Diplodia sp</i>	(8)	20,83	15,60	5	(3)	1,15
<i>Fusarium sp</i>	(9)	19,80	14,60	2	(1)	2,83
<i>Fusarium sp</i>	(10)	21,00	17,43	3	(3)	0,95
<i>Fusarium sp</i>	(12)	19,90	16,60	3	(2)	2,40
<i>Fusarium sp</i>	(14)	19,60	14,30	8	(1)	1,76
<i>Fusarium sp</i>	(35)	14,50	12,40	5	(1)	2,75
<i>Fusarium sp</i>	(27)	20,50	16,60	7	(1)	1,04
<i>Fusarium sp</i>	(64)	33,70	25,23	6	(3)	1,55
<i>Fusarium sp</i>	(38)	24,45	19,40	7	(2)	1,23
<i>Fusarium sp</i>	(21)	31,80	23,67	5	(3)	1,31
<i>Aspergillus sp</i>	(82)	16,00	13,50	2	(1)	1,29
<i>Fusarium sp</i>	(32)	14,00	13,10	6	(1)	1,08
<i>Diplodia sp</i>	(66)	22,20	19,20	6	(1)	0,78
<i>Fusarium sp</i>	(29)	30,60	22,20	9	(1)	2,00
<i>Fusarium sp</i>	(68)	33,50	25,30	4	(3)	0,88
<i>Penicillium sp</i>	(92)	31,53	26,63	3	(3)	0,80
<i>Diplodia sp</i>	(105)	30,10	21,95	5	(2)	1,03
<i>Diplodia sp</i>	(107)	21,80	21,20	2	(1)	1,00
<i>Fusarium sp</i>	(19)	38,40	31,00	6	(1)	1,87
<i>Fusarium sp</i>	(24)	37,90	26,90	6	(1)	2,57
<i>Fusarium sp</i>	(40)	45,40	36,47	3	(3)	0,35
<i>Fusarium sp</i>	(74)	46,23	36,23	3	(3)	2,34
<i>Fusarium sp</i>	(83)	29,00	29,00	6	(1)	3,02
<i>Fusarium sp</i>	(109)	48,33	44,93	8	(3)	3,00

(\*) O número ao lado do gênero representa o número de protocolo da cultura.

(\*\*) Médias do peso inicial e final somente dos animais que morreram

Os resultados referentes aos exames macroscópicos externos e internos dos animais cujas rações continham estes isolados aparecem no Quadro 10.

QUADRO 10 - Aspectos externos e internos dos animais cujas rações continham os isolados letais provenientes de milho

Isolados	Aspecto dos animais (três repetições)	
	Interno	Externo
<i>Diplodia sp</i>	(8) Acentuada hemorragia intestinal, hepática e esplênica. Fígado e intestino necrosado	Secreção sanguinolenta nos órgãos genitais
<i>Fusarium sp</i>	(9) Acentuada hemorragia intestinal	Paralisia nos membros posteriores
<i>Fusarium sp</i>	(10) Acentuada hemorragia intestinal	Secreção sanguinolenta nos órgãos genitais
<i>Fusarium sp</i>	(12) Acentuada hemorragia intestinal	Secreção sanguinolenta nos órgãos genitais
<i>Fusarium sp</i>	(14) Acentuada hemorragia intestinal. Intestino delgado necrosado	Normal
<i>Fusarium sp</i>	(35) Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Fusarium sp</i>	(27) Discreta hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Fusarium sp</i>	(64) Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Fusarium sp</i>	(38) Acentuada hemorragia intestinal, hepática, esplênica	Secreção purulenta nos órgãos genitais

continua ...

QUADRO 10 - Continuação

Isolados	Aspecto dos animais (três repetições)	
	Interno	Externo
<i>Fusarium sp</i>	(21) Discreta hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Aspergillus sp</i>	(82) Acentuada hemorragia intestinal, hepática, esplênica	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Diplodia sp</i>	(66) Acentuada hemorragia intestinal	Normal
<i>Fusarium sp</i>	(32) Acentuada hemorragia intestinal	Normal
<i>Fusarium sp</i>	(68) Discreta hemorragia intestinal	Secreção sanguinolenta e purulenta nos órgãos genitais
<i>Penicillium sp</i>	(92) Acentuada hemorragia intestinal	Normal
<i>Diplodia sp</i>	(105) Acentuada hemorragia intestinal, hepática, esplênica	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Diplodia sp</i>	(107) Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Fusarium sp</i>	(19) Normal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Fusarium sp</i>	(24) Acentuada hemorragia intestinal	Secreção sanguinolenta e purulenta nos órgãos genitais
<i>Fusarium sp</i>	(40) Acentuada hemorragia intestinal	Normal
<i>Fusarium sp</i>	(74) Acentuada hemorragia intestinal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>Fusarium sp</i>	(83) Acentuada hemorragia intestinal	Normal
<i>Fusarium sp</i>	(109) Acentuada hemorragia intestinal	Normal



4.2.2 - Isolados provenientes de trigo

Os resultados de pesagens dos animais, bem como os de ganho ou perda de peso e os de consumo diário de ração, encontram-se nos Quadros 11 e 12.

QUADRO 11 - Efeito da toxidez de fungos, isolados de grãos de trigo (lote 1) , através de bioensaios com ratos albinos

Isolados	(*)	Peso médio dos ratos em gramas (3 repetições)		Ganho (+) ou perda (-) de peso (G)	Consumo de ração g/dia (C)	Relação G/C
		1º dia	10º dia			
Controle		69,77	77,13	+ 7,37 a	5,77	1,45 a
<i>F. graminearum</i> (38)		69,43	76,50	+ 7,07 a	7,32	0,97 a
<i>F. graminearum</i> (37)		74,70	77,30	+ 2,60 b	6,77	0,38 a
<i>F. graminearum</i> (36)		69,63	69,93	+ 0,30 b	7,24	0,07 b

(\*) O número ao lado do gênero representa o número de protocolo da cultura.

(\*\*) Médias não seguidas pela mesma letra diferem significativamente ao nível de 5% (Tukey).

QUADRO 12 - Efeito da toxidez de fungos, isolados de grãos de trigo (lote 2), através de bioensaios com ratos albinos

Isolados	(*)	Peso médio dos ratos em gramas (3 repetições)		Ganho (+) ou perda (-) de peso (G)	Consumo de ração g/dia (C)	Relação G/C
		1º dia	10º dia			
Controle		42,77	51,63	+ 8,87 a	6,50	1,39 a
<i>Penicillium sp</i>	(4)	39,27	44,37	+ 5,10 b	6,72	0,78 a
<i>Fusarium sp</i>	(45)	46,53	43,47	- 3,00 c	5,03	- 0,59 b
<i>F. graminearum</i>	(41)	41,90	38,50	- 3,43 c	6,02	- 0,58 b
<i>Aspergillus sp</i>	(2)	40,20	36,67	- 3,53 c	5,22	- 0,41 b
<i>F. graminearum</i>	(43)	42,90	39,33	- 3,57 c	3,86	- 0,86 b
<i>Fusarium sp</i>	(44)	42,40	43,90	- 3,63 c	4,94	- 0,73 b
<i>F. graminearum</i>	(40)	40,90	36,10	- 4,80 c	5,47	- 0,86 b

(\*) O número ao lado do gênero representa o número de protocolo da cultura.

(\*\*) Médias não seguidas pela mesma letra diferem significativamente ao nível de 5% (Tukey)

Os resultados referentes aos exames macroscópicos externos e internos (autópsia) dos animais cujas rações continham estes isolados aparecem no Quadro 13.

QUADRO 13 - Aspectos externo e interno dos animais cujas rações continham os isolados provenientes de trigo

Isolados	Aspectos dos animais (três repetições)	
	Interno	Externo
Controle	Normal	Normal
<i>F. graminearum</i> (36)	Normal	Normal
<i>F. graminearum</i> (37)	Intestino delgado necrosado. Áreas necróticas no fígado e baço	Normal
<i>F. graminearum</i> (38)	Normal	Normal
<i>Aspergillus sp</i> (2)	Normal	Normal
<i>Penicillium sp</i> (4)	Normal	Normal
<i>F. graminearum</i> (40)	Normal	Normal
<i>F. graminearum</i> (41)	Normal	Normal
<i>F. graminearum</i> (43)	Normal	Secreção purulenta nos órgãos genitais
<i>F. graminearum</i> (44)	Normal	Normal
<i>F. graminearum</i> (45)	Normal	Normal

Os isolados que provocaram a morte de pelo menos um dos animais, são apresentados no Quadro 14 , e não constaram das análises de variância.

QUADRO 14 - Efeito da toxidez de fungos, isolados de grãos de trigo que resultaram na morte de pelo menos um dos animais

Isolados	(*)	Peso médio dos ratos em gramas		Número de dias de vida	Número de ratos mortos	Consumo de ração g/dia
		No 1º dia	No dia da morte			
<i>F. graminearum</i> (39)		68,60	66,10	9	(2)	3,56
<i>F. graminearum</i> (42)		39,70	37,20	8	(1)	3,13

(\*) O número ao lado da espécie representa o número de protocolo da cultura

(\*\*) Médias do peso inicial e final somente dos animais que morreram.

Os resultados referentes ao exame macroscópicos externo e interno dos animais cujas rações continham estes isolados aparecem no Quadro 15 .

QUADRO 15 - Aspectos interno e externo dos animais cujas rações continham os isolados letais provenientes de trigo

Isolados	Aspectos dos animais (três repetições)	
	Interno	Externo
<i>F. graminearum</i> (39)	Acentuada hemorragia intestinal. Intestino delgado necrosado	Palidez nas orelhas, rabo e nos pés
<i>F. graminearum</i> (42)	Áreas necrosadas no fígado. Acentuada hemorragia intestinal, hepática e esplênica	Dermatite no nariz e próximo a boca. Secreção purulenta nos órgãos genitais

#### 4.2.3 - Isolados provenientes de arroz

Os resultados de pesagens dos animais, bem como os de ganho ou perda de peso e os de consumo diário de ração, encontram-se no Quadro 16 .

QUADRO 16 - Efeito da toxidez de fungos, isolados de grãos de arroz, através de bioensaios com ratos albinos

Isolados	(*)	Peso médio dos ratos em gramas (3 repetições)		Ganho (+) ou perda (-) de peso (G)	Consumo de ração g/dia (C)	Relação G/C
		1ª dia	10ª dia			
				**		**
<i>Curvularia sp</i>	(5)	43,60	45,50	+ 1,90 a	5,26	0,37 a
<i>M. sterilia</i>	(17)	41,67	43,43	+ 1,77 a	5,00	0,35 a
<i>M. sterilia</i>	(16)	40,80	42,37	+ 1,57 a	5,27	0,30 a
<i>Curvularia sp</i>	(6)	42,77	44,20	+ 1,45 a	5,25	0,27 a
Controle		38,90	40,17	+ 1,27 a	3,48	0,38 a
<i>M. sterilia</i>	(1)	42,17	42,96	+ 0,80 a	4,84	0,10 a
<i>M. sterilia</i>	(27)	42,10	42,80	+ 0,70 a	4,90	0,20 a
<i>Curvularia sp</i>	(12)	41,43	42,08	+ 0,63 a	4,76	0,16 a
<i>M. sterilia</i>	(24)	46,33	46,40	+ 0,07 a	5,24	0,07 a
<i>Fusarium sp</i>	(26)	42,00	41,03	- 0,97 a	4,47	- 0,31 a
<i>M. sterilia</i>	(3)	39,60	38,63	- 0,97 a	4,02	- 0,25 a
<i>M. sterilia</i>	(29)	39,00	37,33	- 1,67 ab	4,05	- 0,41 a
<i>M. sterilia</i>	(15)	46,53	44,43	- 2,10 ab	4,72	- 0,43 a
<i>Fusarium sp</i>	(25)	42,10	37,80	- 4,30 b	3,54	- 1,18 b
<i>Fusarium sp</i>	(19)	45,00	40,23	- 4,77 b	3,74	- 1,29 b
<i>Fusarium sp</i>	(20)	42,53	35,97	- 6,57 b	3,27	- 2,00 b

(\*) O número ao lado do gênero representa o número do protocolo da cultura.

(\*\*) Médias não seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente ao nível de 5% (Tukey).

Os aspectos referentes as observações macroscópicas externas e internas (autópsia) dos animais cujas rações continham estes isolados aparecem no Quadro 17 .

QUADRO 17 - Aspectos externo e interno dos animais cujas rações continham os isolados provenientes de arroz

Isolados	Aspectos dos animais (três repetições)	
	Interno	Externo
Controle	Normal	Normal
<i>M. sterilia</i> (1)	Discreta hemorragia intestinal	Normal
<i>Curvularia sp</i> (5)	Acentuada hemorragia intestinal	Secreções e dermatites no nariz
<i>Curvularia sp</i> (6)	Acentuada hemorragia intestinal	Normal
<i>M. sterilia</i> (24)	Normal	Normal
<i>M. sterilia</i> (27)	Normal	Normal
<i>Curvularia sp</i> (12)	Normal	Normal
<i>M. sterilia</i> (15)	Acentuada hemorragia intestinal	Normal
<i>M. sterilia</i> (16)	Discreta hemorragia intestinal	Normal
<i>M. sterilia</i> (17)	Discreta hemorragia intestinal	Normal
<i>Fusarium sp</i> (19)	Acentuada hemorragia intestinal	Secreções purulentas nos órgãos genitais
<i>Fusarium sp</i> (20)	Acentuada hemorragia intestinal	Normal
<i>M. sterilia</i> (29)	Acentuada hemorragia intestinal	Normal
<i>Fusarium sp</i> (25)	Acentuada hemorragia intestinal	Secreções e dermatites na região do <u>nariz</u>
<i>Fusarium sp</i> (26)	Normal	Normal
<i>M. sterilia</i> (3)	Acentuada hemorragia intestinal	Normal

Dos isolados provenientes de arroz somente um (*Fusarium* sp - 11) foi letal para os animais das três repetições. Esses animais quando submetidos a exames internos apresentaram acentuada hemorragia intestinal, e externamente apresentaram secreções sanguinolenta na região dos órgãos genitais.

#### 4.2.4 - Populações complexas de isolados

Os resultados de pesagens dos animais, bem como os de ganho ou perda de peso e os de consumo de ração encontram-se nos Quadros 18 e 19 .



QUADRO 18 - Efeito da toxidez de populações complexas de microrganismos contidas em farinhas de trigo, fubã, creme de arroz, polentina e rações (Lote 1) através de bioensaios com ratos albinos

Tratamentos	(*)	Peso médio de raa tos em gramas (3 repetições)		Ganho (+) ou perda (-) de peso (G)	Consumo de ração g/dia (C)	Relação G/C
		1º dia	10º dia			
				**		**
Ração	(19)	40,17	47,83	+ 7,67 a	3,18	1,95 a
F. de trigo	(7)	43,87	50,33	+ 6,47 a	3,15	2,06 a
F. de trigo	(8)	42,00	47,37	+ 5,37 a	3,12	1,51 a
Controle de fubã		49,50	54,57	+ 5,07 a	3,65	1,29 a
F. de trigo	(5)	39,77	44,57	+ 4,80 a	3,60	1,29 a
F. de trigo	(9)	47,47	51,93	+ 4,47 a	3,45	1,33 a
Fubã	(15)	48,13	52,43	+ 4,30 a	3,37	1,41 a
Polentina	(17)	42,70	46,33	+ 3,63 a	3,15	1,19 a
Controle de fari- nha de trigo		44,03	46,93	+ 2,90 a	3,35	0,81 a
Fubã	(1)	44,43	47,33	+ 2,90 a	3,34	0,96 a
Ração	(20)	44,67	46,73	+ 2,63 a	3,35	0,74 a
Fubã	(3)	48,17	50,43	+ 2,27 a	3,54	0,69 a
Ração	(22)	37,90	40,13	+ 2,23 a	3,06	0,69 a
Controle de ração		42,73	44,83	+ 2,10 a	3,31	0,58 a
Fubã	(14)	41,80	43,80	+ 2,00 a	3,57	0,62 a
Controle de polen- tina		49,87	54,63	+ 1,43 a	3,05	0,47 a
Ração	(21)	40,03	41,27	+ 1,23 a	2,94	0,43 a
Ração	(18)	40,10	41,17	+ 1,07 a	3,52	0,29 a
F. de trigo	(12)	46,97	51,93	+ 0,73 a	3,47	0,30 a
F. de trigo	(6)	50,43	47,33	- 3,10 b	3,24	- 0,86 b

(\*) O número ao lado corresponde a marca do produto comercial.

(\*\*) Médias não seguidas pela mesma letra diferem significativamente ao nível de 5% (Tukey).

QUADRO 19 - Efeito da toxidez de populações complexas de microrganismos contidas em farinhas de trigo, fubã, creme de arroz, polentina e rações (Lote 2), através de bioensaios com ratos albinos

Tratamentos	(*)	Peso médio dos ratos em gramas (3 repetições)		Ganho (+) ou perda (-) de peso (G)	Consumo de ração g/dia (C)	Relação G/C
		1ª dia	10ª dia			
				**		**
Controle de creme de arroz		64,20	73,57	+ 9,37 a	7,79	1,20 ab
Fubã (2)		57,20	66,10	+ 8,90 a	7,32	1,22 ab
Controle de fubã		62,07	70,93	+ 8,87 a	6,38	1,44 ab
Controle de farinha de trigo		64,43	73,17	+ 8,73 ab	5,78	1,63 a
F. de trigo (13)		65,05	71,10	+ 6,07 ab	8,06	0,76 a
Fubã (16)		65,80	69,60	+ 3,80 ab	7,67	0,50 b
Creme de arroz		69,80	73,30	+ 3,50 b	7,81	0,45 b
F. de trigo (10)		62,33	65,40	+ 3,07 b	6,44	0,48 b
F. de trigo (11)		68,33	70,67	+ 2,33 b	7,33	0,33 b

(\*) O número ao lado corresponde a marca do produto comercial.

(\*\*) Médias não seguidas pela mesma letra diferem significativamente ao nível de 5% (Tukey).

Os aspectos referentes as observações macroscópicas externas e internas (autópsia) dos animais cujas rações continham estes isolados, aparecem no Quadro 20.

QUADRO 20 - Exame externo e interno dos animais cujas rações continham populações complexas de isolados provenientes de fubã, farinha de trigo, creme de arroz, polentina e rações

Tratamentos	Aspectos dos animais (três repetições)	
	Interno	Externo
Controle de fubã	Normal	Normal
Fubã (1)	Normal	Normal
Fubã (3)	Discreta hemorragia intestinal	Normal
Controle do creme de arroz	Normal	Normal
Fubã (2)	Normal	Normal
Farinha de trigo (13)	Normal	Normal
Fubã (16)	Normal	Normal
Creme de arroz	Normal	Normal
Farinha de trigo (10)	Normal	Normal
Farinha de trigo (11)	Normal	Normal
Fubã (14)	Normal	Normal
Fubã (15)	Normal	Normal
Controle de farinha de trigo	Normal	Normal
Farinha de trigo (6)	Normal	Normal
Farinha de trigo (7)	Discreta hemorragia intestinal	Normal
Farinha de trigo (8)	Acentuada hemorragia intestinal	Normal

-----  
continua ...

