



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA



**DIVERSIDADE DE FUNGOS NA SUPERFÍCIE DO CORPO DE ABELHAS SEM
FERRÃO EM MELIPONICULTOR DE MANAUS E IRANDUBA/AM**

BOLSISTA: Mozanil Correia Pantoja, FAPEAM

UFAM

Manaus/AM
2014



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**



RELATÓRIO FINAL

PIB-A/0132/2013

**DIVERSIDADE DE FUNGOS NA SUPERFÍCIE DO CORPO DE ABELHAS SEM
FERRÃO EM CRIADOURO DE MANAUS E IRANDUBA/AM**

**Bolsista: Mozanil Correia Pantoja, FAPEAM
Orientador: Prof. Dr. Pedro de Queiroz Costa Neto**

Manaus/AM
2014

Todos os direitos deste Relatório são reservados à Universidade Federal do Amazonas, ao Núcleo de Biotecnologia da Faculdade de Ciências Agrárias e aos seus autores. Parte deste Relatório só poderá ser reproduzida para fins acadêmicos ou científicos.

Esta pesquisa, financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas - FAPEAM, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal do Amazonas, foi desenvolvida pelo Núcleo de Biotecnologia da Faculdade de Ciências Agrárias.

RESUMO

As melíponas são conhecidas como abelhas sem ferrão e constituem um grupo de abelhas com 400 espécies que produzem mel muito apreciado e valorizado. São importantes na polinização das plantas e responsáveis pela manutenção das florestas, pois apresentam o hábito alimentar generalista, visitando as flores das mais variadas famílias de plantas. O objetivo desse trabalho foi identificar a diversidade de fungos filamentosos associados ao corpo de melíponas em dois meliponicultores de Manaus e Iranduba/AM. Foram utilizadas 48 abelhas coletadas no período chuvoso e no inverno. As coletas foram em dois pontos demarcados, de cada ponto foram coletadas 24 abelhas. As abelhas foram coletadas com auxílio de pinças e transferidas para tubos esterilizados; o material foi acondicionado em caixas térmicas e conduzido ao Laboratório de Princípios Bioativos de Origem Microbiana da Faculdade de Ciências Agrárias. As abelhas foram distribuídas isoladamente em tubos contendo 10 mL de solução NaCl 0,9%, posteriormente foram retirados 100 µL da solução e transferidos para placas de Petri contendo os meios de cultura ágar Sabouraud e ágar batata dextrose (BDA) com solução de antibiótico amoxicilina 100 mg/L. As placas foram mantidas em estufa de incubação BOD à temperatura de 28 °C, após o crescimento dos fungos, foram repicados para novas placas. A identificação foi realizada a partir do desenvolvimento das culturas em microcultivo sob lamínulas e depositadas sobre lâminas e coradas com azul de lactofenol. Foram isolados 294 microrganismos do corpo das melíponas e identificados 18 gêneros: *Penicillium*, *Fusarium*, *Acremonium*, *Paecilomyces*, *Cladosporium*, *Verticillium*, *Aspergillus*, *Pestalotiopsis*, *Gliocladium*, *Rhizomucor*, *Rhizopus*, *Scedosporium*, *Monilia*, *Artrosporium*, *Mucor*, *Phoma*, *Alicidium* e *Oidium*. Os gêneros de maior frequência foram *Penicillium* spp. 31,35%, *Fusarium* spp. 17,83%, *Acremonium* spp. 13,51%, *Paecilomyces* spp. 10,27% e *Cladosporium* spp. 9,2%. Esses fungos são comuns nas melíponas, as abelhas sem ferrão abrigam em seu corpo uma variedade de fungos que tem potencial à produção de micotoxinas ao homem, elas atuam como vetores desses fungos no meio ambiente.

Palavras-chave: Melipona. Fungos. *Penicillium* spp.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	OBJETIVOS	7
2.1	Geral	7
2.2	Específicos	7
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	8
4	MATERIAL E MÉTODOS	10
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
6	CONCLUSÃO	18
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
8	CRONOGRAMA EXECUTADO	21

1 INTRODUÇÃO

Os insetos da ordem Hymenoptera constituem um grupo diferenciado em hábitos e comportamento. As abelhas destacam-se pela complexidade de sua organização social.

