

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, NATURAIS, SAÚDE E
TECNOLOGIA - CCHNST
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS**

WANDERSON SERRÃO RODRIGUES

**DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DE ORQUÍDEAS EPÍFITAS DA REGIÃO
DE PINHEIRO (MA) E ARREDORES**

**Pinheiro
2017**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, NATURAIS, SAÚDE E
TECNOLOGIA - CCHNST
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS**

WANDERSON SERRÃO RODRIGUES

**DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DE ORQUÍDEAS EPÍFITAS DA REGIÃO
DE PINHEIRO (MA) E ARREDORES**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Ciências Humanas, Naturais, Saúde e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Naturais.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Wagner Coelho Ferreira

**Pinheiro
2017**

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Rodrigues, Wanderson Serrão.

DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DE ORQUÍDEAS EPÍFITAS DA REGIÃO
DE PINHEIRO MA E ARREDORES / Wanderson Serrão Rodrigues. -
2017.

38 f.

Orientador(a): Alessandro Wagner Coelho Ferreira.

Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Naturais -
Biologia, Universidade Federal do Maranhão, pinheiro,
2017.

1. Baixada Maranhense. 2. Levantamento das espécies
de forófitos. 3. Orchidaceae. I. Ferreira, Alessandro
Wagner Coelho. II. Título.

WANDERSON SERRÃO RODRIGUES

**DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DE ORQUÍDEAS EPÍFITAS DA REGIÃO
DE PINHEIRO (MA) E ARREDORES**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Centro de Ciências Humanas, Naturais, Saúde e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão, como requisito parcial, para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Naturais.

BANCA EXAMINADORA

Aprovada em: ____/____/____.

Prof. Dr. Alessandro Wagner Coelho Ferreira (Orientador)
Universidade Federal do Maranhão

1º EXAMINADOR (A)

2º EXAMINADOR (A)

DEDICATÓRIA

À inteligência suprema que rege o cosmos, à minha família e aos meus amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, pelo dom da vida, pela oportunidade de existir, de ter tido contato com pessoas e situações únicas nessa existência.

À toda minha família pelo apoio e compreensão, em especial a minha mãe, Ângela Maria Serrão Rodrigues, pelo seu amor incondicional e pelos sacrifícios que uma mulher viúva teve em prol dos seus filhos, ao meu irmão, Joandresson Serrão Rodrigues, pelo incentivo e apoio ao longo de todos esses anos, esse trabalho também é de vocês.

Aos meus amigos de graduação, José Carlito, por ter sido esse grande amigo, pelos seus conselhos, por ter me apresentado o Espiritismo e pelas boas risadas ao longo desses mais ou menos cinco anos que vivemos na UFMA, minha eterna gratidão. À Lucenilda de Jesus, pelo seu carinho, por sempre estar disposta a ajudar, pelas inúmeras vezes que salvou minha vida, seja numa formatação de trabalho ou impressões de documentos, te agradeço por tudo. Ao Ataíde Alexandre, um companheiro desde o ensino médio que compartilhou das incertezas da vida acadêmica comigo, obrigado pelas risadas e zuações que tivemos ao longo de todo esse tempo. Ao Vinícius Vieira, por ter sido esse irmão que a vida me deu, pelo apoio e incentivo em todos os momentos. Ao Alan Machado, outro grande amigo, que sempre me ajudou nos momentos complicados e sempre estava disposto às farras nos finais de semanas. Não podia esquecer das minhas Amigas, Ana Paula e Adriana Dourado, pelos momentos únicos vividos na graduação, obrigado pelo incentivo e encorajamento sempre.

Ao Prof. Dr. Alessandro Wagner Coelho Ferreira, pela oportunidade de fazer parte de seu grupo de pesquisa, pelo acolhimento e pelos ensinamentos e orientações, sem você esse trabalho não seria realizado, meu muito obrigado, por tudo.

Aos professores do curso de Licenciatura em Ciências Naturais pela formação acadêmica e humana que recebi ao longo desses anos, sem vocês não seria o profissional que sou hoje.

À toda família UFMA por fazer parte deste trabalho de forma direta e indireta, meus agradecimentos.

