



Parâmetros ecológicos de fungos em Bromeliaceae em ecossistemas naturais e cultivadas na Bahia

Ecological parameters of fungi in Bromeliaceae in natural and cultivated ecosystems in Bahia

Patrícia Martins Galvão Palha^{1,3}, Jérsica dos Santos Silva¹, Julielton Santos da Silva¹,
Thaís Emanuelle Feijó de Lima^{1,2}, Marcos Fábio Oliveira Marques² & José Luiz Bezerra¹

Resumo

Entre maio/2015 e fevereiro/2016 foi realizado um estudo objetivando estimar a riqueza, frequência e similaridade fúngica associada a Bromeliaceae de três áreas no estado da Bahia: Serra da Jibóia (município de Santa Terezinha), Morro da Redenção (município de Campo Formoso) e Orquilândia Tropical (município de Camaçari). Foram coletadas amostras de três espécies de Bromeliaceae por área: *Alcantarea nahoumii*, *Vriesea bahiana*, *Aechmea* sp. (Serra da Jibóia); *Aechmea aquilega*, *Hohenbergia catingae*, *Tillandsia gardneri* (Morro da Redenção) e *Aechmea victoriana*, *A. nahoumii*, *Neoregelia compacta* (Orquilândia Tropical). Foram selecionados dez indivíduos de cada espécie, destes, três folhas com sintomas ou sinais de fungos foram coletadas. Em laboratório efetuou-se o isolamento indireto dos fragmentos de folhas com desinfestação em álcool 70%, NaOCl 1% e lavagens em água destilada. Foram obtidos 19 gêneros distribuídos em 27 táxons. Na Orquilândia Tropical obteve-se a maior riqueza de espécies (17 táxons), as demais áreas apresentaram 14 táxons. Houve baixa similaridade fúngica nas plantas estudadas: 16,6% a 50% - Serra da Jibóia, 33,3% a 58,8% - Morro da Redenção e 23,3% a 58,3% - Orquilândia Tropical. Constatou-se diversidade fúngica para as espécies de bromélias tanto em ecossistemas naturais como em áreas cultivadas.

Palavras-chave: bromélias, microfungos, similaridade.

Abstract

Between May/2015 and February/2016 a study was carried out to estimate the richness, frequency and fungal similarity associated with Bromeliaceae from three areas in the Bahia state: Serra da Jibóia (municipality of Santa Terezinha), Morro da Redenção (municipality of Campo Formoso) and Orquilândia Tropical (municipality of Camaçari). Three species of Bromeliaceae were selected by area: *Alcantarea nahoumii*, *Vriesea bahiana*, *Aechmea* sp. (Serra da Jibóia); *Aechmea aquilega*, *Hohenbergia catingae*, *Tillandsia gardneri* (Morro da Redenção) and *Aechmea victoriana*, *A. nahoumii*, *Neoregelia compacta* (Orquilândia Tropical). For each plant species 10 individuals were selected and three leaves of each with symptoms or fungal signs were collected. In the laboratory, indirect isolation was performed, which consisted of disinfection in alcohol 70%, NaOCl 1% and washing in distilled water of leaf fragments. A total richness of 19 genera distributed in 27 taxa was found in Orquilândia tropical the great species richness was obtained (17 taxa) and the other areas presented 14 taxa each. There was a low similarity between fungal communities in the studied plants: 16.6% to 50% - Serra da Jibóia, 33.3% to 58.8% - Morro da Redenção and 23.3% to 58.3% - Orquilândia Tropical. The study revealed a fungal diversity occurring in different species of bromeliads, both in natural ecosystems and in cultivated areas.

Key words: bromeliads, microfungi, similarity.

¹ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, R. Rui Barbosa, Lab. Microbiologia Agrícola, Bl. L, 710, Centro, 44380-000, Cruz das Almas, BA, Brasil.

² Universidade do Estado da Bahia, Dep. Educação, Lab. Biologia Molecular e Fungos, Campus VII, Rod. Lomanto Júnior, BR-407, km 127, 48970-000, Senhor do Bonfim, BA, Brasil (In memoriam).

³ Autor para correspondência: patypalha@gmail.com

Introdução

Na Bahia destacam-se em importância dois biomas: a Caatinga, exclusivamente brasileira, com valores biológicos e econômicos, mas pouco conhecida (Loiola *et al.* 2012), e a Mata Atlântica, uma das áreas mais ricas, mas que vem sofrendo grande desmatamento, com cerca de 90% da sua vegetação nativa extinta pela ação antrópica (SOS Mata Atlântica & Inpe 2013).