As abelhas sem ferrão pertencem à Tribo Meliponini e apresentam ampla distribuição nas regiões tropicais do mundo bem como nas regiões subtropicais do hemisfério Sul. Os meliponíneos constituem um grupo de abelhas com cerca de 400 espécies produtoras mel muito apreciado e valorizado.

Onde há angiosperma existem abelhas. Estas atuam como valiosos polinizadores possibilitando a reprodução sexuada e contribuindo para a variabilidade genética da maioria das plantas floríferas.

Os meliponíneos apresentam certas particularidades importantes para seu uso na polinização de plantas cultivadas, tais como hábito alimentar generalista, as colônias podem ser mantidas em colmeias e manejadas, ausência de ferrão, as colônias são perenes e podem armazenar grande quantidade relativa de alimento no ninho.

A meliponicultura é uma atividade conservadora das espécies. Essa atividade agropecuária preenche os requisitos do tripé da cadeia do autossustentabilidade: econômico - gerando renda; social - ocupa mão de obra familiar no campo; e ecológica – não há desmatamento para a sua criação.

Não há muitas informações sobre a maioria das espécies de abelhas nativas sem ferrão quanto ao seu comportamento, reprodução e sanidade. Uns dos aspectos importantes sobre a biologia desses insetos é o conhecimento da microbiota fúngica, a qual podem causar enfermidade quando a imunidade dos insetos esta deficiente.

Conhecer a comunidade de fungos filamentosos do dorso das abelhas pode contribuir para o controle de possíveis contaminações do mel que elas produzem bem como de possíveis fitopatógenos. Nesse sentido, o presente trabalho foi realizado com a finalidade de isolar e identificar esses fungos em abelhas sem ferrão.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Isolar e Identificar fungos na superfície de abelhas sem ferrão em criadouro de Manaus e Iranduba/Amazonas.

2.2 Específicos

Isolar e identificar fungos da superfície em abelhas sem ferrão;

Verificar a sazonalidade de fungos da superfície em abelhas sem ferrão;

Armazenar os fungos isolados da superfície em abelhas sem ferrão.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os meliponíneos constituem um grupo de abelhas com cerca de 400 espécies que produzem um mel muito apreciado e valorizado. Seu ninho é construído por favos em forma de discos com uma média de sete favos sobrepostos sustentados por pequenas colunas (CHIARI et al., 2002).

Malagodi-Braga e Kleinert (2004) consideraram que os meliponíneos possuem diversas características importantes para sua utilização na polinização de plantas cultivadas, entre as quais se destacam: o hábito alimentar generalista - visitam as flores das mais variadas famílias de plantas; a domesticação - as colônias podem ser mantidas em colmeias e estas podem ser manejadas; a ausência de ferrão funcional que facilita a instalação e manejo das colônias; colônias são perenes - incapacidade de abandono de ninhos (a rainha fecundada perde a capacidade de voar após adquirir a fisogastria); e podem armazenar grande quantidade relativa de alimento no ninho.

Os insetos da ordem Hymenoptera constituem um grupo diversificado em hábitos e comportamentos. Nesse grupo, destacam-se as abelhas em função da complexidade em sua organização social. Atualmente são descritas mais de 20.000 espécies de abelhas e a maioria destas são solitárias (NOGUEIRA-NETO, 1997; GRIMALDI e ENGEL, 2005).

As abelhas habitam toda a parte do mundo onde há angiospermas, para as quais são valiosos polinizadores favorecendo a reprodução sexuada e, por consequência, a variabilidade genética da maioria das plantas floríferas. Dessa ação polinizadora depende, também, a produção de frutos e sementes que sustentam populações incontáveis de outras espécies (MICHENER, 2000; SILVEIRA et al., 2002).

As abelhas sem ferrão pertencem ao Reino Animalia; Filo Arthropoda; Classe Insecta; Ordem Hymenoptera; Subordem Aprocrita; Superfamília Apoidea; Família Apidae; Subfamília Meliponinae; Tribo Meliponini, tribo que inclui todas as “abelhas indígenas sem ferrão” e apresenta ampla distribuição nas regiões tropicais do mundo, bem como nas regiões subtropicais do hemisfério Sul (MICHENER, 2000).

