

Riqueza de fungos ingoldianos e de facultativos do Parque Municipal “Cidade de Toronto”, São Paulo, SP

Iracema Helena Schoenlein-Crusius⁽¹⁾ & Carolina Gasch Moreira⁽¹⁾

⁽¹⁾ Núcleo de Pesquisa em Micologia, Instituto de Botânica, São Paulo, SP. E-mail para contato:
iracema@crusius.com.br

Resumo: Os fungos ingoldianos e os fungos aquáticos facultativos fazem parte da micota associada a substratos vegetais em decomposição nos ambientes lóticos e lênticos, tanto em áreas preservadas como também nas áreas urbanas, atuando em amplo gradiente de influência antrópica. Com o objetivo de avaliar a riqueza destes fungos no Parque Municipal “Cidade de Toronto” em São Paulo, de maio/2007 a junho/2009, foram coletadas amostras de folheto misto submerso de três locais do lago e medidas algumas variáveis abióticas da água com auxílio de um equipamento U₁₀ da Horiba. No laboratório as folhas foram lavadas, fragmentadas e incubadas em Placas-de-Petri contendo água destilada esterilizada. A partir do 5º. dia de incubação a 22°C, lâminas contendo os fragmentos foram analisadas sob microscópio óptico para identificação dos fungos com base nas características morfológicas e consulta à literatura. Obtiveram-se 13 táxons (48 ocorrências), divididos em 10 fungos ingoldianos e três facultativos, com predomínio de *Lunulospora curvula* Ingold, *Anguillospora crassa* Ingold e *Triscelophorus monosporus* Ingold. Diferenças no número de táxons e na composição da micota de cada local foram corroborados pelo índice de similaridade de Sørensen. A maior riqueza de fungos ocorreu nas folhas coletadas no local mais próximo ao bairro, apesar deste estar em área com menos vegetação do que os demais. Os valores da temperatura, pH, condutividade e teor de oxigênio dissolvido confirmaram a classificação da água como pertencendo a classe 4 de acordo com a Resolução CONAMA nº. 357. Entretanto, a baixa riqueza de táxons de fungos em relação às outras áreas urbanas, indica a necessidade de se intensificar a procura de outros fatores limitantes para a biodiversidade local e encoraja a continuidade da tomada de medidas pelo poder

público a fim de garantir a qualidade da água deste parque.

Palavras-Chave: fungos aquáticos, parques urbanos, diversidade fúngica.

INTRODUÇÃO

Os hidrodinâmicos fungos ingoldianos, típicos aquáticos (Ingold, 1975) e os aquáticos facultativos, tolerantes à submersão (Goh & Hyde 1996) contribuem de forma relevante para a composição da micota associada aos substratos vegetais em decomposição no ambiente aquático lótico e lêntico, em diversos níveis de eutrofização (Schoenlein-Crusius & Malosso 2007). Como a diversidade destes fungos, juntamente com a velocidade de decomposição da matéria orgânica alóctone, tem sido considerada indicadora do estado de conservação dos ambientes aquáticos (Burgos & Castillo 1986, Gessner *et al.* 1991), a ampliação dos conhecimentos sobre a riqueza dos mesmos nas áreas urbanas pode contribuir para o monitoramento da qualidade das águas. Nesse sentido foi iniciado um amplo estudo no qual a riqueza destes fungos foi avaliada em águas de cinco parques municipais na cidade de São Paulo, incluindo o Parque Municipal Cidade de Toronto.

Este parque é relativamente novo, criado em 1992, no bairro City América, ao lado da Rodovia dos Bandeirantes, ocupando uma área de cerca de 109.100m². A construção advém de um programa de cooperação técnica entre as Prefeituras de Toronto (Canadá) e a de São Paulo (Departamento de Controle da Qualidade Ambiental – Decont, 2010). A área foi selecionada por que, entre os parques existentes na zona norte, é privilegiado em termos de ambiente aquático. A vegetação é composta por espécies típicas de mata ciliar e representantes de *Acer* spp. e *Platanus* spp., cujas folhas foram frequentemente utilizadas como substratos submersos em diversos estudos pioneiros dos fungos ingoldianos em países de clima temperado

(Bärlocher 1992). O objetivo do presente estudo foi o de conduzir o primeiro levantamento dos fungos ingoldianos e dos aquáticos facultativos no Parque Cidade de Toronto no período de 2007 a 2009 para fins de documentação histórica e avaliação da situação da riqueza dos mesmos no contexto de outros parques urbanos.