QUADRO 20 - Continuação

Tratamentos	Aspectos dos animais (três repetições)	
	Interno	Externo
Farinha de trigo (9)	Normal	Normal
Farinha de trigo (12)	Acentuada hemorragia intestinal	Normal
Farinha de trigo (5)	Normal	Normal
Controle de polentina	Normal	Normal
Polentina (17)	Normal	Normal
Controle de ração	Normal	Normal
Ração (18)	Discreta hemorragia intestinal	Normal
Ração (19)	Normal	Normal
Ração (20)	Normal	Normal
Ração (21)	Normal	Normal
Ração (22)	Normal	Normal

#### 4.2.5 - Avaliação do nível de toxidez de todos os isolados

Os resultados do nível de toxidez dos isolados, baseando-se na escala descrita no Quadro 1, aparecem no Quadro 21.

QUADRO 21 - Avaliação do nível de toxidez dos diferentes isolados provenientes de milho, trigo, arroz e de alimentos processados

Quadro sintomatológico	Hospedeiro	Isolados
Altamente tóxico	Milho:	<i>Fusarium sp</i> (10) , (64) , (68) , (38) , (74) , (40) , (109) , (21) , (95) , (22) ; <i>Diplodia sp</i> (8) , (105) ; <i>Aspergillus sp</i> (82) ; <i>Penicillium sp</i> (92)
Altamente tóxico	Trigo:	<i>Fusarium graminearum</i> (37) , (42)
Altamente tóxico	Arroz:	<i>Fusarium sp</i> (11)
Tóxico	Milho:	<i>Fusarium sp</i> (5) , (9) , (18) , (62) , (71) , (15) , (29) , (33) , (49) , (56) , (60) , (98) , (101) , (52) , (59) , (78) , (86) , (130) , (148) , (12) , (14) , (35) , (24) , (83) ; <i>Aspergillus sp</i> (108) , (102) , (88) , (70) , (72) , (63) , (69) , (75) , (42) , (79) , (91) ; <i>Diplodia sp</i> (17) , (66) , (107) ; <i>Cephalosporium sp</i> (36)
Tóxico	Trigo:	<i>Fusarium graminearum</i> (39)
Tóxico	Arroz	<i>Curvularia sp</i> (5) , (6) ; <i>Micelia sterilia sp</i> (15) , (29) , (3) ; <i>Fusarium sp</i> (19) , (20) , (25)
Tóxico	Alimento processado:	Farinha de trigo (8) , (12)
Ligeiramente tóxico	Milho:	<i>Fusarium sp</i> (20) , (7) , (27) , (19) , (89) , (11) , (116) , (132) ; <i>Trichoderma sp</i> (51) ; <i>Aspergillus sp</i> (77)
Ligeiramente tóxico	Trigo:	<i>Fusarium graminearum</i> (43)

continua ...

QUADRO 21 - Continuação

Quadro sintomatológico	Hospedeiro	Isolados
Ligeiramente tóxico	Arroz:	<i>Micelia sterilia</i> sp (1) , (16) , (17)
Ligeiramente tóxico	Alimento processado:	Fubã (3) ; farinha de trigo (7) ; ração (18)
Atóxico	Milho:	<i>Fusarium</i> sp (1) , (2) , (3) , (4) , (6) , (25) , (31) , (81) , (44) , (45) , (96) , (103) ; <i>Diplodia</i> sp (1) , (16) ; <i>Aspergillus</i> sp (53) , (90) , (94) ; <i>Cephalosporium</i> sp (13) ;
Atóxico	Trigo:	<i>Fusarium graminearum</i> (36) , (38) , (40) , (41) , (44) , (45) ; <i>Aspergillus</i> sp (2) ; <i>Penicillium</i> sp (4)
Atóxico	Alimento processado:	Fubã (1) , (14) , (15) , (2) ; farinha de trigo (5) , (9) , (13) , (16) , (10) , (11) , (6) , (9) ; Polentina (17) ; creme de arroz; ração (19) , (20) , (21) , (22)

As fotos 1 , 2 , 3 e 4 relacionadas a seguir, mostram o efeito do nível de toxidez dos isolados sobre os animais.



Foto 1 - Isolado altamente tóxico - Acentuada hemorragia intestinal, hepática e esplênica (animal à esquerda) Controle - (animal à direita).



Foto 2 - Isolado tóxico - Acentuada hemorragia intestinal, secreção purulenta nos órgãos genitais externos (animal à esquerda) - Controle - (animal à direita).





Foto 3 - Isolado ligeiramente tóxico - Discreta hemorragia intestinal (animal à direita) - Controle - (animal à esquerda).



Foto 4 - Isolado atóxico - Quadro sintomatológico normal.

QUADRO 22 - Estudo do comportamento matemático e biológico dos isolados com resposta linear ao ganho ou perda de peso

Regressão	Quadro sintomatológico	Hospedeiro	Isolados
Linear	Normal	Milho	<i>Fusarium</i> sp (2) , (4) ; <i>Diplodia</i> sp (16)
	Normal	Trigo:	<i>Penicillium</i> sp (4)
	Normal	Arroz:	<i>Curvularia</i> sp (12)
	Normal	Alimento processado	Controle de fubã , fubã (1) , (14) , (15) , (16) ; controle de farinha de trigo , farinha de trigo (5) , (9) , (10) , (13) ; ração (19) , (20) ; creme de arroz , controle de creme de arroz ; polentina (17)
	(+)	Altamente tóxico	Trigo: <i>Fusarium</i> sp (37)
		Tóxico	Milho: <i>Aspergillus</i> sp (102) , (88) , (70) , (72) , (79)
		Tóxico	Alimento processado: Farinha de trigo (8)
		Ligeiramente tóxico	Arroz: <i>Micelia sterilia</i> (1) , (17)
		Ligeiramente tóxico	Alimento processado Farinha de trigo (7) , fubã (3)

-----  
continua ...

QUADRO 22 - Continuação

Regressão	Quadro sintomatológico	Hospedeiro	Isolados
	Normal	Trigo:	<i>Fusarium</i> sp. (45) , (40) , (41) ; <i>Aspergillus</i> sp (2)
	Normal	Alimento processado:	Farinha de trigo (6)
	Altamente tóxico	Milho:	<i>Fusarium</i> sp (95)
Linear			
(-)	Tóxico	Milho:	<i>Fusarium</i> sp (71) , (15) , (56) , (98) , (49) , (101) , (52) , (59) , (78) , (86) , (130) , (148) ; <i>Aspergillus</i> sp (75) , (108) ; <i>Diplodia</i> sp (17)
	Tóxico	Arroz:	<i>Micelia sterilia</i> (15) ; <i>Fusarium</i> sp (19) , (20) , (25)
	Ligeiramente tóxico	Milho:	<i>Trichoderma</i> sp (51) ; <i>Fusarium</i> sp (7) , (116) , (132)
	Ligeiramente tóxico	Trigo:	<i>Fusarium graminearum</i> (43)

QUADRO 23 - Estudo do comportamento matamático e biológico dos isolados com resposta quadrática ao ganho ou perda de peso

Regressão (*)	Quadro sintomatológico	Hospedeiro	Isolados
Quadrática (+)	Normal	Milho	<i>Cephalosporium</i> sp (13) ; <i>Aspergillus</i> sp (94)
	Normal	Trigo:	<i>Fusarium graminearum</i> (36)
	Normal	Arroz:	<i>Micelia sterilia</i> (24)
	Tóxico:	Milho:	<i>Fusarium</i> sp (18) , (33) , (62) , (29) , (60)
	Ligeiramente tóxico	Milho:	<i>Fusarium</i> sp (20)
Quadrática (-)	Normal	Milho:	<i>Fusarium</i> sp (3) , (6) , (25) , (31) , (96) , (103) ; <i>Aspergillus</i> sp (53) , (90)
	Normal	Trigo:	<i>Fusarium graminearum</i> (38)
	Normal	Alimento processado:	Controle de arroz ; controle de ração ; controle de polentina ; ração (21) , (22) ; fubã (2)
	Tóxico	Milho:	<i>Aspergillus</i> sp (69) , (91)
	Tóxico	Arroz:	<i>Curvularia</i> sp (5) , (6)
	Tóxico	Alimento processado:	Farinha de trigo (12)
		Ligeiramente tóxico	Milho:
	Ligeiramente tóxico	Alimento processado:	Ração (18)

(\*) Quadrática (+) indica que a curva apresenta um ponto de mínimo;  
Quadrática (-) indica que a curva apresenta um ponto de máximo.

A representação gráfica dos isolados com resposta linear ou quadrática ao ganho ou perda de peso aparece nos Gráficos 1 , 2 , 3 e 4 .

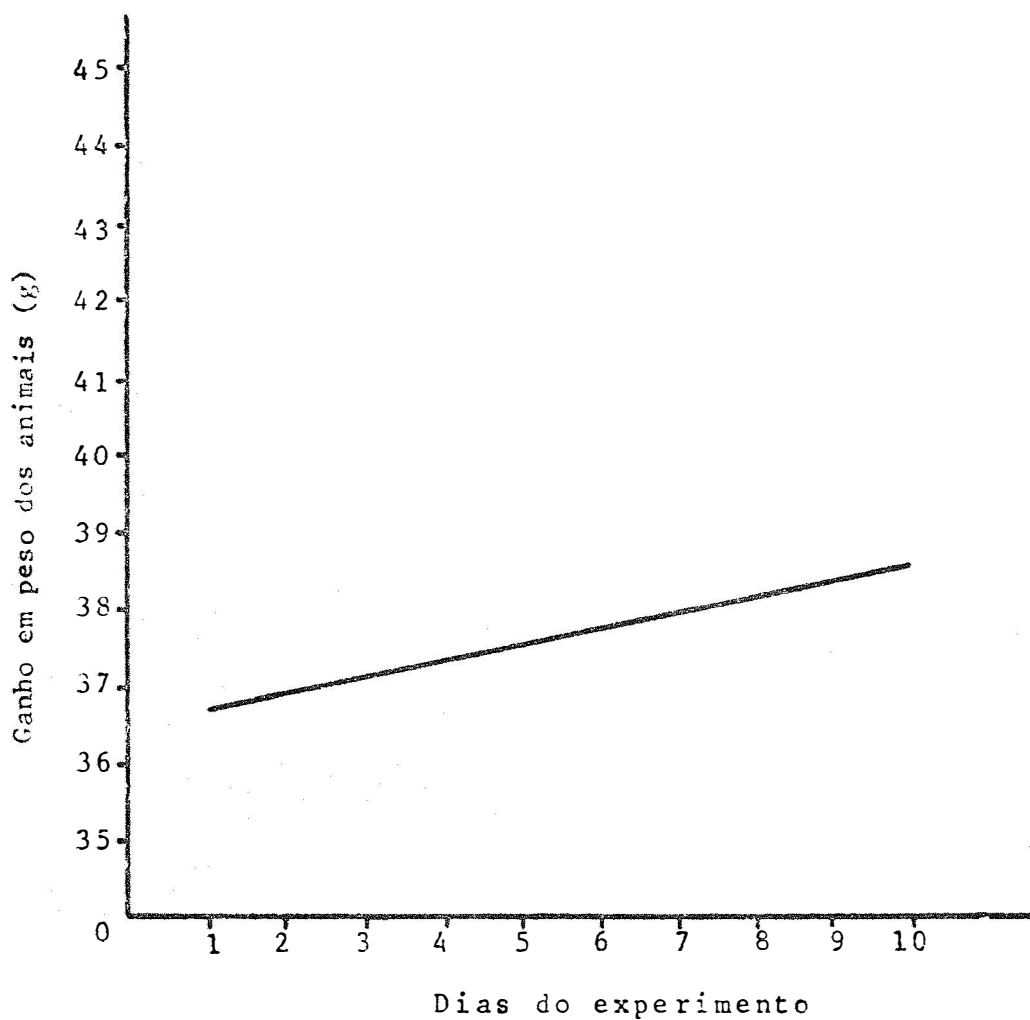


Gráfico 1 - Representação gráfica do comportamento linear dos animais quanto ao ganho de peso.

Exemplo típico: *Diplodia sp* (16)

$$\hat{Y} = 0,2989 x + 36,58$$

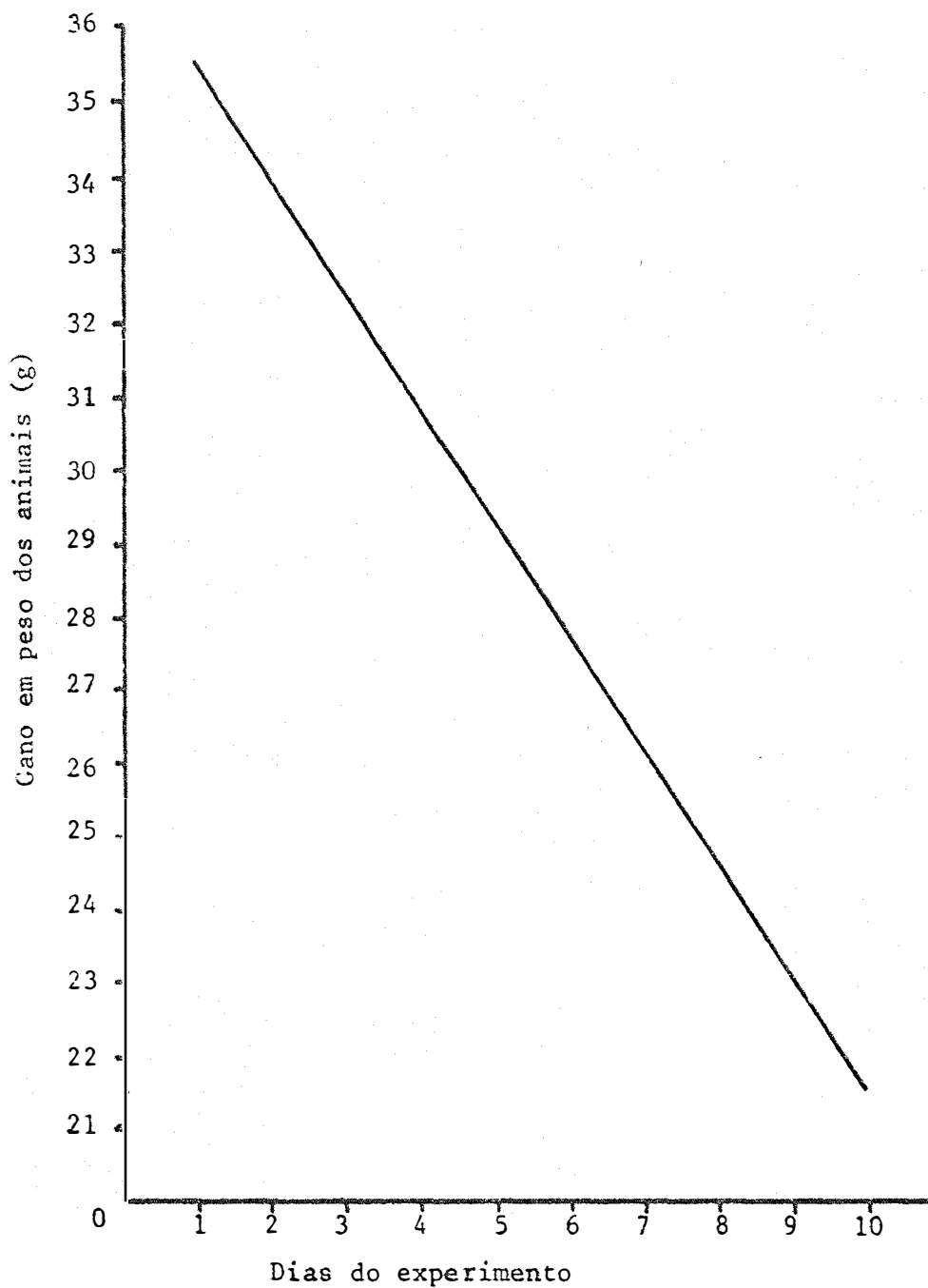


Gráfico 2 - Representação gráfica do comportamento linear dos animais quanto ao ganho de peso.

Exemplo típico: *Fusarium sp* (35)

$$(\hat{Y} = - 1,5583 x + 37,11)$$

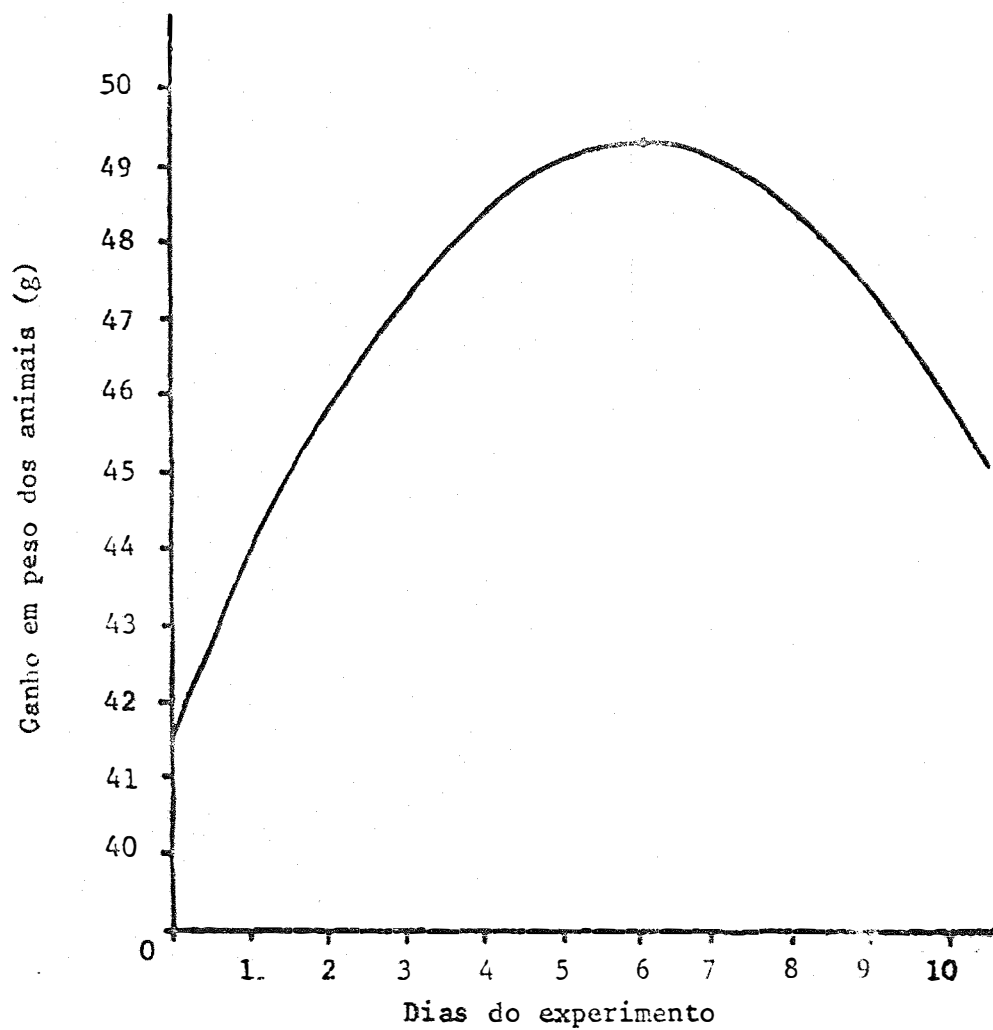


Gráfico 3 - Representação gráfica do comportamento quadrático dos animais quanto ao ganho de peso.

