

ADRIANA NUNES DE LIMA

**PROSPECÇÃO DE FUNGOS EM AMBIENTES E ALIMENTOS DE PSITACIDEOS DO
PARQUE ZOOLOGICO DE DOIS IRMÃOS, RECIFE - PE.**

**RECIFE – PE
2005**

ADRIANA NUNES DE LIMA

**PROSPECÇÃO DE FUNGOS EM AMBIENTES E ALIMENTOS DE PSITACIDEOS DO
PARQUE ZOOLOGICO DE DOIS IRMÃOS, RECIE - PE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos da Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre.

ORIENTADORA

PROFA. DRA. LUSINETE ACIOLE DE QUEIROZ

**RECIFE – PE
2005**

**PROSPECÇÃO DE FUNGOS EM AMBIENTES E ALIMENTOS DE
PSITACIDEOS DO PARQUE ZOOLOGICO DE DOIS IRMÃOS, RECIFE - PE.**

ADRIANA NUNES DE LIMA

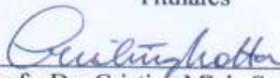
Dissertação aprovada em 28.02.2005 pela banca examinadora

Orientadora

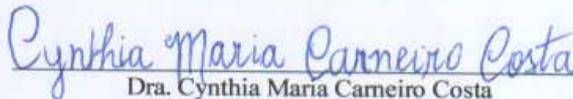


Prof. Dra. Lusinete Aciole de Queiroz
Departamento de Micologia - UFPE

Titulares

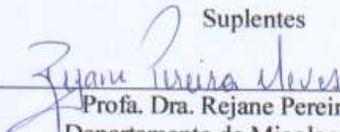


Prof. Dra. Cristina Mª de Souza Motta
Departamento de Micologia - UFPE

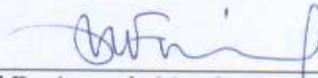


Dra. Cynthia Maria Carneiro Costa
Departamento de Micologia - UFPE

Suplentes



Prof. Dra. Rejane Pereira Neves
Departamento de Micologia - UFPE



Prof. Dr. Armando Marsden Lacerda Filho
Departamento de Micologia - UFPE

Recife-PE
2005

Acto de Defesa de Tese de Doutorado
Grupos de Trabalho de Defesa de Tese de Doutorado
Departamento de Micologia - UFPE

2005-03-03

*Aos Meus Amados Pais
Genésio Braz de Lima e
Januária Nunes de Lima.*

DEDICO

*“Ao único que é digno de receber
a Honra e a Glória,
a Força e o Poder,
Ao Rei eterno e imortal,
invisível mais real,
A Ele” ...*

OFEREÇO

“Quanto melhor é adquirir a sabedoria do que o ouro! E quanto mais excelente é escolher o entendimento do que a prata.”

Pv. 16:16

“ O rio consegue atingir os seus objetivos porque aprendeu a contornar os obstáculos.”

Provérbio popular

*“Se sua visão for para um ano, plante trigo.
Se sua visão for para dez anos, plante árvores.
Se sua visão for para a vida inteira, plante pessoas”.*

Provérbio Chinês

“ A verdadeira medida de um homem não é como ele se comporta em momentos de conforto e conveniência, mas como ele se mantém em tempos de controvérsia e desafio”.

Martin Luther King Jr.

*“Eu acredito no Sol
Mesmo quando ele não está brilhando.
Eu acredito no amor
Mesmo quando não o sinto.
Eu acredito em Deus
Mesmo quando ELE está em silêncio”.*

Escrito na parede de um campo de concentração

MENSAGENS

AGRADECIMENTOS

À DEUS, autor e consumidor da minha fé, pela oportunidade de viver e pelas bênçãos recebidas.

À Universidade Federal de Pernambuco, através do Departamento de Micologia do Centro de Ciências Biológicas, CCB, pela oportunidade da realização do Curso de Mestrado em Biologia de Fungos.

À Coordenação do Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, pelo apoio financeiro e técnico-científico.

À minha orientadora, Profa. Dra. Lusinete A. de Queiroz, exemplo de mulher íntegra, de grande nobreza intelectual, nossa “MAMUSKA”, o meu muito OBRIGADA pela confiança, dedicação, amizade, conselhos, carinho e valiosíssima cooperação durante todo o desenvolvimento desse trabalho.

À Coordenação do Mestrado em Biologia de Fungos, Profas. Dras. Neiva Tinti e Leonor Costa Maia pelo desempenho, apoio e carinho.

Ao Departamento de Micologia, CCB, UFPE, Profas. Dras. Elza Luna Alves Lima e Cristina Maria Souza Motta, respectivamente chefe e subchefe.

À Dr. Luis Carlos Mafra, diretor do Parque Zoológico de Dois Irmãos, pelo apoio e confiança, permitindo a realização deste trabalho nas localidades do Parque.

Às Dras. Rivânia Oliveira, Ana Lizia Brito e Poly Anna Celina, veterinárias do Parque Zoológico de Dois Irmãos, pelo carinho, apoio, atenção, contribuição e disponibilidade oferecidas durante todo o desenvolvimento do trabalho.

À João Batista de Moraes, Gerlânio José de Almeida, José Tito de Melo, Misael Galdino de Oliveira, tratadores dos animais, por facilitar a entrada nos recintos e pela ajuda nas coletas.

Aos Professores do Mestrado em Biologia de Fungos pelos ensinamentos que possibilitaram maior conhecimento.

Em especial a Profa. Olíane M. Correia Magalhães, pela paciência constante, amizade, dedicação, competência, exemplo de integridade e total apoio em todas as fases deste trabalho.

As Profas Dras. Cristina M. de Souza Motta, Rejane Pereira Neves pelo carinho, incentivo, conselhos e amizade.

As Profas. Cristina M. Souza Motta, Maria Auxiliadora Cavalcanti, Débora Lima e Maria José Fernandes, pelo carinho e colaboração na identificação dos fungos filamentosos.

Ao Prof. André Santos e a Profa. Dra. Viviana Giampaoli, pelas análises estatísticas, conselhos e carinho.

À minha família pelo amor, confiança, apoio constante, por não medir esforços para que eu alcance meus objetivos e por estarmos sempre juntos nos momentos difíceis que ultrapassamos.

Ao meu querido irmão Adilson Nunes, pelo carinho, amor, compreensão, paciência e apoio constante.

À minha cunhada preferida, Elcione Carvalho pela amizade, carinho, conselhos, apoio em todos os momentos e colaboração fundamental na confecção dos gráficos.

Ao meu grande amigo e namorado João Fernando Nunes por estar sempre ao meu lado, pela força, confiança, conselhos, dedicação, paciência, amor e por me compreender tão bem durante esse tempo de ausência.

Aos Profs. Armando Mardsen Lacerda Filho, Severina Torres de Barros, Sidney Tuyasse Gomes Bastos Silva, Maria Auxiliadora de Queiroz Cavalcanti, pelo livre acesso aos seus respectivos laboratórios, pela amizade e carinho demonstrados.

A todos da minha turma de Mestrado, Bruno Gomes, Bruno Walter, Francinete Cavalcanti, Felipe Wartchow, Idalina Cambuim, Girlene Figueiredo, Livio Figueiredo, Luciana Oliveira, Marcos Morais, e Maryluce Albuquerque, pelo carinho, companheirismo, união, momentos agradáveis e inesquecíveis que passamos e principalmente pelas amizades fortalecidas durante esse período.

O meu muito obrigada àqueles que sempre estiveram ao meu lado, aconselhando, incentivando, apoiando, superando as dificuldades, rindo e chorando, aos meus grandes amigos, Bruninho, Brunão, Franci, Ida e Livio.

Aos amigos, Flávia Torres, Fábio Torres, Clístenes Péricles, Ana Cristina Barreto, Meiriana, Welber Vasconcelos, Maria do Livramento, Ana Paula Duarte, Daniela Gomes, Luis Filipe Sardinha, Domitília Verônica, Eliane Barbosa, Sara Walter pelo respeito carinho e amizade.

Em especial as amigas Elvira Alencar e Luciana Rezende, pelo carinho, amizade e conselhos valiosos.

Aos amigos da micologia médica, pela agradável convivência, e amizades conquistadas.

À amiga Daniele Cerqueira pela colaboração, ajuda e apoio durante a elaboração desse trabalho.

Aos meus amigos e irmãos em Cristo, Ana Kelly Alves, Cybelle Fraga, Daniele Maciel, Eduardo, Selma Barbosa, Ana Cristina Morais pelo carinho, amizade e orações constantes.

À banca examinadora, Dras Cristina M. de Souza-Motta e Cynthia M. Carneiro Costa, e aos suplentes Dr. Armando Mardsen e Dra Rejane Pereira Neves, por terem aceitado participar da banca examinadora e pelas valiosas considerações.

Aos funcionários do Departamento de Micologia, pela agradável convivência.

A todos que de uma forma ou de outra cruzaram meu caminho durante esses dois anos de trabalho.

RESUMO

Para detecção de fungos foram analisadas amostras de solo, água e de ração de recintos de Psitacídeos do parque Zoológico de Dois Irmãos, Recife, PE. Foram realizadas quatro coletas, duas nos meses de fevereiro -março correspondendo ao verão, entretanto com precipitação atípica em 2004 e duas nos meses de maio - junho, correspondendo ao inverno da região Nordeste; foram coletadas 320 amostras, sendo 120 de solo, 124 de água e 76 de ração. As amostras foram especificadas da seguinte maneira: do solo superfície e profundidade; água da torneira, de recipiente do banho e de bebedouro; da ração de embalagem lacrada, do depósito e da bandeja dos recintos. Foram detectadas 2942 amostras de fungos, sendo 745 de fungos filamentosos e 482 de leveduras no período fevereiro-março, 821 de fungos filamentosos e 894 de leveduras no período maio-junho. Para isolamento de fungos foi utilizado o meio ágar Sabouraud adicionado de 50mg/L de cloranfenicol, contido em placas. Entre os fungos filamentosos, ocorreram com maior frequência os gêneros *Aspergillus* (39,4%), *Trichoderma* (25,6%) e *Penicillium* (20,8%) e entre as leveduras prevaleceu o gênero *Candida* (83%) seguido de *Trichosporon* (8,5%) e *Rhodotorula* (8,5%). No período fevereiro-março destacou-se o maior número de fungos filamentosos no recinto um; no período maio-junho destacou-se o maior número de leveduras, no recinto um. Do solo foram isolados apenas fungos filamentosos; da água e ração apenas leveduras.

Palavras-chaves: Psitacídeos, fungos, solo, água, ração.

ABSTRACT

For fungi detection were used soil, water and ration samples from the enclosure of 15 psitacids from Dois Irmãos Zoo Park, Recife-PE. Four collections were made, from which two were in February - March corresponding to summer period, although presenting atypical precipitation in 2004 and two were in May - June, corresponding to winter in northeast region; 320 samples were collected, from which 120 were from soil, 124 from water and 76 from ration. Samples were specified in this way: soil surface and depth; faucet water, bath container water and drinking fountains; locked ration, deposit and enclosure trays. Detection of 2942 fungi isolates were conducted, from which 745 were filamentous fungi, 482 were yeasts during February to March period, 841 were filamentous fungi and 894 were yeasts during May to June period. To isolate fungi Agar Sabouraud medium added with 50 mg/L cloranfenicol contained in Petri dishes was used. Among filamentous fungi, occurred more frequently the genus *Aspergillus* (39.4%), *Trichoderma* (25.6%) and *Penicillium* (20.8%); among yeasts, the genus *Candida* prevailed with 83% followed by *Trichosporon* (8.5%) and *Rhodotorula* (8.5%). During February - March period occurred the major number of filamentous fungi in enclosure number one. During May - June period occurred the major number of yeasts in enclosure number seven.. Only filamentous fungi were isolated from soil and only yeasts were isolated from water and ration.

Key words: Psitacids, fungi, soil, water, ration

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Localização geográfica do Parque Zoológico Dois Irmãos.	25
Figura 2.	Planta do Parque Zoológico de Dois Irmãos.	26
Figura 3.	Unidades formadoras de colônias de fungos filamentosos e de levedura obtidos de substratos dos recintos de Psitacídeos do Parque Zoológico de Dois Irmãos nos períodos de fevereiro-março, maio-junho de 2004.	40
Figura 4.1	Unidades formadoras de colônias de espécies de fungos filamentosos isoladas da superfície e de profundidade de solo dos recintos de Psitacídeos do Parque Zoológico de Dois irmãos, no período fevereiro-março de 2004.	46
Figura 4.2	Unidades formadoras de colônias de espécies de fungos filamentosos isoladas da superfície e de profundidade de solo dos recintos de Psitacídeos do Parque Zoológico de Dois irmãos, no período maio-junho de 2004.	48
Figura 5.	Intervalos de ocorrência das espécies de fungos filamentosos isoladas do solo de recintos de Psitacídeos.	50
Figura 6.1	Unidades formadoras de colônias e espécies de leveduras isoladas de água e ração dos respectivos recintos de psitacídeos do Parque Zoológico de Dois Irmãos, no período fevereiro - março de 2004.	54
Figura 6.2	Unidades formadoras de colônias e espécies de leveduras isoladas de água e ração dos respectivos recintos de psitacídeos do Parque Zoológico de Dois Irmãos, no período maio-junho de 2004.	56
Figura 7	Ocorrência de leveduras isoladas da água de bebedouro e de banho, no período fevereiro-março; maio-junho de 2004.	57
Figura 8	Frequência de espécies de leveduras isoladas da água de bebedouro e de banho.	58
Figura 9	Ocorrência de leveduras isoladas de ração nos períodos fevereiro-março; maio-junho de 2004.	59
Figura 10	Espécies de leveduras isoladas da ração nos meses de fevereiro-março; maio-junho de 2004.	60

--	--	--

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Relação dos recintos com o nome científico e popular dos respectivos Psitacídeos	28
Tabela 2.	Precipitação Total Mensal (mm) nos períodos de janeiro de 1997 a dezembro de 2004, estação 82900, Recife-PE.	30
Tabela 3.	Unidades formadoras de colônias de fungos filamentosos e de levedura obtidos de substratos dos recintos de Psitacídeos do Parque Zoológico de Dois Irmãos nos períodos de fevereiro-março, maio-junho de 2004.	39
Tabela 4.	Fungos filamentosos isolados de superfície e de profundidade do solo dos recintos de Psitacídeos do Parque Zoológico de Dois Irmãos no período fevereiro-março, maio-junho de 2004.	43
Tabela 5.1	Unidades formadoras de colônias de espécies de fungos filamentosos isoladas da superfície e de profundidade de solo dos recintos de Psitacídeos do Parque Zoológico de Dois irmãos, nos períodos fevereiro-março de 2004.	45
Tabela 5.2	Unidades formadoras de colônias de espécies de fungos filamentosos isoladas da superfície e de profundidade de solo dos recintos de Psitacídeos do Parque Zoológico de Dois irmãos, nos períodos maio-junho de 2004.	47
Tabela 6.1	Unidades formadoras de colônias e espécies de leveduras isoladas de água e ração dos respectivos recintos de psitacídeos do Parque Zoológico de Dois Irmãos, no período fevereiro - março de 2004.	53
Tabela 6.2	Unidades formadoras de colônias e espécies de leveduras isoladas de água e ração dos respectivos recintos de psitacídeos do Parque Zoológico de Dois Irmãos, no período maio-junho de 2004.	55

SUMÁRIO

	AGRADECIMENTOS	
	RESUMO	
	ABSTRACT	
1.	Introdução	15
2.	Revisão de Literatura	17
3.	Material e Método	24
	3.1 Locais de desenvolvimento	24
	3.2 Locais de coleta	24
	3.3 Parque Zoológico de Dois Irmãos	27
	3.4 Recintos de Psitacídeos	28
	3.5 Coleta e processamento para isolamento de fungos	29
	3.5.1 Solo	31
	3.5.2 Água	32
	3.5.3 Ração	32
	3.6 Purificação e identificação dos fungos	33
	3.7 Meios de Culturas utilizados	35
	3.8 Análise Estatística	37
4.	Resultados e Discussão	38
5.	Conclusão	63
6.	Bibliografia	64
	ANEXOS	

INTRODUÇÃO

Os Psitacídeos compreendem um grupo de animais da família *Psittacidae* compostas entre outros por araras, maracanãs, papagaios e periquitos. Aves distribuídas na zona tropical do globo, de onde se irradiaram a áreas subtropicais e até frias como a Patagônia. O Brasil é o país mais rico em *Psittacidae*, vivendo aqui inclusive seus maiores representantes, sendo nosso país designado como “Terra dos Papagaios” (*Brasília sive terra papagallorum*) (SICK, 1997).

Os Psittaciformes sempre despertaram enorme interesse no homem desde os tempos mais remotos. Realmente, existem citações desse grupo na literatura Índia datada de 3.000 anos A.C. Até mesmo a Kama Sutra faz referência a esse grupo dizendo que uma das 64 atividades nas quais o homem deve ser mestre em fazer é ensinar um psitacídeo a falar. A primeira importação de psitacídeos foi feita pela Europa em 327 A.C, quando um soldado do exercito de Alexandre, o grande, chamado Oneskritosde, resolveu levar para a Grécia algumas aves como lembrança, em seu retorno, após a campanha na Índia contra os Persas (ALLTECH, 2004).

WHITTAKER (1969) propôs o sistema de cinco reinos para a classificação de todos os organismos (procariota e eucariota, sendo o reino Fungi, exclusivo para fungos).

Os fungos compreendem um grupo heterogêneo de microrganismos heterotróficos e são capazes de viver nos mais diversos habitat, onde existem matéria orgânica passível de ser degradada, influenciando e sendo influenciados pelos demais organismos e pelos fatores físico-químicos ambientais (SMITH ; BERRY 1975; DIX ; WEBSTER 1995; MAIA 1998).