MATERIAL E MÉTODOS

Em março de 2007, três locais de coleta foram estabelecidos no lago do Parque: local 1 (margem ao lado da Rodovia dos Bandeirantes - S23°30'11.0'' e W046°43'33.1''); local 2 ("prainha" - S23° 30'11.3'' e W046°43'34.7'') e local 3 (margem do lado do bairro - S23° 30'14.5'' e W046°43'36.7''). De maio de 2007 a junho de 2009 foram realizadas coletas mensais de três amostras de aproximadamente 50g de folheto submerso misto até 40cm de profundidade em cada local, medindo-se concomitantemente a temperatura, condutividade elétrica, pH e teor de oxigênio dissolvido na água, com auxílio de um equipamento multisonda U₁₀ da Horiba. No laboratório, as amostras foram lavadas sob água corrente para retirada de detritos, fragmentadas (1cm²), dispostas em placas-de-Petri contendo água destilada esterilizada e incubadas a 22°C. A partir do 5^a dia, os fragmentos foram montados entre lâmina, lamínula e água para observação ao microscópio ótico à procura de estruturas de importância taxonômica. Os fungos foram identificados utilizando literatura pertinente (Ingold 1975, Marvanová 1997, Nilsson 1964). Índices de similaridade entre as micotas observadas nos diferentes locais de coleta foram calculadas pelo índice de Sørensen (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante do período estudado, isto é, 2007-2009, a temperatura da água não apresentou diferenças acentuadas entre os locais de coleta, acompanhando as variações climáticas (Tabela 1). Os valores do pH foram maiores no local 1 e 2 do que no local 3, embora os valores mínimos, registrados nas épocas mais frias, fossem numericamente semelhantes. A condutividade se mostrou bastante variável entre os locais de coleta, embora os valores máximos fossem todos registrados em julho de 2007. O teor de oxigênio dissolvido acompanhou a mesma tendência do pH, sendo que os valores máximos foram registrados em dezembro de 2007 nos locais 1 e 2, enquanto no local 3, o valor

máximo foi medido em junho de 2009 e o menor em Janeiro de 2009. Embora alguns valores de pH e oxigênio dissolvido tenham sido críticos, a água do lago atende às exigências da Resolução CONAMA n° 357 para águas da classe 4 (uso paisagístico) e os dados encontrados no presente estudo concordam com os do monitoramento do Departamento de Controle da Qualidade Ambiental – DECONT (2010).

Referente aos fungos, foi obtido o total de 13 táxons (48 ocorrências totais), dividido em 10 fungos ingoldianos e três aquáticos facultativos (Tabela 2). *Lunulospora curvula* Ingold, *Anguillospora crassa* Ingold e *Triscelophorus monosporus* Ingold foram os fungos ingoldianos mais frequentes. Juntamente com os demais táxons que ocorreram esporadicamente, a micota obtida se caracteriza por ser composta por táxons comuns e frequentemente reportados para os trópicos (Schoenlein-Crusius & Grandi 2003, Schoenlein-Crusius & Malosso 2007). Também os três táxons de fungos considerados facultativos são comuns, principalmente nos estudos referentes à sucessão fúngica na mata atlântica (Schoenlein-Crusius *et al.* 2009^a). A riqueza dos fungos ingoldianos e dos facultativos no Parque Cidade de Toronto pode ser considerada reduzida quando comparada a outras áreas urbanas como por exemplo, no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, onde foram encontrados 24 táxons (Schoenlein-Crusius *et al.* 2009^b), no Parque Municipal Alfredo Volpi, onde Moreira & Schoenlein-Crusius (2012) encontraram 43 táxons e no Parque do Ibirapuera, onde foram obtidos 27 táxons (Schoenlein-Crusius *et al.* 2014), após números semelhantes de meses nos quais as amostras foram coletadas.