Exemplo típico: *Aspergillus* sp (69)

$$(\hat{Y} = - 0,2098 x^2 + 2,5471 x + 41,63)$$

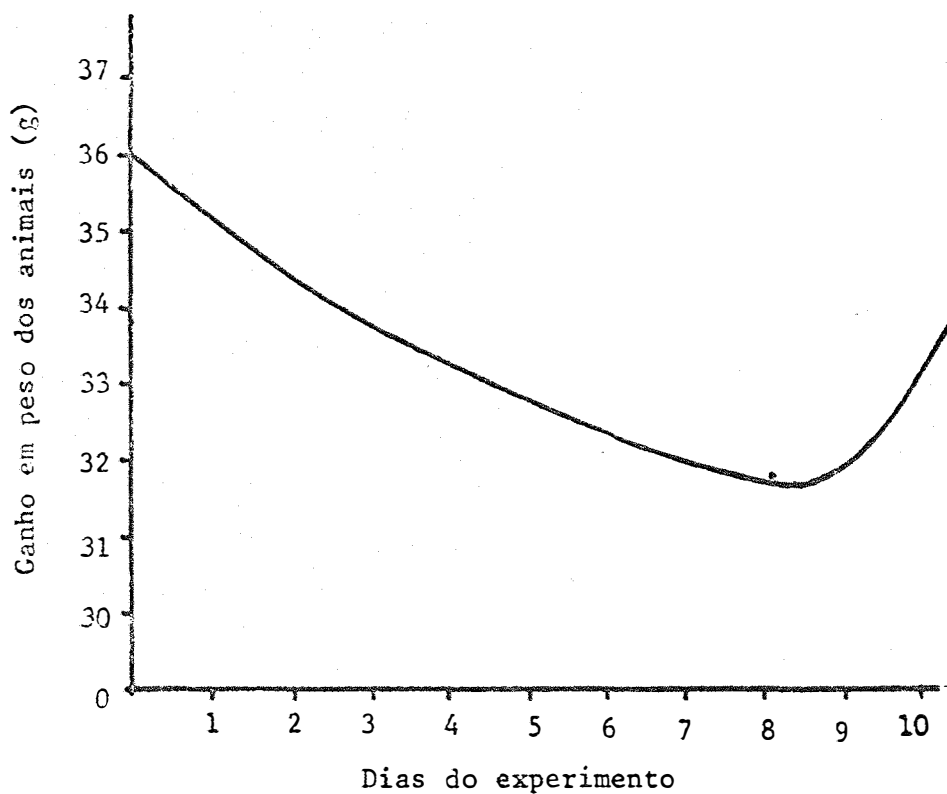


Gráfico 4 - Representação gráfica do comportamento quadrático dos animais quanto ao ganho de peso.

Exemplo típico: *Fusarium sp* (18)

$$(\hat{Y} = 0,0465 x^2 - 0,7284 x + 35,68)$$



## 5 - DISCUSSÃO

Existem vários métodos comumente empregados para os isolamentos de fungos associados às sementes. Entre eles, foi escolhido o da transferência de sementes para meio de ágar-água, o qual permitiu o desenvolvimento dos fungos com mínima contaminação bacteriana. Além disso, este método ofereceu certas vantagens, como a de possibilitar o isolamento de fungos, tanto esporulantes como não esporulantes, além de ser um método simples, rápido e pouco oneroso.

A desinfecção externa das sementes possibilitou eliminação de contaminantes externos provenientes de poeira e partículas de solo, bem como eventuais fungos do ar ao qual as sementes ficam expostas desde a colheita até o manuseio em labo-

ratório. Essa técnica já foi utilizada com resultados satisfatórios por HSU *et alii*, 1972.

No levantamento qualitativo feito em milho, trigo, arroz, coletados em diversas regiões do Brasil, os fungos mais frequentemente isolados foram espécies dos gêneros *Fusarium*, *Aspergillus* e *Diplodia*, que representaram mais da metade do total de isolados, fato esse já observado por WILCOXSON, 1962; MOHAMED, 1968. Outros isolados, como espécies do gênero *Penicillium*, *Cephalosporium*, *Curvularia* e *Micelia sterilia*, foram menos frequentes, embora igualmente citados na literatura como fungos de pós-colheita (VESONDER *et alii*, 1973).

Fundamentalmente, a metodologia empregada no ensaio biológico foi a sugerida por MIROCHA *et alii* (1968) e MIROCHA *et alii* (1971). Entretanto, nesse trabalho, procurou-se desenvolver outros critérios de avaliação, tais como controle diário do peso dos animais e do consumo de ração, além de aumentar o número de animais por tratamento para diminuir o efeito de fatores genéticos e individuais, possibilitando melhor avaliação do efeito tóxico do isolado.

Assim, os resultados foram analisados em função da letalidade dos isolados, critério semelhante ao adotado por MI

ROCHA *et alii* (1968), e de uma variação quantitativa através do ganho ou perda de peso e o consumo de ração, relacionados em um indicador que convencionou-se chamar de Índice de toxicidade. Esta interpretação de resultados, embora frequente em bioensaios com ratos não foi adotada por MIROCHA *et alii* (1968).

Dessa avaliação quantitativa das micotoxinas, observa-se que as espécies de *Fusarium* foram frequentemente letais, provocando nos animais acentuada hemorragia intestinal, hepática e esplênica ; às vezes somente acentuada hemorragia intestinal, sintomas esses sempre associados à secreções purulentas ou sanguinolentas nos órgãos genitais externos dos animais . Segundo a literatura esse quadro sintomatológico está frequentemente associado a micotoxicoses (GILGAN *et alii*, 1966 ; PETTIT e TABER, 1976 ; MIROCHA e CHRISTENSEN, 1976 ; ROMER , 1977 e STHOWELL, 1977).

Embora, no presente trabalho não tenha sido feita a identificação química da toxina envolvida, provavelmente o grupo de micotoxinas aí presente seja o das tricotecenas produzidas por espécies de *Fusarium*. Segundo a literatura, quando esses tricotecenas são ingeridos pelos animais tornam-se inativos provocando diarreia e hemorragia retal. Exames internos desses animais mostraram que tanto a mucosa do intestino delgado como a do estômago se rompem provocando hemorragias que podem progredir para gastroenterites causando a morte (MIROCHA, 1974).

Além dessas desordens digestivas e diarréias com sangue, lesões hemorrágicas dos intestinos, dos rins, coração, bexiga, pulmões, já foram atribuídas à ingestão de milho contaminado predominantemente por *Fusarium tricinctum* (HSU *et alii*, 1972 ; STHOWELL, 1977).

Esse resultado não chegou a surpreender, uma vez que *Fusarium tricinctum* é um dos isolados mais comuns em milho, e o extrato de sua cultura é mais potente que o produzido por outros isolados (VESONDER *et alii*, 1973 ; MIROCHA e CHRISTENSEN, 1976).

Além das espécies do gênero *Fusarium*, embora menos frequente, espécies do gênero *Penicillium* e *Aspergillus* causaram a morte dos animais, quando presente em sua alimentação. Ao exame interno esses animais apresentaram acentuada hemorragia hepática, esplênica e renal, e, quando não, dependendo da espécie envolvida, somente hemorragia intestinal. Isso sugeriu, que, provavelmente, o grupo de micotoxina aí presente seja o da ocratoxina, pois segundo KROGH (1974) os órgãos afetados por essa toxina são o fígado, os rins e o intestino. Síndrome hemorrágica típica foi descrita por GILGAN *et alii* (1966) em animais que ingeriram milho contaminado por espécies do gênero *Aspergillus* e *Penicillium*.

Resultado surpreendente observado nesse trabalho foi o da produção de micotoxina por isolados de fungo do gênero *Diplodia*, os quais não são citados na literatura como produtores de micotoxina. Alguns isolados desse gênero, quando pre

sentas na alimentação dos animais, foram letais, e os animais, ao serem observados internamente, exibiram acentuada hemorragia intestinal associada a secreção purulenta nos órgãos genitais externos. Outros isolados do mesmo gênero, além de causarem essa hemorragia intestinal característica, provocaram lesões hemorrágicas no fígado e baço dos animais.

Na condução dos experimentos foram obtidos dados diários sobre o peso dos animais, consumo de ração, quadro sintomatológico, etc. Assim, para os isolados não letais foram efetuadas análises matemática, visando o estudo dos desvios em relação ao controle. Foi adotada a premissa de que certas micotoxinas dentro da metodologia empregada, embora não manifestas sem sua letalidade apresentariam sintomas outros, conforme pode ser observado nos resultados apresentados nos Quadros 8, 13, 17 e 20. Esta metodologia foi desenvolvida com base na literatura consultada, na qual outros sintomas como perda de apetite, letargia, edemas, redução ou aumento no peso do corpo, diarréia, hemorragias, lesões necróticas na região da boca, etc., são mencionados (MIROCHA *et alii*, 1966 ; PETTIT e TABER, 1976 ; MIROCHA e CHRISTENSEN, 1976 e CARLTON, 1976).

Esses sintomas não letais em dez dias seriam igualmente letais se os animais continuassem a ingerir essa ração contaminada por um período mais prolongado, o que não é possível em bioensaio com ratos, face ao mascaramento de resultados pelas deficiências nutricionais advindas de uma dieta não completa. Entretanto deve ser ressaltado que por se tratar de uma

metodologia não frequentemente utilizada a análise de seus resultados deve ser mais desenvolvida, visando a obtenção de outras correlações além das verificadas nesse trabalho.

Fundamentalmente, o ganho ou perda de peso é função da qualidade e da absorção ou não dos nutrientes presentes na dieta. O estado patológico do animal influencia no processo de absorção e utilização do alimento, refletindo assim no ganho ou perda de peso. Assim, um animal doente poderá apresentar um ganho de peso maior do que um animal sadio, devido por exemplo, a uma disfunção renal, acúmulo de líquidos, ou a uma retenção anormal de resíduos metabólicos, entre outros. Isto poderia explicar porque, para alguns lotes experimentais, o teste F não foi significativo, sugerindo não ter havido diferenças no ganho ou perda de peso dos animais entre os diversos tratamentos. Entretanto, a análise da regressão para cada isolado e os resultados das autópsias sugeriram diferenças fundamentais quanto a toxidez dos isolados.

Pelo critério de avaliação quantitativa da toxidez, foi possível agrupar os isolados que apresentaram um comportamento matemático e biológico semelhante, conforme mostram os Quadros 22 e 23. Assim, um grupo foi formado pelos isolados que apresentaram uma resposta linear positiva quanto ao ganho de peso, ou sejam os animais ganharam peso durante todo o período experimental. O quadro sintomatológico desses animais foi normal, altamente tóxico, tóxico e ligeiramente tóxico. Para os animais com quadro normal, os resultados indicaram que

não houve produção de toxina ou alteração significativa no valor nutricional da ração, embora CHRISTENSEN *et alii* (1977) sugiram que para as populações complexas possam haver microrganismos capazes de metabolizar toxinas eventualmente produzidas pelos fungos toxicogênicos presentes. Para os animais que apresentaram um quadro patológico, os resultados sugerem a presença de metabólitos tóxicos elaborados pelos fungos, situação já citada na literatura, pois espécies de *Aspergillus* têm sido responsabilizadas pelo acúmulo de líquido ou edema (PETTIT *et alii*, 1976) e, para espécies de *Fusarium* foi proposto que o ganho de peso seria uma resposta hormonal típica na dependência da baixa concentração de fatores estrogênicos (MIROCHA *et alii*, 1967) chegando mesmo CHRISTENSEN *et alii* (1977) a realizarem comparações entre esse fator hormonal e o dietilstilbestrol (DES) utilizado em certos países na alimentação animal para forçar o ganho de peso.

Em outro grupo foram colocados os isolados que apresentaram uma resposta linear negativa quanto ao ganho de peso, ou seja, os animais perderam peso durante toda a fase experimental. Da mesma forma que para o grupo anterior houve animais com quadro sintomatológico normal, altamente tóxico, tóxico e ligeiramente tóxico. Essa perda de peso não associada a certos fatores desfavoráveis da ração como palatibilidade, diminuição do valor energético, protéico, entre outros e, até mesmo a imobilização de nutrientes essenciais pelo fungo. Por outro lado, os animais perderam peso durante todo o experimen-

to, e esta perda foi relacionada com o quadro patológico, conforme mostra o Quadro 22 ; provavelmente estaria associado a presença de micotoxina na ração, pois, falta de apetite e redução no ganho de peso são sintomas típicos de micotoxicose em fase aguda (SHARDA *et alii*, 1971 , PETTIT e TABER, 1976).

No Quadro 23 , são apresentados os isolados que mostraram um comportamento quadrático "negativo" em relação ao ganho de peso, ou seja os animais ganharam peso no início do experimento, atingiram um ponto de máxima e depois passaram a perder. Pelo exame interno dos animais desse grupo foi possível separar os isolados em dois subgrupos, um, no qual esse comportamento não foi associado a quadro sintomatológico anormal dos animais, e portanto a nenhum efeito tóxico do isolado ; outro no qual os animais apresentaram um quadro sintomatológico típico de micotoxicose. Nesse grupo foram encontradas espécies de fungo do gênero *Aspergillus* os quais provocaram acentuada hemorragia intestinal nos animais, estando esses resultados de acordo com os encontrados por GILGAN *et alii* (1966) que observaram síndrome hemorrágica típica em animais após o consumo de milho contaminado com espécies de *Aspergillus* e *Penicillium*. Por outro lado, espécies do gênero *Curvularia* foram responsáveis também por acentuada hemorragia intestinal nos animais, sintoma esse associado a secreções e dermatites bucal e nasal. Segundo MIROCHA *et alii*, 1967 , *Curvularia spp* produzem compostos tóxicos os quais apresentam uma estrutura similar ao fator estrogênico (F - 2) porém diferem em sua ativid-



de biológica. Nesse grupo foram colocados também alguns alimentos processados como a farinha de trigo (12) e a ração (18), por apresentarem uma resposta quadrática "negativa" quanto ao ganho de peso porém, associado a alterações no quadro sintomatológico dos animais. Entretanto, o quadro sintomatológico apresentado pelos animais alimentados com a farinha de trigo (12) foi mais drástico do que o apresentado pelos animais que consumiram a ração (18). Além disso, como se trata de população complexa de microrganismos, esse efeito pode ser atribuído não só a uma micotoxina específica, mas sim a um conjunto de micotoxinas.

Finalmente, foi separado um pequeno grupo de isolados para os quais os animais não mostraram comportamento linear e nem quadrático quanto ao ganho de peso (Tabela 51 do apêndice).

Os resultados obtidos, tanto no tocante à letalidade das micotoxinas, como no referente ao ganho ou perda de peso nos animais, são inéditos no Brasil, onde, pela literatura consultada, as pesquisas restringem-se apenas às aflatoxinas. Sendo assim, outras pesquisas complementares a esse trabalho são necessárias, tais como a caracterização química das micotoxinas envolvidas, estudos histológicos para caracterização dos sintomas a nível tissular e, principalmente um equacionamento do problema em âmbito nacional.

Este novo rumo da pesquisa já está sendo desenvolvido e será objeto de trabalhos futuros.

## 6 - RESUMO E CONCLUSÕES

O presente trabalho teve por objetivo um levantamento qualitativo de fungos toxicogênicos associados a milho, trigo e arroz, por meio de amostragens procedentes de várias regiões do Brasil. O efeito tóxico foi avaliado através de bioensaios com *Rattus norvegicus* (variedade *albinus*) linhagem Winstar.

Além disso foi estudada a eventual produção de micotoxinas em alimentos processados, subprodutos de cereais, tais como fubã, farinha de trigo, polentina, creme de arroz e ração para animais.

Com base nos resultados obtidos foram extraídas as seguintes conclusões:

- 1 - No levantamento de fungos associados a cereais foram mais frequentemente isoladas espécies dos gêneros *Fusarium* , *Aspergillus* e *Diplodia* e, com menor frequência espécies dos gêneros *Penicillium* , *Cephalosporium* , *Curvularia* , *Trichoderma* e *Micelia sterilia*.
- 2 - Os resultados obtidos nos bioensaios mostraram que 21 isolados do gênero *Fusarium* , 4 do gênero *Diplodia* , 1 espécie do gênero *Aspergillus* e uma do gênero *Penicillium* foram letais, matando os animais durante o período experimental de 10 dias.
- 3 - Para os isolados não letais, foi estudado o seu comportamento matemático e biológico e, com base nesses dados foram sugeridas as seguintes conclusões:
  - 3.1 - 5 isolados do gênero *Aspergillus* , 1 do gênero *Fusarium* e 2 do *Micelia sterilia* apresentaram uma resposta linear, com os animais ganhando peso durante todo o período experimental e com um quadro sintomatológico altamente tóxico, tóxico e ligeiramente tóxico, o que pode ser explicado entre outros fatores, por um acúmulo anormal de líquido, retenção de resíduos metabólicos ou a um efeito hormonal estrogênico.
  - 3.2 - 20 isolados do gênero *Fusarium* , 2 do gênero *Aspergillus* , 1 espécie do gênero *Trichoderma* , 1 do gênero *Diplodia* e 1 de *Micelia sterilia* apresentaram resposta linear, com os animais perdendo

peso durante todo o experimento e com quadro sintomatológico altamente tóxico, tóxico e ligeiramente tóxico, sendo essa redução de peso efeito característico de micotoxicose.

- 3.3 - 3 isolados do gênero *Fusarium* e 1 do gênero *Aspergillus* apresentaram uma regressão linear com os animais perdendo peso durante toda fase experimental. Entretanto isso não deve ser atribuído a efeito tóxico, uma vez que os animais apresentaram quadro sintomatológico normal, devendo ser, provavelmente, atribuído a fatores específicos na ração, tais como palatibilidade ou um baixo valor energético ou protéico, devido a imobilização dos nutrientes pelo próprio fungo.
- 3.4 - Algumas espécies do gênero *Fusarium* apresentaram uma resposta quadrática, com os animais perdendo peso no início, atingindo um ponto de mínimo e ganhando peso a seguir. Entretanto esse ganho de peso associado a quadro sintomatológico variando de tóxico a ligeiramente tóxico, sugere uma micotoxicose provavelmente por ação de hormônios estrogênicos.
- 3.5 - 3 isolados do gênero *Aspergillus*, 2 isolados do gênero *Curvularia* apresentaram uma resposta qua

drática, ou seja, animais ganharam peso no início, atingiram um ponto de máxima e depois passaram a perder peso. Essa perda de peso associada a quadro patológico tóxico ou ligeiramente tóxico sugere o envolvimento de micotoxinas.

3.6 - Alguns isolados dos gêneros *Fusarium*, *Diplodia*, *Curvularia*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cephalosporium* e *Micelia sterilia* mesmo presentes nas rações não manifestaram efeitos tóxicos aos animais.

4 - Os estudos realizados com populações complexas de microrganismos presentes em alimentos processados, em sua grande maioria não mostraram efeitos tóxicos, o que poderia ser atribuído a ação metabólica da microflora competitiva. Em poucos casos, como em uma marca de farinha de trigo e uma de fubá, foi observada alguma ação tóxica.

## 7 - SUMMARY

The present paper describes a qualitative survey of toxicogenic fungi associated with corn, wheat and rice, based on samples which were collected from different regions in Brazil. The toxic effect was evaluated through bioassays with rats (var. albinus) of the line Winstar.

The occurrence of mycotoxins in processed food, subproducts of cereals, as wheat flour, rice flours, corn flours and animal feed was also studied.

Based on the results of the experiments, the following conclusions can be presented:

- 1 - During the survey of fungi associated with cereals the majority were of the genera *Fusarium*, *Aspergillus* and

*Diplodia* and a smaller percentage belonged to the genera *Penicillium*, *Cephalosporium*, *Curvularia*, *Trichoderma*, and *Mycelia sterilia*.

2 - The bioassays showed evidence that 21 isolates of the genus *Fusarium*, 4 of the genus *Diplodia*, 1 of genus *Aspergillus* and 1 of *Penicillium* were lethal to the rats, killing all animals during the experimental period of 10 days.