Possuem grande capacidade de adaptação ao meio ambiente, sendo encontrados em vários substratos; tais como água do mar, lagos e rios; animais, frutas, alimentos naturais e industrializados, equipamentos utilizados nas industrias de alimentos, mas sendo o grande reservatório ou a grande fonte de infecção dos fungos agentes de micoses, o solo e o reino vegetal. Desses substratos os fungos são veiculados para o organismo do homem e de animais, geralmente através de pequenos ferimentos por corpos vulnerantes de natureza vegetal. Alguns fazem parte da microbiota do homem e de outros animais, mantendo o equilíbrio da mesma, porém em alguns casos especiais, quando este equilíbrio é alterado, podem desenvolver doenças (GRAY, 1959; ROSEBURY, 1962; CONANT et al., 1971; MÜLLER ; LOEFFLER, 1976; RIPPON, 1982; EVANGELISTA, 1989; ATTILI et al., 1993; ALEXANDER, 1977; LACAZ et al., 2002).

São imprescindíveis na reciclagem de minerais e de carbono, e considerados microrganismos mais ativos na decomposição de compostos orgânicos, tanto no solo quanto na água (HOGG; HUDSON, 1966; HARLEY, 1971; STARK, 1972; TRISKA et al, 1975; SUBERKROPP; KLUG, 1976; CHRISTENSEN, 1981; MOORE-LANDECKER, 1996).

Considerando os fungos presentes em natureza, muitas espécies estão associadas com alimentos, embora a maioria das espécies sejam contaminantes naturais de matérias primas, poucas estão presentes em produtos processados e um número ainda menor responde pelos casos de deterioração de alimentos manufaturados com práticas adequadas (BARNETT et al., 1983).

Os animais de Zoológicos vivem em áreas restritas, chamadas de recintos, nos quais qualquer alteração ou ocorrência nestes recintos traz conseqüências diretas ao comportamento e a saúde dos animais que nele vivem, por isso “é de vital importância à observação constante das condições gerais dos recintos, de modo a garantir a segurança dos animais, funcionários e público visitantes” (RUTIZ, 1992).

Este trabalho teve como objetivos: verificar a ocorrência de fungos de interesse médico veterinário em ambientes e alimentos de Psitacídeos do Parque Zoológico de Dois Irmãos; verificar a ocorrência de fungos no solo de recintos de Psitacídeos; na água da torneira, do bebedouro e do banho desses animais; na ração para os Psitacídeos e relacionar os resultados obtidos entre os fungos isolados de ambientes e alimentos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Segundo HAWKSWORTH (1991) estima-se a existência de cerca de 1,5 milhões de espécies de fungos em todo mundo, e apenas cerca de 5% são conhecidos atualmente, daí a importância de estudos visando o conhecimento da biodiversidade.

As leveduras fazem parte da microbiota das aves, sendo consideradas comensais do trato gastrointestinal e da pele. Estima-se que menos de 1% destes fungos causem doenças, embora a manifestação de levedurose mais comum, observada principalmente em aves, é o “sapinho”. A infecção foi assinalada em perus, galinhas, pombos gansos e papagaios. Algumas leveduras principalmente as do gênero *Candida*, podem provocar lesões superficiais da pele e das mucosas de aves, bem como processos de estrutura granulomatosa, envolvendo órgãos profundos os mais diversos (LACAZ et al, 2002).

O principal agente envolvido na candidose é *Candida albicans*, que faz parte da microbiota entérica normal das aves, porém em pequenas quantidades. O desequilíbrio populacional das leveduras leva ao aparecimento de doenças no sistema digestivo. A infecção ocorre pela ingestão de água e alimentos contaminados acarretando problemas graves (CUBAS; GODOY, 2004).

Entre os fungos filamentosos, *Aspergillus fumigatus* é agente mais comum encontrado com frequência em psitacídeos, também merecendo destaque para *A. flavus* e *A. niger*. Estes fungos podem permanecer como sapróbios nos organismos das aves saudáveis e sob condições propícias determinar doenças respiratórias graves. A aspergilose é frequente em aves de vida livre que são levadas para o cativeiro. A infecção é ocasionada pela inalação de esporos e hifas

ou ainda, ingestão de alimentos e água contaminados. Em aves recém-nascidas, a aspergilose pulmonar é de disseminação rápida determinando, às vezes, grande mortalidade (REIS; NOBREGA, 1956; ALMEIDA; MACIEL, 1937; MASTROFRANCISCO; RAIMO 1940; LACAZ et al., 2002).

ADAMETZ (1889) foi o pioneiro em estudar fungos de solo, isolando leveduras e fungos filamentosos incluindo os gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Mucor*.

JENSEN (1912) isolou 35 espécies de fungos isolados de solo durante seus estudos; abordando a classificação, morfologia, distribuição, ecologia e sobrevivência no inverno.

WAKSMAN (1916), defendia a teoria que comumente os fungos vivem em qualquer tipo de solo. Para demonstrar isso, o mesmo isolou de 25 locais dos Estados Unidos mais que de 200 espécies de fungos pertencendo a 42 gêneros. Entre estes, *Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium* e *Trichoderma* que ocorrem geralmente em solos de áreas com temperaturas de clima frio.

Existem vários estudos sobre os fungos do solo nas regiões tropicais. Estudos ecológicos sobre fungos do solo na América do Sul e Central foram conduzidos nas Bahamas, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Honduras, Jamaica, Panamá e Peru (FARROW 1954; GOOS 1960; TIMONIN 1972; GOOS 1963; GOCHENAUR 1970; ROBISON 1970; ROGERS 1971; GOCHENAUR 1975; HYDE 1997, SOUZA-MOTTA, 2001).

Em pesquisas no estado da Paraíba, na Borborema Central, BATISTA et al., (1970) estudaram relações entre fungos filamentosos e espécies de *Streptomyces* em solos, e isolaram espécies de *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Penicillium*, em quase todas as profundidades avaliadas.

MERCANTINI et al, (1993) em estudos de fungos queratinofílicos em ambientes na Antártica isolaram espécies *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Mycelia sterila*, entre outros.

ATTILI (1994) pesquisou fungos de solo com atividades celulolítica, enfocou a biodiversidade e alguns aspectos da ecologia dos mesmos. Vários estudos sobre fungos filamentosos em solo de Mata Atlântica do Banhado do Rio Grande, SP, foram realizados por GARLIPP (1995) que identificou 64 unidades taxonômicas, sendo um oomycete, três zigomycetes, um ascomycete, 54 hyphomycetes e cinco coelomycetes. O gênero que apresentou maior número de espécies foi *Penicillium*, com 21, seguido por *Trichoderma*, com oito e *Gliocladium*, com quatro.

PFENNING (1997), estudando solo em quatro locais da Amazônia, Norte do Brasil, encontrou tanto em área de floresta como em área cultivada alta frequência das espécies *Gongronella butleri*, *Cunninghamella echinulata*, *Aspergillus terreus*, *Humicola fuscoatra* e *Trichoderma* spp, entretanto, CAVALCANTI; MILANEZ et al., (1998) em Pernambuco, investigando fungos filamentosos de solo da Mata Atlântica nas margens do Açude do Prata e Meio, constataram que existe uma micota diversificada e típica da região, dentre os fungos isolados, representantes dos gêneros *Acremonium*, *Cladosporium*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Trichoderma* entre outros.

PINTO (1999) estudou a micota do solo e da água, tendo obtido 1983 amostras de fungos filamentosos, sendo 1337 do solo, e 646 da água em estudos realizados na Estação Ecológica da Juréia-Itatins, SP. Dos taxa isolados, 35 foram citados pela primeira vez, aumentando assim o número de fungos registrados na referida estação ecológica: *Absidia cylindrospora*, *Acremonium kiliense*, *Alternaria alternata*, *Aspergillus janus* var. *brevis*, *A. flavus*, *A. parasiticus*, *A. restrictus*, *A. ustus*, *A. sydowii*, *Cilidrocarron parvum*, *Cladosporium shaerospermum*, *Curvularia pallescens*, *Eupenicillium sheari*, *Fusarium fusarioides*, *F. oxysporum*, *Monilia sitophila*, *Mucor circinelloides* f. *circinelloides*, *Mucor circinelloides* f. *janssenii*,

Mucor circinelloides f. *lusitanicus*, *Penicillium auranteogrisum*, *P. commune*, *P. expansum*, *P. islandicum*, *P. melinii*, *P. mineoluteum*, *P. restrictum*, *P. solitum*, *P. vinaceum*, *P. viridicatum*, *P. waksmanii*, *Phoma destructiva*, *P. hedericola*, *Ramichloridium subulatum*, *Talaromyces flavus* e *Trichoderma aureoviride*.

KIRTSIDELY (1999), relatou fungos do solo de tundra das montanhas do Khibine, Península Kola e identificou 59 espécies, dentre as quais destacaram-se *Mortierella isabelina*, *Mucor hiemalis*, *M. racemosus*, *Penicillium frequentans*, *P. lanosum*, *P. purpurescens*, *P. soppii*, *P. verruculosum* var. *cyclopium*, *Trichoderma viride* e *Mycelia sterlia*.

Estudos realizados em solos de vasos de plantas de hospitais no Iran, evidenciaram diferente gêneros de fungos, entre eles *Penicillium*, *Acremonium*, *Paecilomyces*, *Cladosporium* e *Aspergillus* (HEDAYATI et al., (2004).

No Brasil, os primeiros estudos sobre fungos filamentosos de ambientes aquáticos foram realizados por FARRACO; FARRACO (1974), analisando a microbiota de diferentes meios hídricos: orla marítima, rios, riachos, canalização de drenagem e rede de água em Florianópolis, Santa Catarina, onde detectaram fungos patogênicos, havendo coincidência com os fungos anemófilos.

CEBALLOS (1995) estudou no Nordeste do Brasil, a tipologia de três açudes no Estado da Paraíba, em épocas de seca, verões e de chuvas, invernos. Observou que a diversidade de fungos aumentou com a contaminação fecal e com a chegada da época de chuva. Os fungos filamentosos estiveram presentes em todas as amostras de água dos açudes Bodogongó, Velho e Boqueirão. SARAIVA (1998) estudando a ecologia dos fungos na Lagoa do Araçá, Recife, PE, observou que o maior número de espécies e assinalamentos ocorreu nas amostras coletadas no período de chuva.

Em Recife, PE, o rio Capibaribe, considerado um ecossistema bastante dinâmico, principalmente em decorrência das marés e das constantes descargas de efluentes domésticos e industriais da região, SANTOS; MILANEZ (1998) observaram nas amostras de solo e de água coletadas das margens do rio, representantes dos gêneros como *Aspergillus*, *Penicillium*, *Phoma* e *Trichoderma* foram comumente registrados.

VALIAS; SILVA (2001) fazendo um estudo comparativo de sistemas de bebedouros tipo pendular e chupeta na qualidade microbiológica da água consumida por frangos de corte observou a presença de leveduras com índices de contaminação maiores em bebedouros pendulares quando comparados aos bebedouros chupetas no 1º e 14º dias. Isso se deve ao fato deste último tipo ser um sistema de tubulações fechado, o que dificulta ou impede a deposição de ração e o desenvolvimento desses microrganismos.

A presença de fungos em índice elevado nos alimentos pode fornecer várias informações, tais como, condições de higiene deficiente nos equipamentos, multiplicação dos fungos no produto em decorrência das falhas no processamento e/ou estocagem, e matéria-prima com contaminação excessiva (SIQUEIRA, 1995; SANTOS et al., 1998).

As alterações climáticas, o plantio freqüente sem a limpeza do solo e as péssimas condições de armazenagem dos cereais usados na alimentação animal são as principais causas do aumento da incidência de fungos e a conseqüente produção de suas toxinas que podem ocasionar problemas nos animais. Fungos de diferentes espécies podem crescer nos cereais, e são capazes de produzir diversas micotoxinas. No Brasil os principais gêneros de fungos encontrados em cereais são *Fusarium*, seguido por *Aspergillus* e *Penicillium*. A ocorrência de fungos do gênero *Aspergillus*, bem como de suas toxinas em alimentos e rações animais, apresentam distribuição mundial.

Contudo, deve-se destacar a ocorrência freqüente dessas toxinas, sobretudo em rações destinadas à aves, devido ao fato de seus principais constituintes, serem produtos alimentícios particularmente susceptíveis ao desenvolvimento de fungos (ROSMANINHO et al., 2001).

Os grãos como as rações formuladas estão sujeitas à contaminação por fungos, potencialmente capazes de produzirem metabólitos tóxicos causando micotoxicoses ao homem e animais, resultando em enormes prejuízos econômicos. Para os animais, o problema das micotoxicoses assume especial importância. Rações contaminadas podem provocar em aves e em outros animais, manifestações clínicas diversas, diminuição do peso e de postura, aumentam a suscetibilidade às doenças infecciosas e parasitárias e principalmente, hemorragias, com elevada mortalidade, devido aos fungos produtores de micotoxinas. Estes problemas são mais acentuados nos países de clima tropical úmido, condições adequadas ao desenvolvimento desses fungos (LACAZ et al., 2002; SANTIN et al., 2003).

A natureza tóxica de metabólitos como as micotoxinas para aves, foi primariamente reconhecida em 1960, na Inglaterra quando uma enfermidade hepática fatal vitimou a população de perus. A misteriosa enfermidade denominada de “Enfermidade dos Perus” causou a morte de mais de 100.000 aves jovens. Depois de várias pesquisas, foi identificado aflatoxina, uma das mais comuns micotoxinas dos grãos. A aflatoxina é uma das 200 toxinas que são produzidas por fungos que infestam grãos (ALLTECH, 2004).

Na década de 80 MARTINS (1987) informa quais os gêneros de fungos de maior relevância higio-sanitária e verificou-se que o gênero *Penicillium* estava presente em mais de 80% das rações, seguido por Mucorales em 73% das rações. *Aspergillus flavus* agente potencialmente toxígeno, tinha uma repartição anual regular, estando presente em 53% das rações; e segundo ALMEIDA et al.,(2001) verificaram que *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus*,

,*Rhizopus*, *Scopulariopsis* e *Verticillium* estão entre os gêneros mais isolados de grãos, freqüentemente usados na fabricação.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Locais de desenvolvimento do trabalho

- Parque Zoológico de Dois Irmãos – Recife, PE;
- Laboratórios da Pós-Graduação em Biologia de Fungos, Centro Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco.

3.2 Local de coletas

As coletas foram realizadas no Parque Zoológico de Dois Irmãos localizado a 08° 00' 30"Sul e 34° 56' 30"Leste sendo uma área de proteção ambiental do Estado de Pernambuco, localizada no bairro de Dois Irmãos, cidade de Recife, (Figuras 1 e 2).