A Caatinga apresenta espécies vegetais xerófitas, herbáceas, cactáceas e bromeliáceas. Estas possuem espinhos e perdem suas folhas na estação seca (Araújo Filho & Carvalho 1997). A Mata Atlântica, por sua vez, é composta por espécies de árvores nobres e de porte como canelãs, imbuia, jacarandá, cedro, pau-brasil e outras, como também abrigam diversas espécies de animais (insetos, pássaros, mamíferos, anfíbios, entre outros). É um grande bioma em diversidade, contribuindo para que o Brasil seja um país rico em espécies de plantas e animais em relação a outros países (Brasil 2004). As bromélias na Mata Atlântica são epífitas em sua maioria, contribuem com recursos alimentares para vários seres vivos, são bioindicadoras e auxiliam na manutenção do microclima (Jensen *et al.* 2011). Na Caatinga também são encontradas bromélias endêmicas, de vários hábitos e que se adaptam ao ambiente xérico, em geral com folhas em rosetas gerando um tanque, com acúmulo de água e nutrientes favorecendo o equilíbrio ecológico desenvolvendo várias formas de vida (Islair *et al.* 2015).

Segundo Maia *et al.* (2015), com relação ao estudo de fungos no Brasil, a Mata Atlântica apresenta uma quantidade elevada de registros, com 3.017 espécies catalogadas, seguida pela Amazônia (1.050), Caatinga (999), Cerrado (638), Pampas (84) e Pantanal (35).

As bromeliáceas são plantas usadas com fins ornamentais de grande valor, com uma enorme variedade de cores e formas que as tornam admiráveis (Souza *et al.* 2015). Dessa forma, elas sofrem com a predação, assim torna-se essencial conhecer os fungos associados a essas espécies, visto que muitas são endêmicas e outras estão em risco de extinção. O presente estudo teve como objetivo estimar a riqueza, frequência e similaridade fúngica associada a bromélias em três áreas na Bahia (Mata Atlântica, Caatinga e Cultivada).

Material e Métodos

Seis coletas foram realizadas durante o período de maio de 2015 a fevereiro de 2016,

sendo duas em cada uma dos três municípios baianos: Campo Formoso (Morro da Redenção, 10°33'12,1"S, 40°19'28,6"W) - região com clima predominante semiárido, inserido na Serra da Jacobina, pertencente à Chapada Diamantina, região de Caatinga (Ferreira 2013); Santa Terezinha (Serra da Jibóia, 12°51'14,8"S, 39°28'36,4"W) - localizada na porção leste da Bahia, no bioma Mata Atlântica com alta diversidade biológica (Blengini *et al.* 2015); e Camaçari - inserido no litoral norte do estado da Bahia (Orquilândia Tropical, 12°48'36"S, 38°15'24"W) onde foram coletadas as espécies cultivadas.

Nas localidades selecionadas foram coletadas amostras de três espécies de Bromeliaceae de maior frequência nas áreas de estudo. De dez plantas de uma mesma espécie foram retiradas três folhas com sintomas ou sinais fúngicos, totalizando 30 folhas por espécie. No Morro da Redenção (Campo Formoso) foram coletadas as espécies: *Aechmea aquilega* (Salisb.) Griseb., *Hohenbergia catingae* Ule e *Tillandsia gardneri* Lindl. Na Serra da Jibóia (Santa Terezinha) *Alcantarea nahoumii* (Leme) J.R. Grant, *Vriesea bahiana* Leme e *Aechmea* sp. Na Orquilândia Tropical (Camaçari) *Aechmea victoriana* L.B. Sm, *Alcantarea nahoumii* (Leme) J.R. Grant e *Neoregelia compacta* (Mez) L.B. Sm.

As amostras coletadas das bromélias foram acondicionadas em sacos de papel kraft, identificadas e encaminhadas ao laboratório de Microbiologia Agrícola da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Fragmentos das folhas com lesões foram desinfestados em álcool 70% por dois minutos, em hipoclorito de sódio a 1% por dois minutos e lavados com água destilada por quatro vezes consecutivas. Após esse processo, os fragmentos foram transferidos para o meio de cultura Batata-dextrose-ágar (BDA) e incubados a temperatura ambiente. Os fungos, que cresceram ao redor desses fragmentos, foram repicados para obtenção de culturas puras, observados e caracterizados segundo características macro e micro-morfológicas. Alguns isolados fúngicos não produziram estruturas reprodutivas, mesmo em diferentes meios de cultivo, permaneceram na forma micelial e foram considerados *Mycelia sterilia*.

As culturas foram preservadas pelo método Castellani (1967) onde porções do micélio dos fungos foram colocadas em frasco tipo penicilina com água destilada esterilizada e fechadas.

As espécies foram identificadas utilizando a literatura especializada. Foram calculados índices

ecológicos: riqueza, similaridade e frequência das espécies fúngicas. A riqueza foi determinada pelo número total de táxons encontrados nas áreas de coleta (Brower *et al.* 1998). A similaridade entre plantas da mesma área foi obtida a partir do coeficiente de Sørensen, $IS = 2c/A+B \times 100$, onde c = o número de táxons comuns a duas espécies de plantas e $A+B$ = número de táxons presentes nas duas espécies vegetais (Muller-Dombois 1981). A frequência de ocorrência foi calculada com base na fórmula $F = n \times 100/N$, onde n = número de isolados para cada espécie fúngica e N = número total de isolados estudados das respectivas áreas pesquisadas (Dajoz 1983).