3 - For the non-lethal isolates, the biological and mathematical evaluation of the bioassays suggest the following conclusions:

3.1 - 5 isolates of *Aspergillus*, 1 of *Fusarium* and 2 of *Mycelia sterilia* presented a positive linear response in which the animals presented a steady weight gain but with a toxic symptomatology which varied from very toxic to mildly toxic, and which can be explained, among other factors, by an abnormal retention of liquid or metabolic residues or also by an estrogenic hormonal effect.

3.2 - 20 isolates of *Fusarium*, 2 of *Aspergillus*, 1 of *Trichoderma*, 1 of *Diplodia* and 1 of *Mycelia sterilia* showed a negative linear response, in which the animals presented a steady weight loss and with highly toxic to mildly toxic symptomatology; this weight loss is a characteristic effect of mycotoxicosis.

- 3.3 - 3 isolates of *Fusarium* and 1 of *Aspergillus* presented a negative linear regression, with the animals having a weight loss during the whole experimental period. These cases, however, should not be attributed to toxic effects because the animals showed a normal symptomatology ; the causes of this effect are probably specific factors of the feed as, for example, the taste or a low energetic or proteic content due to the immobilization of nutrients by the fungi.
- 3.4 - Some isolates of *Fusarium* presented a quadratic response, with the animal suffering a weight loss at the beginning followed by a period of weight gain. However, this weight gain was associated to a toxic or mildly toxic symptomatology ; suggesting a mycotoxicosis probably due to strogenic hormones.
- 3.5 - 3 isolates of *Aspergillus* , and 2 of *Curvularia* presented a quadratic response, which means that the animals gained weight in the beginning and showed a weight loss during a latter period of the experiment. This weight loss associated to a toxic or mildly toxic symptomatology suggest the effect of mycotoxins.



- 3.6 - A few isolates of *Fusarium* , *Diplodia* , *Curvularia* , *Penicillium* , *Aspergillus* , *Cephalosporium* and *Mycelia sterilia* did not show any toxic effect on the animals.
- 4 - The experiments with complex populations of microorganisms which were present in processed food in general, did not show toxic effects, a result, which might be attributed to the metabolic action of a competitive microflora. In very few cases, as in one brand of wheat flour and one of corn flour, a mild toxic effect could be observed.

## 8 - LITERATURA CITADA

ALFIN-SLATER, R. B. ; L. AFTERGOOD ; H. J. HERNANDEZ ; E. STERN e D. MELNICK, 1969. Long term administration of aflatoxin to rats as a natural food contaminant. Jour. Amer. Oil Chem. Soc., 46(9): 493-497.

ALFIN-SLATER, R. B. ; L. AFTERGOOD e P. WELLS, 1975. Dietary factors and aflatoxins toxicity. I - Comparison of the effect of two diets supplemented with aflatoxin B<sub>1</sub> upon two different strains of rats. Jour. Amer. Oil Chem. Soc., 52(8): 266-271.

AMARAL, L. B. S., 1961. Torta de amendoim e morte de suínos. O Biológico, 27(3): 63.

ASAO, T. ; G. BUCHI ; M. M. ABDEL-KADER ; S. B. CHANG ; E. L. WICK e G. N. WOGAN, 1963. Aflatoxins B and G. Jour. Amer. Chem. Soc., 85: 1706..

- BACON, C. W. ; J. G. SWEENEY ; J. D. ROBBINS e D. BURDICK, 1973. Production of penicillic acid and ochratoxin A on poultry feed by *Aspergillus ochraceus*. Temperature and moisture experiments. Appl. Microbiol., 26: 155-160.
- BACON, C. W. ; J. D. ROBBINS e D. BURDICK, 1974. Metabolism of glutamic acid in *Aspergillus ochraceus* during the biosynthesis of ochratoxin A. Appl. Microbiol., 29: 317-322.
- BAMBURG, J. R. e F. M. STRONG, 1971. In "Microbial toxins". (Kadis, S. , A. Ciegler e S. J. Ajl, ed.), 8: 207-292 . Academic Press. New York.
- BARNES, J. M. e W. H. BUTLER, 1964. Carcinogenesis activity of aflatoxin in rats. Nature, 202: 1.016.
- BARNETT, H. L., 1972. Illustrated genera of imperfect fungi. 3<sup>a</sup> ed. Mineapolis, Burgess Publ. Co., 241 p.
- BURMEISTER, H. R., 1971. T-2 toxin production by *Fusarium tricinctum* on solid substrate. Appl. Microbiol., 21: 739-742.
- BUTLER, W. H. e J. M. BARNES, 1963. Toxic effect of groundnut meal containing aflatoxin to rats and guinea-pigs. Brit. J. Canc., 17: 699-710.
- BUTLER, W. H., 1964. Acute toxicity of aflatoxin B<sub>1</sub> in rats. Brit. J. Cancer, 18(4): 756-62.
- BUTLER, W. H. e J. M. BARNES, 1968. Carcinogenic action of groundnut meal containing aflatoxin in rats. Food Cosmet. Toxicol., 6: 135-141.

- CALDWELL, R. W. ; J. TUIITE ; M. STOB e R. BALDWIN, 1970. Zea ralenone production by *Fusarium* species. Appl. Microbiol. 20(1): 31-34.
- CARLTON, W., 1976. Mycotoxicoses in animals and humans. Proc. of the Amer. Phytopathol. Soc., 3: 140-155.
- CARLL, W. T. ; J. FORGACS e A. S. HERRING, 1954. Toxicity of fungi isolated from food concentrate. Amer. Jour. Hyg., 60: 8-14.
- CARNAGHAN, R. B. A. e K. SARGEANT, 1961. The toxicity of certain groundnut meals to poultry. Vet. Rec., 73: 726-727.
- CARNAGHAN, R. B. A. e M. CRAWFORD, 1964. Relationship between ingestion of aflatoxin and primary liver cancer. Brit. Vet. Jour., 120: 201-204.
- CHANG, S. B. ; A. KADER ; E. L. WICK e G. N. WOGAN, 1963. Aflatoxin B<sub>2</sub>. Chemical Identity and Biological Activity. Science, 142: 1192-1193.
- CHRISTENSEN, C. M. ; G. H. NELSON e C. J. MIROCHA, 1965. Effect on the white rat uterus of a toxic substance isolated from *Fusarium*. Appl. Microbiol., 13: 653-59.
- CHRISTENSEN, C. M., 1971. Mycotoxins. Crit. Rev. Environ. Control., 2: 57-80.
- CHRISTENSEN, C. M. ; C. J. MIROCHA e R. A. MERONUCK, 1977. Molds, mycotoxins, and mycotoxicoses. Cereal Foods Worlds., 22: 513-520.

- CIEGLER, A. ; S. KADIS ; S. J. AJL, 1971. Microbial toxins. Vol. 6. Academic Press Inc., New York. 563 p.
- DAVIS, N. D. ; A. W. HAYES ; D. W. ELDRIDGE e U. L. DIENER, 1966. Note on the isolation and purification of aqueous solutions of aflatoxins from fermentation medium. Jour. A. O. A. C., 49: 1.224.
- DAVIS, N. D. ; J. W. SEARCY e U. L. DIENER, 1969. Production of ochratoxin A by *Aspergillus ochraceus* in a semisynthetic medium. Appl. Microbiol., 17: 742-44.
- DE IONGH, H. ; R. K. BEERTHUIS ; R. O. VLES ; C. B. BARRET e W. O. ORD, 1962. Investigation on the factor in groundnut meal responsible for turkey X disease. Bioch. Bioph. Acta., 65: 548-551.
- DICKENS, F. e H. E. H. JONES, 1963. The carcinogenic action of aflatoxin after its subcutaneous injection in the rats. Brit. J. Canc., 17(4): 691-81.
- DIENER, U. L., 1976. Environmental factors influencing mycotoxin formation in the contamination of foods. Proc. of the Amer. Phytopathol., 3: 126-139.
- EPPLEY, R. M., 1968. Screening method for zearalenone, aflatoxin and ochratoxin. Jour. A. O. A. C., 51(1): 74-78.
- FORGACS, J. ; W. T. CARLL ; A. S. HERRING e B. G. MAHLANDT , 1954. A toxic *Aspergillus clavatus* isolated from feed pellets. Amer. Jour. Hyg., 60: 15-26.
- FORGACS, J. e W. T. CARLL, 1962. Mycotoxicoses. Adv. Vet. Sci., 7: 273-382.

- FORGACS, J., 1965. Stachybotryotoxicosis and moldy corn toxicosis. Wogan, G. N., ed. 1965. Mycotoxins in Foods - tuffs. Cambridge, Mass. Mit. 291 p.
- GILGAN, M. W. ; E. B. SMALLEY e F. M. STRONG, 1966. Isolation and partial characterization of a toxin from *Fusarium tricinctum* on moldy corn. Arch. of Bioch. and Bioph., 114: 1-3.
- HESSELTINE, C. W., 1974. Natural occurrence of mycotoxins in cereal. Mycopath. Mycol. Appl., 53: 141-153.
- HESSELTINE, C. W., 1976. Mycotoxins other than aflatoxins. Pages 607 - 623 in Z. M. Sharpley e A. M. Kaplan, eds. Proc. Third. International Biodegradation Symposium Appl. Science Publ., London.
- ISHII, K. ; M. SAWANO ; Y. UENO e H. TSUNADA, 1974. Distribution of zearalenone-producing *Fusarium* species in Japan. Appl. Microbiol., 27: 625-628.
- JARVIS, S. B., 1971. Factors affecting the production of mycotoxins. J. Appl. Bact., 34: 199-213.
- KINGSTON, D. G. I., 1976. Applications of mass spectrometry to the analysis of mycotoxins. Jour. A. O. A. C., 59: 1016-1022.
- KROGH, P., 1974. Mycotoxic nephropathy. Pages 419 - 427 in I. F. H. Purchase, ed. Mycotoxins. Elsevier Press, Amsterdam.

- KULIK, M. M. e C. E. HOLIDAY, 1966. Aflatoxin: a metabolic product of several fungi. Mycop. Mycol. Appl., 30: 137-140.
- LANCASTER, M. C. ; F. P. JENKINS e J. Mc L. PHILP, 1961. Toxicity associated with certain samples of groundnuts. Nature (Lond), 192: 1095-6.
- MIROCHA, C. J. ; C. M. CHRISTENSEN e G. H. NELSON, 1967. Estrogenic metabolite produced by *Fusarium graminearum* in stored corn. Appl. Microb., 15: 497-503.
- MIROCHA, C. J. ; C. M. CHRISTENSEN e G. H. NELSON, 1968. Toxic metabolites produced by fungi implicated in mycotoxicoses. Biotch. and Bioeng., 10: 469-482.
- MIROCHA, C. J. ; C. M. CHRISTENSEN e G. H. NELSON, 1971. F-2 (zearalenone) estrogenic mycotoxin from *Fusarium*. In: "Microbial toxins". S. Kadis , A. Ciegler e S. J. Ajl , eds.), 8: 107-138. Academic Press, New York.
- MIROCHA, C. J. e C. M. CHRISTENSEN, 1974. Fungus metabolites toxic to animals. Ann. Rev. of Phytopathol., 12: 303-329.
- MIROCHA, C. J. e C. M. CHRISTENSEN, 1976. Mycotoxins and the fungi that produce them. Proc. of the Americ. Phytopathol. Society, 3: 110-125.
- MITTON, A. ; J. C. COLLET ; J. SZYMANSKI e R. GOUSSE, 1975. Abortions in a flock of sheep and the presence of zearalenone in the feed. Revue de Medicine Veterinaire, 126: 813-820.

- MOHAMED, H. A. ; W. E. ASHOUR ; A. R. SIRRY e S. M. FATHI ,  
1967. Fungi carried by corn seed and their importance in  
causing corn disease in the United Arab Republic. PL. Dis.  
Repr., Beltsville, 51: 53-56.
- NESBITT, B. F. ; J. O'KELLY ; K. SARGEANT e A. SHERIDAN, 1962.  
Toxic metabolites of *Aspergillus flavus*. Nature, 195:  
1062-1063.
- NEWBERNE, P. M. ; G. N. WOGAN ; W. W. CARLTON e M. M. KADER,  
1964. Histopathologic lesions in ducklings caused by *As-*  
*pergillus flavus* cultures, culture extracts and crystalli-  
ne aflatoxins. Toxicol. Appl. Phammacol., 6(5): 542-546.
- NEWBERNE, P. M. e G. WILLIAMS, 1969. Inhibition of aflatoxin  
carcinogenesis by diethylstilbestrol in male rats. Arch.  
Environ. Health, 19: 489.
- PANDA, P. C. ; A. S. MURTI ; V. S. MURTY ; I. D. MURTI e S. A-  
MILA, 1975. Effect of aflatoxin in the haematological  
picture biology. Indian Journ. of Experimental Biology,  
13: 569-570.
- PETTIT, R. E. e A. R. TABER, 1976. Symposium on mycotoxicolo  
gy food and feed contamination. Proc. of the Amer. Phyto-  
pathol. Societ., 3: 99-125.
- PURCHASE, I. F. H., 1974. Mycotoxins. Elsevier Sci. Publ.  
Co., Oxford, New York, 433 p.
- RAIMO, H. F. ; R. CORREA e B. M. ANDRADE, 1962. Ação tóxica  
do farelo de torta de amendoim produzido em São Paulo, pa-  
ra aves e outros animais. Bo1. Ind. Animal, 20: 361-364.



- RODRICKS, J. V., 1976. Mycotoxins and other fungal related food problems. Adv. Chem. Soc., 149: Am. Chem. Soc. , Washington, D. C., 409 pp.
- ROMER, T. R., 1977. Analytical approaches to the *Trichothecenes mycotoxins*. Cereal Foods World, 22: 521-523.
- SALMON, W. D. e P. M. NEWBERNE, 1963. Occurrence of hepatomas in rats fed diets containing peanut meal as major source of protein. Cancer Res., 23: 571-75.
- SARGEANT, K. ; R. ALLCROFT e R. B. A. CARNAGHAN, 1961. Groundnut toxicity. Vet. Rec., 73: 865.
- SARGEANT, K. ; B. A. CARNAGHAN e R. ALLCROFT, 1963. Toxic products in groundnuts. Chemistry and origen. Chem. Ind. (Lond), 12: 53-55.
- SCOTT, P. M. e T. B. HAND, 1967. Method for the detection and estimation of ochratoxin A in some cereals products. Jour. A. O. A. C., 50: 336-370.
- SCOTT, P. M. ; W. VAN WALBEECK e J. FORGACS, 1967. Formation of aflatoxin by *Aspergillus ostianus* (Wehnen). Appl. Microbiol., 15: 945.
- SCHOFIELD, F. W., 1924. Damaged sweet clover: the cause of a new disease in cattle simulating hemorrhagic septicemia and blackleg. J. Am. Vet. Med. Assoc., 64: 553-575.
- SHARDA, D. P. ; R. F. WILSON ; L. E. WILLIAMS ; L. A. SWIGEN e R. F. CROSS, 1971. Effect of feeding corn inoculated with *Nigrospora oryzae* and *Cladosporium* on the performance of growing swine and rats. Animal Science, 33: 1259-1262.

- SHOTWELL, O. L., 1977. Mycotoxins corn-related problems. Cereal Foods World, 22: 524-527.
- SIPPEL, W. L. ; J. E. BURNSIDE e M. B. ATWOOD, 1953. A disease of swine and cattle caused by eating moldy corn. Proc. Brook Amer. Vet. Med. Ass., 90: 174-181.
- SNYDER, W. C. e H. N. HANSEN, 1945. The species concept in *Fusarium*. Amer. J. Bot., 27: 64.
- STOB, M. ; R. S. BALDWIN ; J. TUIITE ; F. N. ANDREWS e K. G. GILLETTE, 1962. Isolation of a anabolic uterotrophic compound from corn infected with *Giberella zeae*. Nature, 196: 1.318.
- STOLOFF, L., 1971. Ciegler A. , S. Kadis , S. J. Ajl (eds.), 1971. Microbial toxins. Vol. 6: Academic Press Inc., New York, 563 p.
- THERON, J. J. ; K. J. MERWE ; N. LIEBENBERG ; H. J. B. JOUBERT e W. NEL, 1966. Acute liver injury in ducklings and rats as a result of ochratoxin poisoning. Jour. Path. Bacteriol., 91: 521-529.
- URRY, W. H. ; H. L. WEHRMEISTER ; E. B. HODGE e E. B. HIDY, 1966. The structure of zearalenone. Tetrahedron Letters, 27: 3.109.
- Vam DER MERWE, K. H. ; P. S. STEYN e L. FOURIE, 1965. Mycotoxins. II. The constitution of ochratoxins A , B and C , metabolites of *Aspergillus ochraceus* wilh. Jour. Chem. Soc., London, 7083-7088.

- VAN WALBEECK, W. ; P. M. SCOTT e F. S. TRATCHER, 1968. Myco-  
toxins from food-borne fungi. Can J. Microbiol., 14:  
131-137.
- VAN WALBEECK, W. ; T. CLADEMENOS e F. S. TRATCHER, 1969. In-  
fluence of refrigeration on aflatoxin production by strains  
of *Aspergillus flavus*. Can. J. Microb., 15: 629-632.
- VAN DER ZIJDEN, A. S. M. ; W. A. A. B. KOELENSNID ; J. BOL -  
DINGH ; C. B. BARRET ; W. O. ORD e J. PHILIP, 1962. Iso-  
lation in crystalline form of a toxin responsible for tur-  
key "X" disease. Nature, 1965: 1060-1062.
- VELASCO, J., 1975. Fluorometric measurement of aflatoxin ad-  
sorbed on Florisil in minicolumns. Jour. A. O. A. C., 58  
(4): 757-763.
- VESONDER, R. F. ; A. CIEGLER e A. H. JENSEN, 1973. Isolation  
of the emetic principle from *Fusarium* infected corn.  
Appl. Microbiol., 26: 1008-1010.
- WELLS, P. ; L. AFTERGOOD e R. B. ALFIN-SLATER, 1976. Effect  
of varying level of dietary protein on tumor development  
and lipid metabolism in rats exposed to aflatoxin. Jour.  
of the Amer. Oil Chem. Soc., 53(9): 559-562.
- WILCOXSON, R. D., 1962. Stalk rot in relation to yield of  
corn. Phytopathol., St. Paul., 52: 416-418.
- WILSON, O. J. ; T. C. CAMPBELL ; A. W. HAYES e R. T. HANLIN,  
1968. Investigation of reported aflatoxin production by  
fungi outside the *Aspergillus flavus* group. Appl. Mi-  
crobiol., 16: 819-821.

- WOLLENWEBER, H. W. e O. A. REINKING, 1935. "Die Fusarien". Paul Parey, Berlin, 355 p.
- YOKOTSUKA, T. ; M. SASAKI ; T. KIKUCHI ; Y. ASAO e A. NOBUHARA, 1967. Production of fluorescent compounds other than aflatoxins by Japanese industrial molds. In: R. I. Mateles e G. N. Wogan (eds.). M. I. T. Press, Cambridge, Massachusetts.
- ZIMMERLI, B., 1977. Improving the detection limites of aflatoxins in high-pressure liquid chromatography by use of a fluorescence detector containing silica gel. Jour. A. O. A. C., 131: 458-463.