Por sua natureza, a apicultura é uma atividade conservadora das espécies, sendo uma das poucas atividades agropecuárias que preenche todos os requisitos do tripé da autossustentabilidade: o econômico, porque gera renda para o

agricultor, o social, porque ocupa mão-de-obra familiar no campo; e o ecológico, porque não se desmata para criar abelhas (ALCOFORADO-FILHO, 1998).

Não há muitas informações sobre a maioria das espécies de abelhas nativas sem ferrão quanto ao seu comportamento, reprodução e sanidade. Um dos aspectos importantes sobre a biologia desses insetos é o conhecimento da microbiota fúngica, a qual pode causar enfermidade quando a imunidade dos insetos está deficiente.

Os fungos filamentosos são reconhecidos por meio das suas estruturas de reprodução e métodos de produção de conídios, por sua cor, forma e tamanho, bem como pelos tipos de hifas e pela caracterização dos aspectos macroscópicos de suas colônias (CRUZ, 1985). Stuart et al. (2004) encontraram os fungos *Rhizopus* sp., *Fusarium* sp. e *Acremonium* sp., como componentes da micota de meliponíneos.

As abelhas sem ferrão apresentam grande variedade de organismos associados a elas, como bactérias (CRUZ-LANDIM, 1996), fungos e leveduras muitas vezes são de ocorrência natural, e muitos destes microrganismos naturalmente associados às abelhas (GILLIAM et al., 1990; GILLIAM, 1997), sendo muitos ainda desconhecidos (ELTZ et al., 2002).

As abelhas enfrentam inúmeras pragas e patógenos (CORNMAN et al., 2012), que vão desde fungos, ácaros, bactérias e insetos (GILLIAM, 1997). Perdas recentes de colônias de abelhas levaram ao aumento do interesse nas comunidades microbianas associadas a estes importantes polinizadores (MATTILA et al., 2012).

4 MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas uma coleta, no período de chuva, no mês de março e outra no período não chuvoso, em meliponicultores dos Municípios de Manaus e Iranduba/Amazonas. Cada Município teve um ponto de coleta, demarcado previamente, foram coletadas 48 abelhas para isolamento.

As abelhas foram coletadas com auxílio de pinças e transferidas para tubos esterilizados; o material foi acondicionado em caixas térmicas e conduzido ao Laboratório de Princípios Bioativos de Origem Microbiana da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas.

O isolamento dos fungos filamentosos foi segundo Alves (1998). As abelhas foram distribuídas isoladamente em tubos contendo 10 mL de solução NaCl 0,9%, posteriormente foram retirados 100 µL da solução e transferidos para placas de Petri contendo os meios de cultura ágar Sabouraud e ágar batata dextrose (BDA) com solução de antibiótico amoxicilina 100 mg/L, em triplicata para cada meio de cultura. O pH do meio de cultura foi aferido em 6,8. As placas foram mantidas em estufa de incubação BOD à temperatura de 28 °C por até 30 dias.

A técnica da cultura monospórica foi utilizada para purificação das amostras de fungos. Com o auxílio de uma alça de platina foi retirado um pequeno fragmento de inóculo, e transferido para tubo contendo 2,5 mL de solução Tween 80, agitando-se em vórtex.

A diluição foi realizada em série, retirando-se 1 mL da suspensão de Tween 80, transferindo-a para um tubo contendo 9 mL de solução NaCl 0,9% (diluição 10^{-1}), a diluição foi homogeneizada e a operação repetida em diluições sucessivas até a diluição de 10^{-3} .

Ao final da série de diluições, foram inoculados 100 µL das diluições 10^{-3} , em triplicata, nas placas contendo meios de cultura ágar Sabouraud e BDA. As placas identificadas e incubadas em estufa BOD, à temperatura de 28 °C por um período de 48 horas. Após este período as colônias puras foram transferidas para tubos identificados contendo o mesmo meio de cultura e incubadas por oito dias.