Resultados e Discussão

Foram obtidos 225 isolados fúngicos, destes isolados, 74 são provenientes das amostras de Morro da Redenção, 81 da Serra da Jibóia e 80 da Orquilândia Tropical (Tab. 1). A diferença encontrada entre as áreas quanto ao número de isolados fúngicos reflete os ambientes em que estão inseridas as bromélias, bem como as características vegetacionais e estruturais das plantas estudadas em cada área. A Serra da Jibóia apresenta morros com vegetações do tipo campo rupestres no topo, caatinga na base e mata hígrófila nas encostas (Queiroz *et al.* 1996), apresentando clima subúmido a seco. As bromélias estudadas se encontravam em área de campo rupestre em solos rochosos e sujeitas a insolação, outra parte foi coletada na mata sob as árvores. O Morro da Redenção, por sua vez, inserido na Caatinga, apresenta plantas xerófilas, espinhentas, cactos e bromélias, a maioria rupícolas, arbustos e árvores de pequeno porte. O clima é caracterizado como semiárido a seco e úmido, a região faz parte do “Polígono das Secas” devido aos longos períodos de estiagem (Ferreira 2010). A Orquilândia Tropical possui um ambiente controlado para o cultivo de bromélias e orquídeas.

A frequência de ocorrência das populações fúngicas sobre cada planta por área possibilitou observar que todos os táxons estão classificados como pouco frequentes. Na Serra da Jibóia os valores variaram de 1,2 a 11,1%, sendo as espécies mais comuns: *Curvularia eragrostidis* (Henn.) J.A. Mey. (6,2%), *Pestalotiopsis palmarum* (Cooke) Steyaert, *Purpureocillium lilacinum* (Thom) Luangsa-ard, Houbraken, Hywel-Jones & Samson (8,6%) e *Nigrospora oryzae* (Berk. & Broome) Petch (11,1%). No Morro da Redenção, os valores foram de 1,4 a 10,8%, com *Acremonium murorum*

(Corda) W. Gams e *Hypoxyylon* sp. apresentando 5,4%, *Xylaria* sp., 8,1% e *Trichoderma harzianum* Rifai, 10,8% como os táxons mais comuns. Na área da Orquilândia Tropical verificou-se 1,3 a 12,5% de frequência de ocorrência, com destaque para *Phomopsis archeri* B. Sutton, 6,3%, *Colletotrichum crassipes* (Speg.) Arx, 11,3% e *N. oryzae*, 12,5% (Tab. 1). Os resultados demonstram uma baixa frequência de espécies ocorrendo nos vegetais investigados, sendo 12,5% o máximo de frequência registrado para a espécie *N. oryzae* ocorrendo na bromélia *Alcantarea nahoumii* na Orquilândia Tropical. As folhas de bromélias apresentam estrutura rígida (Silva & Scatena 2011) o que pode dificultar a penetração e colonização de fungos conforme foi observado nos ambientes estudados.

As espécies fúngicas mais encontradas para a Serra da Jibóia foram *Nigrospora oryzae* em *Vriesea bahiana* (11,1%) e *Alcantarea nahoumii* (7,4%), *Purpureocillium lilacinum* (8,6 %) e *Curvularia eragrostidis* (6,2%) em *Aechmea aquilega*. No Morro da Redenção, *Trichoderma harzianum* (10,8%) foi a mais comum em *Aechmea aquilega*. Na Orquilândia Tropical foram mais comuns *Nigrospora oryzae* em *Alcantarea nahoumii* (12,5%), *Colletotrichum crassipes* (11,3%) e *Phomopsis archeri* (6,3%) em *Aechmea victoriana*. A espécie *Nigrospora oryzae*, que ocorreu em todas as bromélias e locais, apresenta crescimento rápido, podendo ocorrer como endófito, sapróbio ou patogênico dependendo das condições ambientais (Kumar *et al.* 2015).

A riqueza de espécies fúngicas nas áreas estudadas foi de 27 táxons, distribuídos em 19 gêneros, sendo 14 táxons para Serra da Jibóia (Santa Terezinha) e para Morro da Redenção (Campo Formoso) e 17 para Orquilândia Tropical (Camaçari) (Tab. 1). Dentre os locais estudados apenas cinco táxons foram comuns aos três: *Aspergillus niger* Tiegh., *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz & Sacc., *Nigrospora oryzae*, *Pestalotiopsis palmarum* e *Purpureocillium lilacinum*. Orquilândia Tropical apresentou o maior número de táxons exclusivos, seguido pelo Morro da Redenção e Serra da Jibóia (Fig. 1).