9 - APÊNDICE

TABELA 1 - Resultados da variação no ganho ou perda de peso dos animais entre o início e o término do experimento \*. Isolados provenientes de Milho - Lote 1

Tratamento	Animais		
	Bloco I	Bloco II	Bloco III
Controle	1,60	3,70	3,80
<i>Diplodia</i> sp (1)	- 7,30	- 1,80	1,20
<i>Fusarium</i> sp (2)	2,80	0,00	0,70
<i>Fusarium</i> sp (3)	1,50	4,20	- 3,00
<i>Fusarium</i> sp (4)	6,30	1,20	0,80
<i>Fusarium</i> sp (5)	- 0,60	- 0,20	0,50
<i>Fusarium</i> sp (6)	1,50	1,30	1,30
<i>Fusarium</i> sp (11)	- 2,80	- 3,50	- 5,40
<i>Cephalosporium</i> sp (13)	- 0,80	2,20	- 0,10

(\*) Média de três animais

TABELA 2 - Análise da variância para os resultados da variação do ganho ou perda de peso dos animais. Isolados provenientes de Milho - Lote 1

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Isolados	8	126,64	15,83	2,84 *
Blocos	2	9,94	4,97	
Resíduo	16	89,01	5,56	
Total	26	225,60		

D.M.S. = 6,84

TABELA 3 - Resultados da variação no ganho ou perda de peso dos animais entre o início e o término do experimento \*. Isolados provenientes de Milho - Lote 2

Tratamento		Animais		
		Bloco I	Bloco II	Bloco III
<i>Fusarium sp</i>	(18)	- 2,50	- 1,30	- 3,90
<i>Fusarium sp</i>	(25)	3,00	2,60	4,90
<i>Fusarium sp</i>	(62)	- 9,40	1,90	2,60
<i>Fusarium sp</i>	(22)	- 10,60	- 2,90	- 2,00
<i>Fusarium sp</i>	(20)	- 6,70	0,90	0,70
<i>Fusarium sp</i>	(71)	- 7,50	2,90	- 0,50
<i>Fusarium sp</i>	(31)	- 3,50	3,40	3,30
<i>Cephalosporum sp</i>	(36)	- 1,80	0,50	1,60
<i>Aspergillus sp</i>	(108)	- 11,60	0,00	0,90
<i>Fusarium sp</i>	(95)	- 9,20	- 2,10	- 3,60
<i>Aspergillus sp</i>	(102)	4,10	6,70	6,40
<i>Aspergillus sp</i>	(88)	3,40	5,40	4,80
Controle		3,40	5,50	5,30
<i>Diplodia sp</i>	(16)	7,60	1,10	2,40
<i>Fusarium sp</i>	(15)	- 2,10	- 5,10	- 1,10
<i>Aspergillus sp</i>	(70)	4,90	1,30	3,30
<i>Aspergillus sp</i>	(72)	- 1,50	5,00	2,80
<i>Fusarium sp</i>	(29)	- 3,70	0,20	0,40

(\*) Média de três animais

TABELA 4 - Análise da variância para os resultados da variação no ganho ou perda de peso dos animais. Isolados provenientes de Milho - Lote 2

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Isolados	17	607,20	35,71	4,14 **
Blocos	2	183,34	91,67	
Resíduo	34	292,83	8,61	
Total	53	1.083,39		

D.M.S. = 9,04



TABELA 5 - Resultados da variação no ganho ou perda de peso dos animais entre o início e o término do experimento \*. Isolados provenientes de Milho - Lote 3

Tratamento	Animais		
	Bloco I	Bloco II	Bloco III
Controle	- 1,00	2,70	5,90
<i>Fusarium sp</i> (33)	- 2,10	- 0,50	- 4,90
<i>Fusarium sp</i> (49)	- 0,10	2,60	- 3,50
<i>Trichoderma sp</i> (51)	- 0,40	1,20	- 11,90
<i>Aspergillus sp</i> (53)	- 7,80	- 2,10	2,40
<i>Fusarium sp</i> (56)	- 9,80	- 6,70	- 5,40
<i>Fusarium sp</i> (60)	- 9,10	- 3,40	- 5,00
<i>Aspergillus sp</i> (63)	2,50	6,90	3,20
<i>Aspergillus sp</i> (69)	5,50	8,30	- 13,30
<i>Aspergillus sp</i> (75)	- 3,90	0,40	- 13,50
<i>Aspergillus sp</i> (77)	1,20	1,00	- 4,80
<i>Fusarium sp</i> (81)	- 6,50	6,80	- 0,50
<i>Fusarium sp</i> (89)	- 8,10	- 6,80	- 8,40
<i>Aspergillus sp</i> (90)	6,10	7,00	- 1,20
<i>Aspergillus sp</i> (94)	1,20	2,20	2,90
<i>Fusarium sp</i> (98)	- 10,20	- 1,80	- 8,20
<i>Fusarium sp</i> (101)	- 4,10	- 5,50	- 6,90

(\*) Média de três animais

TABELA 6 - Análise da variância para os resultados da variação no ganho ou perda de peso dos animais. Isolados provenientes de Milho - Lote 3

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Isolados	16	753,70	47,10	2,53 ns
Blocos	2	224,79	112,39	
Resíduo	32	595,71	18,61	
Total	50	1.574,20		

TABELA 7 - Resultados da variação no ganho ou perda de peso dos animais entre o início e o término do experimento \*. Isolados provenientes de Milho - Lote 4

Tratamento	Animais		
	Bloco I	Bloco II	Bloco III
Controle	5,50	6,20	8,40
<i>Aspergillus sp</i> (79)	1,50	10,10	5,20
<i>Aspergillus sp</i> (91)	9,30	8,00	- 0,80
<i>Aspergillus sp</i> (42)	4,00	5,10	- 1,30
<i>Fusarium sp</i> (103)	2,50	4,60	0,10
<i>Fusarium sp</i> (44)	3,80	- 3,10	3,80
<i>Fusarium sp</i> (96)	- 2,20	- 3,00	7,20
<i>Fusarium sp</i> (86)	3,00	2,00	- 5,20
<i>Diplodia sp</i> (17)	- 0,90	3,90	- 4,70
<i>Fusarium sp</i> (52)	- 4,80	- 4,40	5,10
<i>Fusarium sp</i> (45)	- 4,90	- 4,30	0,00
<i>Fusarium sp</i> (59)	8,30	- 10,00	- 9,70
<i>Fusarium sp</i> (78)	- 8,80	- 5,60	- 6,60

(\*) Média de três repetições

TABELA 8 - Análise da variância para os resultados da variação no ganho ou perda de peso dos animais. Isolados provenientes de Milho - Lote 4

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Isolados	12	571,14	47,59	1,89 ns
Blocos	2	8,44	4,22	
Resíduo	24	602,67	25,11	
Total	38	1.182,25		

TABELA 9 - Resultados da variação no ganho ou perda de peso dos animais entre o início e o término do experimento \*. Isolados provenientes de Milho - Lote 5

Tratamento	Animais		
	Bloco I	Bloco II	Bloco III
Controle	5,50	7,50	10,30
<i>Fusarium sp</i> (148)	- 3,90	- 3,00	- 2,60
<i>Fusarium sp</i> (116)	- 2,50	- 4,00	- 5,00
<i>Fusarium sp</i> (132)	- 2,00	- 5,20	- 5,50
<i>Fusarium sp</i> (7)	- 7,00	- 4,00	- 3,00
<i>Fusarium sp</i> (130)	- 6,00	- 4,00	- 5,00

(\*) Média de três animais

TABELA 10 - Análise da variância para os resultados da variação no ganho ou perda de peso dos animais. Isolados provenientes de Milho - Lote 5

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamento	5	360,24	72,04	24,74 **
Bloco	2	3,43	1,71	
Resíduo	10	29,12	2,91	
Total	17	392,80		

D.M.S. = 4,8376

TABELA 11 - Resultados da variação no ganho ou perda de peso dos animais entre o início e o término do experimento \*. Isolados provenientes de Trigo - Lote 1

Tratamento	Animais		
	Bloco I	Bloco II	Bloco III
Controle	6,00	7,60	8,50
<i>F. graminearum</i> (38)	6,20	7,00	8,00
<i>F. graminearum</i> (37)	3,10	4,70	0,00
<i>F. graminearum</i> (36)	1,00	- 0,30	0,20

(\*) Média de três repetições

TABELA 12 - Análise da variância para os resultados da variação no ganho ou perda de peso dos animais. Isolados provenientes de Trigo - Lote 1

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamento	5	128,63	42,87	18,57 **
Blocos	2	2,78	1,39	
Resíduo	6	13,85	2,30	
Total	11	145,26		

D.M.S. = 4,2896

TABELA 13 - Resultados da variação no ganho ou perda de peso dos animais entre o início e o término do experimento\*. Isolados provenientes de Trigo - Lote 2

Tratamento	Animais		
	Bloco I	Bloco II	Bloco III
Controle	7,40	10,00	9,20
<i>Penicillium sp</i> (4)	4,00	5,90	5,40
<i>F. graminearum</i> (45)	- 3,60	- 2,30	- 3,10
<i>F. graminearum</i> (41)	- 2,90	- 4,00	- 3,40
<i>Aspergillus sp</i> (2)	- 4,70	- 2,90	- 3,00
<i>F. graminearum</i> (43)	- 5,40	- 2,60	- 2,70
<i>F. graminearum</i> (44)	- 4,70	- 2,80	- 3,40
<i>F. graminearum</i> (40)	- 6,00	- 5,20	- 3,20

(\*) Média de três repetições

TABELA 14 - Análise da variância para os resultados da variação no ganho ou perda de peso dos animais. Isolados provenientes de Trigo - Lote 2

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	7	536,58	76,65	127,97 **
Blocos	2	11,70	5,85	
Resíduo	14	8,38	0,59	
Total	23	556,67		

D.H.S. = 2,2475

TABELA 15 - Resultados da variação no ganho ou perda de peso dos animais entre o início e o término do experimento \*. Isolados provenientes de Arroz

Tratamento		Animais		
		Bloco I	Bloco II	Bloco III
<i>Curvularia sp</i>	(5)	1,50	2,60	1,60
<i>Micelia sterilia</i>	(17)	2,50	1,50	1,30
<i>Micelia sterilia</i>	(16)	0,90	1,60	2,20
<i>Curvularia sp</i>	(6)	1,60	0,60	2,10
Controle		3,20	0,30	0,30
<i>Micelia sterilia</i>	(1)	1,20	2,60	- 1,40
<i>Micelia sterilia</i>	(27)	- 2,20	0,80	3,50
<i>Curvularia sp</i>	(12)	- 0,80	1,10	1,60
<i>Micelia sterilia</i>	(24)	- 1,90	- 0,10	2,20
<i>Fusarium sp</i>	(26)	0,40	0,30	- 3,60
<i>Micelia sterilia</i>	(3)	- 2,00	- 0,10	- 0,80
<i>Micelia sterilia</i>	(29)	- 2,20	- 1,30	- 1,50
<i>Micelia sterilia</i>	(15)	- 4,30	- 0,40	- 1,60
<i>Fusarium sp</i>	(25)	- 6,70	- 4,90	- 1,30
<i>Fusarium sp</i>	(19)	- 3,00	- 4,70	- 6,60
<i>Fusarium sp</i>	(20)	- 7,00	- 7,70	- 5,00

(\*) Média de três animais



TABELA 16 - Análise da variância para os resultados da variação no ganho ou perda de peso dos animais. Isolados provenientes de Arroz

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamento	15	299,78	19,98	6,96 **
Blocos	2	5,43	2,71	
Resíduo	30	86,11	2,87	
Total	47	391,33		

D.M.S. = 5,1551

TABELA 17 - Resultados da variação no ganho ou perda de peso dos animais entre o início e o término do experimento \*. Populações complexas de isolados - Lote 1

Tratamento		Animais		
		Bloco I	Bloco II	Bloco III
Ração	(19)	6,30	9,80	6,90
Farinha de trigo	(7)	5,80	6,50	7,10
Farinha de trigo	(8)	5,70	4,00	6,40
Controle de fubã		3,60	5,20	6,40
Farinha de trigo	(5)	5,60	1,20	7,60
Farinha de trigo	(9)	3,80	4,20	5,40
Fubã	(15)	0,10	5,90	6,90
Polentina	(17)	1,50	4,10	5,30
Controle de farinha de trigo		5,60	2,00	1,10
Fubã	(1)	3,70	0,80	4,20
Ração	(20)	4,00	- 0,60	4,50
Fubã	(3)	-- 2,50	1,50	7,80
Ração	(22)	5,10	1,20	0,40
Controle de ração		4,80	2,90	- 1,40
Fubã	(14)	-- 1,90	2,50	5,40
Controle de polentina		1,60	1,10	1,60
Ração	(21)	0,80	2,10	0,80
Ração	(18)	4,00	-- 0,50	-- 0,30
Farinha de trigo	(12)	-- 0,20	2,40	0,00
Farinha de trigo	(6)	-- 7,40	0,70	-- 2,60

(\* ) Média de três animais

TABELA 18 - Análise da variância para os resultados da variação no ganho ou perda de peso dos animais. Populações complexas de isolados - Lote 1

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamento	19	317,69	16,72	2,47 **
Blocos	2	14,55	7,27	
Resíduo	38	256,86	6,75	
Total	59	589,12		

D.M.S. = 8,0757

TABELA 19 - Resultados da variação no ganho ou perda de peso dos animais entre o início e o término do experimento \*. Populações complexas de isolados - Lote 2

Tratamento	Animais		
	Bloco I	Bloco II	Bloco III
Controle do creme de arroz	6,90	12,30	8,90
Fubã (2)	10,40	7,60	8,70
Controle de Fubã	8,60	9,80	8,20
Controle de farinha de trigo	9,60	6,00	10,60
Farinha de trigo (13)	9,30	3,80	5,10
Fubã (16)	2,20	3,90	5,30
Creme de arroz	3,20	4,10	3,20
Farinha de trigo (10)	2,80	2,70	3,70
Farinha de trigo (11)	2,50	1,50	3,00

(\*) Média de três animais

TABELA 20 - Análise da variância para os resultados da variação no ganho ou perda de peso dos animais. Populações complexas de isolados - Lote 2

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamento	8	205,59	25,69	7,59 **
Blocos	2	1,51	0,75	
Resíduo	16	54,12	3,38	
Total	26	261,23		

D.M.S. = 5,3413

TABELA 21 - Resultados da variação da relação ganho ou perda de peso e consumo de ração (Índice de toxidez). Isolados provenientes de Milho - Lote 1 (\*)

Tratamento	Animais		
	Bloco I	Bloco II	Bloco III
Controle	0,4571	0,9610	1,0526
<i>Diplodia sp</i> (1)	- 2,5086	- 0,7317	0,4138
<i>Fusarium sp</i> (2)	0,8358	0,0000	0,2756
<i>Fusarium sp</i> (3)	0,4438	1,1932	- 1,2931
<i>Fusarium sp</i> (4)	1,6492	0,3343	0,2492
<i>Fusarium sp</i> (5)	- 0,1690	- 0,0793	0,1859
<i>Fusarium sp</i> (6)	0,4202	0,3746	0,3927
<i>Fusarium sp</i> (11)	- 2,3140	- 1,6279	- 2,6341
<i>Cephalosporium sp</i> (13)	- 0,2424	0,7358	- 0,0330

(\*) Média de três animais

TABELA 22 - Análise da variância dos resultados da variação da relação ganho ou perda de peso e consumo de ração. Isolados provenientes de Milho - Lote 1

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	8	21,66	2,70	4,32 *
Blocos	2	0,48	0,24	
Resíduo	16	10,02	0,62	
Total	26	32,18		

D.M.S. = 2,2992

TABELA 23 - Resultados da variação da relação ganho ou perda de peso e consumo de ração (Índice de toxidez).  
Isolados provenientes de Milho - Lote 2 (\*)

Tratamento		Animais		
		Bloco I	Bloco II	Bloco III
<i>Fusarium sp</i>	(18)	- 0,5376	- 0,4377	- 1,8483
<i>Fusarium sp</i>	(25)	0,5929	0,7515	1,4455
<i>Fusarium sp</i>	(62)	- 2,7247	0,6507	0,9455
<i>Fusarium sp</i>	(22)	- 3,3544	- 1,3005	- 0,9010
<i>Fusarium sp</i>	(20)	- 1,6462	0,2679	0,2357
<i>Fusarium sp</i>	(71)	- 2,0436	0,9667	- 0,2428
<i>Fusarium sp</i>	(31)	- 0,8794	1,0060	1,0281
<i>Cephalosporium sp</i>	(36)	- 0,5325	0,2083	0,5195
<i>Aspergillus sp</i>	(108)	- 3,3721	0,0000	0,3557
<i>Fusarium sp</i>	(95)	- 2,3308	- 0,8937	- 2,0455
<i>Aspergillus sp</i>	(102)	0,7296	1,3454	1,7159
<i>Aspergillus sp</i>	(88)	0,6328	1,0910	1,2556
Controle		0,4552	1,1628	0,8230
<i>Diplodia sp</i>	(16)	1,2259	0,3901	0,7477
<i>Fusarium sp</i>	(75)	- 0,6288	- 2,7869	- 0,6078
<i>Aspergillus sp</i>	(70)	1,0987	0,3642	1,2407
<i>Aspergillus sp</i>	(72)	- 0,8738	1,4286	1,1619
<i>Fusarium sp</i>	(29)	- 1,1709	0,1021	0,1274

(\*) Média de três animais

TABELA 24 - Análise da variância dos resultados da variação da relação ganho ou perda de peso e consumo de ração. Isolados provenientes de Milho - Lote 2

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	17	51,81	3,04	3,89 **
Blocos	2	16,32	8,16	
Resíduo	34	26,56	0,78	
Total	53	94,70		

D.M.S. = 2,7254

TABELA 25 -- Resultados da variação da relação ganho ou perda de peso e consumo de ração (índice de toxidez).  
Isolados provenientes de Milho - Lote 3 (\*)

Tratamento	Animais		
	Bloco I	Bloco II	Bloco III
Controle	- 0,1946	0,7069	1,0906
<i>Fusarium sp</i> (33)	- 0,6543	- 0,1931	- 1,6956
<i>Fusarium sp</i> (49)	- 0,0242	0,7648	- 1,1327
<i>Trichoderma sp</i> (51)	- 0,0878	0,3948	- 4,9378
<i>Aspergillus sp</i> (53)	- 1,5295	- 0,6775	0,7038
<i>Fusarium sp</i> (56)	- 1,9254	- 6,3208	- 2,9190
<i>Fusarium sp</i> (60)	- 2,8087	- 1,5455	- 1,8383
<i>Aspergillus sp</i> (63)	0,8897	1,8400	0,6038
<i>Aspergillus sp</i> (69)	1,4987	2,0244	- 4,3750
<i>Aspergillus sp</i> (75)	- 1,7728	0,1582	- 5,5102
<i>Aspergillus sp</i> (77)	0,2581	0,3145	- 1,5842
<i>Fusarium sp</i> (81)	- 1,7242	1,6586	- 0,1467
<i>Fusarium sp</i> (89)	- 2,7182	- 3,1051	- 3,9253
<i>Aspergillus sp</i> (90)	1,5642	1,6950	- 0,3909
<i>Aspergillus sp</i> (94)	0,4461	0,7074	0,7091
<i>Fusarium sp</i> (98)	- 6,0356	- 0,8612	- 2,8472
<i>Fusarium sp</i> (101)	- 1,2813	- 2,6830	- 2,8396

(\*) Média de três animais



TABELA 26 - Análise da variância dos resultados da variação da relação ganho ou perda de peso e consumo de ração. Isolados provenientes de Milho - Lote 3

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	16	115,63	7,22	2,72 ns
Blocos	2	19,90	9,95	
Resíduo	32	84,79	2,64	
Total	50	220,33		

TABELA 27 - Resultados da variação da relação ganho ou perda de peso e consumo de ração (índice de toxidez).  
Isolados provenientes de Milho - Lote 4 (\*)