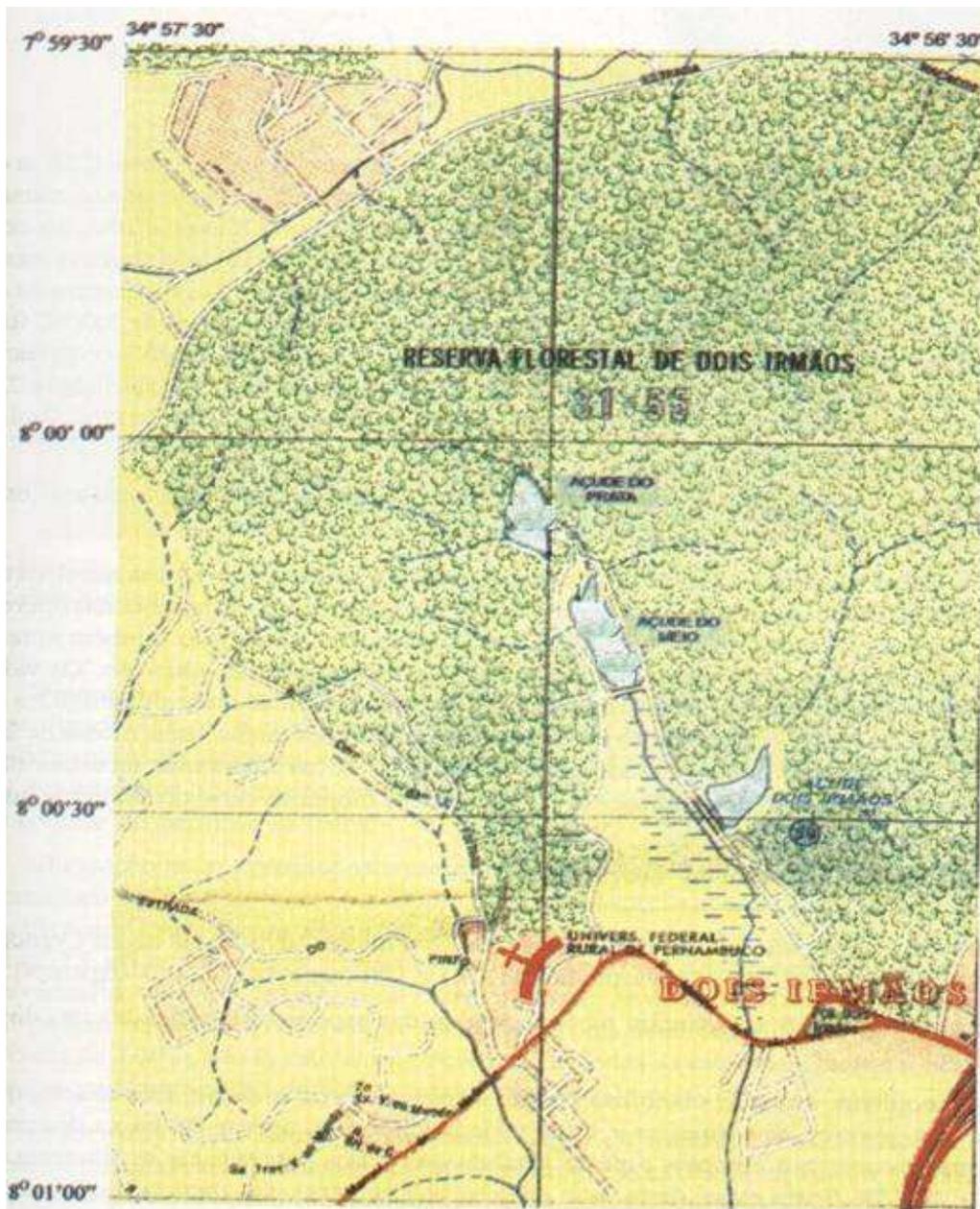


Figura 1. Localização geográfica do Parque Zoológico de Dois Irmãos, Recife, PE

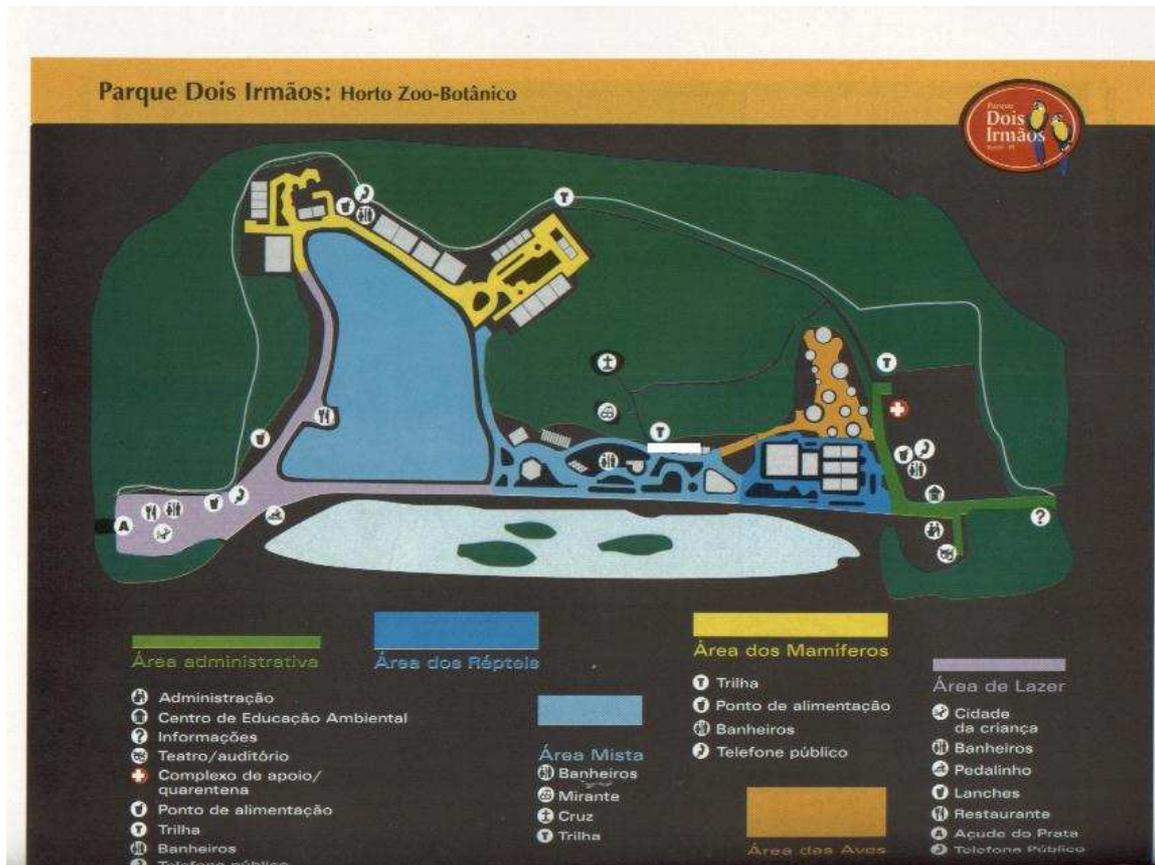


Figura 2. Planta do Parque Zoológico de Dois Irmãos, Recife, PE

3.3 PARQUE ZOOLOGICO DE DOIS IRMÃOS

Foi fundado em 1916, nas terras do Engenho Dois Irmãos, pertencentes a Antônio e Tomás Lins Caldas. O engenho que deu origem ao horto foi um dos primeiros fundados no Brasil, no ano de 1577. Em 14 de janeiro de 1939 foi criado o Jardim Zoobotânico de Dois Irmãos, tendo como seu primeiro diretor o professor e ecólogo João de Vasconcelos Sobrinho. Em 1987, foi transformado em Reserva Ecológica pela Lei nº 9.989 de 13 de janeiro de 1989. O Jardim Zoobotânico de Dois Irmãos passou a denominar-se Parque Dois Irmãos em 7 de julho de 1997, abrangendo uma área de 387,4 hectares, incluindo os açudes do Prata, do Meio e o de Dois Irmãos, além de 14 hectares do Horto Zoobotânico de Dois Irmãos. Em 29 de dezembro de 1998, o Governo do Estado homologou a Lei nº 11.622, transformando a Reserva Ecológica de Dois Irmãos em Parque Estadual Dois Irmãos. A reserva do Parque, considerada uma das maiores áreas de Mata Atlântica de Pernambuco, proporciona aos visitantes conhecer o ecossistema, suas plantas e seus animais nativos, como preguiças, sagüis, quatis, além de uma enorme variedade de pássaros. O Parque possui cerca de 850 animais entre aves, répteis e mamíferos distribuídos em mais de 120 espécies (PARQUE ZOOLOGICO DE DOIS IRMÃOS).

3.4 Recintos de Psitacídeos

Para este trabalho foram selecionados 15 recintos de Psitacídeos do referido Parque (Tabela 1).

Tabela 1. Relação dos recintos com o nome científico e popular dos respectivos Psitacídeos.

PSITACIDEOS		
Nº recintos	Nome científico	Nome popular
RP1	<i>Ara macao</i> Linnaeus	Arara Canga*
RP2	<i>Aratinga solstitialis Jandaya</i> Gmelin	Jandaia Verdadeira
RP3	<i>Amazona farinosa farinosa</i> Baddaert	Papagaio Moleiro
RP4	<i>Pionus fuscus</i> Statins Muller	Curica Roxa
RP5	<i>Aratinga leucoplthalmu</i> Statins Muller	Araguari
RP6	<i>Amazona aestiva</i> Linnaeus	Papagaio Verdadeiro
RP7	<i>Nandayus nenday</i> Vieillot	Príncipe Negro
RP8	<i>Aratinga solstitialis auricapilla</i> Kuhl	Jandaia Mineira
RP9	<i>Propyrrhura maracanã</i> Vieillot	Maracanã do Buriti
RP10	<i>Aratinga cactorum</i> Kuhl	Gangarra
RP11	<i>Guaruba guarouba</i> Gmelin	Ararajuba*
RP12	<i>Pionites melanocephala</i> Linnaeus	Marianita de Cabeça Preta*
RP13	<i>Ara chloroptera</i> Gray	Arara Vermelha
RP14	<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i> Latham	Arara Azul Grande*
RP15	<i>Ara ararauna</i> Linnaeus	Arara Canidé

Fonte: Parque Zoológico de Dois Irmãos

RP = Recintos Psitacídeos * Ameaçados de extinção.

3.5 Coleta de substratos para isolamento de fungos

Em 2004 foram realizadas, quatro coletas, duas nos meses de fevereiro e março, com precipitação total mensal, 226,0mm e 168,8mm respectivamente; duas nos meses de maio e junho, com precipitação total mensal de 327,7mm e 537,3mm respectivamente (Tabela 2).

Nos recintos de Psitacídeos foram coletadas: amostras de solo, 60 de superfície e 60 a 20cm de profundidade; 60 da água do tanque para banho; 60 da água do bebedouro e 60 da ração das bandejas; fora dos recintos foram coletadas quatro amostras da água da torneira e na área de estoque de alimentos, foram coletadas oito amostras de ração (AM-20 e AR-20) da embalagem lacrada, sendo esta aberta no momento da coleta e oito do depósito de armazenagem, perfazendo um total de 320 amostras.

Tabela 2. Precipitação Total Mensal (mm) nos períodos de janeiro de 1997 a dezembro de 2004, estação 82900, Recife-PE.

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1997	39,9	159,3	224,4	360,7	466,3	182,2	205,4	130,0	20,5	15,5	42,6	85,2
1998	66,6	42,2	84,0	115,9	187,9	168,6	169,0	278,3	52,3	54,9	15,8	16,0
1999	44,7	18,7	196,9	99,0	306,3	125,4	260,3	140,9	72,6	90,3	18,9	104,9
2000	275,4	87,9	174,0	435,4	264,4	634,9	675,0	443,4	329,6	58,2	45,1	181,2
2001	58,7	56,5	133,7	327,7	59,5	432,4	355,5	210,8	106,3	103,6	32,1	108,3
2002	231,6	200,5	409,8	140,2	304,2	583,5	281,6	121,0	42,5	49,0	87,7	33,1
2003	53,3	149,2	397,9	116,1	225,9	474,0	282,2	194,8	135,8	52,2	26,8	51,5
2004	249,9	226,0	168,0	378,2	327,7	537,3	359,8	138,9	81,1	33,6	18,2	13,2

Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

3.5.1 Solo

As coletas de amostras de solo foram realizadas em três pontos equidistantes obtendo-se assim amostras compostas, tanto de solo de superfície quanto à 20 cm de profundidade, com o auxílio de uma pá de jardinagem previamente esterilizada. As amostras de solo coletadas foram depositadas em sacos de propietileno esterilizado e levadas ao laboratório da Pós-Graduação em Biologia de Fungos.

Para o isolamento de fungos foi utilizada a técnica de diluições sucessivas segundo CLARK, 1965, modificado: 25 g de cada amostra de solo foram colocados em frascos Erlemeyer contendo 225 mL de água destilada esterilizada (ADE), sendo a suspensão homogeneizada por movimentos rotatórios manuais. Das suspensões foi retirado 10 mL e adicionado a 90 mL de ADE, as diluições sucessivas foram realizadas até a proporção de 10^{-4} . Desta foi retirado 2,0 mL para placas de Petri esterilizadas vazias onde foi vertido ágar Sabouraud adicionado de 50 mg/L de cloranfenicol, fundido a ± 45 °C e homogeneizado com a suspensão. O procedimento foi realizado em duplicata sendo as placas mantidas à temperatura ambiente ($T.A = 28^{\circ}C \pm 1^{\circ}C$) por até 5 dias; após este período precedeu-se a contagem de Unidades Formadoras de Colônias (UFC), purificação, isolamento e identificação das espécies.

3.5.2 Água

As coletas das amostras de água foram realizadas do bebedouro e do tanque de banho dos pássaros, com o auxílio de seringas de 5 mL, descartáveis esterilizadas. Simultaneamente foram coletadas amostras de água da torneira, com o auxílio de garrafas graduadas esterilizadas. Os bebedouros e tanques de banho são abastecidos com água da rede pública, obtidas por meio da torneira. Posteriormente as amostras foram levadas ao laboratório da Pós-Graduação em Biologia de Fungos.

Para o isolamento dos fungos, foi retirado 2 mL da água e transferidos para placas de Petri esterilizadas vazias e em seguida vertido ágar Sabouraud adicionado de 50 mg/L de cloranfenicol, fundido e a ± 45 °C o qual foi homogeneizado com a suspensão. O procedimento foi realizado em duplicata sendo as placas mantidas à T.A, por até 10 dias. Após este período precedeu-se a contagem de UFC, purificação, isolamento e identificação das espécies.

3.5.3 Ração

As amostras de ração foram coletadas de embalagens lacradas, estas eram abertas no momento da coleta, dos depósitos onde são armazenadas e das bandejas dos recintos, após contato com os pássaros. Para este procedimento foram utilizadas colheres de inox esterilizado e colocadas em recipientes esterilizados, para posterior manipulação.

Para isolamento de fungos foram pesadas 10 g de ração de cada amostra, colocadas em frascos Erlenmeyer contendo 90 mL de ADE e realizadas homogeneizações das suspensões. De cada uma foi retirado 1mL e adicionado a 9 mL de ADE sendo em seguida realizadas diluições sucessivas até a proporção de 10^{-3} . Desta última foi retirado 2,0 mL e colocado em placas de Petri esterilizadas vazias, e vertido ágar Sabouraud adicionado de 50 mg/L de cloranfenicol, fundido e a ± 45 °C o qual foi homogeneizado com a suspensão. O procedimento foi realizado em duplicata e as placas mantidas à T.A, por até 10 dias. Após este período foram realizados a contagem de UFC, purificação, isolamento e identificação das espécies.

3.6 Purificação e identificação dos fungos

Para purificação das leveduras, foram feitas suspensões diluídas em 2 mL de ADE, adicionada de 50 mg/L de cloranfenicol; 0,1mL da suspensão foi semeado por espalhamento radial na superfície do meio ágar Sabouraud adicionado de 50 mg/L de cloranfenicol contidos em placas de Petri, mantidos à T.A por 72 horas. Após a confirmação da pureza das colônias, as mesmas foram transferidas para ágar Sabouraud adicionado de extrato de levedura contido em tubos de ensaio.

A identificação de leveduras foi realizada através das características macroscópicas, microscópicas e fisiológicas, utilizando-se os critérios adotados segundo LODDER (1970); KREGER VAN RIJ (1984) e BARNETT et al. (1990).

Para purificação dos fungos filamentosos, fragmentos das colônias foram separadamente transferidos por espalhamento e semeados na superfície de ágar Sabouraud adicionado de

50mg/L de cloranfenicol, contidos em placas de Petri, mantidos à T.A por 72horas. Após a confirmação da pureza das colônias, as culturas foram repicadas para ágar batata dextrose (BDA), ágar malte ou ágar czapek contidos em tubos de ensaio.

A identificação de fungos filamentosos foi realizada através das características macroscópicas e características microscópicas utilizando-se a técnica de Dalmau (LODDER, 1970).

Para identificação de fungos filamentosos em nível de espécies foram utilizados os trabalhos de: RAPER; THOM (1949), BOOTH (1971), ELLIS (1971), RAPER; FENNELL (1977), SUTTON (1980), PITT (1985), DOMSCH ; GAMS (1993), entre outros.

3.7 Meios de cultura utilizados

Isolamento e purificação de fungos

- ❖ Ágar Sabouraud adicionado de 50mg/L de cloranfenicol

Manutenção de cultura de levedura

- ❖ Ágar Sabouraud adicionado de 50mg/L de extrato de levedura

Identificação de leveduras

- ❖ Ágar Malte
- ❖ Extrato de Malte
- ❖ Ágar Dextrose Batata (BDA) + Bile de boi
- ❖ Ágar Uréia (Christensen, 1946)
- ❖ Ágar Gorodkova
- ❖ Ágar Carbonato de Cálcio (CaCO_3)
- ❖ Meio básico C
- ❖ Meio básico N

Soluções de açúcares (glicose, galactose, sacarose, maltose, lactose, rafinose, celobiose, trealose) para Prova de Fermentação.

- ❖ Extrato de leveduras a 0,5%
- ❖ Água peptonada a 2,5 %

Identificação de Fungos Filamentosos

- ❖ Ágar Malte
- ❖ Ágar Batata Dextrose (BDA)
- ❖ Ágar Czapek

Os meios de cultura foram preparados segundo LACAZ et al. (2002) e mantidos à temperatura ambiente durante 72 horas para controle de esterilização.

3.8 Análise Estatística

Para analisar a média de ocorrência de fungos em solo de superfície e de profundidade, da água de bebedouro e de tanque para banho e em ração nos meses de fevereiro-março e maio-junho, foi realizado o teste de Kruskal-Wallis; para a frequência de espécies de fungos em solo de superfície e de profundidade, água de bebedouro e tanque para banho e em ração foi utilizado o teste Qui-quadrado, através do programa de Software Biostat 3.0, pelo Prof. André Santos, Departamento de Botânica, Centro de Ciências Biológicas e os testes exato de Fisher e o modelo de regressão de Poisson com o programa para análises estatísticas S-pws 2000, foram realizados pela Profa. Dra. Viviana Giampaoli do Departamento de Estatística, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal de Pernambuco.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ano de 2004 a pluviosidade média dos meses de desenvolvimento deste trabalho foi: fevereiro 226,0mm e março 168,0mm; maio 327,7mm e junho 537,3mm, conforme as informações cedidas pelo INMET, os meses de fevereiro e março estão contidos no período considerado verão na região Nordeste do Brasil que é um período com chuvas esporádicas. Em 2004, portanto, fevereiro e março foram atípicos com uma alta precipitação mensal; por isso a expressão, período sem chuvas foi substituída por fevereiro-março, e período com chuvas por maio-junho.

Foram obtidas 2942 UFC de fungos, sendo 745 (25,3%) de fungos filamentosos e 482 (16,4%) de leveduras, no período fevereiro-março; 821 (28,0%) fungos filamentosos e 894 (30,3%) e de leveduras no período maio-junho. No período fevereiro-março, os recintos dos quais foi obtido maior número de colônias de fungos filamentosos foram RP1, 89 (11,9%), RP7, 68 (9,12%) e RP12, 64 (8,60%) e de leveduras RP1, 95 (19,7%); RP7 83 (17,2%) e RP5, 72 (14,9%). No período maio-junho os recintos dos quais foi obtido maior número de colônias de fungos filamentosos foram RP1, 75 (9,1%), RP15, 74 (9,01%) e RP14, 66 (8,03%); de leveduras RP7, 153 (17,1%); RP6, 129 (14,4%) e RP3, 114 (12,7%). Em maio-junho foi maior o número de UFC tanto de fungos filamentosos quanto de leveduras comparando com o período fevereiro-março. O número de UFC de leveduras em maio-junho foi maior do que fungos filamentosos; em fevereiro-março foi menor que fungos filamentosos. Não foram obtidas UFC de leveduras: no recinto RP15 no período fevereiro-março, nos RP1, RP8 e RP12 no período maio-junho; no RP11 no período fevereiro-março; maio-junho. No entanto de fungos filamentosos foram detectados em todos os recintos nos dois períodos. Foram isolados fungos apenas dos substratos contidos nos recintos (Tabela 3, Figura 3).

Tabela 3. Unidades formadoras de colônias de fungos filamentosos e de leveduras obtidas de substratos relacionados aos recintos de Psitacídeos do Parque Zoológico de Dois Irmãos nos períodos de fevereiro-março, maio-junho de 2004.