Na Orquilândia Tropical a maior quantidade de espécies de fungos associados às bromélias pode ser justificada por ser um ambiente de estufa, com uma diversidade de plantas de vários ecossistemas e com controle de temperatura e umidade, sendo um ambiente confinado, o que concentra um grande número de esporos no ar. A maior parte das espécies encontradas nesse

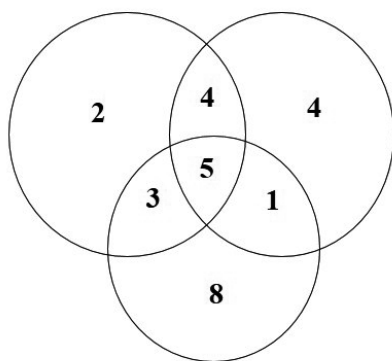
Tabela 1 – Frequência de ocorrência de fungos associados à Bromeliaceae na Serra da Jibóia, Morro da Redenção e Orquilândia Tropical, estado da Bahia.
Table 1 – Frequency of occurrence of fungi associated with Bromeliaceae in Serra da Jibóia, Morro da Redenção and Orquilândia Tropical, Bahia state.

| Gêneros/Espécies | Locais de coleta | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|-----|--------|-----|-----|-----|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Serra da Jibóia | | | | | | Morro da Redenção | | | | | | Orquilândia Tropical | | | | | | |
| | An | Vb | Ae sp. | Aa | Tg | Hc | An | Av | NC | % | NC | % | An | Av | NC | % | NC | % | |
| <i>Acremonium murorum</i> (Corda) W. Gams | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1 | 1,4 | 4 | 5,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1 | 1,3 |
| <i>Aspergillus foetidus</i> Thom & Raper | 2 | 2,5 | 0,0 | 2 | 2,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Aspergillus niger</i> Tiegh. | 4 | 4,9 | 0,0 | 2 | 2,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1 | 1,3 |
| <i>Calonectria gracilis</i> (Bugnic.) Boesew. | 0,0 | 0,0 | 1 | 1,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen.) G.A. de Vries | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1 | 1,3 |
| <i>Cladosporium sphaerospermum</i> Penz | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3 | 4,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Clonostachys rosea</i> (Link) Schroes, Samuels, Seifert & W. Gams | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4 | 5,0 |
| <i>Colletotrichum capsici</i> (Syd. & P. Syd.) E.J. Butler & Bisby | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2 | 2,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Colletotrichum crassipes</i> (Speg.) Arx | 0,0 | 4 | 4,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 9 | 11,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4 | 5,0 |
| <i>Colletotrichum dematium</i> (Pers.) Grove | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1 | 1,3 |
| <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Penz.) Penz. & Sacc. | 2 | 2,5 | 2 | 2,5 | 0,0 | 1 | 1,4 | 1 | 1,4 | 0,0 | 0,0 | 3 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2 | 2,5 |
| <i>Curvularia eragrostidis</i> (Henn.) J.A. Mey. | 0,0 | 0,0 | 5 | 6,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Curvularia pallescens</i> Boedijn | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1 | 1,3 |
| <i>Glomerella cingulata</i> (Stoneman) Spauld. & H. Schrenk | 0,0 | 3 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4 | 5,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Guignardia</i> sp. | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2 | 2,5 |

| Gêneros/Espécies | Locais de coleta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|------|-------|------|-----|------|-------------------|------|-------|------|-----|------|----------------------|------|-------|------|-----|------|-----|-----|------|
| | Serra da Jibóia | | | | | | Morro da Redenção | | | | | | Orquilândia Tropical | | | | | | | | |
| | An | Vb | Aesp. | Aa | Tg | Hc | An | Vb | Aesp. | Aa | Tg | Hc | An | Vb | Aesp. | Aa | Tg | Hc | | | |
| NC | % | NC | % | NC | % | NC | % | NC | % | NC | % | NC | % | NC | % | NC | % | NC | % | | |
| <i>Hypoxyton</i> sp. | 0,0 | | 0,0 | 0,0 | 2 | 2,7 | 4 | 5,4 | 4 | 5,4 | 4 | 5,4 | 0,0 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| <i>Nigrospora oryzae</i> (Berk. & Broome) Petch | 6 | 7,4 | 9 | 11,1 | 4 | 4,9 | 2 | 2,7 | 3 | 4,1 | 3 | 4,1 | 1 | 1,3 | 10 | 12,5 | 3 | 3,8 | 3 | 3,8 | |
| <i>Nigrospora sacchari</i> (Speg.) E.W. Mason | 0,0 | | 0,0 | 3 | 3,7 | 1 | 1,4 | | | 0,0 | 3 | 4,1 | | | 0,0 | 0,0 | | | 0,0 | 0,0 | |
| <i>Pestalotiopsis palmarum</i> (Cooke) Steyaert | 0,0 | | 7 | 8,6 | 0,0 | 3 | 4,1 | | | 0,0 | 1 | 1,4 | 3 | 3,8 | 4 | 5,0 | 1 | 1,3 | | | |
| <i>Pestalotiopsis palustris</i> Nag Raj | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | 2 | 2,7 | | | 0,0 | 1 | 1,4 | | | 0,0 | 0,0 | | | 0,0 | 0,0 | |
| <i>Phoma cava</i> (<i>Pyrenochaeta cava</i>) Schulzer | 0,0 | | 0,0 | 1 | 1,2 | 0,0 | 0,0 | | | 0,0 | 0,0 | | | 0,0 | 1 | 1,3 | | | 0,0 | 0,0 | |
| <i>Phomopsis archeri</i> B. Sutton | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | 0,0 | 0,0 | | | 0,0 | 5 | 6,3 | 0,0 | 4 | 5,0 | | |
| <i>Phyllosticta</i> sp. | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | 0,0 | 0,0 | | | 0,0 | 3 | 3,8 | 1 | 1,3 | | | 0,0 |
| <i>Pithomyces sacchari</i> (Speg.) M.B. Ellis | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | 0,0 | 0,0 | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | 0,0 | 1 | 1,3 |
| <i>Purpureocillium lilacinum</i> (Thom) Samson | 0,0 | | 0,0 | 7 | 8,6 | 1 | 1,4 | | | 0,0 | 0,0 | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | 0,0 | 1 | 1,3 |
| <i>Trichoderma harzianum</i> Rifai | 2 | 2,5 | 2 | 2,5 | | 0,0 | 8 | 10,8 | | | 0,0 | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Xylaria</i> sp. | 0,0 | | 1 | 1,2 | 1 | 1,2 | | | 0,0 | 6 | 8,1 | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Mycelia sterilia</i> | 6 | 7,4 | 6 | 7,4 | 3 | 3,7 | 6 | 8,1 | 3 | 4,1 | 5 | 6,8 | 3 | 3,8 | 1 | 1,3 | 3 | 3,8 | | | 3,8 |
| Total | 22 | 27,2 | 34 | 42,0 | 25 | 30,9 | 31 | 41,9 | 24 | 32,4 | 19 | 25,7 | 34 | 42,5 | 16 | 20,0 | 30 | 37,5 | | | 37,5 |