Tratamento	Animais		
	Bloco I	Bloco II	Bloco III
Controle	0,7971	1,3657	1,9765
<i>Diplodia</i> sp (17)	- 0,1416	0,9490	- 1,2772
<i>Aspergillus</i> sp (42)	0,9780	1,3784	- 0,4101
<i>Fusarium</i> sp (44)	0,7740	- 0,8311	1,0107
<i>Fusarium</i> sp (45)	- 1,0865	- 1,1912	0,0000
<i>Fusarium</i> sp (52)	- 1,0256	- 1,1640	1,1833
<i>Fusarium</i> sp (59)	3,3068	- 3,0488	- 5,1053
<i>Fusarium</i> sp (78)	- 2,6036	- 1,8544	- 2,4000
<i>Aspergillus</i> sp (79)	0,3158	2,0655	1,3266
<i>Fusarium</i> sp (86)	0,8197	0,6757	- 1,9403
<i>Fusarium</i> sp (96)	- 0,4691	- 0,7010	1,6823
<i>Fusarium</i> sp (103)	0,5155	1,1949	0,0265
<i>Aspergillus</i> sp (91)	2,0395	1,6598	- 0,3348

(\*) Média de três animais

TABELA 28 - Análise da variância dos resultados da variação da relação ganho ou perda de peso e consumo de ração. Isolados provenientes de Milho - Lote 4

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	12	42,43	3,53	1,39 ns
Blocos	2	2,78	1,39	
Resíduo	24	61,03	2,54	
Total	38	106,24		

TABELA 29 - Resultados da variação da relação ganho ou perda de peso e consumo de ração (índice de toxidez). Isolados provenientes de Milho - Lote 5 (\*)

Tratamento	Animais		
	Bloco I	Bloco II	Bloco III
Controle	1,1225	1,5496	2,9015
<i>Fusarium sp</i> (7)	- 1,9831	- 1,0959	- 0,7772
<i>Fusarium sp</i> (116)	- 0,8475	- 0,4916	- 1,2293
<i>Fusarium sp</i> (130)	- 1,4320	- 1,0051	- 1,2821
<i>Fusarium sp</i> (132)	- 0,5000	- 1,4326	- 1,5675
<i>Fusarium sp</i> (148)	- 1,0183	- 0,8572	- 0,7420

(\*) Média de três animais

TABELA 30 - Análise da variância dos resultados da variação da relação ganho ou perda de peso e consumo de ração. Isolados provenientes de Milho - Lote 5

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	5	22,13	4,42	13,63 **
Blocos	2	0,33	0,16	
Resíduo	10	3,24	0,32	
Total	17	25,71		

D.M.S. = 1,6153

TABELA 31 - Resultados da variação da relação ganho ou perda de peso e consumo de ração (índice de toxidez). Isolados provenientes de Trigo - Lote 1 (\*)

Tratamento	Animais		
	Bloco I	Bloco II	Bloco III
Controle	0,7059	1,7273	1,9275
<i>F. graminearum</i> (36)	0,1313	0,0442	0,0273
<i>F. graminearum</i> (37)	0,4306	0,7187	0,0000
<i>F. graminearum</i> (38)	0,8011	0,9749	1,1348

(\*) Média de três animais

TABELA 32 - Análise da variância dos resultados da variação da relação ganho ou perda de peso e consumo de ração. Isolados provenientes de trigo - Lote 1

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	3	3,41	1,13	7,42 *
Blocos	2	0,26	0,13	
Resíduo	6	0,92	0,15	
Total	11	4,60		

D.M.S. = 1,1061

TABELA 33 - Resultados da variação da relação ganho ou perda de peso e consumo de ração (índice de toxidez). Isolados provenientes de Trigo - Lote 2 (\*)

Tratamento	Animais		
	Bloco I	Bloco II	Bloco III
Controle	1,0512	1,3909	1,7424
<i>Aspergillus sp</i> (2)	- 0,0079	- 0,5743	- 0,6480
<i>Penicillium sp</i> (4)	0,5406	1,0387	0,7628
<i>F. graminearum</i> (40)	- 1,0345	- 0,8966	- 0,6667
<i>F. graminearum</i> (41)	- 0,4421	- 0,7143	- 0,5763
<i>F. graminearum</i> (42)	- 0,8631	- 0,9256	- 0,3987
<i>F. graminearum</i> (43)	- 1,2559	- 0,5372	- 0,7827
<i>Fusarium sp</i> (44)	- 0,8174	- 0,6543	- 0,7083
<i>F. graminearum</i> (45)	- 0,6558	- 0,4802	- 0,6432

(\*) Média de três animais

TABELA 34 - Análise da variância dos resultados da variação da relação ganho ou perda de peso e consumo de ração. Isolados provenientes de Trigo - Lote 2

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	7	14,97	2,13	33,12 *
Blocos	2	0,11	0,05	
Resíduo	14	0,90	0,06	
Total	23	15,99		

D.M.S. = 0,7380

TABELA 35 - Resultados da variação da relação ganho ou perda de peso e consumo de ração (Índice de toxidez).  
Isolados provenientes de Arroz (\*)

Tratamento	Animais		
	Bloco I	Bloco II	Bloco III
Controle	0,9697	0,0836	0,0846
<i>Micelia sterilia</i> (1)	0,2087	0,4934	- 0,4000
<i>Curvularia sp</i> (5)	0,2646	0,4888	0,3494
<i>Curvularia sp</i> (6)	0,2832	0,1177	0,4200
<i>Micelia sterilia</i> (24)	- 0,2231	- 0,0198	0,4632
<i>Micelia sterilia</i> (27)	- 0,3793	0,1743	0,8102
<i>Curvularia sp</i> (12)	- 0,1468	0,2222	0,4135
<i>Micelia sterilia</i> (15)	- 0,7167	- 0,0830	- 0,4805
<i>Micelia sterilia</i> (16)	0,1607	0,2936	0,4632
<i>Micelia sterilia</i> (17)	0,4883	0,3055	0,2621
<i>Fusarium sp</i> (19)	- 0,7595	- 1,3092	- 1,7935
<i>Fusarium sp</i> (20)	- 2,1875	- 2,2648	- 1,5528
<i>Micelia sterilia</i> (29)	- 0,5433	- 0,3250	- 0,3659
<i>Fusarium sp</i> (25)	- 1,8109	- 1,3352	- 0,4000
<i>Fusarium sp</i> (26)	0,0777	0,0618	- 1,0811
<i>Micelia sterilia</i> (3)	- 0,4820	- 0,0218	- 0,2402

(\*) Média de três animais

TABELA 36 - Análise da variância dos resultados da variação da relação ganho ou perda de peso e consumo de ração. Isolados provenientes de Arroz

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	15	22,17	1,47	8,57 **
Blocos	2	0,12	0,06	
Resíduo	30	5,17	0,17	
Total	47	27,47		

D.M.S. = 1,2636



TABELA 37 - Resultados da variação da relação ganho ou perda de peso e consumo de ração (Índice de toxidez). Populações complexas de isolados - Lote 1 (\*)

Tratamento	Animais		
	Bloco I	Bloco II	Bloco III
Controle de fubã	0,3581	1,4286	2,0779
Fubã (1)	1,3455	0,2198	1,3125
Fubã (3)	- 0,9091	0,4412	2,5325
Fubã (14)	- 0,4668	0,8117	1,5084
Fubã (15)	0,0248	1,9472	2,2623
Controle de farinha de trigo	1,4000	0,6579	0,3655
Farinha de trigo (6)	- 1,9629	0,2414	- 0,8525
Farinha de trigo (7)	1,7366	2,0701	2,3746
Farinha de trigo (8)	1,3318	0,9457	2,2456
Farinha de trigo (9)	0,9430	1,2884	1,7590
Farinha de trigo (12)	- 0,0462	0,9600	0,0000
Farinha de trigo (5)	1,2904	0,4027	2,1715
Controle de polentina	0,5032	0,3874	0,5112
Polentina (17)	0,4250	1,5074	1,6563
Controle de ração	1,1794	1,0176	- 0,4652
Ração (18)	0,9901	- 0,1690	- 0,0843
Ração (19)	0,3916	3,4146	2,0597
Ração (20)	1,0582	- 0,2013	1,3637
Ração (21)	0,2650	0,7447	0,2685
Ração (22)	1,4698	0,4616	0,1283

(\*) Média de três animais

TABELA 38 - Análise da variância dos resultados da variação da relação ganho ou perda de peso e consumo de ração. Populações complexas de isolados - Lote 1

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	19	24,77	1,30	1,84 *
Blocos	2	3,57	1,78	
Resíduo	38	26,82	0,70	
Total	59	55,17		

D.M.S. = 2,6097

TABELA 39 - Resultados da variação da relação ganho ou perda de peso e consumo de ração (índice de toxidez). Populações complexas de isolados - Lote 2 (\*)

Tratamento	Animais		
	Bloco I	Bloco II	Bloco III
Controle do creme de arroz	0,8572	1,4505	1,2993
Creme de arroz	0,3743	0,5346	0,4444
Controle de farinha de trigo	1,1163	1,3954	2,3874
Farinha de trigo (10)	0,4000	0,4091	0,6469
Farinha de trigo (13)	1,1939	0,4368	0,6624
Controle do fubã	1,1126	1,4649	1,7410
Farinha de trigo (11)	0,3731	0,1830	0,4226
Fubã (14)	0,2861	0,4894	0,7211
Fubã (2)	1,3049	0,8736	1,4923

(\*) Médias de três animais

TABELA 40 - Análise da variância dos resultados da variação da relação ganho ou perda de peso e consumo de ração. Populações complexas de isolados - Lote 2

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	8	5,71	0,71	8,02 **
Blocos	2	0,53	0,26	
Resíduo	16	1,42	0,08	
Total	26	7,68		

D.M.S. = 0,8666

TABELA 41 - Pesagens médias diárias dos animais (\*) Lote 1 - Milho

Tratamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Controle	24,33	24,83	24,96	25,53	26,13	26,23	27,03	27,46	27,43	27,56	27,36
<i>Diplodia</i> sp (1)	23,80	22,70	23,33	23,43	22,83	23,03	23,36	23,23	23,16	23,36	21,16
<i>Fusarium</i> sp (2)	21,93	22,13	22,00	22,56	22,96	22,80	22,76	23,13	23,33	23,33	23,10
<i>Fusarium</i> sp (3)	23,56	23,10	23,43	24,03	24,56	24,53	24,36	24,70	24,53	24,56	24,46
<i>Fusarium</i> sp (4)	24,03	24,76	24,73	25,06	25,36	25,70	25,70	26,10	26,46	26,73	26,80
<i>Fusarium</i> sp (5)	24,83	24,73	24,90	24,53	24,86	24,70	24,90	24,73	24,86	24,83	24,73
<i>Fusarium</i> sp (6)	26,30	26,76	26,53	27,00	27,30	27,73	28,03	27,70	27,93	27,83	27,66
<i>Fusarium</i> sp (8)	20,83	19,50	18,36	17,36	16,56	11,56	11,30	00,00	00,00	00,00	00,00
<i>Fusarium</i> sp (9)	21,53	19,80	19,06	14,63	14,80	14,80	14,80	14,90	15,03	15,03	14,93
<i>Fusarium</i> sp (10)	21,00	19,73	18,06	5,60	5,30	00,00	00,00	00,00	00,00	00,00	00,00
<i>Fusarium</i> sp (11)	21,93	20,76	20,00	20,03	19,66	19,00	18,90	18,63	18,30	18,16	18,03
<i>Fusarium</i> sp (12)	20,46	19,70	19,00	17,80	17,93	6,60	6,46	6,33	6,16	6,16	6,10
<i>Cephalosporium</i> sp (13)	22,23	22,40	21,76	21,76	21,76	22,16	22,30	22,23	22,20	22,56	22,66
<i>Fusarium</i> sp (14)	21,36	20,53	19,06	18,70	18,60	18,16	18,13	17,60	11,10	12,40	11,86

(\*) Média de três animais

TABELA 42 - Pesagens médias diárias dos animais (\*) - Lote 2 - Milho

Tratamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Fusarium</i> sp (18)	35,73	33,83	33	33	32	33,23	32,93	33	33	32,47	33
<i>Fusarium</i> sp (25)	3,440	35,60	35,90	35	36	36	36,63	37,63	37	39	37,57
<i>Fusarium</i> sp (62)	34,80	35,13	34,43	33,33	33,33	33,30	33,10	33,57	33	33	33
<i>Fusarium</i> sp (22)	36,13	37,27	35,53	33,63	33	32	32	31	31	31,73	30,97
<i>Fusarium</i> sp (20)	36,37	36,73	36,20	35	35	34	34	35	35	35,70	34,67
<i>Fusarium</i> sp (71)	34,70	35,70	34,20	33,53	33,80	32,90	33,50	33,90	33,83	34	33
<i>Fusarium</i> sp (31)	31,43	33,00	33,30	32,57	33,07	33,17	33	33	33,70	33	32
<i>Cephalosporium</i> sp (36)	31	31	31	31	31	31	32,93	31,40	31,20	31	31
<i>Fusarium</i> sp (35)	34,93	34,63	33,13	31,50	29,17	28,33	24,37	23,53	22,40	22,17	21,20
<i>Aspergillus</i> sp (108)	33,63	33,87	32,33	32,13	31,90	31,50	31,70	31	31	31,13	30,07
<i>Fusarium</i> sp (27)	34,37	34,00	32,40	30,47	28,97	28,63	27,50	27,47	21,43	20	20
<i>Fusarium</i> sp (95)	32,03	31,57	30,33	29,63	29,13	28,70	28,67	28	28	27,87	27,07
<i>Aspergillus</i> sp (102)	31,90	32,83	33	34,00	34,77	35,43	36,47	37,77	37,90	38	37
<i>Aspergillus</i> sp (88)	32,27	32,93	33	33	33	34	35,00	36,50	35,57	36	36

continua ...

TABELA 42 - Continuação

Tratamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Fusarium</i> sp	(64)	33,70	32,90	30,90	28,60	27,60	25,30	6,53	00,00	00,00	00,00
Controle		33,36	35,90	35,83	36,33	36,63	37,30	38,73	39,17	39,53	38,50
<i>Diplodia</i> sp	(16)	35,80	38,37	37,37	37,80	38,00	39,10	39,07	39,27	39,63	39,50
<i>Fusarium</i> sp	(38)	34,43	33,43	31,70	29,97	28,43	26,83	19,73	19,30	18,77	11,10
<i>Fusarium</i> sp	(21)	31,80	31,27	29,37	21,30	19,47	18,60	7,50	00,00	00,00	00,00
<i>Fusarium</i> sp	(15)	29,67	30,87	30,10	29,27	28,90	27,93	27,66	27,87	27,00	26,90
<i>Aspergillus</i> sp	(70)	32,97	32,77	32,83	32,97	33,17	34,80	35,43	34,77	36,23	36,13
<i>Aspergillus</i> sp	(72)	28,33	29,87	30,23	29,70	28,93	30,17	31,73	31,90	32,53	30,93
<i>Aspergillus</i> sp	(82)	29,60	28,23	27,00	22,80	22,37	22,70	23,13	23,07	22,67	21,87
<i>Diplodia</i> sp	(66)	29,20	28,73	27,97	26,20	25,70	24,70	17,87	17,83	17,33	16,67
<i>Fusarium</i> sp	(29)	29,40	29,40	29,03	28,43	28,13	28,00	28,67	28,53	28,17	28,37
<i>Fusarium</i> sp	(32)	31,50	32,60	31,60	28,87	27,83	26,33	21,40	20,83	20,03	20,03

(\*) Média de três animais

TABELA 43 - Pesagens médias diárias dos animais (\*) - Lote 3 - Milho

Tratamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Controle	36,37	35,03	35,93	36,33	36,77	36,60	36,80	38,17	39,70	37,77	38,90
<i>Fusarium</i> sp (29)	36,23	36,17	35,10	34,47	33,97	33,40	33,07	32,23	31,97	29,	22,30
<i>Fusarium</i> sp (33)	35,17	35,47	36,13	33,40	34,43	32,90	32,90	32,83	33,03	33,00	32,67
<i>Fusarium</i> sp (49)	33,80	34,30	35,50	34,03	34,20	33,60	33,73	33,63	33,63	33,40	33
<i>Trichoderma</i> sp (51)	41,07	40,67	40,77	40,77	39,53	39,23	39,00	37,83	37,67	37,10	37,37
<i>Aspergillus</i> sp (53)	36,87	36,40	36,40	37,40	37,33	37,57	37,43	37,30	37,50	35,57	34,37
<i>Fusarium</i> sp (56)	35,23	35,07	35,17	32,13	31,20	30,33	29,80	29,67	29,43	28,47	27,93
<i>Fusarium</i> sp (60)	39,17	38,27	38,10	35,87	35,07	34,40	34,23	34,17	34,37	33,70	33,33
<i>Aspergillus</i> sp (63)	43,00	42,13	42,00	44,90	45,07	43,77	43,63	43,60	43,87	42,17	47,20
<i>Fusarium</i> sp (68)	33,50	32,70	27,00	10,50	9,57	00,00	00,00	00,00	00,00	00,00	00,00
<i>Aspergillus</i> sp (69)	45,33	44,97	45,00	49,20	50,30	50,00	48,90	48,63	48,57	43,50	45,50
<i>Aspergillus</i> sp (75)	39,07	38,67	38,70	36,73	36,47	36,07	36,13	36,17	36,33	33,47	33,40

continua ...

TABELA 43 -- Continuação

Tratamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Aspergillus</i> sp (77)	35,33	35,17	35,20	38,10	38,30	38,43	38,53	38,63	38,70	35,00	34,47
<i>Fusarium</i> sp (81)	31,77	31,63	31,70	33,93	33,00	33,90	34,13	36,73	33,17	31,23	31,70
<i>Fusarium</i> sp (89)	32,90	32,77	32,70	29,03	28,07	27,67	27,30	26,90	26,33	25,60	25,13
<i>Aspergillus</i> sp (90)	30,27	30,00	30,40	32,27	33,37	33,60	34,03	34,37	34,97	33,20	34,23
<i>Penicillium</i> sp (92)	31,53	31,53	31,67	10,17	8,77	00,00	00,00	00,00	00,00	00,00	00,00
<i>Aspergillus</i> sp (94)	33,63	33,20	33,00	31,67	32,13	32,33	32,50	32,90	33,43	35,23	35,73
<i>Fusarium</i> sp (98)	33,90	33,50	33,57	30,17	29,43	28,93	28,77	28,47	28,20	27,57	27,17
<i>Fusarium</i> sp (101)	32,73	32,40	32,27	30,13	29,57	28,80	28,60	28,37	28,13	27,50	27,23
<i>Fusarium</i> sp (105)	33,13	32,80	32,93	28,77	27,00	16,77	16,30	11,00	10,77	11,00	10,03
<i>Diplodia</i> sp (107)	32,10	32,07	31,90	23,10	23,17	21,97	21,77	21,53	21,20	21,57	21,43

(\*) Média de três animais



TABELA 44 - Pesagens médias diárias dos animais (\*) - Lote 4 - Milho

Tratamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Controle	47,30	52,87	53,30	51,90	51,20	51,47	51,17	49,93	52,97	53,20	54,00
<i>Fusarium</i> sp (17)	49,17	51,17	51,63	50,83	50,10	50,00	49,70	49,63	49,50	49,30	48,60
<i>Fusarium</i> sp (19)	49,53	49,70	49,83	44,50	42,53	42,13	39,50	28,67	28,37	28,00	27,40
<i>Fusarium</i> sp (24)	42,03	42,13	42,10	39,00	37,00	36,33	32,83	23,50	23,17	22,83	22,10
<i>Fusarium</i> sp (40)	45,40	43,37	43,50	36,63	12,17	00,00	00,00	00,00	00,00	00,00	00,00
<i>Fusarium</i> sp (42)	44,47	47,27	47,77	47,57	46,97	46,77	47,43	47,57	47,77	47,50	47,07
<i>Fusarium</i> sp (44)	42,40	43,73	44,13	46,00	45,10	44,67	44,33	44,53	44,87	44,63	43,90
<i>Fusarium</i> sp (45)	46,53	48,93	49,50	46,70	46,43	46,17	44,57	44,43	44,23	43,97	43,47
<i>Fusarium</i> sp (52)	44,17	46,60	46,97	45,27	45,70	45,67	43,90	43,77	43,73	43,33	42,80
<i>Fusarium</i> sp (59)	49,50	50,80	51,10	51,67	49,37	49,60	46,43	46,23	46,00	45,73	45,70
<i>Fusarium</i> sp (74)	46,23	46,30	46,20	39,17	15,40	00,00	00,00	00,00	00,00	00,00	00,00

continua ...