Após a esporulação as colônias foram analisadas em microscopia óptica utilizando-se a coloração em lactofenol (ONIONS et al., 1981) para identificação de suas estruturas sexuais e/ou assexuais (ELLIS, 1971; BARNETT e HUNTER, 1972;

ARX, 1974). De cada um dos isolados foram armazenadas duplicatas da colônia matriz e de duas monospóricas conforme o método Castellani (ARAÚJO et al., 2002) e mantidos em temperatura ambiente.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As coletas foram realizadas em dois meliponicultores, o primeiro localizado no Puraquequara que faz parte da área urbana de Manaus/AM, ocorreu na época do verão; e o segundo em sítio no município de Iranduba/AM, com a coleta sendo no inverno. Em cada meliponicultor foram escolhidas quatro colmeias para coletas das abelhas (Figura 01).



Figura 01 - Local das coletas: (A) Puraquequara - a área urbana de Manaus; (B) Sítio localizado na Estrada Manoel Urbano/Iranduba/AM

Das abelhas criadas no Puraquequara/Manaus foram isolados 127 microrganismos, enquanto no meliponicultor de Iranduba/AM, 167 isolados (Tabela 01). Apesar das abelhas serem mais ativas no verão em busca de pólen, a quantidade de microrganismos isolados foi menor. Tal fato, talvez seja explicado em função desta propriedade se localizar próxima à área urbana de Manaus, com derrubadas da floresta, assim foi menor o número de espécies de plantas que as melíponas tem para coleta de seus alimentos.

Tabela 01- Quantidade de microrganismos isolados em abelhas sem ferrão em Manaus (Puraquequara) e Iranduba/AM

Local das coletas	Estação do ano	Isolados
Puraquequara	Verão	127
Iranduba	Inverno	167
Total		294

Dos microrganismos isolados das melíponas no Puraquequara/Manaus, foram identificados 11 gêneros: *Acremonium*, *Artrosporium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Gliocladium*, *Oidium*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Pestalotiopsis* e *Phoma*; em relação ao isolados de Iranduba/AM foram 13 gêneros identificados: *Acremonium*, *Artrosporium*, *Alicidium*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Monilia*, *Mucor*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Pestalotiopsis*, *Rhizopus*, *Rhizomucor*, *Scedosporium* e *Verticillium*. Do total de 18 gêneros, a diversidade de microrganismos isolados foi maior entre as melíponas de Iranduba/AM, pois apresentou 13 (Tabela 02).

Tabela 02- Diversidade dos gêneros de fungos filamentosos isolados da superfície do corpo das melíponas em Puraquequara/Manaus e Iranduba/Amazonas

Gêneros	Pontos das coletas	
	Puraquequara/Manaus	Iranduba/AM
<i>Acremonium</i> sp.	X	X
<i>Artrosporium</i> sp.	X	X
<i>Aspergillus</i> sp.	X	-
<i>Alicidium</i> sp.	-	X
<i>Cladosporium</i> sp.	X	X
<i>Fusarium</i> sp.	X	X
<i>Gliocladium</i> sp.	X	-
<i>Monilia</i> sp.	-	X
<i>Mucor</i> sp.	-	X
<i>Oidium</i> sp.	X	-
<i>Paecilomyces</i> sp.	X	X
<i>Penicillium</i> sp.	X	X
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	X	X
<i>Rhizopus</i> sp.	-	X
<i>Rhizomucor</i> sp.	-	X
<i>Phoma</i> sp.	X	-
<i>Scedosporium</i> sp.	-	X
<i>Verticillium</i> sp.	-	X
Total	11	13

No início das chuvas as melíponas estão menos ativas, entretanto, nesse período ocorre o maior número de plantas em floração, facilitando a coleta de pólen, não necessitando se deslocar a longas distâncias. As abelhas coletadas foram as campeiras, são as que saem em busca de alimento para suas colmeias. A ocorrência da maior diversidade de fungos em Iranduba pode estar relacionada com a alta umidade e a grande disponibilidade de pólen. Isso torna-se propício para o desenvolvimento de microrganismo em seus corpos; a diversidade de fungos foi evidente, comparado-se àqueles identificados das melíponas coletadas no Puraquequara na época do verão.