An = *Alcantarea nahoumii*; Vb = *Vriesea bahiana*; Aa = *Aechmea aquilega*; Tg = *Tillandsia gardneri*; Hc = *Hohenbergia cattingae*; Av = *Aechmea victoriana*; Nc = *Neoregelia compacta*; NC = número de colônias.

Serra da Jibóia **Morro da Redenção**



Orquilândia Tropical

Figura 1 – Táxons exclusivos e comuns em Serra da Jibóia (Santa Terezinha), Morro da Redenção (Campo Formoso) e Orquilândia Tropical (Camaçari), Bahia. **Figure 1** – Exclusive and common taxa in Serra da Jibóia (Santa Terezinha), Morro da Redenção (Campo Formoso) and Tropical Orquilândia (Camaçari), Bahia.

espaço foi trazida da Tailândia. Vale salientar que em áreas cultivadas há aplicações de defensivos e adubos químicos, o que pode influenciar na nutrição das plantas e torná-las suscetíveis a pragas e doenças (Tokeshi 2002; Picanço 2010), bem como pode haver seleção em favor das espécies fúngicas resistentes aos produtos. Contudo na Orquilândia tropical foram registradas espécies comuns a *Aechmea victoriana* e *Neoregelia compacta* [*Cladosporium cladosporioides* (Fresen.) G.A. de Vries, *Curvularia pallescens* Boedijn, *Phomopsis archeri*], enquanto *Aechmea victoriana* e *Alcantarea nahoumii* tiveram apenas uma espécie fúngica em comum (*Phyllosticta* sp.). *Clonostachys rosea* (Link) Schroers, Samuels, Seifert & W. Gams, *Colletotrichum dematium* (Pers.) Grove, *Guignardia* sp. e *Pithomyces sacchari* (Speg.) M.B. Ellis foram registrados apenas em *Neoregelia compacta*. Os táxons *Guignardia* sp. e *Phyllosticta* sp. são estágios sexuais do mesmo gênero de fungo, mas foram encontrados em hospedeiros diferentes e podem corresponder a duas espécies diferentes.

As cinco espécies de fungos comuns aos locais estudados são frequentemente encontradas em outros hospedeiros, sendo amplamente registradas (Costa *et al.* 2009; Reis *et al.* 2009; Costa *et al.* 2012; Mussi-Dias *et al.* 2012; Santos *et al.* 2014; Lima & Cavalcanti 2014; Lima *et al.* 2014; Costa & Gusmão 2016; Candeias *et al.* 2016).

Apesar das espécies de bromélias ocorrerem em ambientes distintos, a riqueza fúngica foi semelhante em todas as áreas. No entanto, a composição de espécies para cada área e espécie de bromélia revela-se heterogênea. Essa heterogeneidade tem sido encontrada em estudos de diversidade fúngica conduzidos na mata atlântica, comparando-se pontos de amostragem em uma mesma área e substratos diferentes (Marques *et al.* 2008). Na caatinga, Silva *et al.* (2014) estudando substratos vegetais submersos, obtiveram 90 espécies de fungos anamorfos demonstrando a riqueza de espécies fúngicas em diferentes substratos e condições de decomposição. Os dados encontrados nessa pesquisa confirmam a existência de uma comunidade fúngica característica associada a bromélias em ecossistemas naturais e cultivados.