TABELA 44 - Continuação

Tratamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Fusarium</i> sp (78)	45,40	47,13	47,40	44,17	42,50	41,90	41,90	41,00	40,27	39,93	38,40
<i>Aspergillus</i> sp (79)	45,23	46,10	46,40	49,20	47,50	47,30	49,03	49,60	49,83	50,47	50,83
<i>Fusarium</i> sp (83)	46,23	46,53	46,60	43,33	41,	41,27	41,83	32,20	32,17	32,10	31,83
<i>Fusarium</i> sp (86)	35,87	38,13	38,50	37,03	36,10	35,83	35,17	35,33	35,53	35,67	35,80
<i>Fusarium</i> sp (96)	40,83	41,47	41,63	44,03	43,87	43,70	42,37	42,30	42,13	41,90	41,50
<i>Fusarium</i> sp (103)	34,70	35,57	35,87	36,50	36,93	37,27	37,33	37,20	37,37	37,43	37,10
<i>Fusarium</i> sp (109)	48,33	50,63	50,97	50,40	49,40	48,70	47,57	47,20	45,13	16,00	00,00
<i>Aspergillus</i> sp (91)	40,83	41,67	41,87	44,57	45,33	45,77	45,83	46,03	46,17	46,33	46,33

(\*) Média de três repetições

TABELA 45 - Pesagens médias diárias dos animais (\*) - Lote 5 - Milho

Tratamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Controle	41,17	40,23	39,67	40,23	41,27	42,13	43,23	44,20	45,10	47,00	48,93
<i>Fusarium</i> sp (7)	76,00	77,07	76,73	76,50	76,67	76,20	75,46	75,50	74,83	73,93	73,33
<i>Fusarium</i> sp (116)	68,00	67,03	66,73	66,67	66,83	66,63	66,27	66,17	65,77	65,07	64,47
<i>Fusarium</i> sp (130)	93,83	92,60	91,83	91,87	91,83	91,70	91,37	90,73	90,00	89,33	88,83
<i>Fusarium</i> sp (132)	74,33	73,17	72,50	72,77	73,07	72,60	72,33	71,77	71,37	70,67	70,10
<i>Fusarium</i> sp (148)	102,67	101,60	101,27	101,63	102,10	101,83	101,60	101,20	100,73	100,33	99,50

(\*) Média de três animais

TABELA 46 - Pesagens médias diárias dos animais (\*) - Lote 1 - Trigo

Tratamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Controle	69,77	70,13	71,67	70,83	71,67	72,57	73,70	74,40	75,50	76,27	77,13
<i>F. graminearum</i> sp (39)	75,77	71,80	69,67	66,	65,10	66,83	68,03	68,40	68,77	69,07	25,00
<i>F. graminearum</i> sp (36)	69,63	68,40	68,00	66,87	66,37	67,67	68,27	68,53	69,03	69,50	69,93
<i>F. graminearum</i> sp (37)	74,70	76,70	76,83	75,03	74,47	75,23	75,83	76,10	76,73	77,07	77,30
<i>F. graminearum</i> sp (38)	69,43	71,70	72,10	73,17	73,97	74,83	75,33	76,67	76,00	76,23	76,50

(\*) Média de três animais

TABELA 47 - Pesagens médias diárias dos animais (\*) - Lote 2 - Trigo

Tratamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Controle	42,77	43,63	44,53	45,37	46,10	46,83	47,80	49,00	49,93	50,30	51,63
<i>Aspergillus</i> sp (2)	40,20	39,50	39,20	38,97	38,70	38,57	38,10	37,80	37,50	37,00	36,67
<i>Penicillium</i> sp (4)	39,27	39,60	39,80	40,10	40,77	41,17	41,77	42,13	42,83	43,37	44,37
<i>F. graminearum</i> sp (40)	40,90	39,53	39,30	39,03	38,73	38,20	37,93	37,37	37,10	36,77	36,10
<i>F. graminearum</i> sp (41)	41,93	41,53	41,30	41,00	40,73	40,43	40,07	39,80	39,33	38,83	38,50
<i>F. graminearum</i> sp (42)	41,50	41,07	40,83	40,60	40,17	39,83	39,43	38,93	38,57	25,67	25,20
<i>F. graminearum</i> sp (43)	42,90	42,00	41,73	41,57	41,23	41,17	40,77	40,63	40,20	39,83	39,33
<i>F. graminearum</i> sp (44)	40,77	40,17	39,93	54,63	39,50	39,17	38,83	38,50	38,03	37,67	36,13
<i>F. graminearum</i> sp (45)	43,40	42,97	42,73	42,53	42,20	41,93	41,67	41,17	40,87	40,63	40,40

(\*) Média de três animais

TABELA 48 - Pesagens médias diárias dos animais (\*) - Arroz

Tratamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Controle	38,90	38,73	39,47	40,43	42,43	42,47	42,47	41,00	41,10	40,33	40,17
<i>Miceilia sterilia</i> sp(1)	42,17	41,47	40,97	40,50	40,27	41,17	44,33	44,00	44,03	43,63	42,97
<i>Curvularia</i> sp (5)	43,60	43,73	44,27	44,70	44,43	45,40	47,67	47,13	46,87	45,20	45,50
<i>Curvularia</i> sp (6)	42,17	42,80	43,63	43,97	43,50	43,50	45,33	44,23	44,23	43,33	44,20
<i>Fusarium</i> sp (11)	43,57	43,20	41,53	41,17	40,57	38,83	34,50	33,33	32,73	32,23	22,60
<i>M. sterilia</i> sp (24)	46,33	43,53	42,90	42,27	41,70	41,50	45,00	45,27	45,40	45,47	46,40
<i>M. sterilia</i> sp (27)	42,10	42,50	42,80	42,73	44,30	44,73	44,37	42,67	42,53	42,67	42,80
<i>Curvularia</i> sp (12)	41,43	41,23	41,47	41,10	40,43	41,70	43,30	42,67	42,40	42,50	42,07
<i>M. sterilia</i> sp (15)	46,53	46,03	46,13	46,13	45,97	45,50	47,07	44,50	46,17	44,73	44,43
<i>M. sterilia</i> sp (16)	40,80	41,03	45,27	40,57	40,10	40,67	43,33	42,50	41,93	42,23	42,37

continua...

TABELA 48 - Continuação

Tratamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<i>M. sterilis</i>	(17)	41,67	42,40	42	42,0	41,53	42,07	44,83	44,03	43	43	43,43
<i>Fusarium sp</i>	(19)	45,00	44,17	44,20	44,13	43,23	42,97	45,33	44,50	42,17	40,27	40,23
<i>Fusarium sp</i>	(20)	42,53	41,73	41,10	40	49	39,77	39,67	38,57	38,33	37,17	35,97
<i>M. sterilis sp</i>	(29)	39,00	38,00	38,30	38,43	38,03	37,67	40,50	39,73	39	38	37,33
<i>Fusarium sp</i>	(25)	42,10	42,23	41,90	41,77	41,23	40,77	37,67	37,83	37,50	37,97	37,80
<i>Fusarium sp</i>	(26)	42,00	42,27	42	42	41	42,	43,23	42,07	41,87	41,80	41,03
<i>M. sterilis sp</i>	((3)	39,60	39,23	39,27	39,47	39,27	38,93	41,17	40,03	39,83	39,70	38,63

(\*) Média de três animais

TABELA 49 - Pesagens médias diárias dos animais (\*) - Lote 1 - Alimentos processados

Tratamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Controle de Fubá	49,50	48,50	48,07	49,90	51,37	52,17	53,67	52,37	52,60	53,83	54
Fubá (1)	44,43	43,43	43,13	45,73	46,67	47,27	45,77	46,73	47,53	48,27	47,33
Fubá (3)	48,17	47,03	46,67	47,80	48,43	49,77	50,93	50,90	50,77	50,57	50,43
Fubá (14)	41,80	40,87	40,53	41,50	42,40	43,03	42,67	43,33	43,77	43,97	43,80
Fubá (15)	41,13	47,07	46,40	47,83	48,73	48,27	48,97	50,13	51,03	51,77	52,43
Controle de F. trigo	44,03	43,33	43,73	45,43	46,33	47,27	46,33	46,33	46,40	46,77	46,93
Farinha de trigo (6)	50,90	49,70	49,33	50,07	50,93	49,30	49,83	51,93	48,73	48,03	47,33
Farinha de trigo (7)	43,87	42,87	42,50	45,17	45,83	46,20	46,83	48,17	48,87	49,77	50,33
Farinha de trigo (8)	42,00	40,93	40,50	43,00	44,00	45,57	44,73	46,07	46,73	47,10	47,37
Farinha de trigo (9)	47,47	46,67	46,13	46,77	47,70	48,37	49,07	49,87	50,67	51,63	51,93
Farinha de trigo (12)	46,97	46,20	45,93	47,63	48,07	48,07	50,27	49,47	48,	48,17	47,70
Farinha de trigo (5)	39,77	38,40	37,97	40,43	42,50	42,73	41,43	43,50	44,43	45,43	44,57

continua ...



TABELA 49 - Continuação

Tratamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Controle de Polentina	49,87	49,00	48,50	49,83	50,67	50,97	52,43	51,70	51,33	50,70	51,30
Polentina	42,70	41,60	41,10	43,33	44,27	43,90	43,60	44,43	45,33	45,80	46,33
Controle de Ração	42,73	42,10	42,47	44,53	45,70	47,03	48,07	46,90	46,03	45,37	44,83
Ração (18)	40,10	39,07	38,83	40,67	41,83	43,43	43,57	42,60	42,17	41,47	41,17
Ração (19)	40,17	39,67	38,97	40,77	41,33	42,40	44,93	46,07	46,73	47,47	47,83
Ração (20)	44,10	43,50	43,87	45,10	45,73	45,07	44,37	44,90	45,93	46,43	46,73
Ração (21)	40,03	39,73	39,23	40,93	41,70	42,17	43,77	42,83	42,13	41,80	41,27
Ração (22)	37,90	37,10	37,67	39,13	40,17	41,67	43,03	42,23	41,53	40,90	40,13

(\*) Média de três animais

TABELA 50 - Pesagens médias diárias dos animais (\*) - Lote 2 - Alimentos processados

Tratamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Controle de Creme de arroz	64,20	67,	68,27	65,23	66,27	67,60	68,83	69,87	71,30	72,33	73,57
Creme de arroz	69,80	70,80	71,77	71,07	70,27	71,23	72,10	72,53	72,90	73,07	73,30
Controle de V. trigo	64,43	68,33	70,03	67,03	67,83	68,97	70,37	70,93	71,60	72,07	73,17
Farinha de trigo (10)	62,33	63,63	63,97	63,43	62,63	63,	63,93	64,27	64,77	65,13	65,40
Farinha de trigo (13)	65,03	69,	70,63	68,50	63,00	68,90	69,47	69,80	70,37	70,70	71,10
Controle de Fubá	62,07	63,87	65,13	64,23	65,03	66,23	67,67	68,70	69,27	69,83	70,93
Farinha de trigo (11)	68,33	71,37	72,33	68,97	68,33	69,07	69,37	69,73	70,13	70,50	70,67
Fubá (14)	63,80	66,60	67,87	63,83	66,27	67,17	67,90	68,30	68,87	69,31	69,60
Fubá (2)	57,20	61,43	62,60	62,07	62,63	63,87	64,33	64,63	65,27	65,63	66,10

(\*) Média de três animais

TABELA 51 - Isolados para os quais não houve comportamento linear e nem quadrático

Isolados	Nº de G.L. Resíduo				r <sup>2</sup>				Teste F				Equação de Regressão
	r L		r Q		r L		r Q		r L		r Q		
	r	L	r	Q	r	L	r	Q	r	L	r	Q	
Milho - L <sub>1</sub> - 1	9	8	0,2942	0,3436	3,75 ns	2,08 ns							--
Milho - L <sub>1</sub> - 5	9	8	0,0051	0,0069	0,04 ns	0,02 ns							--
Milho - L <sub>2</sub> - 36	9	8	0,0019	0,0912	0,01 ns	0,40 ns							--
Milho - L <sub>3</sub> - 63	9	8	0,1976	0,1993	2,21 ns	0,99 ns							--
Milho - L <sub>3</sub> - 81	9	8	0,0286	0,4882	0,26 ns	3,81 ns							--
Milho - L <sub>4</sub> - C	9	8	0,2006	0,2010	2,25 ns	1,00 ns							--
Milho - L <sub>4</sub> - 42	9	8	0,2165	0,4529	2,48 ns	3,31 ns							--
Arroz - 3	9	8	0,0061	0,1365	0,05 ns	0,63 ns							--
Arroz - 29	9	8	0,0018	0,0971	0,01 ns	0,43 ns							--
Arroz - 27	9	8	0,0124	0,5066	0,11 ns	4,10 ns							--
Arroz - 16	9	8	0,0385	0,0388	0,36 ns	0,16 ns							--
Arroz - 26	9	8	0,2590	0,4791	3,14 ns	2,67 ns							--
Farinha de trigo L <sub>2</sub> - 11	9	8	0,0284	0,0877	0,26 ns	0,38 ns							--
Trigo L <sub>2</sub> - 44	9	8	0,2062	0,2202	2,33 ns	1,12 ns							--

TABELA 52 - Isolados cujo comportamento foi linear

Isolados	Nº de G L				r <sup>2</sup>				Teste F				Equação de Regressão
	Resíduo		Total		Resíduo		Total		Resíduo		Total		
	r L	r Q	r L	r Q	r L	r Q	r L	r Q	r L	r Q	r L	r Q	
Milho - L <sub>1</sub> - C	9	8	0,9288	0,9660	117,44	**	113,81	**	$\hat{y} = 0,3476 x + 24,17$				
Milho - L <sub>1</sub> - 2	9	3	0,8366	0,8876	46,10	**	31,60	**	$\hat{y} = 0,1416 x + 21,88$				
Milho - L <sub>1</sub> - 4	9	3	0,7681	0,9797	40	**	193,51	**	$\hat{y} = 0,2627 x + 23,98$				
Milho - L <sub>1</sub> - 8	9	3	0,9002	0,9055	81,18	**	38,33	**	$\hat{y} = -2,5200 x + 25,61$				
Milho - L <sub>1</sub> - 12	9	8	0,8105	0,8358	30,51	**	20,37	**	$\hat{y} = -1,8080 x + 22,91$				
Milho - L <sub>1</sub> - 14	9	8	0,8539	0,8541	52,60	**	23,42	**	$\hat{y} = -0,0804 x + 20,74$				
Milho - L <sub>2</sub> - 71	9	8	0,3801	0,5132	5,51	*	4,21	ns	$\hat{y} = -0,1451 x + 34,78$				
Milho - L <sub>2</sub> - 35	9	3	0,9673	0,9716	266,78	**	137,24	**	$\hat{y} = -1,5583 x + 37,11$				
Milho - L <sub>2</sub> - 108	9	8	0,8336	0,8524	45,11	**	23,11	**	$\hat{y} = -0,2979 x + 33,71$				
Milho - L <sub>2</sub> - 27	9	8	0,9419	0,9520	146,15	**	79,34	**	$\hat{y} = -1,4878 x + 36,77$				
Milho - L <sub>2</sub> - 95	9	8	0,9264	0,9690	113,29	**	125,10	**	$\hat{y} = -0,4479 x + 31,91$				
Milho - L <sub>2</sub> - 102	9	8	0,9472	0,9640	161,67	**	107,17	**	$\hat{y} = 0,6696 x + 31,46$				
Milho - L <sub>2</sub> - 88	9	3	0,9390	0,9391	138,65	**	61,73	**	$\hat{y} = 0,4580 x + 31,81$				

continua ...

TABELA 52 - Continuação

Isolados	Nº de G L Resíduo				r <sup>2</sup>		Teste F		Equação de Regressão
	r L	r Q	r L	r Q	r L	r Q	r L	r Q	
Milho - L <sub>2</sub> - 64	9	8	0,8985	0,8985	79,68 **	35,41 **		$\hat{y} = - 0,3326 x + 31,31$	
Milho - L <sub>2</sub> - C	9	8	0,8852	0,9218	69,44 **	47,20 **		$\hat{y} = 0,4914 x + 34,26$	
Milho - L <sub>2</sub> - 16	9	8	0,7682	0,7923	29,33 **	15,26 **		$\hat{y} = 0,2989 x + 36,58$	
Milho - L <sub>2</sub> - 38	9	8	0,9591	0,9606	211,57 **	97,77 **		$\hat{y} = - 0,1760 x + 33,66$	
Milho - L <sub>2</sub> - 21	9	8	0,9370	0,9470	133,96 **	63,52 **		$\hat{y} = - 3,6423 x + 38,06$	
Milho - L <sub>2</sub> - 15	9	8	0,8951	0,8957	76,82 **	84,37 **		$\hat{y} = - 0,3655 x + 30,82$	
Milho - L <sub>2</sub> - 70	9	8	0,9133	0,9146	94,90 **	42,85 **		$\hat{y} = 0,0315 x + 32,71$	
Milho - L <sub>2</sub> - 72	9	8	0,6297	0,6319	15,30 **	6,86 **		$\hat{y} = 0,2859 x + 28,74$	
Milho - L <sub>2</sub> - 66	9	8	0,9111	0,9225	92,32 **	47,62 **		$\hat{y} = - 1,4211 x + 31,90$	
Milho - L <sub>2</sub> - 32	9	8	0,9398	0,9422	140,51 **	65,20 **		$y = - 1,4216 x + 34,70$	
Milho - L <sub>3</sub> - C	9	8	0,7292	0,7351	24,23 **	11,10 **		$y = 0,0286 x + 35,80$	
Milho - L <sub>3</sub> - 49	9	8	0,3910	0,3938	5,13 *	2,27 ns		$\hat{y} = - 0,0055 x + 33,93$	
Milho - L <sub>3</sub> - 29	9	8	0,8263	0,8520	42,82 **	23,04 **		$\hat{y} = - 0,0871 x + 36,60$	

continua ...