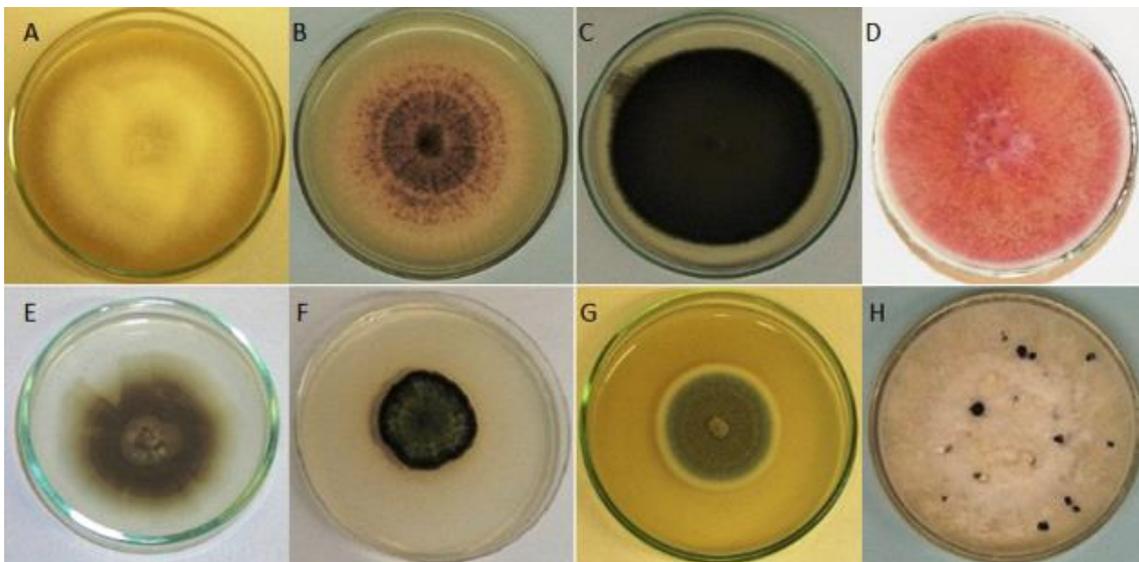


Figura 02 - Colônias dos gêneros identificados das melíponas de Puraquequara/Manaus e Iranduba/AM: (A) *Acromonium* sp.; (B) *Aspergillus* sp.; (C) *Cladosporium* sp.; (D) *Fusarium* sp.; (E) *Monilia* sp.; (F) *Paecilomyces* sp.; (G) *Penicillium* sp.; (H) *Pestalotiopsis* sp.

Das melíponas do Puraquequara/Manaus foram identificados os seguintes gêneros: *Penicillium* 39,18%, *Paecilomyces* 15,46%, *Fusarium* 14,43%, *Cladosporium* 13,40%, *Gliocladium* 13,10%, *Aspergillus* 4,12%, *Acromonium* 3,10%, *Artrosporium*, *Oidium* e *Pestalotiopsis* com 2,06% e *Phoma* 1,03% (Gráfico 01).

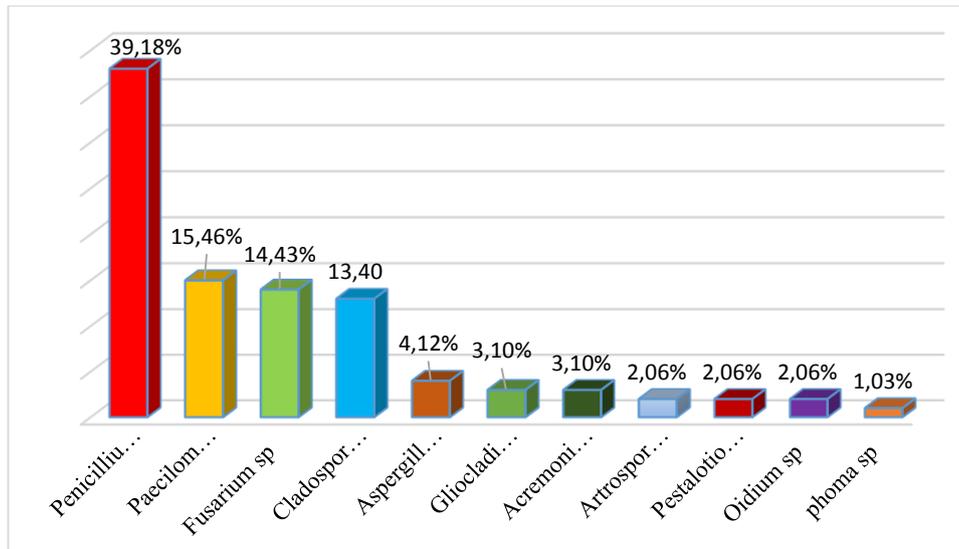


Gráfico 01- Gêneros de fungos filamentosos isolados das melíponas do Puraquequara/Manaus, na época do verão