Recintos	Fevereiro 226,0mm Março 168,8 mm		Maio 327,7 mm Junho 537,3 mm		Total UFC
	Fungos Filamentosos	Leveduras	Fungos Filamentosos	Leveduras	
RP1	89	95	75	0	259
RP2	45	47	61	47	200
RP3	40	13	34	114	201
RP4	39	36	61	7	143
RP5	56	72	39	112	279
RP6	31	29	48	129	237
RP7	68	83	54	153	358
RP8	10	27	39	0	76
RP9	60	11	64	100	235
RP10	49	7	59	5	120
RP11	62	0	52	0	114
RP12	64	28	43	0	135
RP13	52	11	52	100	215
RP14	42	23	66	100	231
RP15	38	0	74	27	139
Total	745	482	821	894	2942

RP = Recintos de Psitacídeos

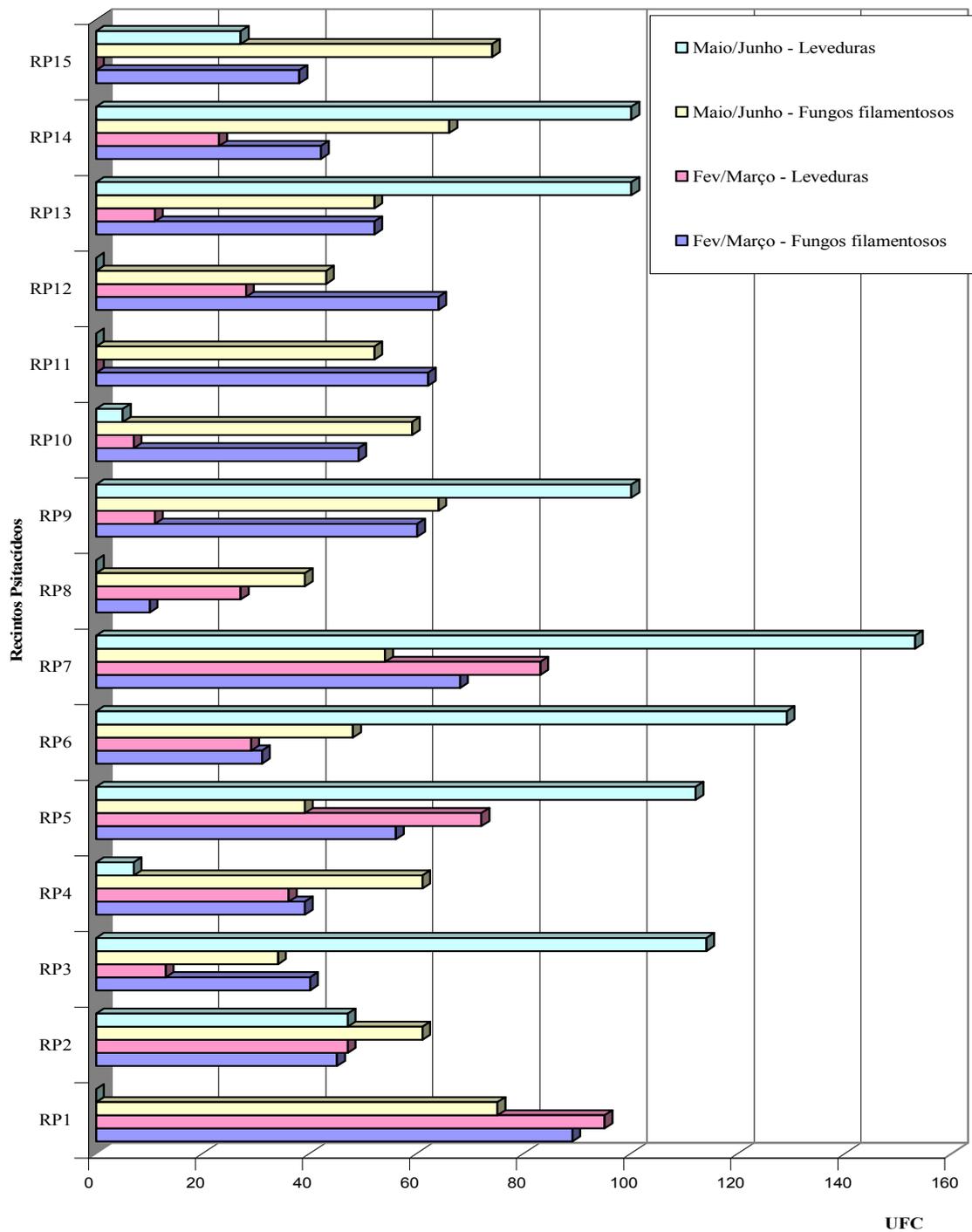


Figura 3. Unidades formadoras de colônias de fungos filamentosos e de leveduras obtidas de substratos relacionados aos recintos de Psitacídeos do Parque Zoológico de Dois Irmãos nos períodos de fevereiro-março, maio-junho de 2004.

Solo

Foram obtidas 311(86,9%) culturas de fungos filamentosos, sendo 80 de solo de superfície e 73 de solo de profundidade em fevereiro-março; 82 de solo de superfície e 76 de solo de profundidade em maio-junho (Tabela 4). As espécies de fungos filamentosos isolados foram:

Absidia blakesleeana Lendner; *Acremonium strictum* W. Gams; *Aspergillus aculeatus* Iizuka; *A. flavus* Link; *A. fumigatus* Fresenius; *A. niger* Van Tieghem; *A. tamaritii* Kita; *A. terreus* Thom; *A. versicolor* (Vuill.) Tiraboschi; *Cladosporium cladosporioides* (Fresen.) de Vries; *Cylindrocarpon lichenicola* (C. Massal.) D. Aawsksw; *Cunninghamella echinulata* (Mat.) Thaxter; *Fusarium oxysporum* Schelecht; *F. solani* (Mart.) App.; Wr.; *Humicola fuscoatra* Traen; *Mucor hiemalis* f. *hiemalis* Wehmer; *Penicillium citreonigrum* Diercky; *P. citrinum* Thom; *P. commune* Thom; *P. corylophilum* Dierckx; *P. glabrum* (Wehmer) Westling; *P. implicatum* Biourge; *Phoma leveillei* Boerema ; Bollew; *Talaromyces wortmanii* (Klocker) C. R. Cain; *Trichoderma aureoviride* Rifai; *T. harzianum* Rifai; *T. pseudokoningii* Rifai; *T. virens* (Miller, Gidder ; Foster) Von Arx.

Nos meses estudados, as espécies de maior ocorrência foram *Aspergillus niger* 48 (15,4%) seguido de *Trichoderma harzianum* 39 (12,5%), *A. flavus* 36 (11,5%) e *T. virens* 24 (7,7%). As espécies de menor ocorrência foram *Cylindrocarpon lichenicola* 01 (0,32%), *Cunninghamella equinulata* 01 (0,32%), *Phoma leveillei* 01 (0,32%), *Talaromyces wortmanii* 01 (0,32%).

Destacaram-se quanto à ocorrência, *A. flavus*, *A. niger*, *P. glabrum*, *T. aureoviride*, *T. harzianum*, *T. virens* na superfície e profundidade nos dois períodos fevereiro-março e maio-junho. Em fevereiro-março *Acremonium strictum*, *Humicola fuscoatra* e *Phoma leveillei*

ocorreram apenas em solo de superfície. *Cylindrocarpon lichenicola*, *Cunninghamella equinulata* e *P. citreonigrum* ocorreram apenas em profundidade. *Cladosporium cladosporioides*, ocorreu em superfície e profundidade. Espécies que ocorreram apenas nos períodos maio-junho, em superfície *Talaromyces wortimanii*; e em superfície e profundidade *A. versicolor*. Ocorreu apenas na superfície, nos dois períodos *T. pseudokoningii*. As demais espécies ocorreram nos dois períodos.

Tabela 4. Fungos filamentosos isolados de superfície e de profundidade do solo dos recintos de Psitacídeos do Parque Zoológico de Dois Irmãos no período de fevereiro-março, maio-junho de 2004.

Espécies	Períodos								Total Culturas
	Fevereiro 226,0 mm Março 168,8 mm				Maio 327,7 mm Junho 537,3 mm				
	SS	SP	SS	SP	SS	SP	SS	SP	
<i>Absidia blakesleeana</i>	1	-	-	-	1	-	-	5	07
<i>Acremonium strictum</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	02
<i>Aspergillus aculeatus</i>	-	-	2	3	1	2	2	2	12
<i>A. flavus</i>	5	5	3	3	6	5	3	6	36
<i>A. fumigatus</i>	1	1	1	-	-	-	-	1	04
<i>A. niger</i>	6	6	5	5	4	9	6	7	48
<i>A. tamaraii</i>	2	3	2	2	-	3	2	2	16
<i>A. terreus</i>	-	2	1	-	1	-	-	-	04
<i>A. versicolor</i>	-	-	-	-	1	-	1	-	02
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	1	-	-	1	-	-	-	-	02
<i>Cylindrocarpon lichenicola</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	01
<i>Cunninghamella echinulada</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	01
<i>Fusarium. oxysporum</i>	2	-	-	1	1	2	1	1	08
<i>F. solani</i>	8	-	2	-	1	-	1	1	13
<i>Humicola fuscoatra</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	02
<i>Mucor hiemalis</i> f. <i>hiemalis</i>	1	-	-	1	1	2	1	-	06
<i>Penicillium citreonigrum</i>	-	-	1	-	1	-	1	-	03
<i>P. citrinum</i>	1	-	-	2	3	1	2	-	09
<i>P. commune</i>	-	1	4	2	3	3	2	4	19
<i>P. corylophilum</i>	-	3	-	1	1	-	1	-	06
<i>P. glabrum</i>	2	2	3	2	3	2	2	2	18
<i>P. implicatum</i>	1	-	-	4	1	2	-	2	10
<i>Phoma leveillei</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	01
<i>Talaromyces wortmanii</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	01
<i>Trichoderma auroviride</i>	2	2	2	2	2	1	1	2	14
<i>T. harzianum</i>	6	5	4	5	5	6	4	4	39
<i>T. pseudokoningii</i>	2	-	-	-	-	1	-	-	03
<i>T. virens</i>	2	3	3	3	3	3	4	3	24
Total	48	33	34	38	39	43	34	42	311

SS = Solo superfície; SP = Solo profundidade; - = não ocorrência

Em fevereiro-março as espécies de maior ocorrência foram *A. niger* 22 (14,3%) seguido de *T. harzianum* 20 (13%), *A. flavus* 16 (10,4%) e *T. virens* 11 (7,2%); com menor ocorrência *Absidia blakesleeana* 01 (0,65%), *Cylindrocarpon lichenicola* 01 (0,65%), *Cunninghamella equinulata* 01 (0,65%), *Phoma leveillei* 01 (0,65%), *Penicillium citreonigrum* 01 (0,65%), *T. pseudokoningii* 01(0,65%) (Tabela 5.1). Nos meses maio-junho, foi maior a ocorrência das espécies *A. niger* 26 (16,4%), *A. flavus* 20 (12,6%), *T. harzianum* 19 (12%), *T. virens* 13 (8,2%) e de menor ocorrência, *A. fumigatus* 01 (0,63%), *A. terreus* 01 (0,63%), *T. wortimanii* 01 (0,63%) e *T. pseudokoningii* 01(0,63%) (Tabela 5.2).

Foi maior o número de espécies do solo dos RP7 e RP11 e menor dos RP15 e RP13. De solo do RP7 foram isoladas 15 espécies, sendo quatro apenas de solo de superfície, seis de solo de profundidade e cinco de superfície e profundidade; RP11 foram obtidas 16 espécies, seis de solo de superfície, três de profundidade e seis de superfície e profundidade; do RP15, foram obtidas oito espécies, duas de solo de superfície, três de profundidade e seis comuns à superfície e à profundidade; do RP13 foram isoladas nove espécies, duas de superfície, cinco de profundidade e duas de superfície e de profundidade. De amostras de solo não foram isoladas leveduras (Figura 4.1;4.2).

Tabela 5.1 Unidades formadoras de colônias de espécies de fungos filamentosos isolados de superfície e de profundidade de solo dos respectivos recintos de Psitacídeos do Parque Zoológico de Dois Irmãos, no período fevereiro – março de 2004.

Espécies	PERÍODO																														■	●	%			
	Fevereiro 226,0mm Março 168,8 mm																																			
	RECINTOS																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	SOLO																				
S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P							
<i>Absidia blakesleeana</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0,65
<i>Acremonium strictum</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	1,30
<i>Aspergillus aculeatus</i>	-	-	-	3	-	4	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	5	3,28	
<i>A. flavus</i>	3	-	-	4	-	-	4	-	5	4	-	-	8	5	1	-	-	-	3	-	6	4	8	-	11	-	8	7	-	-	3	84	16	10,46		
<i>A. niger</i>	8	-	4	8	3	4	-	-	4	7	1	4	11	4	1	2	8	5	2	-	4	5	-	-	15	-	-	7	4	6	117	22	14,30			
<i>A. fumigatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6	-	-	5	-	-	-	-	-	14	3	1,97			
<i>A. tamarii</i>	6	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	3	9	6	-	-	4	6	7	-	-	4	-	-	50	9	6,00				
<i>A. terreus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	6	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	11	3	1,97			
<i>A. Versicolor</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0,00		
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	3	2	1,30				
<i>Cunninghamella echinulata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1	0,65			
<i>Cylindrocarpon lichenicola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	7	1	0,65			
<i>Fusarium solani</i>	6	-	2	-	-	-	1	-	-	-	3	1	3	7	1	-	-	-	4	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	31	10	6,55			
<i>F. oxysporum</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3	1,97			
<i>Humicola fuscoatra</i>	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	1,30			
<i>Mucor hiemalis</i> f. <i>hiemalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2	1,30			
<i>Phoma leveillei</i>	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	0,65			
<i>Penicillium glabrum</i>	-	-	-	-	4	3	4	5	-	-	-	-	-	6	-	-	-	5	3	-	-	-	4	-	-	-	-	3	-	-	37	9	5,90			
<i>P. implicatum</i>	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	6	25	5	3,27				
<i>P. citrinum</i>	-	-	-	-	4	7	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	3	1,97			
<i>P. citreonigrum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	1	0,65				
<i>P. commune</i>	-	-	-	6	-	-	-	7	-	5	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	-	3	-	5	-	-	-	-	-	34	7	4,58				
<i>P. corylophilum</i>	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	6	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	4	2,60			
<i>Talaromyces wortmanii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0,00			
<i>Trichoderma auroviride</i>	12	23	1	5	-	-	-	5	-	-	-	-	4	-	-	-	7	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62	8	5,23				
<i>T. harzianum</i>	14	6	4	-	-	5	3	7	3	-	-	6	-	-	-	10	5	6	3	7	4	4	3	6	-	5	7	5	-	113	20	13,00				
<i>T. pseudokoningii</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	2	1,30				
<i>T. virens</i>	-	-	-	5	-	-	2	-	10	6	-	4	7	-	3	-	-	-	-	6	9	7	-	-	-	-	7	-	-	66	11	7,20				
Total	56	33	12	33	17	23	15	24	25	31	14	17	33	35	04	06	36	24	29	20	36	26	34	30	39	13	20	22	23	15	745	153	100			

UFC = Unidade Formadora de Colônia; S = Superfície; P = Profundidade; - Não ocorrência; ■ = Soma de UFC de S e P; ● = Soma de uma unidade de UFC de S e P; % = Porcentagem das culturas

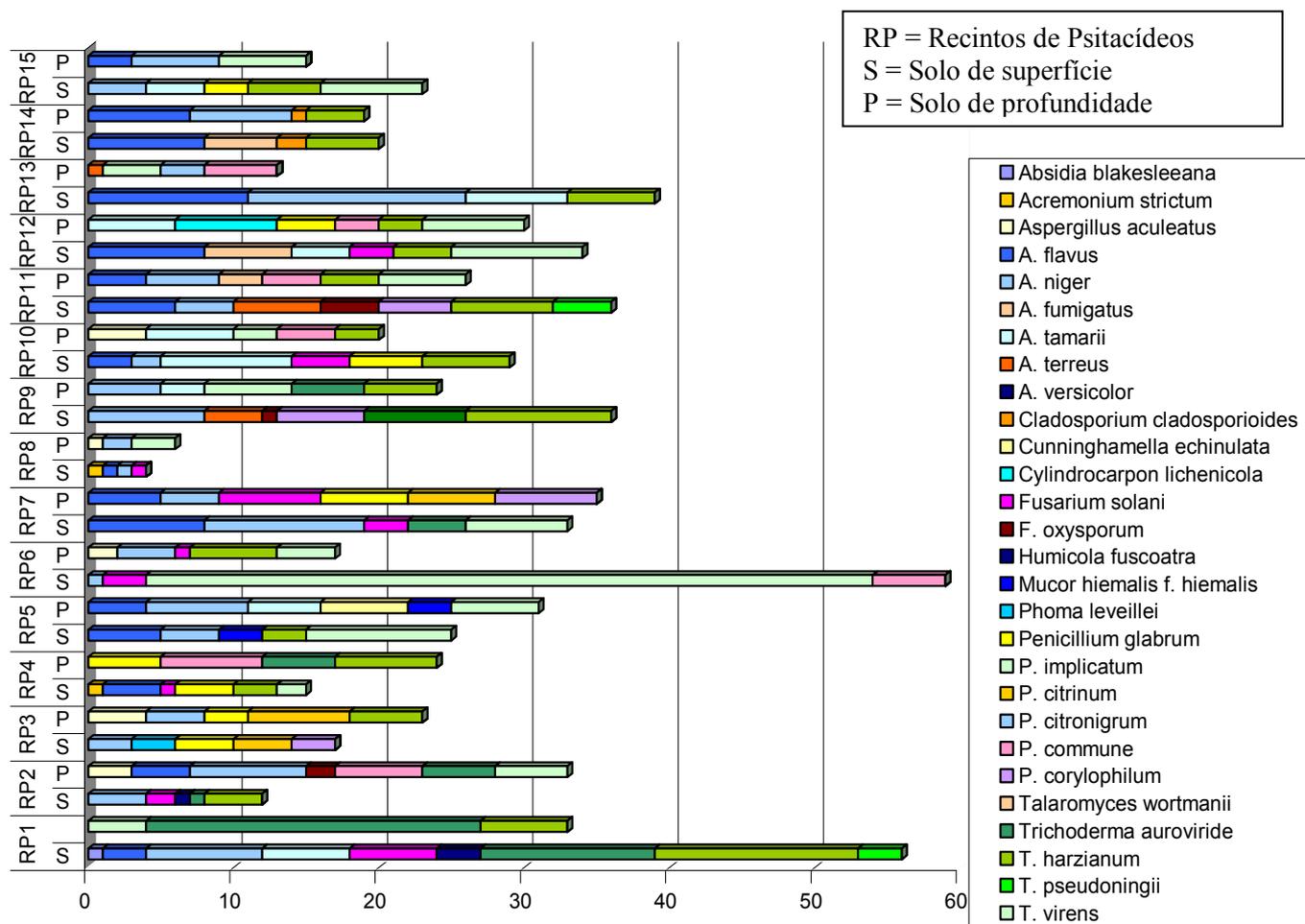


Figura 4.1 Unidades formadoras de colônias de espécies de fungos filamentosos isoladas da superfície e de profundidade de solo dos recintos de Psitacídeos do Parque Zoológico de Dois irmãos, no período fevereiro-março de 2004.