TABELA 52 - Continuação

Isolados	Nº de G L		r <sup>2</sup>		Teste F		Equação de Regressão
	Resíduo						
	r L	r Q	r L	r Q	r L	r Q	
Milho - L <sub>3</sub> - 51	9	8	0,9410	0,9429	144,04 **	66,14 **	$\hat{y} = - 0,4408 x + 41,82$
Milho - L <sub>3</sub> - 56	9	8	0,9173	0,9437	99,94 **	67,14 **	$\hat{y} = - 0,7858 x + 36,02$
Milho - L <sub>3</sub> - 75	9	8	0,8543	0,8558	52,79 **	23,73 **	$\hat{y} = - 0,5247 x + 39,62$
Milho - L <sub>3</sub> - 89	9	8	0,9009	0,9367	81,89 **	59,27 **	$\hat{y} = - 0,8333 x + 33,58$
Milho - L <sub>3</sub> - 98	9	8	0,8717	0,9295	61,16 **	52,75 **	$\hat{y} = - 0,7049 x + 34,20$
Milho - L <sub>3</sub> - 101	9	8	0,9222	0,9594	105,84 **	94,55 **	$\hat{y} = - 0,5819 x + 33,10$
Milho - L <sub>3</sub> - 105	9	8	0,9135	0,9194	95,12 **	45,63 **	$\hat{y} = - 2,8674 x + 38,15$
Milho - L <sub>4</sub> - 17	9	8	0,5124	0,5657	9,46 *	5,21 *	$\hat{y} = - 0,0159 x + 50,70$
Milho - L <sub>4</sub> - 19	9	8	0,9181	0,9224	100,96 **	47,57 **	$\hat{y} = - 2,6956 x + 55,27$
Milho - L <sub>4</sub> - 24	9	8	0,9124	0,9228	93,77 **	47,86 **	$\hat{y} = - 2,4437 x + 47,66$
Milho - L <sub>4</sub> - 45	9	8	0,7497	0,7553	26,96 **	12,34 **	$\hat{y} = - 0,5213 x + 49,06$
Milho - L <sub>4</sub> - 52	9	8	0,6510	0,6776	16,78 **	8,40 *	$\hat{y} = - 0,0273 x + 45,97$
Milho - L <sub>4</sub> - 59	9	8	0,7828	0,7844	32,44 **	14,55 **	$\hat{y} = - 0,0512 x + 50,73$

continua ...

TABELA 52 -- Continuação

. Isolados	Nº de GL		r <sup>2</sup>		Teste F		Equação de Regressão
	r L	r Q	r L	r Q	r L	r Q	
Milho - L <sub>4</sub> - 78	9	8	0,8920	0,8935	74,39 **	33,59 **	$\hat{y} = - 0,8900 x + 47,83$
Milho - L <sub>4</sub> - 79	9	8	0,8525	0,8560	52,03 **	23,79 **	$\hat{y} = 0,5281 x + 45,14$
Milho - L <sub>4</sub> - 83	9	8	0,8793	0,8873	66,61 **	31,51 **	$y = - 1,7721 x + 50,23$
Milho - L <sub>4</sub> - 86	9	8	0,3956	0,4047	5,89 *	2,71 ns	$\hat{y} = - 0,2129 x + 37,54$
Milho - L <sub>5</sub> - C	9	8	0,9623	0,9637	229,82 **	241,76 **	$\hat{y} = 0,0722 x + 39,69$
Milho - L <sub>5</sub> - 7	9	8	0,9540	0,9600	186,99 **	96,15 **	$\hat{y} = - 0,0333 x + 77,37$
Milho - L <sub>5</sub> - 116	9	8	0,8986	0,9020	79,77 **	36,83 **	$\hat{y} = - 0,0223 x + 67,35$
Milho - L <sub>5</sub> - 130	9	8	0,9228	0,9304	107,67 **	53,53 **	$\hat{y} = - 0,4209 x + 93,79$
Milho - L <sub>5</sub> - 132	9	8	0,8918	0,8968	74,24 **	34,76 **	$\hat{y} = - 0,0277 x + 73,52$
Milho - L <sub>5</sub> - 148	9	8	0,7737	0,7910	30,77 **	15,13 **	$y = - 0,0187 x + 102,17$
Arroz - 1	9	8	0,4467	0,4467	7,26 *	3,23 ns	$\hat{y} = 0,0249 x + 41,16$
Arroz - 25	9	8	0,8353	0,8359	45,64 **	20,38 **	$y = - 0,5743 x + 43,33$

continua ...

TABELA 52 - Continuação

Isolados	Nº de GL Resíduo		r <sup>2</sup>		Teste F		Equação de Regressão
	r L	r Q	r L	r Q	r L	r Q	
Arroz - 20	9	8	0,9624	0,9714	230,44 **	136,06 **	$\hat{y} = - 0,5779 x + 43,04$
Arroz - 19	9	8	0,6386	0,6756	15,90 **	8,33 *	$\hat{y} = - 0,0342 x + 44,86$
Arroz - 17	9	8	0,4133	0,4236	6,34 *	2,94 ns	$\hat{y} = 0,2063 x + 41,55$
Arroz - 15	9	8	0,4398	0,4494	7,07 *	3,26 *	$\hat{y} = - 0,0139 x + 46,38$
Arroz - 12	9	8	0,3868	0,3877	5,67 *	2,53 ns	$\hat{y} = 0,1552 x + 40,91$
Arroz - 11	9	8	0,9307	0,9311	120,95 **	54,09 **	$\hat{y} = - 0,1498 x + 43,64$
Trigo - L <sub>1</sub> - 39	9	8	0,4156	0,4647	6,40 *	3,47 ns	$\hat{y} = - 0,2140 x + 74,79$
Trigo - L <sub>1</sub> - 37	9	8	0,3670	0,4395	5,22 *	3,13 ns	$\hat{y} = 0,0149 x + 75,31$
Trigo - L <sub>1</sub> - C	9	8	0,9686	0,9786	278,05 **	183,50 **	$\hat{y} = 0,0606 x + 70,26$
Trigo - L <sub>2</sub> - C	9	8	0,9964	0,99	25 0,8 **	12 **	$\hat{y} = 0,8740 x + 41,83$
Trigo - L <sub>2</sub> - 4	9	8	0,9888	0,9963	800,72 **	1092,64 **	$\hat{y} = 0,0406 x + 39,51$
Trigo - L <sub>2</sub> - 2	9	8	0,9860	0,9865	636,80 **	292,98 **	$\hat{y} = - 0,3244 x + 40,32$

continua ...



TABELA 52 - Continuação

Isolados	Nº de GL Resíduo				r <sup>2</sup>				Teste F				Equação de Regressão
	r L	r Q	r L	r Q	r L	r Q	r L	r Q	r L	r Q	r L	r Q	
Trigo - L <sub>2</sub> - 40	9	8	0,9705	0,9727	297,05	**	142,92	**	$\hat{y} = - 0,4159 x + 40,76$				
Trigo - L <sub>2</sub> - 43	9	8	0,9669	0,9669	263,57	**	117,21	**	$\hat{y} = - 0,3041 x + 42,85$				
Trigo - L <sub>2</sub> - 45	9	8	0,9947	0,9950	1721,46	**	796,62	**	$\hat{y} = - 0,3017 x + 43,67$				
Trigo - L <sub>2</sub> - 41	9	8	0,9909	0,9974	990,49	**	1563,13	**	$\hat{y} = - 0,3356 x + 42,32$				
Fubá - C	9	8	0,8398	0,8407	47,19	**	21,12	**	$\hat{y} = 0,6136 x + 47,82$				
Fubá - 1	9	8	0,7200	0,7420	23,15	**	11,50	**	$\hat{y} = 0,4378 x + 43,39$				
Fubá - 3	9	8	0,7327	0,7453	24,67	**	11,70	**	$\hat{y} = 0,4223 x + 46,69$				
Fubá - 14	9	8	0,8149	0,8161	39,62	**	17,75	**	$\hat{y} = 0,3277 x + 40,54$				
Fubá - 15	9	8	0,9220	0,9294	106,52	**	52,72	**	$y = 0,0456 x + 47,05$				
F. Trigo - L <sub>1</sub> - 6	9	3	0,3790	0,4541	5,49	*	3,32	ns	$\hat{y} = 0,0200 x + 50,56$				
F. Trigo - L <sub>1</sub> - 7	9	8	0,9318	0,9393	123,06	**	61,91	**	$\hat{y} = 0,7819 x + 41,70$				
F. Trigo - L <sub>1</sub> - 8	9	8	0,8867	0,8877	70,50	**	31,64	**	$\hat{y} = 0,7008 x + 40,15$				

continua ...

TABELA 52 - Continuação

Isolados	Nº de G L				r <sup>2</sup>				Teste F				Equação de Regressão
	Resíduo		r <sup>2</sup>		Teste F		Teste F						
	r L	r Q	r L	r Q	r L	r Q	r L	r Q					
F. Trigo - L <sub>1</sub> - 9	9	8	0,9468	0,9486	160,26	**	73,96	**	$\hat{y} = 0,0484 x + 46,52$				
F. Trigo - L <sub>1</sub> - 5	9	8	0,8301	0,8301	43,97	**	19,54	**	$\hat{y} = 0,6960 x + 37,74$				
Polentina - 17	9	8	0,8192	0,8284	40,80	**	19,31	**	$\hat{y} = 0,0363 x + 42,18$				
Ração - L <sub>1</sub> - 19	9	8	0,9242	0,9354	109,79	**	57,94	**	$\hat{y} = 0,0790 x + 39,66$				
Ração - L <sub>1</sub> - 20	9	8	0,7045	0,7115	21,46	**	9,86	**	$\hat{y} = 0,0216 x + 44,06$				
Creme de Arroz - L <sub>2</sub> - C	9	8	0,8711	0,8713	60,86	**	27,08	**	$\hat{y} = 0,0674 x + 65,49$				
Creme de Arroz	9	8	0,7934	0,8015	34,57	**	16,15	**	$\hat{y} = 0,3156 x + 69,81$				
F. Trigo L <sub>2</sub> - C	9	8	0,7741	0,7743	30,84	**	13,72	**	$\hat{y} = 0,6700 x + 65,50$				
F. Trigo L <sub>2</sub> - 10	9	8	0,7453	0,7455	26,34	**	11,72	**	$\hat{y} = 0,0207 x + 62,93$				
F. Trigo L <sub>2</sub> - 13	9	8	0,4608	0,4685	7,69	*	3,52	ns	$\hat{y} = 0,3494 x + 67,17$				
Fubá - L <sub>2</sub> - C	9	8	0,9632	0,9633	229,44	**	105,09	**	$\hat{y} = 0,8376 x + 61,60$				
Fubá - L <sub>2</sub> - 16	9	8	0,8271	0,8286	43,08	**	19,34	**	$\hat{y} = 0,0280 x + 66,39$				

TABELA 53 - Isolados cujo comportamento foi quadrático

Isolados	Nº de G L		r <sup>2</sup>		Teste F		Equação de Regressão
	Resíduo						
	r L	r Q	r L	r Q	r L	r Q	
Milho - L <sub>1</sub> - 3	9	8	0,6514	0,7992	16,82 **	15,92 **	$\hat{y} = - 0,0229 x^2 + 0,4093 x + 22,76$
Milho - L <sub>1</sub> - 6	9	8	0,7570	0,8981	28,05 **	35,28 **	$\hat{y} = - 0,0244 x^2 + 0,4518 x + 25,75$
Milho - L <sub>1</sub> - 9	9	8	0,5767	0,8863	12,26 **	31,19 **	$\hat{y} = 0,1517 x^2 - 2,3995 x + 23,71$
Milho - L <sub>1</sub> - 10	9	8	0,7609	0,9289	28,65 **	52,26 **	$\hat{y} = 0,3893 x^2 - 6,9861 x + 30,34$
Milho - L <sub>1</sub> - 11	9	8	0,9193	0,9714	102,62 **	135,96 **	$\hat{y} = 0,0298 x^2 - 0,7088 x + 22,27$
Milho - L <sub>1</sub> - 13	9	8	0,4360	0,6413	6,95 *	7,15 *	$\hat{y} = 0,0198 x^2 - 0,1879 x + 22,39$
Milho - L <sub>2</sub> - 18	9	8	0,4236	0,6802	6,75 *	8,51 *	$\hat{y} = 0,0465 x^2 - 0,7284 x + 35,68$
Milho - L <sub>2</sub> - 25	9	8	0,4677	0,5404	7,90 *	4,70 *	$\hat{y} = - 0,0362 x^2 + 0,6910 x + 33,88$
Milho - L <sub>2</sub> - 62	9	8	0,5311	0,7390	10,19 *	11,32 *	$\hat{y} = 0,0347 x^2 - 0,5726 x + 35,58$
Milho - L <sub>2</sub> - 22	9	8	0,8517	0,9158	51,70 **	43,51 **	$\hat{y} = 0,0573 x^2 - 1,2730 x + 38,30$
Milho - L <sub>2</sub> - 20	9	8	0,3947	0,6181	5,87 *	6,47 *	$\hat{y} = 0,0379 x^2 - 0,5955 x + 37,27$
Milho - L <sub>2</sub> - 31	9	8	0,2446	0,5446	2,91 ns	4,78 *	$\hat{y} = - 0,0375 x^2 + 0,5458 x + 31,43$

continua ...

TABELA 53 - Continuação

Isolados	Nº de G L Resíduo				r <sup>2</sup>				Teste F				Equação de Regressão
	r	L	r	Q	r	L	r	Q	r	L	r	Q	
	Milho - L <sub>2</sub> - 82	9	8	0,6222	0,8627	14,82	**	25,15	**	$\hat{y} = 0,1450 x^2 - 2,3925 x + 31,82$			
Milho - L <sub>2</sub> - 29	9	8	0,4470	0,7463	7,27	*	11,77	**	$\hat{y} = 0,0298 x^2 - 0,4606 x + 29,95$				
Milho - L <sub>3</sub> - 53	9	8	0,2920	0,7142	3,71	ns	9,99	**	$\hat{y} = - 0,0818 x^2 + 0,8673 x + 35,30$				
Milho - L <sub>3</sub> - 60	9	8	0,8553	0,9520	53,43	**	79,46	**	$\hat{y} = 0,0686 x^2 - 1,3958 x + 40,73$				
Milho - L <sub>3</sub> - 68	9	8	0,7807	0,9434	32,05	**	66,79	**	$\hat{y} = 0, x^2 - 1 x + 48$				
Milho - L <sub>3</sub> - 69	9	8	0,0208	0,6519	0,19	ns	7,49	*	$\hat{y} = - 0,2098 x^2 + 2,5471 x + 41,63$				
Milho - L <sub>3</sub> - 77	9	8	0,0, 0,	0, 0,	0,11	ns	11,18	**	$\hat{y} = - 0, x^2 + 2, x + 32$				
Milho - L <sub>3</sub> - 90	9	8	0,7406	0,8761	25,70	**	28,28	**	$\hat{y} = - 0,0712 x^2 + 1,3198 x + 28,14$				
Milho - L <sub>3</sub> - 33	9	8	0,68 3	0,7360	19,33	**	11,15	**	$\hat{y} = 0,0313 x^2 + 0,6886 x + 36,50$				
Milho - L <sub>3</sub> - 92	9	8	0,7573	0,8	28,09	**	35,14	**	$\hat{y} = 0, x^2 - 1 x + 47 4$				
Milho - L <sub>3</sub> - 94	9	8	0, 0,	0, 0,	9,43	*	58,71	**	$\hat{y} = 0,1074 x^2 - 1,0822 x + 34,80$				
Milho - L <sub>3</sub> - 107	9	8	0,7050	0,8726	21,50	**	27,40	**	$\hat{y} = 0,2094 x^2 - 3,7138 x + 34,80$				

continua ...

TABELA 52 - Continuação

Isolados	Nº de G L Resíduo				r <sup>2</sup>				Teste F				Equação de Regressão
	r L		r Q		r L		r Q		r L		r Q		
	r L	r Q	r L	r Q	r L	r Q	r L	r Q	r L	r Q	r L	r Q	
Milho - L <sub>4</sub> - 40	9	8	0,	0,	0,88	0,88	34,95	**	29,87	**	$\hat{y} = 0,6624 x^2 - 13,5535 x + 67,30$		
Milho - L <sub>4</sub> - 44	9	8	0,	0,	0,	0,	1,02	ns	5,93	*	$\hat{y} = - 0,0688 x^2 + 0,9137 x + 42,07$		
Milho - L <sub>4</sub> - 74	9	8	0,7986	0,8726	0,8726	0,8726	35,69	**	27,40	**	$\hat{y} = 0,6426 x^2 - 13,6094 x + 69,66$		
Milho - L <sub>4</sub> - 103	9	8	0,73	0,98	0,98	0,98	25,42	**	252,85	**	$\hat{y} = - 0,0483 x^2 + 0,8141 x + 33,99$		
Milho - L <sub>4</sub> - 109	9	8	0,6995	0,8638	0,8638	0,8638	20,95	**	25,38	**	$\hat{y} = - 1,0684 x^2 + 9,1307 x + 35,66$		
Milho - L <sub>4</sub> - 91	9	8	0,8131	0,9491	0,9491	0,9491	36,71	**	74,63	**	$\hat{y} = - 0,0866 x^2 + 1,6080 x + 38,95$		
Milho - L <sub>4</sub> - 96	9	8	0,0189	0,6444	0,6444	0,6444	0,17	ns	7,24	*	$\hat{y} = - 0,0929 x^2 + 1,1297 x + 39,83$		
Arroz - C	9	8	0,2226	0,7921	0,7921	0,7921	2,57	ns	15,24	**	$\hat{y} = - 0,1031 x^2 + 1,4185 x + 36,82$		
Arroz - 24	9	8	0,	0,	0,	0,	3,92	ns	6,91	*	$\hat{y} = 0,1364 x^2 - 1,4114 x + 46,34$		
Arroz - 6	9	8	0,5102	0,6364	0,6364	0,6364	9,37	*	7,00	*	$\hat{y} = - 0,0282 x^2 + 0,4968 x + 42,17$		
Arroz - 5	9	8	0,467	0,652	0,652	0,652	7,90	*	7,51	*	$\hat{y} = - 0,0640 x^2 + 1,0527 x + 41,94$		

continua ...

TABELA 52 - Continuação

Isolados	Nº de G L		r		Teste T		Equação de Regressão
	Resíduo		r		T		
	r L	r Q	r L	r Q	r L	r Q	
Trigo - L <sub>1</sub> - 36	9	8	0,3041	0,7787	3,93 ns	14,07 **	$\hat{y} = 0,0966 x^2 - 1,0303 x + 70,11$
Trigo - L <sub>1</sub> - 38	9	8	0,9144	0,9878	96,19 **	325,92 **	$\hat{y} = - 0,0659 x^2 + 1,4420 x + 68,46$
Trigo - L <sub>2</sub> - 42	9	8	0,7460	0,8347	26,43 **	20,20 **	$\hat{y} = - 0,3147 x^2 + 2,3771 x + 37,64$
F. Trigo - C	9	8	0,6876	0,7966	19,81 **	15,67 **	$\hat{y} = - 0,0493 x^2 + 0,9381 x + 42,35$
F. Trigo - 12	9	8	0,3686	0,5927	5,25 *	5,82 *	$\hat{y} = - 0,0662 x^2 + 1,0324 x + 44,79$
Polentina - C	9	8	0,5134	0,5937	9,49 *	5,84 *	$\hat{y} = - 0,0359 x^2 + 0,6856 x + 48,11$
Ração - C	9	8	0,3988	0,7810	5,97 *	14,26 **	$\hat{y} = - 0,1318 x^2 + 1,9577 x + 38,39$
Ração - 18	9	8	0,3352	0,6387	4,53 ns	7,07 *	$\hat{y} = - 0,0946 x^2 + 1,4139 x + 37,22$
Ração - 21	9	8	0,4114	0,6851	6,29 *	8,70 **	$\hat{y} = - 0,0771 x^2 + 1,1895 x + 37,82$
Ração - 22	9	8	0,5153	0,7820	9,56 *	14,35 *	$\hat{y} = - 0,1100 x^2 + 1,7476 x + 34,70$
Fubã - L <sub>2</sub> - 2	9	8	0,8305	0,8914	44,12 **	32,84 **	$\hat{y} = - 0,0670 x^2 + 1,4969 x + 57,35$