O maior número total de táxons (12) e de ocorrências (24) foi registrado no local 3, enquanto no local 1 foram registrados somente três táxons, distribuídos em 8 ocorrências. O local 2 apresentou um número intermediário de táxons (7), mas com maior número de ocorrências (17) em relação ao local 1. As micotas dos locais 1 e 2 apresentaram índice de Sørensen correspondente a 60%, enquanto as dos locais 2 e 3, 63% e as dos locais 1 e 3, 40%, que expressa a menor similaridade entre as micotas. A ocorrência dos fungos facultativos exclusivamente no local 3 pode ter contribuído para este resultado. O fato do local 3, que está situado numa margem ladeada de gramado e com menor aporte de folhas submersas, ser o local que apresenta maior riqueza de espécies surpreende, pois os outros locais, mais próximos de árvores e com maior acúmulo de folhas submersas aparentemente deveriam apresentar condições mais propícias para sustentar uma micota aquática mais diversificada. Além dos dados

abióticos e do monitoramento habitual, informações limnológicas adicionais se fazem necessários para justificar os resultados encontrados.

CONCLUSÕES:

No período de 2007 a 2009, as águas do lago do Parque Cidade de Toronto atenderam aos padrões do CONAMA para fins paisagísticos, mas a riqueza dos fungos ingoldianos e facultativos apresentou-se menor do que a observada em outros parques no mesmo período, encorajando a continuidade do monitoramento e da tomada de medidas pelo poder público para melhorar e garantir a qualidade da água.

Agradecimentos:

Os autores agradecem ao Departamento de Áreas Verdes da Prefeitura do Município de São Paulo, pela autorização e apoio à presente pesquisa e ao CNPq pela bolsa de produtividade para a primeira autora (processo 306923/2006-8).

Referências Bibliográficas

- Bärlocher, F.** 1992. Research on aquatic Hyphomycetes: historical background and overview. *In*: F. Bärlocher (Ed.). The ecology of aquatic Hyphomycetes. Springer Verlag, Berlin, pp. 1-15.
- Burgos, E.J. & Castillo, P.H.** 1986. Hyphomycetes acuaticos como indicadores de contaminacion. *Biota* 2: 1-10.
- Departamento de Controle da Qualidade Ambiental-DECONT.** 2010. Relatório de Qualidade do Meio Ambiente (RQMA). Prefeitura municipal de São Paulo (http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/relatorio_decont_web%20no_vo_1268761581.pdf).
- Gessner, M.O., Bauchrowitz, M.A. & Escudier, M.** 1991. Extraction and quantification of ergosterol as a measure of fungal biomass in leaf litter. *Microbial Ecology* 22: 285-291.
- Goh, T.K. & Hyde, K.D.** 1996. Biodiversity of freshwater fungi. *Journal of Industrial Microbiology* 17: 328-345.
- Ingold, C.T.** 1975. An Illustrated Guide to Aquatic and Water-borne Hyphomycetes (Fungi Imperfecti) with notes on their Biology. Freshwater Biological Association n. 30, Ambleside, U.K.
- Marvanová, L.** 1997. Freshwater Hyphomycetes: a survey with remarks on tropical taxa. *In*: K.K. Janardhanan, C. Rajendran, K. Natarajan & D.L. Hawksworth (Eds.). Tropical Mycology. Science Publishers Inc.
- Moreira, C.G. & Schoenlein-Crusius, I.H.** 2012. Nova espécie e novos registros para o Brasil de hifomicetos em folheto submerso coletado no Parque Municipal Alfredo Volpi, São Paulo, SP, Brasil. *Hoehnea* 39: 521-527.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, N.** 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York.
- Nilsson, S.** 1964. Freshwater Hyphomycetes. *Symb. Bot. Upsal.*, 18: 1-130.
- Schoenlein-Crusius, I.H. & Grandi, R.A.P.** 2003. The diversity of aquatic Hyphomycetes in South America. *Brazilian Journal of Microbiology* 34: 183-193.
- Schoenlein-Crusius, I.H. & Malosso, E.** 2007. Diversity of Aquatic Hyphomycetes in the tropics. *In*: B.N. Ganguli, B.N. & S.K. Deshmukh (Eds.) Fungi: multifaceted microbes. Anamaya Publishers, New Delhi, pp. 61-81.
- Schoenlein-Crusius, I.H., Milanez, A.I., Trufem, S.F.B. & Pires-Zottarelli, C.L.A.** 2009^a. Fungos: estudos ecológicos. *In*: M.I.M.S Lopes, M. Kirizawa & M.M.R.F Melo (Orgs.). Patrimônio da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, a antiga Estação Biológica do Alto da Serra. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, Instituto de Botânica, pp. 233-241.
- Schoenlein-Crusius, I.H., Moreira, C.M. & Bicudo, D.C.** 2009^b. Aquatic Hyphomycetes in the "Parque Estadual das Fontes do Ipiranga" - PEFI, São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 32: 411-426.
- Schoenlein-Crusius, I.H., Moreira, C.G., Takahashi, J.P. & Gomes, E.P.C.** 2014. Riqueza dos fungos ingoldianos e aquáticos facultativos no Parque Municipal do Ibirapuera, São Paulo, SP, Brasil. *Hoehnea* 41: 61-76.