Das melíponas de Iranduba/Manaus foram identificados os seguintes gêneros: *Acremonium* 24,72%, *Penicillium* 22,50%, *Fusarium* 21,34%, *Verticillium* 11,24%, *Cladosporium* 4,50%, *Paecilomyces* 4,50%, *Rhizopus* 2,24%, *Monilia* 2,24%, *Scedosporium* 2,24%, *Mucor* 1,12%, *Alicidium* 1,12%, *Rhizomucor* 1,12%, *Pestalotiopsis* 1,12% (Gráfico 02).

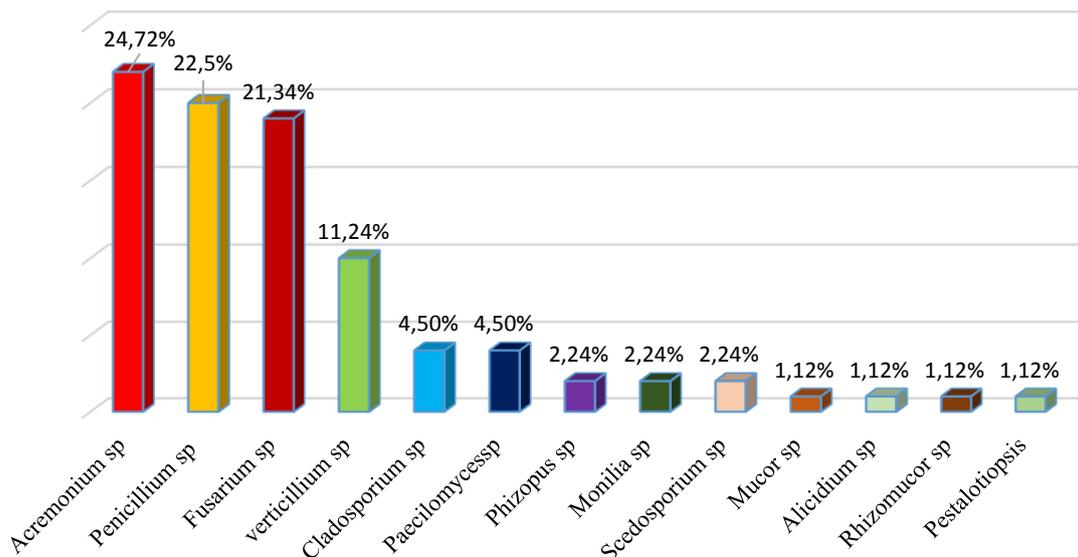


Gráfico 02- Gêneros de fungos filamentosos isolados das melíponas de Iranduba/Manaus, na época do inverno

Os gêneros identificados somente nas melíponas do Puraquequara foram: *Aspergillus*, *Gliocladium*, *Oidium* e *Phoma*; enquanto em Iranduba foram: *Alicidium*, *Monilia*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Rhizomucor*, *Scedosporium* e *Verticillium*. A maioria desses isolados se apresentaram com frequência muito baixa, com exceção para *Verticillium* que teve frequência de 11,24%.