Tabela 5.2 Unidades formadoras de colônias e culturas de espécies de fungos filamentosos isolados de superfície e de profundidade de solo dos respectivos recintos de Psitacídeos do Parque Zoológico de Dois Irmãos, no período maio - junho de 2004.

Espécies	PERÍODO																														■	●	%				
	Maio 327,7 mm																																				
	Junho 537,3 mm																																				
	RECINTOS																																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	SOLO																						
S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P								
<i>Absidia blakesleeana</i>	-	-	1	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	3,80
<i>Acremonium strictum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0,00
<i>Aspergillus aculeatus</i>	-	-	3	2	2	-	4	3	-	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	7	4,50	
<i>A. flavus</i>	19	-	-	6	2	7	2	3	4	-	-	5	-	-	7	1	9	3	3	-	-	-	9	4	8	-	6	4	8	7	117	20	12,6				
<i>A. niger</i>	-	-	7	4	3	4°	6	8	5	5	5	9	3	8	9	6	4	-	-	4	5	4	13	2	14	6	6	5	5	14	164	26	16,4				
<i>A. fumigatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	1	0,63			
<i>A. tamarii</i>	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	4	5	-	-	-	-	-	-	6	-	6	-	6	37	7	4,50					
<i>A. terreus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1	0,63			
<i>A. Versicolor</i>	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	2	1,26			
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0,00		
<i>Cunninghamella echinulata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0,00		
<i>Cylindrocarpon lichenicola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0,00		
<i>Fusarium solani</i>	3	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	8	3	1,90			
<i>F. oxysporum</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	4	4	-	8	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	5	3,16		
<i>Humicola fuscoatra</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0,00			
<i>Mucor hiemalis f. hiemalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	2	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	11	4	2,57			
<i>Phoma leveillei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0,00			
<i>Penicillium glabrum</i>			7	-			4	5	5	-	-	2	-	-	-								6	7			12				7	55	9	5,70			
<i>P. implicatum</i>	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	4	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	20	5	3,16			
<i>P. citrinum</i>	-	-	4	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	7	6	13	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	6	3,80			
<i>P. citreonigrum</i>	-	-	-	3	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2	1,26			
<i>P. commune</i>	4	8	4	-			7	7	3	-	-	3	5	-	5	6	-	3	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	59	12	7,60				
<i>P. corylophilum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	6	2	1,26				
<i>Talaromyces wortmanii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	0,63				
<i>Trichoderma auroviride</i>	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6	-	-	29	6	3,80				
<i>T. harzianum</i>	20	13	3	4	8	-	5	-	-	4	3	-	5	2	-	5	12	5	7	-	-	-	9	6	-	4	10	5	-	130	19	12,0					
<i>T. pseudokoningii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5	1	0,63				
<i>T. virens</i>	-	4	-	5	2	5	-	-	-	3	6	4	-	-	-	6	6	3	-	-	5	-	-	-	-	-	5	7	61	13	8,22						
Total	50	25	32	29	17	17	27	34	26	13	25	23	25	29	23	16	29	35	32	27	36	16	27	16	28	24	25	41	33	41	821	158	100				

UFC = Unidade Formadora de Colônia; S = Superfície; P = Profundidade; - Não ocorrência; ■ = Soma de UFC de S e P; ● = Soma de uma unidade de UFC de S e P; % = Porcentagem das culturas

RP = Recintos de Psitacideos
 S = Solo de superficie
 P = Solo de profundidade

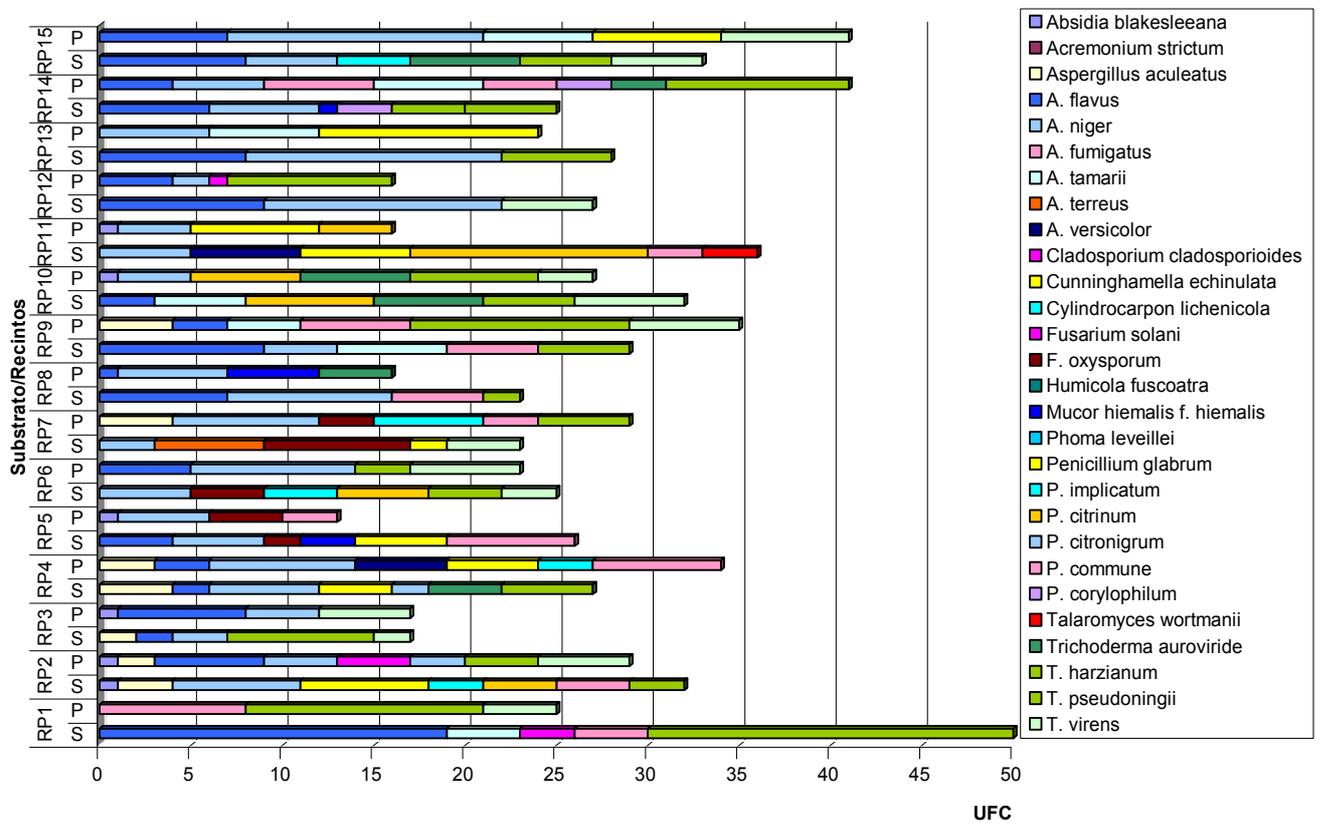
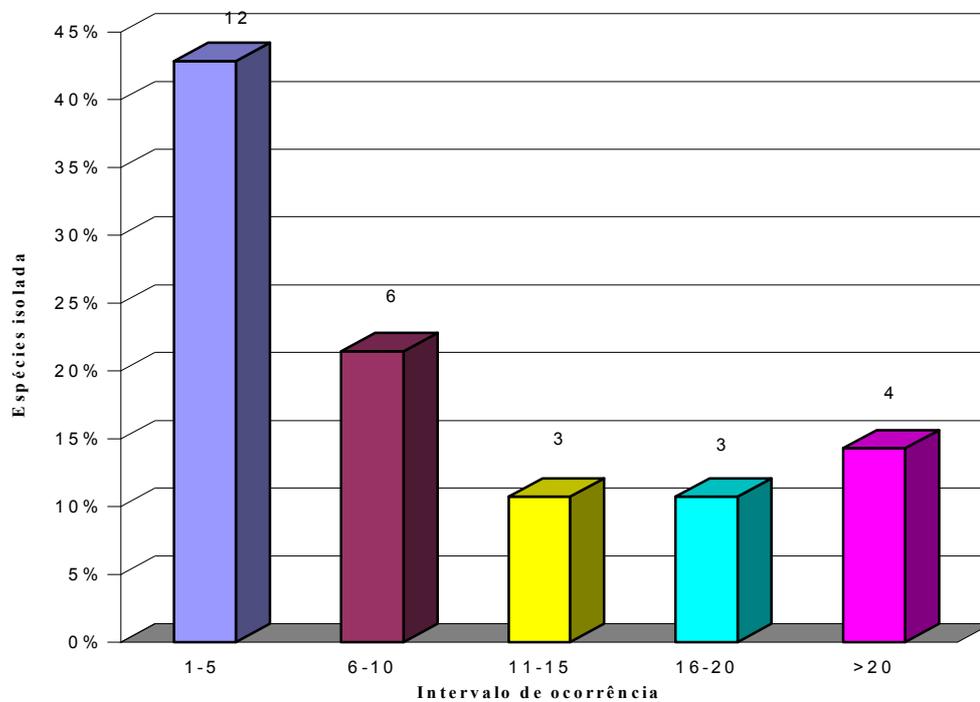


Figura 4.2 Unidades formadoras de colônias de espécies de fungos filamentosos isoladas da superfície e de profundidade de solo dos recintos de Psitacideos do Parque Zoológico de Dois Irmãos, no período maio-junho de 2004.

A análise estatística dos resultados obtidos neste trabalho, com relação ao isolamento de fungos filamentosos de solo de superfície e de profundidade no período fevereiro-março, maio-junho, não evidencia diferenças significativas em relação ao número de espécies isoladas segundo o teste ($p=0,5071$), o que foi confirmado pelo teste do qui-quadrado ($0,034$; $p\text{-valor} = 0,8539$). Contudo a figura 5 demonstra que foram evidenciadas diferenças significativas na frequência de assinalamento de espécies ($X^2 = 10.214$; $g.l = 4$; $p = 0,037$) com 12 espécies menos frequentes em intervalos de 1 a 5 vezes, *Acremonium strictum*, *A. fumigatus*, *A. terreus*, *A. versicolor*, *Cladosporium cladosporioides*, *Cylindrocarpon lichenicola*, *Cunninghamella echinulata*, *Humicola fuscostra*, *Penicillium citreonigrum*, *Phoma leveillei*, *Talaromyces wortimanii*, *T. pseudokoningii* representando aproximadamente 43% das espécies isoladas; também foram evidenciadas quatro espécies mais frequentes com intervalo > 20 vezes, *A. flavus*, *A. niger*, *T. harzianum*, *T. virens* representando 14% das espécies identificadas. O modelo log-linear Poisson teve um bom ajuste (desviance residual = 78.46451 com 81 graus de liberdade) onde a variável período resultou não significativo; segundo o teste F ($p\text{-valor} = 0,7034749$), a variável espécie foi significativa ($p\text{-valor} < 0,0001$), para explicar a procedência de fungos em relação a espécie e meses estudados.



1-5	6-10	11-15	16-20	>20
<i>Acremonio strictum</i>				
<i>Aspergillus fumigatus</i>	<i>Absidia blakesleeana</i>	<i>Aspergillus aculeatus</i>	<i>Aspergillus tamarii</i>	<i>Aspergillus flavus</i>
<i>A. terreus</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Fusarium solani</i>	<i>Penicillium comune</i>	<i>A. niger</i>
<i>A. versicolor</i>	<i>Mucor hiemalis</i> f <i>hiemalis</i>	<i>Trichoderma aureoviride</i>	<i>P. glabrum</i>	<i>Trichoderma harzianum</i>
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	<i>Penicillium. citrinum</i>			<i>T. virens</i>
<i>Cylindrocarpon lichenicola</i>	<i>P. corylophylim</i>			
<i>Cunninghamella equinulata</i>	<i>P. implicatum</i>			
<i>Humicola fuscoatra</i>				
<i>Penicillium citreonigrum</i>				
<i>Phoma leveillei</i>				
<i>Talaromyces wortimani</i>				
<i>Trichoderma pseudokoningii</i>				

Figura 5. Intervalos de ocorrência das espécies de fungos filamentosos isoladas do solo de recintos de Psitacídeos.

Água e Ração

De 1376 UFC de leveduras, obtidas em fevereiro-março, 16 (1,1%) foram de água de banho, 273 (20%) de água de bebedouro, 193 (14%) de ração das bandejas dos recintos, e em maio-junho, não foram obtidas UFC de água de banho, e sim 79 (5,7%) de água de bebedouro e 815 (59,2 %) de ração das bandejas (Tabelas 6.1; 6.2).

Foram obtidas 47 amostras de leveduras pertencentes às espécies:

Candida maltosa Komagata et al., *C. peliculosa* Redaelli; *C. populi* Hagler et al., *C. salmanticensis* (Santa Maria) van Uden et Buckley (Meyer ;Ahearn), *C. tropicalis* (Castellani) Berkhout, *C. vartiovaarai* (Capriotti) van Uden et Buckley, *Rhodotorula graminis* Di Menna, *R. minuta* (Saito) Harisson, *Trichosporon cutaneum* (De Beurm., Gougerot et Vaucher) Ota,

Foram obtidas, 22 culturas da água, sendo no período fevereiro-março, 2 (4,2 %) da água de banho e 14 (29,8%) da água de bebedouro. Em maio-junho, não foram isoladas leveduras da água de banho, e sim 6 (12,8%) da água de bebedouro. Da ração das bandejas foram obtidas 25 culturas, 13 (27,6%), no período de fevereiro-março e 12 (25,6%), em maio-junho. Das 47 culturas 39 (83%) colônias foram de espécies de *Candida*, 4 (8,5%) de espécies *Rhodotorula* e 4 (8,5%) de *Trichosporon cutaneum* (Tabelas 6.1; 6.2).

Em fevereiro-março, da água de bebedouro foram isoladas *C. tropicalis*, *C. salmanticensis*, *C. peliculosa*, *R. minuta* e *T. cutaneum*. Da água de banho, *C. salmanticensis*. De ração de bandeja, *C. tropicalis*, *C. salmanticensis*, *C. vartiovaarai*, *R. minuta*, *R. graminis*. Em maio-junho, da água de banho não foi isolada nenhuma espécie; da água de bebedouro foram isoladas *C. tropicalis*, *C. salmanticensis*, *T. cutaneum* e da ração de bandeja, *C. tropicalis*, *C. maltosa*, *C. salmanticensis*, *C. populi* e *T. cutaneum*.

Considerando os dois períodos, houve uma prevalência de *C. tropicalis* 20 (42,6%), seguida de *C. salmanticensis* 15 (31,9%); e 1 (2,12%) ocorrência *C. maltosa*, 1(2,12%) *C. populi*, 1(2,12%) *C. pelicullosa* e 1 (2,12%) *C. vartiovaarai* (Tabelas 6.1 ; 6.2, Figuras 6.1 e 6.2).

No período fevereiro-março, foram detectadas: *C. pelicullosa*, da água do bebedouro do RP10; *C. vartiovaarai*, da ração de bandeja do RP7; *R. graminis*, da ração da bandeja do RP6; *R. minuta*, da água de bebedouro do RP8 e RP14 e da ração do RP4 (Tabela 6.1) No período maio-junho foram isoladas *C. maltosa* e *C. populi*, da ração da bandeja do RP7; *T. cutaneum* de água de bebedouro do RP2 e de ração do RP5 (Tabela 6.2).

Da ração da bandeja do RP7 obteve-se maior número de espécies *C. tropicalis*, *C. salmanticensis*, *C. vartiovaarai*, *C. maltosa* e *C. populi*. Obteve-se menor número de espécies da ração da bandeja do RP1, *C. tropicalis*; RP11, *C. pelicullosa*; RP12, *C. salmanticensis* e RP14, *C. tropicalis* (Figuras 6.1; 6.2).

Tabela 6.1 Unidades formadoras de colônias e espécies de leveduras isoladas de água e ração dos respectivos recintos de psitacídeos do Parque Zoológico de Dois Irmãos, no período fevereiro - março de 2004.