As similaridades fúngicas entre as plantas ocorrentes em uma mesma área investigada foram baixas. Para a Serra da Jibóia a similaridade variou de 16,6% a 50%, sendo *Alcantarea nahoumii* e *Vriesea bahiana* as plantas com maiores percentuais encontrados (Fig. 2). As espécies *Alcantarea nahoumii* e *Vriesea bahiana* pertencem à mesma subfamília Tillandsioideae, são rupícolas, crescem em afloramentos rochosos, com ocorrência próxima em ambiente iluminado. Essas plantas embora tenham dimensões diferentes, apresentam as mesmas características morfológicas em suas estruturas essenciais (Pereira *et al.* 2009) e talvez tais características sejam responsáveis pela maior similaridade dos fungos encontrados.

A similaridade entre os vegetais investigados no Morro da Redenção apresentou índices entre

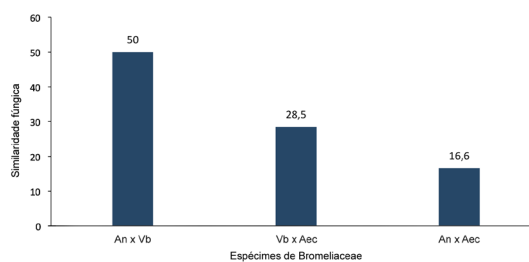


Figura 2 – Similaridade avaliada pelo índice de Sorensen entre populações de fungos ocorrentes em bromélias na Serra da Jibóia (Santa Terezinha), Bahia. (An = *Alcantarea nahoumii*; Vb = *Vriesea bahiana*; Aec = *Aechmea* sp.).

Figure 2 – Similarity evaluated through the Sorensen index among in populations of fungi occurring in bromeliads in the Serra da Jibóia (Santa Terezinha), Bahia. (An = *Alcantarea nahoumii*; Vb = *Vriesea bahiana*; Aec = *Aechmea* sp.).

33,3% a 58,8%, ocorrendo maior registro para *Aechmea aquilega* e *Hohenbergia cattingae* (Fig. 3). Estas espécies possuem estruturas foliares distintas, mas são rupícolas, pertencem à mesma subfamília Bromelioideae e estavam próximas no local de investigação. Os fungos comuns às duas espécies de bromélias são polípagos e a proximidade entre elas favorece a disseminação. *Aechmea aquilega* e *Hohenbergia cattingae* são endêmicas do Brasil (Maia *et al.* 2015).

As bromélias estudadas a partir de material proveniente da Orquilândia Tropical revelaram uma similaridade entre 23,5% e 58,3%, sendo *Aechmea victoriana* e *Neoregelia compacta* as mais semelhantes (Fig. 4). Os espécimes coletados nessa área estavam próximos entre si e apesar das estruturas diferenciadas das folhas, essa proximidade pode ter facilitado a disseminação dos fungos entre elas, sendo os fungos registrados bastantes comuns e com ampla gama de hospedeiros. Estas espécies de bromélias pertencem a subfamília Bromelioideae são epífitas e endêmicas do Brasil (Maia *et al.* 2015).

A diferença nos valores de similaridades pode estar relacionada aos ambientes dos locais de coleta, à proximidade genética e morfologia foliar das espécies estudadas. Tais fatores já foram observadas por Magalhães *et al.* (2011) estudando fungos anamorfs na serapilheira de árvores da Mata Atlântica encontrando similaridade variando de 45,9% a 60,9% entre as espécies de árvores. Esta variação maior que a constatada neste trabalho foi atribuída à diferença entre substratos (plantas de famílias muito distintas). Dessa forma, confirma-

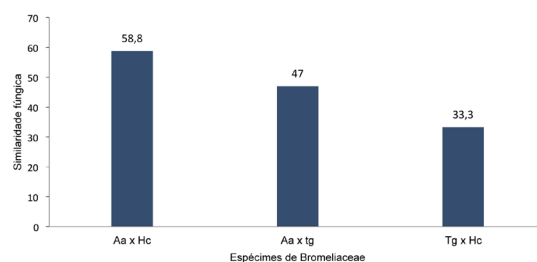


Figura 3 – Similaridade avaliada pelo índice de Sorensen entre populações de fungos ocorrentes em bromélias no Morro da Redenção (Campo Formoso), Bahia. (Aa = *Aechmea aquilega*; Hc = *Hohenbergia cattingae*; Tg = *Tillandsia gardneri*).

Figure 3 – Similarity evaluated through the Sorensen index among in populations of fungi occurring in bromeliads in Morro da Redenção (Campo Formoso), Bahia. (Aa = *Aechmea aquilega*; Hc = *Hohenbergia cattingae*; Tg = *Tillandsia gardneri*).