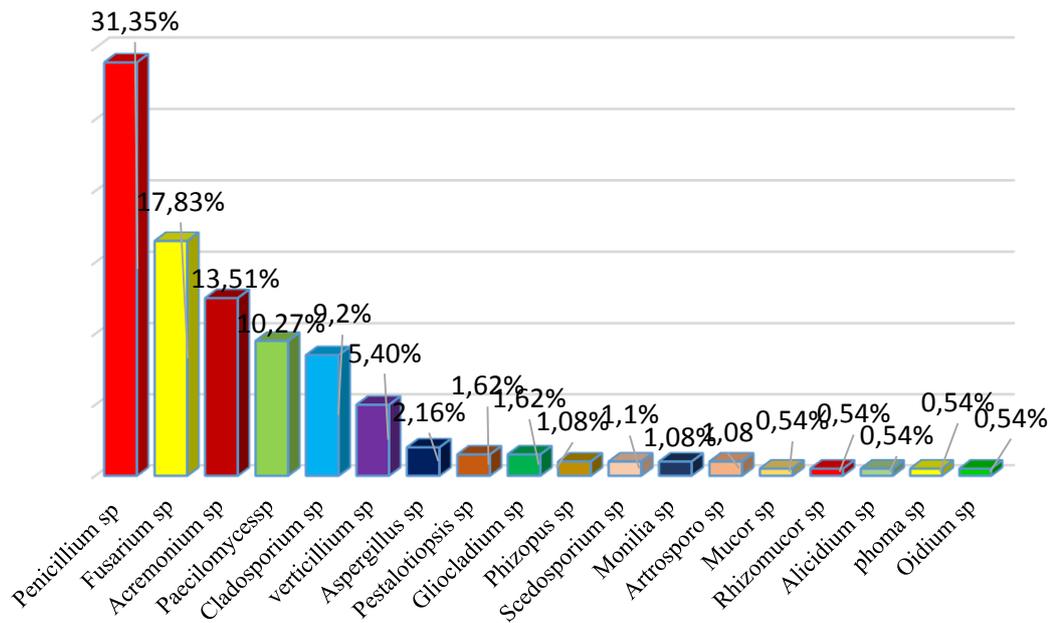


Gráfico 03 - Gêneros de fungos filamentosos de ocorrência na superfície do corpo de abelhas nas localidades Puraquequara e Iranduba/Manaus

Considerando o isolamento total das abelhas, das duas localidades investigadas, os gêneros com maiores frequências foram *Penicillium* 31,35%, *Fusarium* 17,83%, *Acremonium* 13,51% e *Paecilomyces* 10,27%, os demais gêneros e suas frequências estão no gráfico 03. Em ambas localidades, ficaram em evidência *Penicillium* e *Fusarium*. Esses fungos são citados na literatura como produtores de micotoxinas.



Figura 03 - Fungos armazenados pelo método Castellani após isolamento das melíponas de Manaus e Iranduba/AM

Todos os microrganismos foram armazenados em tubos criogênico com o Método de Castellani (Figura 03). Os quais serão utilizados em futuros trabalhos na busca de princípios bioativos.

6 CONCLUSÃO

Existe diferença na comunidade de fungos filamentosos na superfície das abelhas sem ferrão.

Independente da época de isolamento os gêneros mais freqüentes foram *Penicillium* e *Fusarium*.

O gênero *Verticillium* foi frequente apenas em Iranduba/Manaus, apesar de outros apresentarem-se específicos com relação à localidade, suas frequências foram muito baixa.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCOFORADO-FILHO, F.G. Sustentabilidade do semi-árido através da apicultura. In: Congresso Brasileiro de Apicultura, 12, Salvador, 1998. Anais. Salvador: Confederação Brasileira de Apicultura, 1998, 61p.

ALVES, S.B. Fungos no controle biológico de pragas. In: ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS, 1.; 1986, passo fundo, 1986.p.179-189.

ALVES, S.B.; PEREIRA, R.M. Produção de fungos entomopatogênicos. In: S.B. ALVES (Ed.), Controle Microbiano de Insetos, Piracicaba, FEALQ, 2ª ed., p. 845-869, 1998.

ARAÚJO, W.L. et al. Manual: Isolamento de microrganismos endofíticos. Departamento de Genética. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo. Piracicaba, São Paulo, 2002, 86p.

ARX, J.A. von. The genera of fungi sporulating in pure culture. 2ª ed., J. Cramer, Vaduz, 1974, 351p.

BARNETT, H.L.; HUNTER, B.B. Illustrated genera of imperfect fungi. 3ª ed., Burgess Publishing Co., Mineapolis, Minnesota, USA, 1972, 241p.

CHIARI, W.C. et al. Avaliação de diferentes modelos de colmeias para abelhas jataí (*Tetragonisca angustula* Latreille, 1811). Acta Scientiarum Animal Science, v. 24, n. 4, p. 881-887, 2002.