Período																			
Fevereiro 226,0 mm																			
Março 168,8 mm																			
RECINTOS																			
Espécies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	■	●	%	
<i>Candida tropicalis</i>	35	18	25	6	7	8	15	10	35	15	-	-	-	-	14	-	188	11	39,0
<i>C.salmanticensis</i>	21	-	-	15	7	57	9	33	-	11	-	-	28	11	-	-	192	9	32,2
<i>C. maltosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0,0
<i>C. populi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0,0
<i>C. vartiovaarai</i>	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	1	3,6
<i>C. peliculosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	7	1	3,6
<i>Rhodotorula minuta</i>	-	-	-	6	-	-	-	12	-	-	-	-	-	9	-	-	27	3	10,8
<i>R. graminis</i>	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	1	3,6
<i>Trichosporon cutaneum</i>	21	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43	2	7,2
Total	95	47	13	36	72	29	83	27	11	7	0	28	11	23	0	482	28	100	

Bebedouro; **Banho**; **Ração**; - Não ocorrência, UFC = Unidade formadora de colônia; ■ = Soma de UFC; ● = Soma de uma unidade de UFC
% = Porcentagem das culturas

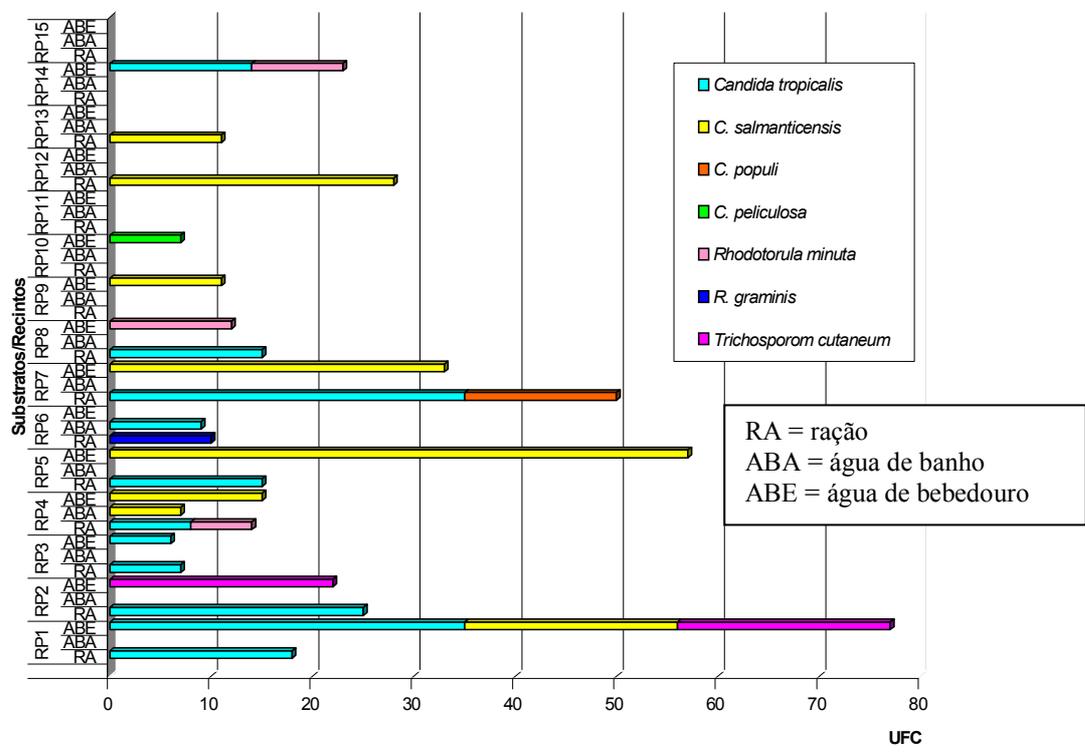


Figura 6.1 Unidades formadoras de colônias e espécies de leveduras isoladas de água e ração dos recintos de Psitacídeos do Parque Zoológico de Dois Irmão, no período fevereiro -março de 2004.

Tabela 6.2 Unidades formadoras de colônias e espécies de leveduras isoladas de água e ração dos respectivos recintos de psitacídeos do Parque Zoológico de Dois Irmãos, no período maio - junho de 2004.

Período																			
Maio 327,7 mm																			
Junho 537,3 mm																			
RECINTOS																			
Espécies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	■	●	%	
<i>Candida tropicalis</i>	-	40	14	-		29	13	10	-	-	5	-	-	100	100	27	338	09	47,4
<i>C.salmanticensis</i>	-	-	100	7	12	100	100	-	100	-	-	-	-	-	-	-	419	6	31,6
<i>C. maltosa</i>	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	1	5,2
<i>C. populi</i>	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	1	5,2
<i>C. vartiovaarai</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0
<i>C. peliculosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0
<i>Rhodotorula minuta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0
<i>R. graminis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0
<i>Trichosporon cutaneum</i>	-	7	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	107	2	10,6
Total	0	47	114	7	112	129	153	0	100	5	0	0	100	100	27	894	19	100	

Bebedouro; **Banho**; **Ração**; - Não ocorrência, UFC = Unidade formadora de colônia; ■ = Soma de UFC; ● = Soma de uma unidade de UFC
% = Porcentagem das culturas

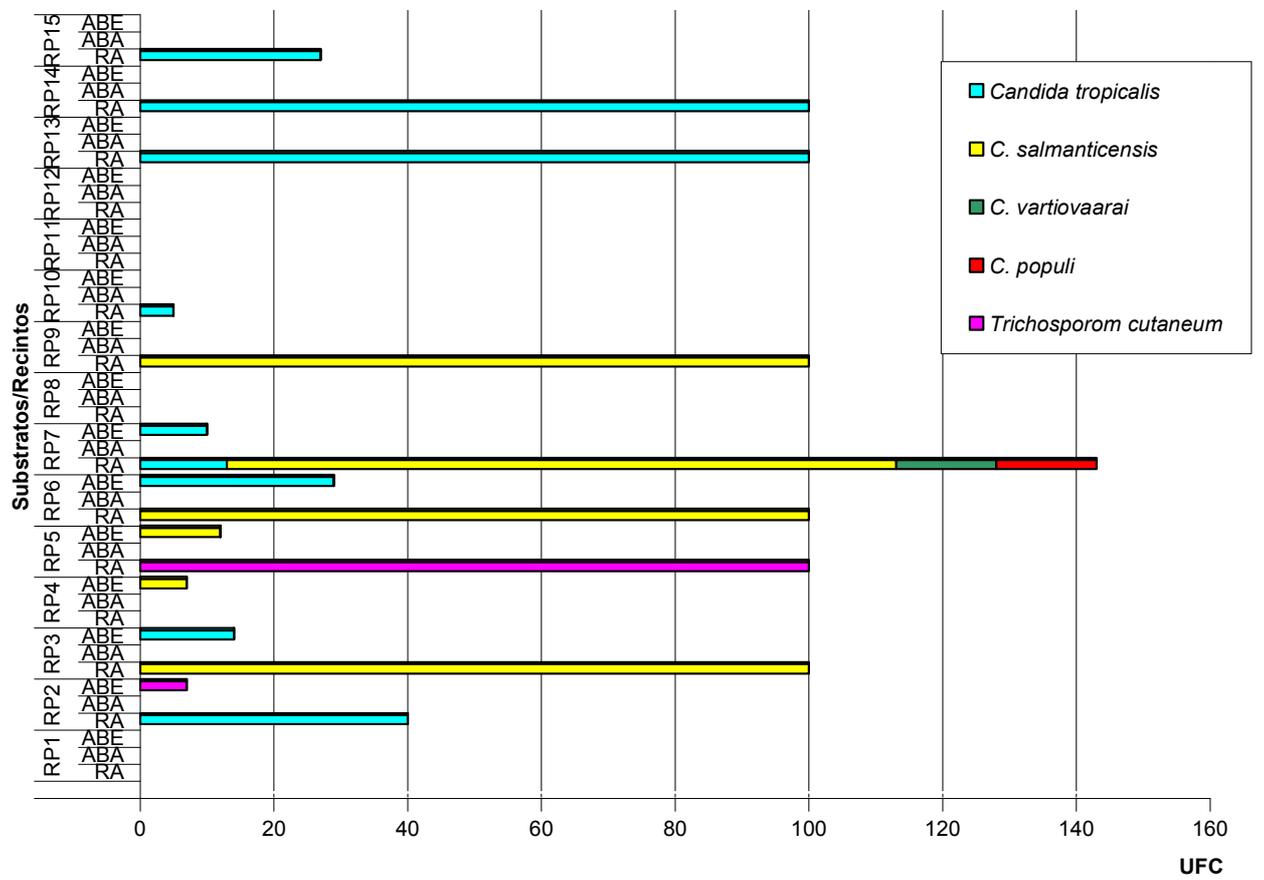


Figura 6.2 Unidades formadoras de colônias e espécies de espécies de leveduras isoladas de água e ração dos recintos de Psitacídeos de Parque Zoológico de Dois Irmãos, nos períodos maio-junho de 2004.

À análise estatística constatou que houve diferença significativa na ocorrência entre de leveduras na água de bebedouro e de banho nos meses estudados ($X^2 = 525,083$; g.l = 3; $p < 0,0001$), (Figura 7), bem como na frequência do número de espécies ($X^2 = 21,857$; g.l = 3; $p < 0,0001$) (Figuras 8). A probabilidade de ocorrência de leveduras nos meses de fevereiro-março e maio-junho e para cada espécie foi superior a 0,05 segundo o teste exato binominal unilateral (p -valor = 0,826), exceto nos casos em que leveduras não foram isoladas, mostrando independência entre os meses do ano e tipo de espécies (p -valor = teste exato de Fisher = 0,9161)

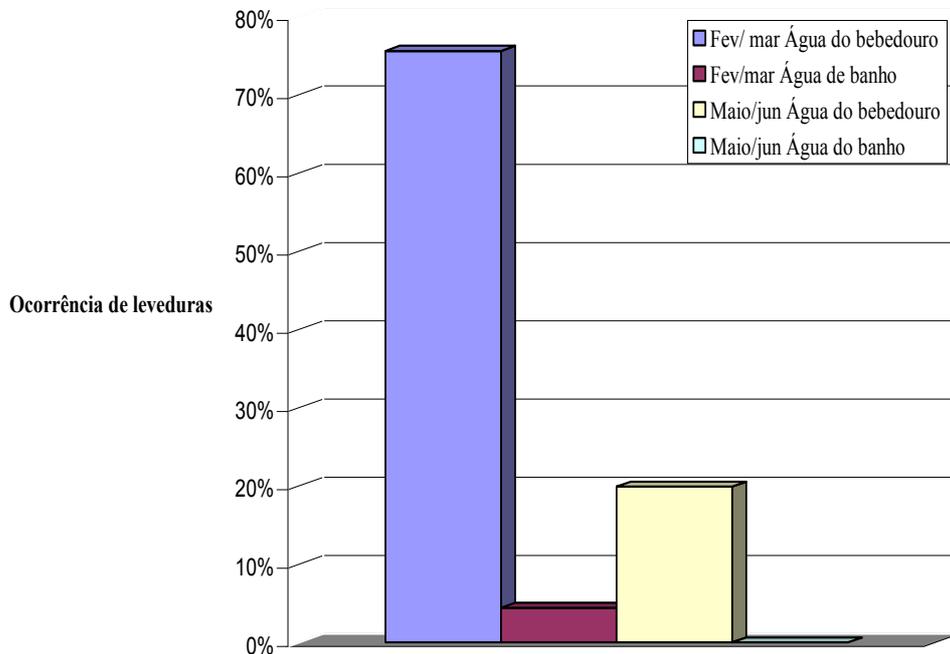


Figura 7. Ocorrência de leveduras isoladas da água de bebedouro e de banho, no períodos fevereiro-março; maio-junho de 2004.

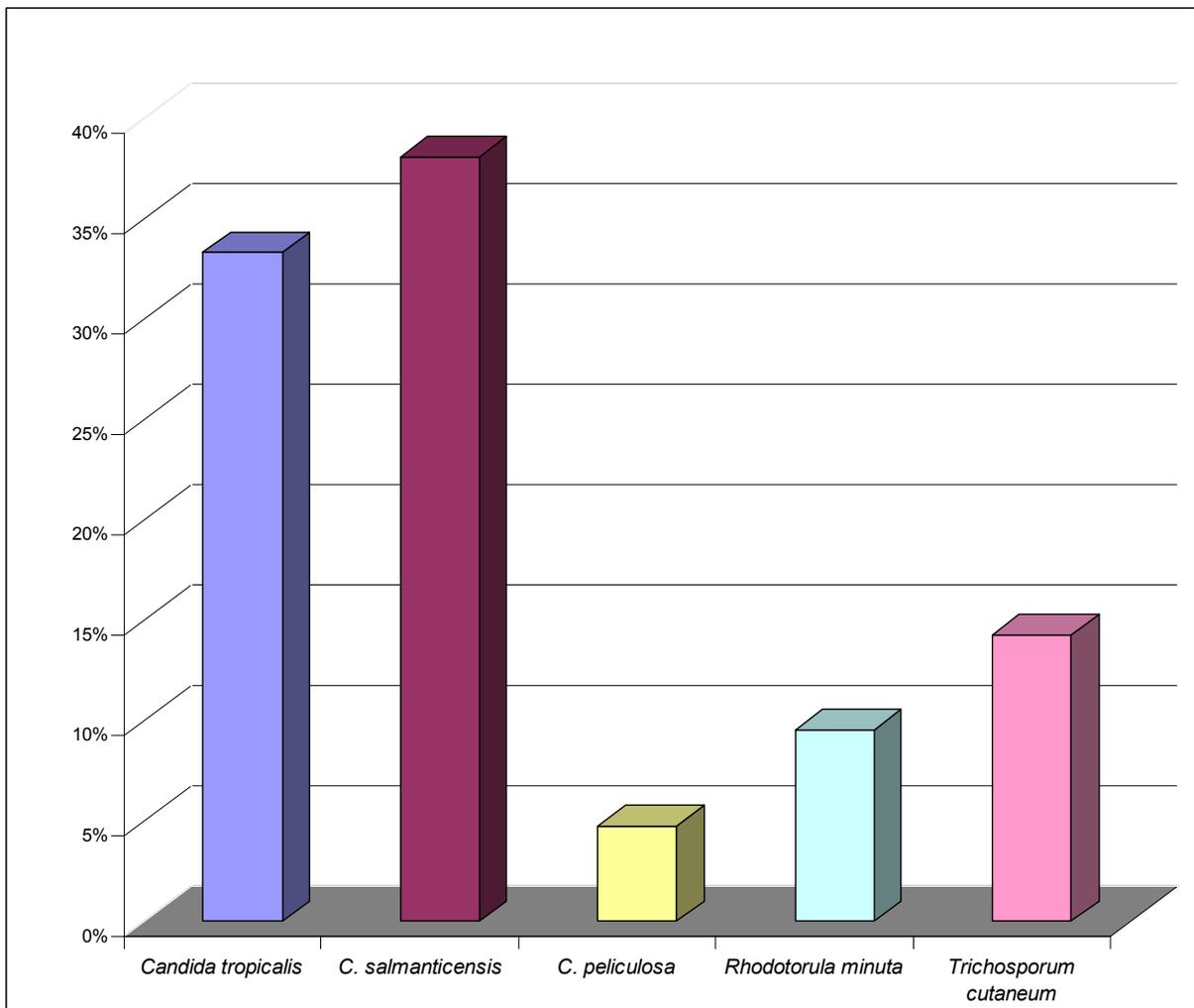


Figura 8. Frequência de espécies de leveduras isoladas da água de bebedouro e de banho.

O número de ocorrência de leveduras isoladas da ração foi significativamente diferente com relação aos meses estudados ($X^2 = 184,663$; g.l = 1; $p < 0,0001$)(Figura 9), porém não houve diferença significativa no numero de espécies . Com o teste exato binominal unilateral (p-valor = 0,826), verificou-se que a probabilidade de ocorrência de leveduras no período fevereiro-março, maio-junho e para cada espécies foi superior a 0,05. No entanto para as espécies *C. salmanticensis* a probabilidade de ocorrência foi superior a 0,5 (p-valor = 0,500) e *C. tropicalis* foi superior a 0,9 (p = 0,451) segundo o teste binomial unilateral (Figura 10).

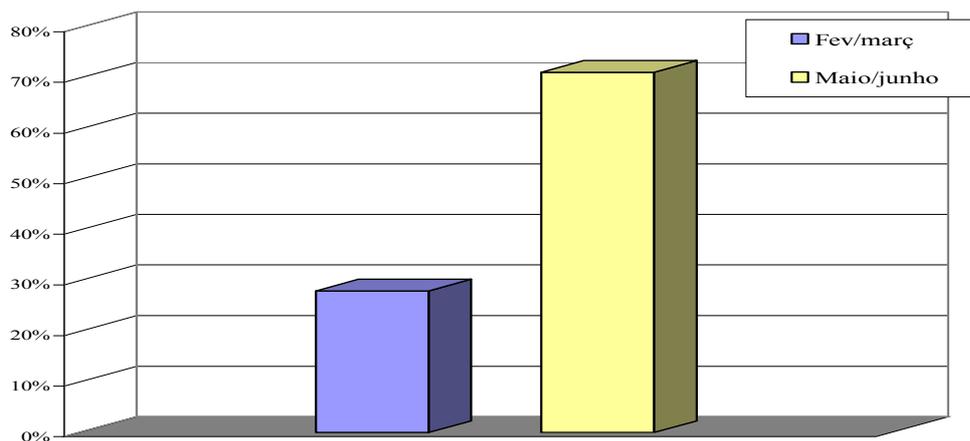


Figura 9. Ocorrência de leveduras isoladas de ração nos períodos fevereiro-março; maio-junho de 2004.