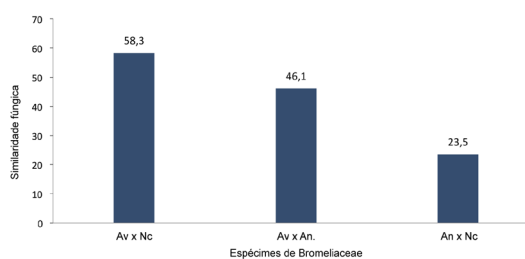


Figura 4 – Similaridade avaliada pelo índice de Sorensen entre populações de fungos ocorrentes em bromélias no Orquilândia Tropical (Camaçari), Bahia. (Av = *Aechmea victoriana*; An = *Alcantarea nahoumii*; Nc = *Neoregelia compacta*).

Figure 4 – Similarity evaluated through the Sorensen index among in populations of fungi occurring in bromeliads in Tropical Orquilândia (Camaçari), Bahia. (Av = *Aechmea victoriana*; An = *Alcantarea nahoumii*; Nc = *Neoregelia compacta*).

se a afirmativa de Polishook *et al.* (1996) de que amostras coletadas de uma mesma espécie de planta tendem a ter alta similaridade, comparadas às amostras de diferentes espécies vegetais em uma mesma área.

A partir dessa pesquisa, pioneira para Bromeliaceae, podemos constatar a importância do estudo da diversidade fúngica (micobiota) em bromélias, sendo as 27 espécies identificadas, um primeiro relato para esse vegetal e um suporte para outras pesquisas nessa área.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias - UFRB e à Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES), a bolsa de Mestrado concedida a Patrícia M.G. Palha.

Referências

- Araújo Filho JA & Carvalho FC (1997) Desenvolvimento sustentado da Caatinga. Circular Técnico, 13. Embrapa-CNPC, Sobral. 19p.
- Blengini IAD, Cintra MAMU, Cunha RPPC & Caiafa AN (2015) Proposta de unidade de conservação da Serra da Jibóia, 2015. Disponível em <<http://www.gamba.org.br/wp-content/uploads/2016/03/proposta-final.pdf>>. Acesso em 10 outubro 2016.
- Brower JE, Zar JH & Von Ende CA (1998) Field and laboratory methods for general ecology. 4ª ed. Wcb McGraw-hill, Boston. Pp. 273.
- Brasil (2004) Ministério do meio ambiente. Secretaria de políticas para o desenvolvimento sustentável. Mata atlântica: o futuro é agora. MMA, Brasília. 16p.