CRUZ, L.C.H. Micologia veterinária. Itaguaí, Imprensa Universitária UFRRJ, 1985, 201p.

CRUZ-LANDIM, C. Bacteria present in the intetinal tract of *Melipona quadrifasciata anthioides* Lepeletier, 1836 (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). Journal of Hymenoptera Research. v. 5, p. 264-272. 1996.

ELLIS, B.M. Dematiaceous hyphomycetes. Surrey, Commonwealth Mycological Institute, Kew, 1971, 608p.

ELTZ, T.; BRUHL, C. A.; GORKE, C. Collection of mold (*Rhizopus* sp.) spores in lieu of pollen by the stingless bee *Trigona collina*. Insects Sociaux. v. 49, n. 1, p. 28-30, 2002.

GILLIAM, M. Identification and roles of non-pathogenic microflora associated with honey bees. FEMS Microbiology Letter. v. 155, n. 1, p. 1-10. 1997.

GRIMALDI, D.; ENGEL, M.S. Evolution of the insects. Cambridge University Press, 2005, 772p.

GRISWOLD, T.; PARKER, F.D.; HANSON, P.E. the bees (Apidea). In:Hanson, P.e.;GAULD, I.D.(Ed.) the hymenoptera of Costa Rica. Oxford university press, 1995.p. 650-691..

MALAGODI-BRAGA, K.S.; KLEINERT, A.M.P. Could *Tetragonisca angustula* Latreille (Apinae, Meliponini) be effective as strawberry pollinator in greenhouses? Australian Journal of Agricultural Research, v. 55, n. 7, p. 771-773, 2004.

MATTILA, H. R.; RIOS, D.; WALKER-SPERLING, V. E.; ROESELERS, G.; NEWTON, I. L. G. Characterization of the active microbiotas associated with honey bees reveals healthier and broader communities when colonies are genetically diverse. PlosOne. v. 7. 2012.

MICHENER, C.D. The bees of the world. John Hopkins University Press, Baltimore, 2000, 913p.

NEFF, J.L; SIMPON, B.B Bees, pillination systems and plant diversity.In.: Lasalle, j.; gauld, i.d (Ed) Hymenoptera and biodiversity. Wallingford: CAB International,p.143-167. 1993.

NOGUEIRA-NETO, P. Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão. Ed. Nogueirapis, São Paulo, 1997, 445p.

ONIONS, A.H.S. et al. Smith's Introduction to Industrial Mycology. 7^a ed., Edward Arnold (Ed.), London, Great Britain, 1981, 398p.

ROBERTO TRIGO & VOLKER et al.;Ecologia Química.; Chemkeys. Licenciado sob CreativeCommons (BY-NC-SA), 2000.

SILVEIRA, F.A.; MELO,G.A.R.; ALMEIDA, E.A.B. Abelhas Brasileiras , sistemática e identificação. Belo Horizonte: Silveira.251 p 2002.

SILVEIRA, F.A. et al. Abelhas brasileiras: sistemática e identificação. Fundação Araucária, Belo Horizonte, 2002, 253p.

STUART, R.M.; LAMAS, C.; PIMENTEL, I.C. *Trigona* sp. como visitante floral e vetor de esporos fúngicos para goiabeira (*Psidium guajava* L. - Myrtaceae). Estudos Biológicos, v. 26, p. 19-23, 2004.

8 CRONOGRAMA EXECUTADO

N ^o	Descrição	Ago 2013	Set	Out	Nov	Dez	Ja n 201 4	Fe v	Ma r	Ab r	Ma i	Ju n	Jul
01	Revisão de literatura	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
02	Isolamento de microrganismos		R						R				
03	Purificação dos isolados		R	R	R				R	R	R		
04	Obtenção de colônias monospóricas		R	R	R	R			R	R	R	R	
05	Elaboração do Relatório Parcial					R							
06	Identificação dos isolados		R	R	R	R	R		R	R	R	R	
07	Armazenamento dos isolados		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
08	Elaboração do Resumo e Relatório Final										R	R	R
09	Preparação da apresentação final para o Congresso										R	R	R