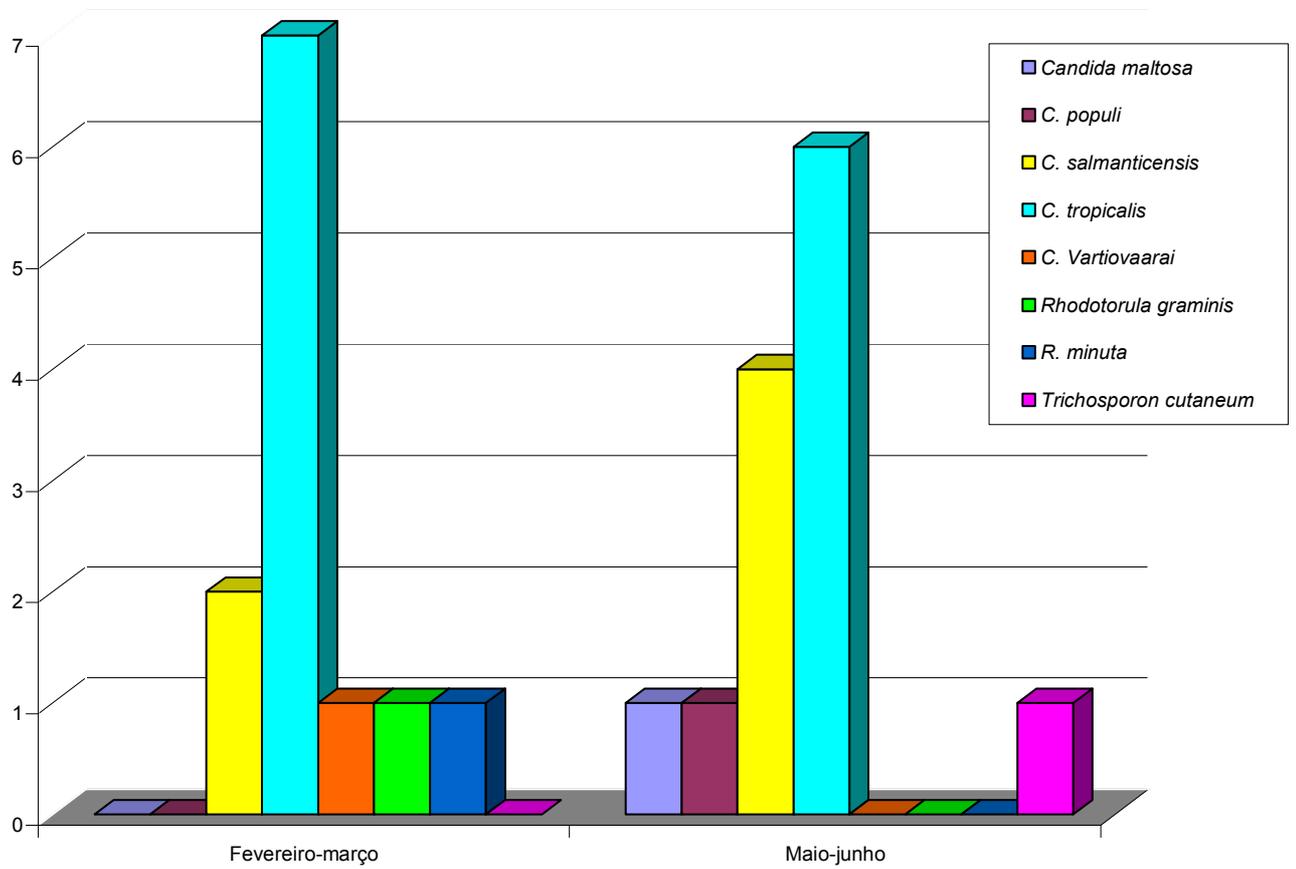


Figura 10. Espécies de leveduras isoladas da ração nos meses de fevereiro-março, maio-junho de 2004.

Estes resultados sugerem a necessidade de utilização de diferentes técnicas que propiciem o isolamento de fungos filamentosos e leveduras no mesmo substrato.

O isolamento de grande quantidade de fungos filamentosos do solo deve estar associado a grande quantidade de propágulos de fungos filamentosos presentes nas plantas circundantes, propágulos esses veiculados pelo vento e pela chuva, aumentando a incidência dos mesmos no solo que se constitui no seu reservatório natural.

A variação da ocorrência de determinadas espécies deve esta possivelmente associada a diferentes parâmetros, não somente a pluviosidade, assim como correntes aéreas, luminosidades, temperatura, visita de outros animais, manejo e reposição do solo, matéria orgânica e inorgânica aportada também através das fezes dos Psitacídeos.

A ocorrência de leveduras em maior quantidade em água de bebedouro e a menor em água de banho em fevereiro-março e o baixo assinalamento na água de bebedouro e não assinalamento na água de banho em maio-junho pode estar relacionado a diferentes fatores não detectados, entretanto podem ser mencionadas as possibilidades de resíduo de ração na água de bebedouro que propiciam a ocorrência de leveduras provenientes de diferentes fontes como resíduos de ração no bico das aves e por este período ser mais quente estimulando o animal a um maior número de vezes a necessidade de ir ao bebedouro e de tomar banho.

A baixa ocorrência de leveduras em fevereiro-março na água de banho pode ter sido a ocorrência da pouca necessidade dos pássaros se banharem por ter sido um ano que choveu muito nesse período e em maio-junho a água do tanque para banho devido a chuvas constantes.

O não isolamento de leveduras do solo pode ter decorrido da sensibilidade deste grupo de organismo às oscilações de temperatura, umidade e luminosidade em diferentes momentos e períodos do ano. É interessante acrescentar que as chuvas determinam uma precipitação das

leveduras a níveis mais profundos no solo, portanto para o isolamento desses fungos possivelmente seja necessária uma exploração a maiores profundidades no solo.

O não assinalamento de fungos em água de torneira deve-se certamente ao fato de um adequado tratamento da água potável pela rede pública.

O não assinalamento de fungo filamentosos da água de bebedouro e do tanque de banho talvez esteja relacionado à troca diária da água desses recipientes.

Considerando-se o não isolamento de fungos da ração da embalagem lacrada pode-se inferir que há um rigoroso controle de qualidade na fabricação do produto; em relação à ração armazenada nos depósitos, o não isolamento de fungos indica o cumprimento dos devidos cuidados de higiene, no manejo e acondicionamento da ração, incluindo higiene e ordem do ambiente, independentes dos períodos fevereiro-março; maio-junho.

Possivelmente o maior número de leveduras isoladas da ração talvez esteja relacionado a matéria orgânica disponível na ração, promovendo adaptação e multiplicação das leveduras oriundas do bico das aves, com o qual escovam as penas, bicoteiam os demais membros do conjunto como a si mesmo; o pH da saliva também pode ter sido um determinante na multiplicação das leveduras na ração e não de fungos filamentosos, assim como o pH e outros fatores da própria ração. O não isolamento de fungo filamentosos da ração pode estar associado a determinados fatores inerentes a ração como pH, salinidade e outras substâncias para prevenir a mesma de contaminantes.

Não foi encontrado trabalho referente a fungos e Psitacídeos, alimentos de Psitacídeos e substratos presentes nos recintos dos mesmos.

Foram encontradas poucas citações relacionando espécies encontradas neste trabalho com doenças em animais podendo citar, as espécies *Aspergillus fumigatus* e *A. flavus*, causando doenças em papagaios, pombos, gansos, perus, galinhas e outros vertebrados.

Fusarium solani em tartaruga e filhotes de tubarão, sendo que nestes últimos fatal (HOOK; GUARRO, 1966; SMITH et al., 1989; LACAZ et al., 2002).

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho sugerem que:

1. Devem ser adotadas diferentes técnicas para isolamento de fungos filamentosos e de leveduras dos substratos analisados de recintos de Psitacídeos.
2. Não houve diferença de assinalamento de fungos filamentosos nas amostras de solo nos períodos considerados do ano;
3. *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *Trichoderma harzianum*, *T. virens* ocorreram com maior frequência nas amostras de solos analisados;
4. Independente do período do ano, a ocorrência de leveduras foi maior na água de bebedouro;
5. Da ração da embalagem lacrada e do depósito; não foram isolados fungos;
6. Os períodos do ano influenciaram no isolamento de leveduras da ração da bandeja.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMETZ L. **Untersuchungen uber die niederen pilze der Ackerkrume**. Inaug. Diss. 1-78. Leipzig. In Soil and Seed Fungi. Watanabe, Tsuneo, 1889

ALEXANDER, M. **Introduction to soil microbiology**. New York: Jonh Wiley ; Sons, p. 476, 1977.

ALMEIDA, R. M. A.; ZANOELO, F. F.; VINKAUSKAS, V.G. ; BERTOLDO NETO, J., **Rações a base de polpa cítrica: Microbiota Fúngica e Incidência de Citrinina e Aflatoxinas**. An. Congresso Brasileiro de Micologia, 2001.

ALMEIDA, F. P.; MACIEL, J. – Mycose pulmonar aviária por *Aspergillus*. Folia clin. Biol. (São Paulo), 9: 77-79, 1937.

ALLTECH, 2004. **Aves y Micotoxinas: una combinación desastrosa**. Disponível em :<http://www.zooway.com.br/psita.htm>. Acessado em 20/11/2004.

ATTILI, D. S.; Isolamento, identificação e ecologia de fungos celulóticos do solo da Estação Ecológica de Juréia – Itatins, SP, Rio Claro, p. 148. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, 1994.

BARNETT, J. A., et. al. **Yeasts: characteristics and identification**. 2^a ed, Cambridge Univ. Press, Cambridge. p. 1002, 1990.

BATISTA, A. C., FARIAS SOBRINHO, J. E., MORAIS, J. O. ET AL. **Fungos e Streptomyces dos solos da Borborema central, Estado da Paraíba. Publicação do Instituto de Micologia**, Recife, n. 527, 1970.

BOOTH, C. **The genus Fusarium**, Kew Surrey. Commaswealth Institute, p. 237, 1971.

CAVALCANTI, M. S.; MILANEZ, A. I., et. al. **Hyphomycetes de ocorrência rara isolada da água e do solo das margens dos açudes do Vale e do Meio, em Dois Irmãos – Recife-PE**. Congresso Brasileiro de Micologia, Rio de Janeiro, p. 40, 1998. Resumos, Rio de Janeiro, 1998, p. 181.

CEBALLOS, B. S. O. **Utilização de indicadores microbiológicos na tipologia de ecossistemas aquáticos de trópicos semi-árido**. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Ciências biomédicos da Universidade de São Paulo. 1995. 192p

CHRISTENSEN, M. **Species diversity and dominance in fungal communités**. In: WICKLOW, D. T.; CARROLL, G. C. (Eds). **The fungal community: its organisms and the role in the ecosystems**. New York, Marcel Dekker, p. 201 – 232, 1981.

CLARK, F. E. **Agar-plate method for total microbial count**. In: BLACH, C. A., EVANS, D.D., WHITE, J.L., ENSMINGER, L.E., CLARK, F. E., DINAVER, R. C. (eds.) **Methods of soil analysis**, part 2. Chemical and microbiological properties. New York: Madson Inc, p. 1460-1466, 1965.

CONANT, N. F.; SMITH, D. T., BAKER, R. D.; CALLAWAY, J.L. **Micologia**. 3ª edición. Nueva Editorial Interamericana. México, 1971.

CUBAS, Z. S.; GODOY, S. N. **Algumas doenças em aves ornamentais, 2004**. Disponível em <http://www.abma.com.br/2004/notes/207.pdf> Acessado em:20/11/2004.

DIX, N. I.; WEBSTER, J. **Fungal ecology**. Cambridge, University Press, p. 421, 1995.

DOMSCH, K. M.; GAMS, W.; ANDERSON, T. **Compendium of soil fungi**. London Academic Press, v. 1, p. 859, 1980.

ELLIS, M. B. **Dematiaceus Hyhomycetes**. Kew: CAB International Mycological Institute, p. 608, 1971.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**, Rio de Janeiro, Livraria Atheneu, p. 652, 1989.

FARRACO, B. F. C.; FARRACO, A. F. Poluição hídrica micológica. **Revista Brasileira de Medicina**, São Paulo, v. 33, n. 11, p. 385 – 388, 1974.

FARROW, W. M. 1954. **Tropical soil fungi**. Mycologia 46: 632-646.

GARLIPP, A. B. **Isolamento e identificação de fungos filamentosos do solo do Banhado Grande da Estação Ecológica da Juréia-Itatins, SP**. Rio Claro, 92p. Dissertação (Mestrado), Instituto de Biociências. Universidade Estadual Paulista, 1995.

_____. **Manual de los hongos del suelo**. México: Continental, p. 572, 1963.

GOCHENAUR, S. E. Soil mycoflora of Peru. **Mycopathologia et Mycologia Applicata** 42, 250-272. 1970.

_____. Distributional patterns of mesophilous and thermophilous microfungi in two Bahamia soil. **Mycopathologia** 57, 155-164. 1975

GOOS, R. D., **Soil fungi from Costa Rica and Panama**. Mycologia 52: 877-833,1960.

_____. **Further observations on soil fungi in Hoduras**, Mycologia 55: 142-150. 1963.

GRAY, W. D. **The relation of fungi to human affairs**. Henry Holt and company, Inc. New York, USA, 1959.

HARLEY, J. L. Fungi in ecosystems. **Journal of Ecology**, London, v. 59, p. 34 – 49, 1971.

HAWKSWORTH, D. L. The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance and conservation. **Mycological Research**, Cambridge, v.95, n. 6, 641-655, 1991.

HEDAYATI, M. T.; MOHSENI-BANDPI, A.; MORADI, S. A survey on the pathogenic fungi in soil sample of potted plants from Sari hospitals, Iran. **Journal of Hospital Infection** 58, 59-62, 2004

HOOG, G. S.; HUDSON, H. J. Microfungi on leaves of *Fagus sylvatica*. I. The microfungal succession. **Transactions of the British Mycological Society**, London, v. 49, n.2, 1966.

HOOG, G. S.; GUARRO J. **Atlas of clinical fungi**. Centralbureau voor Schimmelcultures/Universitat Rovira I Virgili, 1966. 720p.

HYDE, K. D. **Biodiversity of Tropical Microfungi**. Hong Kong University Press, Hong Kong 421p. 1997.

INMET – **Instituto Nacional de Metereologia**, 3º Distrito de Metereologia – DISME, Rua de São José, 504, bairro São José, Recife, PE.

JESEN, G. N. 1912. **Fungus flora of the Soil, N. Y. (Cornell)** Agric. Exp. Sta. Bull. 315: 414-501.

KIRTSIDELY, I. Y. Soil micromycetes from tundra of the khibine mounstains (kola Pennoula). **Mikologiya i Fitopatologia**, v. 33, p. 386 – 391, 1999.

KREGER-VAN RIJ, N. J. W. **The yeast: a taxonomic study**, 3ª ed, Elsevier Sci. Publications: Amsterdam, p. 1091, 1984.

LACAZ, C. S. *et al.* **Micologia médica: fungos actinomicetos e algas de interesse médico**. 8 ed., São Paulo: Sarvier, p. 695, 1991.

LACAZ, C. S.; PORTO, E.; MARTINS, J. E. C; HEINS-VACCARI, E. M., MELO, N. T. **Tratado de Micologia Médica**. 9ed. Sarvier, São Paulo. 2002. 1104p.

LODDER, J. **The yeast: a taxonomic study**. Oxford: North Holland Publishing Company, p. 1385, 1970.

MAIA, L. C. **Diversidade de fungos e líquens e sucessão fúngica na reserva ecológica de Dois Irmãos**. In Reserva Ecológica de Dois Irmãos: estudos em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife – Pernambuco – Brasil), ed. MACHADO, I, C; LOPES, A. V.; PORTO, K. C. Editora Universitária: UFPE, 1998, p. 85 – 113.

MARTINS, M. J. Ocorrência de micotoxinas em matérias primas e alimentos compostos para animais. Compostos para animais. Situação actual em Portugal. **Rep. Trab. LNIV..XXI**, 123-132, 1987.

MASTROFRANCISCO, N; RAIMO, H. F. – Aspergilose em aves. Rev. Inst. Animal., N. S., 3: 71-101, 1940

MERCANTINI, R.; MARSELLA, R.; MORETTO, D.; FINOTTI, E. Keratinophilic fungi in the Antarctic enviroment. **Mycopathologia**, v. 122, n. 3, p. 169-175, 1993.

MOORE – LANDECKER, E. **Fundamentals of the fungi**, New Jersey, Prentice-Hall Inc., p. 574, 1996.

MÚLLER, E.; LOEFFLER, W. **Micología manual para naturalistas y médicos**. Ediciones Omega, S.A. Espanha, 1976.

PARQUE DOIS IRMÃOS DE PERNAMBUCO, disponível em: http://ww2.parquedoisirmaos.pe.gov.br/parque_dois_irmaos_historia.htm. Acessado em: 20/11/2004.

PFENNING, L. **Soil and rhizosphere microfungi from Brazilian Tropical forest ecosystems**. In Biodiversity of Tropical Microfungi, ed. HYDE, K. D., Hong Kong: Hong Kong University Press, p. 341 – 365, 1997.

PITT, J. I. A Laboratory Guide to Common *Penicillium* species, Australia, Academic Press, p. 182, 1985.

PINTO, I. M. A. **Micota filamentosa do solo e da água do rio Uma do prelado, Ecológica Estação Ecológica da Juréia-Itatins, SP**. Rio Claro, 186p. Dissertação (Mestrado), Instituto de Biociências. Universidade Estadual Paulista, 1999.

RAPER K. B.; FENNELL, D. I. The genus *Aspergillus*. **Williams ; Wilkins**, p. 686, 1965.

RAPPER, K. B., FENNELL, D. I. **The genus *Aspergillus***. Malabar, Florida, Robert ; Krieger, p. 68, 1977.

RAPPER, K. B., THOM, C. A. **Manual of the *Penicillia*** Baltimore, Florida, Robert ; Krieger, p. 68, 1949.

REIS, J.; NÓBREGA, P. **Tratado de Doenças de Aves**. 2ª ed., São Paulo, Melhoramentos, 1956.

RIPPON, J. W. **Medical mycology: the pathogenic fungi and the actinomycetes**, 2ª ed, Canadá: Copyright, 1982.

ROBISON, B. M. 1970. **Microfungi of sugar-cane roots and soil in Jamaica**. Trop. Agric (Trinidad) 47: 23-29.

ROGERS, A. L. Isolation of keratinophilic fungi from soil in the vicinity of Bogota. **Mycopathologia et Mycologia Applicata** 44, 261-264. 1971

ROSEBURY, T. **Microorganisms indigenous to man**, Mc Graw-Hill Book Company, USA, 1962.

ROSMANINHO, J.F.; OLIVEIRA, C. A. F.; BITTENCOURT, A. B. F. **Efeitos das micotoxicoses crônicas na produção avícola**. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.69, n.2, p.107-117, jul/dez., 2001.

RUTIZ, A.J.; FRANCISCO, L.R.; SILVA, M. E. P. F.; CUBAS, Z. S. **Manual do tratador de animais**, zoológico de Curitiba, 1992.

SANTIN, E.; FAGUNDES F.; ALFARO D. M.; SILVA A.V.F; PAULITTO A.A.C; POLIEIRO W.J; MANTOGINI A.; MENTEN F.; SAKAMOTO M. I; MURAKAMI A. E. **Demonstração prática de micotoxicoses em aves: Workshops de Micotoxinas. Outubro 2003.** Disponível em <http://www.alltech.com/brasil/artigos>. Acessado em 08/10/2004.