Tabela 1. Valores individuais máximos e mínimos mensais das variáveis abióticas medidas na água do lago do Parque Municipal Cidade de Toronto, São Paulo, SP (2007-2009).

Local	Valores máximos	Valores mínimos
	Temperatura (°C)	
1	29,0 (dez.07)	- 17,0 (jun.08)
2	28,0 (dez.07 e fev.08)	- 17,00 (jun.08)
3	29,0 (dez.07)	- 17,0 (jun.08)
	pH:	
1	9,94 (jan.09)	- 5,88 (jul.08)
2	8,39 (nov.07)	- 5,85 (jul.08)
3	7,57 (out.07)	- 5,63 (mai.08)
	Condutividade (µScm ³)	
1	0,151 (jul.07)	- 0,010 (dez.07)
2	0,521 (jul.07)	- 0,070 (jan.08)
3	0,150 (jul.07)	- 0,036 (mai.08)
	Oxigênio (mgO ₂ .L ⁻¹)	
1	10,30 (dez.07 e mai. 09)	- 4,75 (abr. 09)

21ª Reunião Anual do Instituto de Botânica

- *Resumo Expandido* -

2 11,50 (dez.07) - 3,93 (jul.07)

3 9,53 (jun.09) - 2,35 (jan.09)

Tabela 2. Fungos ingoldianos e facultativos observados nas amostras de folheto misto submerso coletadas no Parque Municipal Cidade de Toronto, São Paulo, de maio de 2007 a junho de 2009. Números em itálico representam os meses de coleta (1: mai.07 a 24: abr.09).

Táxons/Locais de coleta	Locais de coleta			n°. meses
	1	2	3	
Fungos ingoldianos				
<i>Anguillospora crassa</i> Ingold		<i>1,2,11,17</i>	<i>1,3,4,18,19,21</i>	10
<i>Anguillospora longissima</i> (Sacc.et Syd.) Ingold	<i>4,16</i>	<i>16</i>	<i>16</i>	4
<i>Camposporium pellucidum</i> (Grove) S. Hughes	-	-	<i>7</i>	1
<i>Lemonniera aquática</i> De Wild.	-	<i>18</i>	-	1
<i>Lunulospora curvula</i> Ingold	<i>1,2,3,5,17</i>	<i>7,8,10,11,21,22</i>	<i>4,6,11,24</i>	15
<i>Lunulospora cymbiformis</i> K. Miura	-	<i>4</i>	<i>18</i>	2
<i>Margaritispora aquática</i> Ingold	-	-	<i>4</i>	1
<i>Triscelophorus acuminatus</i> Nawawi	-	<i>18</i>	<i>4</i>	2
<i>Triscelophorus monosporus</i> Ingold	<i>17</i>	<i>2,14,18</i>	<i>6,11,12,14,17</i>	9
<i>Triscelophorus</i> sp.	-	-	<i>17</i>	1
N°. de táxons de fungos ingoldianos	3	7	12	
N°. ocorrências dos fungos ingoldianos	9	18	24	
Fungos facultativos				
<i>Beltrania</i> sp.	-	-	<i>17</i>	1
<i>Curvularia luneta</i> (Wakker) Boedijn	-	-	<i>17</i>	1
<i>Drechslera ravenelii</i> (M.A.Curtis) Subram.&B.L.Jain	-	-	<i>15</i>	1
N° de táxons de fungos facultativos:	0	0	3	
N°. ocorrências de fungos facultativos:	0	0	3	
N°. total de táxons:	3	7	12	
N°. total de ocorrências:	9	17	24	