- Castellani A (1967) A maintenance and cultivation of the common pathogenic fungi of man in sterile distilled water. Further researches. *Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 70: 181-184.
- Candeias EL, Santos MLC, Duarte EAA, Oliveira TAS, Bezerra JL & Soares ACF (2016) Fungos endofíticos de raízes de sisal antagonistas ao *Aspergillus*. *Agrotropica* 28: 29-36.
- Costa AKF, Freire FCO, Vieira GP, Andrade JA & Mendes FNP (2009) Fungi associated with Brazil nut and groundnut kernels sold in Fortaleza city (Brazil). *Revista Ciência Agronômica* 40: 455-460.
- Costa IPMW, Assunção MMC, Lima TEF, Oliveira RJV & Cavalcanti MAQ (2012) Checklist of endophytic fungi from tropical regions. *Mycotaxon* 119: 494.
- Costa LA & Gusmão LFP (2016) Communities of saprobic fungi on leaf litter of *Vismia guianensis* in remnants of the Brazilian Atlantic forest. *Journal of Forestry Research* 28: 1-10.
- Dajoz R (1983) *Ecologia geral*. Ed. Vozes, Petrópolis. Pp. 472.
- Ferreira JO (2010) Campo Formoso. Disponível em <<http://ambientalcampoformoso.blogspot.com.br/>>. Acesso em 14 novembro 2016.
- Ferreira JO (2013) Zonas fitogeográficas de Campo Formoso. Disponível em <http://ambientalcampoformoso.blogspot.com.br/2013_06_01_archive.html>. Acesso em 03 junho 2016.
- Islair P, Carvalho KS, Ferreira FC & Zina J (2015) Bromeliads in caatinga: an oasis for invertebrates. *Biotemas*, 28: 67-77.
- Jensen CAS, Nascimento FC, Jensen RC, Rotondaro EE & Saito RT (2011) Bromélia: promoção da diversidade x riscos à saúde ambiental. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais* 19: 8.
- Kumar P, Kandan A, Akhtar J & Gawade BH (2015) *Nigrospora oryzae*: na endophyte of potential application in agriculture. Disponível em <<http://www.biotecharticles.com/agriculture-article/nigrospora-oryzae-an-endophyte-of-potential-application-in-agriculture-3425.html>>. Acesso em 1 dezembro 2016.
- Lima TEF & Cavalcanti MS (2014) Fungos endófitos e do filoplano de *Caesalpinia echinata* Lam da Estação Ecológica de Tapacurá, PE. *Agrotropica* 26: 43-50.
- Lima TEF, Oliveira RJV, Bezerra JL & Cavalcanti MAQ (2014) Endophytic fungi from leaves and roots of *Vitis labrusca* cv. Isabel in Pernambuco/Brazil. *Sydowia* 66: 1-15.
- Loiola MIB, Roque AA & Oliveira ACP (2012) Caatinga: vegetação do semiárido brasileiro. *Ecologia* 4: 14-19.
- Maia LC, Carvalho Júnior AA, Cavalcanti LH, Gugliotta AM, Drechsler ERS, Santiago ALM, Cárceres MES, Gibertoni TB, Aptroot A, Giachini AJ, Soares AMS, Seilva ACG, Magnago AC, Goto BT, Lira CRS, Montoya CAS, Zottarelli CLAP, Silva DKA, Soares DJ, Rezende DHC, Luz EDMN, Gumboski ELWF, Karstedt F, Freire FM, Coutinho FP, Melo GSN, Sotão HMP, Baseia IG, Pereira J, Oliveira JJS, Sousa JF, Bezerra JL, Araújo Neta LS, Pfenning LH, Gusmão LFP, Neves MA, Capelari M, Melissa CWJ, Pelgarin MP, Júnior Menolli N, Medeiros PS, Friedrich RCS, Chikowski RS, Pires RM, Melo RF, Silveira MB, Urrea Valencia S, Cortez VG & Silva VF (2015) Diversity of Brazilian fungi. *Rodriguésia* 66: 1033-1045.
- Magalhães DMA, Luz EDMN, Magalhães AF, Santos-Filho LP, Loguercio LL & Bezerra JL (2011) Riqueza de fungos anamorfos na serapilheira de *Manilkara maxima*, *Parinari alvimii* e *Harleyodendron unifoliolatum* na mata atlântica do sul da Bahia. *Acta Botanica Brasilica* 25: 899-907.
- Marques MFO, Gusmão LFP & Maia LC (2008) Riqueza de espécies fungos conidiais em duas áreas de mata atlântica no Morro da Pioneira, Serra da Jibóia, BA, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 22: 954-961.
- Muller-Dombois D (1981) Ecological measurements and microbial populations. In: Wicklow DT & Carroll GC (eds.). *The fungal community: its organization and role in the ecosystem*. Marcel Dekker, New York. Pp. 173-184.
- Mussi-Dias V, Araújo ACO, Silveira SF, Rocabado JMA & Araújo KL (2012) Fungos endofíticos associados a plantas medicinais. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* 14: 261-266.
- Pereira AR, Andrade ACS, Pereira TS, Forzza RC & Rodrigues AS (2009) Comportamento germinativo de espécies epífitas e rupícolas de Bromeliaceae do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 32: 827-838.
- Picanço MC (2010) Manejo integrado de pragas. Viçosa, MG. Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 146p.
- Polishook JD, Bills GF & Lodge DJ (1996) Microfungi from decaying leaves of two rain forest trees in Puerto Rico. *Journal of Industrial Microbiology* 17: 284-294.
- Queiroz LP, Sena TSN & Costa MJSL (1996) Flora vascular da Serra da Jibóia, Santa Terezinha, Bahia. Vol. I: o campo rupestre. *Sitientibus* 15: 27-40.
- Reis A, Boiteux LS & Henz GP (2009) Antracnose em hortaliças da família Solanaceae. *Embrapa hortaliças, Comunicado técnico*, Brasília. 9p.
- Santos POD, Silva ACMD, Corrêa ÉB, Magalhães VC & Souza JTD (2014) Additional species of *Aspergillus* causing bole rot disease in Agave Sisalana. *Tropical Plant Pathology* 39: 331-334.
- Silva SS, Isabel TSS & Gusmão LFP (2014) Fungos conidiais associados a substratos vegetais submersos em algumas áreas do bioma Caatinga. *Rodriguésia* 65: 527-538.
- Silva VI & Scatena VL (2011) Anatomia foliar de espécies de Bromeliaceae (Poales) da Amazônia, Mato Grosso, Brasil. *Revista de Ciências Agro-Ambientais* 9: 225 - 240.

- SOS Mata atlântica - INPE (2013) Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica, período 2011 - 2012, São Paulo. Disponível em <https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2013/06/atlas_2011-2012_relatorio_tecnico_2013final.pdf>. Acesso em abril 2017.
- Souza EH, Souza FVD, Rossi ML, Brancalleão N, Ledo CAS & Martinelli AP (2015) Viability, storage and ultrastructure analysis of *Aechmea bicolor* (Bromeliaceae) pollen grains, an endemic species to the atlantic forest. *Euphytica* 204: 13-28.
- Tokeshi H (2002) Doenças e pragas agrícolas geradas e multiplicadas pelos agrotóxicos. *Revista cultivar grandes culturas*, nº. 39. Disponível em <<http://www.grupocultivar.com.br/artigos/doencas-e-pragas-agricolas-geradas-e-multiplicadas-pelos-agrotoxicos>>. Acesso em 16 novembro 2016.

Editor de área: Dr. Anibal de Carvalho Junior

Artigo recebido em 26/04/2017. Aceito para publicação em 09/11/2017.



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.