SANTOS, A. C.; MILANEZ, A. I. **Incidência de fungos isolados da água e do solo das margens do rio Capibaribe, Recife-PE.** In: II Congresso Brasileiro de Micologia, g. 39, 1998, Rio de Janeiro. Resumo, Rio de Janeiro, p. 180, 1998.

SARAIVA, A. A. F. **Fungos filamentosos isolados da água da lagoa do Araçá – Recife – Pernambuco.** Recife, p. 69. Dissertação (Mestrado) Departamento de Micologia, Universidade Federal de Pernambuco, 1998.

SICK, H., **Ornitologia Brasileira**, Nova Fronteira, RJ, 912p., 1997.

SIQUEIRA, R. S. “**Manual de tecnologia de alimentos**”. Rio de Janeiro. EMBRAPA-CTAA, p. 159, 1995.

SMITH, A. G.; MUHVICH, A. G.; MUHVICH, K. H.; WOOD, C. Fatal *Fusarium solani* infections in baby sharks. **J. Med. Vet. Mycol.**, v. 27, p. 83 – 91, 1989.

SMITH, J.E., BERREY, D.R. **The filamentous fungi. I.** Industrial Mycology, London, Edward, Publications, 1975. 340p.

SOUZA-MOTTA, C. M. et al., **Produção de inulinase por fungos filamentosos isolados da rizosfera de girassol (*Helianthus annu* L.),** Tese (Doutorado), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2001.

STARK, N. Nutrients cycling pathways and litter fungi. **Bioscience Arlington**, v. 22 p. 255 – 260, 1972.

SUBERKROPP, K.; KLUG, M. J. Fungi and bacteria associated with leaves during processing in a woodland stream. **Ecology**, Durham, v. 57, p. 707 – 719, 1976.

SUTTON, B. C.; The coelomycetes: fungi imperfect with pycnidia, acervuli and stroma. Kew. CAB International Mycological Institute, 696p,1980.

TIMONIN, M. I., ILLMAN, W. I., HARTGERINK, T. Oxidation of manganous salts of manganese by soli fungi. **Canadian Journal of Microbiology**, Ottawa, v.18, p. 793-799, 1972.

TRISKA, F. J.; SEDELL, J. R.; BUCKLEY, B. The processing of conif and hardwood leaves in two coniferous forest stream: II Biochemical and nutrient chances. **Vereinigung fur theoretische und Angewandten Limnologie**, Stuttgart, v. 19, p. 1628 – 1639, 1975.

VALIAS A. P.G. S; SILVA E. N. Efeito comparativo de sistemas de bebedouros na qualidade microbiológica da água consumida por frangos de corte. **Rev. Bras. Cienc. Avic.**, Vol 3 nº 1. Campinas Jan/Abril. 2001.

WAKSMAN, S.A. 1916. **Soil fungi and their activities.** Soil Sci. 2: 103-155.

WHITTAKER, R. H. New concepts of kingdoms of organisms. **Science**, Dublin, v. 163,. 150-160, 1969.

ANEXOS

RAÇÃO PARA PSITACIDEOS

MEGA ZOO MR20

Composição Básica do produto:

Milho integral moído, farelo de soja, germe de trigo, ovo desidratado, calcário calcítico, levedura de cerveja, farelo de polpa cítrica, óleo de girassol, açúcar, albumina de ovo, fosfato dicálcico, óleo de canola, premix mineral vitamínico, cloreto de sódio, adsorvente de micotoxinas (silicatos), aditivo fungiostático, prebiótico (manose, probióticos (*lactobacillus* sps)), DL metionina, L lisina, BHT, corante natural, aditivo flavorizante.

MEGA ZOO AR20

Composição Básica do produto:

Milho integral moído, farelo de soja, germe de trigo, ovo desidratado, calcário calcítico, farelo de girassol, levedura seca de cerveja, farelo de polpa cítrica, óleo de girassol, açúcar, albumina de ovo, fosfato dicálcico, óleo de canola, premix mineral vitamínico, cloreto de sódio, adsorvente de micotoxinas (silicatos), aditivo fungiostático, prebiótico (manose, probióticos (*lactobacillus* sps)), DL metionina, L lisina, BHT, corante natural, aditivo flavorizante.

ANEXO 1

Solos

Tabela de frequências de espécie por períodos.

Espécie	períodos				RowTotl
	cp	cs	sp	ss	
A.flvLn	9	11	6	10	36
	0.25	0.31	0.17	0.28	0.12
	0.12	0.13	0.085	0.12	
	0.029	0.035	0.019	0.032	
AfmgFrs	1	0	1	2	4
	0.25	0	0.25	0.5	0.013
	0.013	0	0.014	0.024	
	0.0032	0	0.0032	0.0064	
AngVTgh	13	13	10	12	48
	0.27	0.27	0.21	0.25	0.15
	0.17	0.16	0.14	0.15	
	0.042	0.042	0.032	0.039	
A.tmrKt	4	3	4	5	16
	0.25	0.19	0.25	0.31	0.051
	0.053	0.036	0.056	0.061	
	0.013	0.0096	0.013	0.016	
A.trrTh	0	1	1	2	4
	0	0.25	0.25	0.5	0.013
	0	0.012	0.014	0.024	
	0	0.0032	0.0032	0.0064	
Avr (V) T	1	1	0	0	2
	0.5	0.5	0	0	0.0064
	0.013	0.012	0	0	
	0.0032	0.0032	0	0	
AbblkLn	5	1	0	1	7
	0.71	0.14	0	0.14	0.023
	0.067	0.012	0	0.012	
	0.016	0.0032	0	0.0032	
AcrstWG	0	0	0	2	2
	0	0	0	1	0.0064
	0	0	0	0.024	
	0	0	0	0.0064	
AsprgaI	4	3	5	0	12

	0.33	0.25	0.42	0	0.039
	0.053	0.036	0.07	0	
	0.013	0.0096	0.016	0	
-----+	-----+	-----+	-----+	-----+	-----+
Cc (F) dV	0	0	1	1	2
	0	0	0.5	0.5	0.0064
	0	0	0.014	0.012	
	0	0	0.0032	0.0032	
-----+	-----+	-----+	-----+	-----+	-----+
Cne (M) T	0	0	1	0	1
	0	0	1	0	0.0032
	0	0	0.014	0	
	0	0	0.0032	0	
-----+	-----+	-----+	-----+	-----+	-----+
Cl (CM) D	0	0	1	0	1
	0	0	1	0	0.0032
	0	0	0.014	0	
	0	0	0.0032	0	
-----+	-----+	-----+	-----+	-----+	-----+
FoxySch	2	3	1	2	8
	0.25	0.38	0.12	0.25	0.026
	0.027	0.036	0.014	0.024	
	0.0064	0.0096	0.0032	0.0064	
-----+	-----+	-----+	-----+	-----+	-----+
Fs (M) A&	2	1	2	8	13
	0.15	0.077	0.15	0.62	0.042
	0.027	0.012	0.028	0.098	
	0.0064	0.0032	0.0064	0.026	
-----+	-----+	-----+	-----+	-----+	-----+
HmcfscT	0	0	0	2	2
	0	0	0	1	0.0064
	0	0	0	0.024	
	0	0	0	0.0064	
-----+	-----+	-----+	-----+	-----+	-----+
MhmfhmW	1	3	1	1	6
	0.17	0.5	0.17	0.17	0.019
	0.013	0.036	0.014	0.012	
	0.0032	0.0096	0.0032	0.0032	
-----+	-----+	-----+	-----+	-----+	-----+
PctrnDr	1	1	1	0	3
	0.33	0.33	0.33	0	0.0096
	0.013	0.012	0.014	0	
	0.0032	0.0032	0.0032	0	
-----+	-----+	-----+	-----+	-----+	-----+
PctrnTh	2	4	2	1	9
	0.22	0.44	0.22	0.11	0.029
	0.027	0.048	0.028	0.012	
	0.0064	0.013	0.0064	0.0032	
-----+	-----+	-----+	-----+	-----+	-----+
P.cmmTh	6	6	5	2	19
	0.32	0.32	0.26	0.11	0.061

	0.08	0.072	0.07	0.024	
	0.019	0.019	0.016	0.0064	
-----+					
PcrylpD	1	1	1	3	6
	0.17	0.17	0.17	0.5	0.019
	0.013	0.012	0.014	0.037	
	0.0032	0.0032	0.0032	0.0096	
-----+					
PimplcB	2	3	4	1	10
	0.2	0.3	0.4	0.1	0.032
	0.027	0.036	0.056	0.012	
	0.0064	0.0096	0.013	0.0032	
-----+					
Png (W)W	4	5	5	4	18
	0.22	0.28	0.28	0.22	0.058
	0.053	0.06	0.07	0.049	
	0.013	0.016	0.016	0.013	
-----+					
PlvB&Bl	0	0	0	1	1
	0	0	0	1	0.0032
	0	0	0	0.012	
	0	0	0	0.0032	
-----+					
T.hrznr	7	12	9	11	39
	0.18	0.31	0.23	0.28	0.13
	0.093	0.14	0.13	0.13	
	0.023	0.039	0.029	0.035	
-----+					
TpsdknR	0	1	0	2	3
	0	0.33	0	0.67	0.0096
	0	0.012	0	0.024	
	0	0.0032	0	0.0064	
-----+					
Tv (M, G&	7	6	6	5	24
	0.29	0.25	0.25	0.21	0.077
	0.093	0.072	0.085	0.061	
	0.023	0.019	0.019	0.016	
-----+					
Tw (K) CR	0	1	0	0	1
	0	1	0	0	0.0032
	0	0.012	0	0	
	0	0.0032	0	0	
-----+					
TrcharR	3	3	4	4	14
	0.21	0.21	0.29	0.29	0.045
	0.04	0.036	0.056	0.049	
	0.0096	0.0096	0.013	0.013	
-----+					
ColTotl	75	83	71	82	311
	0.24	0.27	0.23	0.26	
-----+					

Ajustou-se um modelo log-linear só considerando a variável espécie para estimar o número esperado de fungos (exatos) segundo a espécie os valores estão a seguir:

especie:A. flavus Link: 9 (9)
especie:A. fumigatus Fresenius: 1 (1)
A. niger Van Tieghem: 12 (12)
especie:A. tamaritii Kita:4 (4)
especie:A. terreus Thom:1 (1)
A. versicolor (Vuill.) Tiraboschi: 1 (0.5)
Absidia blakesleeana Lendner: 2 (1.75)
Acremonium strictum W. Gams: 1 (0.5)
Aspergillus aculeatus Iizuka:3 (3)
Cladosporium cladosporioides (Fresen.) de Vries: 1 (0.5)
Cunninghamella echinulada (Mat.) Thaxter: 0.2500019
Cylindrocarpon lichenicola (C. Massal.) D. Aawsksw: 0 (0.2500019)
F. oxysporum Schelecht:2 (2)
Fusarium solani (Mart.) App.& Wr.: 3 (3.25)
Humicola fuscoatra Traen: 1 (0.5000728)
Mucor hiemalis f. hiemalis Wehmer: 2 (1.5)
P. citreonigrum Diercky: 1 (0.75)
P. citrinum Thom: 2 (2.25)
P. commune Thom: 5 (4.75)
P. corylophilum Dierckx: 2 (1.5)
P. implicatum Biourge: 3 (2.5)
Penicillium glabrum (Wehmer) Westling:5 (4.5)
Phoma leveillei Boerema & Bollew: 0 (0.2500019)
T. harzianum Rifai: 10 (9.75)
T. pseudokoningii Rifai: 1 (0.75)
T. virens (Miller, Gidder & Foster) Von Arx: 6(6)
Talaromyces wortmaritii (Klocker)C. R. cain: 0 (0.2500019)
Trichoderma auroviride Rifai: 4 (3.5)

APENDICE

summary(fit1)

Call: glm(formula = nume ~ especie + recinto, family = poisson)

Deviance Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-2.515547	-0.7261787	-0.1395293	0.4140682	2.101513

Coefficients:

	Value	Std. Error	t value
(Intercept)	2.1612141	0.1946572	11.102665
especieA. fumigatus Fresenius	-2.1972246	0.5269928	-4.169364
especieA. niger Van Tieghem	0.2876821	0.2204787	1.304807
especieA. tamaritii Kita	-0.8109302	0.3004618	-2.698946
especieA. terreus Thom	-2.1972246	0.5270123	-4.169209
especieA. versicolor (Vuill.) Tiraboschi	-2.8903714	0.7261905	-3.980183
especieAbsidia blakesleeana Lendner	-1.6375865	0.4119248	-3.975450
especieAcremonium strictum W. Gams	-2.8903051	0.7225145	-4.000342
especieAspergillus aculeatus Iizuka	-1.0986119	0.3332275	-3.296883
especieCladosporium cladosporioides (Fresen.) de Vries	-2.8903715	0.7262141	-3.980054
especieCunninghamella echinulada (Mat.) Thaxter	-3.5835009	1.0108360	-3.545086
especieCylindrocarpon lichenicola (C. Massal.) D. Aawskw	-3.5835009	1.0108360	-3.545086
especieF. oxysporum Schelecht	-1.5040774	0.3908668	-3.848056
especieFusarium solani (Mart.) App. & Wr.	-1.0185694	0.3235039	-3.148554
especieHumicola fuscoatra Traen	-2.8903051	0.7225145	-4.000342
especieMucor hiemalis f. hiemalis Wehmer	-1.7917595	0.4409510	-4.063398
especieP. citreonigrum Diercky	-2.4849066	0.6008954	-4.135340
especieP. citrinum Thom	-1.3862944	0.3726736	-3.719862
especieP. commune Thom	-0.6390800	0.2835638	-2.253743
especieP. corylophilum Dierckx	-1.7917595	0.4409535	-4.063375
especieP. implicatum Biourge	-1.2809338	0.3574537	-3.583496
especiePenicillium glabrum (Wehmer) Westling	-0.6931472	0.2886744	-2.401138
especiePhoma leveillei Boerema & Bollew	-3.5835159	1.0125850	-3.538978
	Value	Std. Error	t value
especieT. harzianum Rifai	0.08004271	0.2311245	0.3463186
especieT. pseudokoningii Rifai	-2.48490540	0.6004862	-4.1381558
especieT. virens (Miller, Gidder & Foster) Von Arx	-0.40546511	0.2635225	-1.5386359
especieTalaromyces wortmaritii (Klocker)C. R. cain	-3.58351409	1.0122587	-3.5401168
especieTrichoderma auroviride Rifai	-0.94446161	0.3149696	-2.9985803
recintocs	0.10135250	0.1592820	0.6363084
recintosp	-0.05480823	0.1655480	-0.3310715
recintoss	0.08923119	0.1597388	0.5586069

(Dispersion Parameter for Poisson family taken to be 1)

Null Deviance: 390.6319 on 111 degrees of freedom

Residual Deviance: 78.46451 on 81 degrees of freedom

Number of Fisher Scoring Iterations: 4

ANEXO 2

Quantidade de espécies de fungos filamentosos isolados de solo de superfície e profundidade nos meses de fevereiro-março, maio-junho de 2004.

Solo-quantidade

chuva	solo		RowTotl
	sp	ss	
cc	76	82	158
	0.48	0.52	0.51
	0.51	0.50	
	0.24	0.26	
sc	72	81	153
	0.47	0.53	0.49
	0.49	0.50	
	0.23	0.26	
ColTotl	148	163	311
	0.48	0.52	

Ajustou-se um modelo de regressão log-linear Poisson para explicar a quantidade de espécies segundo tipo de solo e tipo de período.

Os valores dos coeficientes, desvio padrão (d.p.) e p-valor da estatística t (t-valor), são apresentados na seguinte tabela.

Coefficiente:

	Valor	d.p	t-valor
(Intercepto)	1.61196467	0.0993062	16.2322659
solo	0.09653765	0.1135048	0.8505164
chuva	-0.03215731	0.1133888	-0.2836022

Ajustou-se posteriormente um modelo log-linear de Poisson com intercepto e se verificou que o número de espécies é significativo.

Coefficiente:

	Valor	d.p	t-valor
(Intercept)	1.645448	0.0567048	29.0178

Este modelo teve um bom ajuste (deviance residual=22.51899 com 59 graus de liberdade). Assim segundo este modelo o número esperado de espécies é de 5.

ANEXO 3

Análise dos recintos, meses do ano e espécies identificadas na água de bebedouro e banho.

Água

Especies	Local			RowTotl
	Bas	Bec	Bes	
C.plcls	0	0	1	1
	0	0	1	0.045
	0	0	0.071	
	0	0	0.045	
Cslmntc	2	2	5	9
	0.22	0.22	0.56	0.41
	1	0.33	0.36	
	0.091	0.091	0.23	
Cndtrpc	0	3	4	7
	0	0.43	0.57	0.32
	0	0.5	0.29	
	0	0.14	0.18	
R.minut	0	0	2	2
	0	0	1	0.091
	0	0	0.14	
	0	0	0.091	
T.cutnm	0	1	2	3
	0	0.33	0.67	0.14
	0	0.17	0.14	
	0	0.045	0.091	
ColTotl	2	6	14	22
	0.091	0.27	0.64	

Bas = banho sem chuva (fevereiro-março)

Bec = bebedouro com chuva (maio-junho)

Bes = bebedouro sem chuva (fevereiro-março)

ANEXO 4

Espécies de leveduras e meses do ano

Ração

Especies	Períodos		RowTota
	Comchuv	Semchuv	
C.malts	1	0	1
	1	0	0.04
	0.077	0	
	0.04	0	
C.popul	1	0	1
	1	0	0.04
	0.077	0	
	0.04	0	
Cslmntc	4	2	6
	0.67	0.33	0.24
	0.31	0.17	
	0.16	0.08	
C.trpcl	6	7	13
	0.46	0.54	0.52
	0.46	0.58	
	0.24	0.28	
C.vrtvr	0	1	1
	0	1	0.04
	0	0.083	
	0	0.04	
R.grmns	0	1	1
	0	1	0.04
	0	0.083	
	0	0.04	
R.minut	0	1	1
	0	1	0.04
	0	0.083	
	0	0.04	
T.cutnm	1	0	1
	1	0	0.04
	0.077	0	
	0.04	0	
ColTotl	13	12	25
	0.52	0.48	

sem chuva = fevereiro-março

com chuva = maio-junho