RESUMO

A família Orchidaceae é uma das maiores classificações de plantas com flores que existe, correspondendo a aproximadamente 10% de todas as plantas floríferas do planeta. Para o estado do Maranhão são catalogadas 123 espécies de orquídeas, na sua maioria de hábito epifítico. No entanto, são escassos os estudos sobre a família Orchidaceae e sua relação ecológica com forófitos para algumas regiões dentro do estado. Tendo em vista este aspecto, o objetivo deste estudo foi realizar um levantamento das espécies de forófitos e sua relação ecológica com a família Orchidaceae na região de Pinheiro (MA) e arredores. A coleta de dados foi mensal, sendo os fragmentos visitados no maior número possível de pontos. Um indivíduo de cada espécie de forófito e das suas respectivas orquídeas foram coletados férteis, herborizados e depositados no Herbário MAR, localizado no Departamento de Biologia da UFMA, Campus de São Luís. As identificações foram realizadas *in loco*, com auxílio de literatura especializada e apoio de pesquisadores especialistas. Foram percorridos pelo menos três fragmentos florestais em cada município e povoado visitado, ao longo dos meses de janeiro de 2014 a abril de 2015. Foram registradas 26 espécies de orquídeas epífitas distribuídas em 18 gêneros. *Epidendrum* foi o mais abundante (22,2%, quatro spp.). Foram levantadas 29 espécies de forófitos distribuídos em 14 famílias, das quais 68,9% eram de espécies nativas. Arecaceae foi a família botânica de forófitos mais abundante (20,6%, seis spp.). A relação entre as características morfométricas dos forófitos e a diversidade e abundância de orquídeas foi estimada pelo coeficiente de correlação de Spearman, com valores de 0.0432 para diversidade e 0.1049 para abundância para a variável diâmetro do forófito e -0.0447 para diversidade e -0.1593 para abundância para a variável altura. Esses resultados possuíram baixo nível de significância ($p > 0,05$) com valores superiores a margem de aceitação da hipótese nula (H_0 : existência de forte correlação entre as características dos forófitos e diversidade e abundância de orquídeas). Em relação a distribuição vertical das epífitas, houve maior concentração das orquídeas nas copas (74,3%), provavelmente por conter maior área para colonização. Houve uma maior incidência de orquídeas sobre espécies arbóreas de pomar do que nos fragmentos florestais, indicando que tais áreas servem como estoques de biodiversidade local.

Palavras-chave: Orchidaceae. Levantamento das espécies de forófitos. Baixada Maranhense.

ABSTRACT

The Orchidaceae family is one of the highest classifications of flowering plants, corresponding to approximately 10% of all flowering plants on the planet. For the state of Maranhão are cataloged 123 species of orchids, mostly epiphytic habit. However, there are few studies on the family Orchidaceae and their ecological relationship with forophytes for some regions within the state. The aim of this study was to survey the species of forophytes and their ecological relationship with the Orchidaceae family in the region of Pinheiro (MA) and its surroundings. The data collection was monthly, with the fragments visited in as many points as possible. An individual of each species of forophytes and their respective orchids were collected fertile, herborized and deposited in the Herbarium MAR, located in the Department of Biology of UFMA, São Luís Campus. The identifications were made in loco, with the aid of specialized literature and support of expert researchers. At least three forest fragments were visited in each municipality and town visited during the months of January 2014 to April 2015. Twenty-six species of epiphytic orchids distributed in 18 genera were recorded. Epidendrum was the most abundant (22.2%, four spp.). A total of 29 species of forophytes were distributed in 14 families, of which 68.9% were native species. Arecaceae was the most abundant botanical family of forophytes (20.6%, six spp.). The relationship between the morphometric characteristics of the forophytes and the diversity and abundance of orchids was estimated by the Spearman correlation coefficient, with values of 0.0432 for diversity and 0.1049 for abundance for the variable diameter of the forophyte and -0.0447 for diversity and -0.1593 for abundance for the height variable. These results had a low level of significance ($p > 0.05$) with values higher than the acceptance range of the null hypothesis (H_0 : existence of strong correlation between the characteristics of forophytes and diversity and abundance of orchids). In relation to the vertical distribution of the epiphytes, there was a higher concentration of the orchids in the crowns (74.3%), probably because it contained a larger area for colonization. There was a higher incidence of orchids on orchard tree species than on forest fragments, indicating that such areas serve as stocks of local biodiversity.

Keywords: Orchidaceae. Survey of species of forophytes. Baixada Maranhense.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1. REVISÃO DE LITERATURA	12
1.1 Família Orchidaceae	12
1.2 Classificação Taxonômica	12
1.3 Classificação por Habitat	13
1.4 Adaptação ao Epifitismo	13
1.5 Relação Ecológica com Forófitos	15
2. METODOLOGIA	17
2.1. Área de Estudo	17
2.2. Coleta de Dados	18
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4. CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS	32
APÊNDICE	37

INTRODUÇÃO

Forófitos são árvores vivas que servem como suporte e abrigo para a fixação e desenvolvimento de espécies vegetais conhecidas como epífitas. Em uma definição ecológica, Bennett (1986) *apud* Dias (2009) afirma que o “epifitismo é uma interação comensal entre plantas, na qual uma espécie dependente — a epífita — beneficia-se do substrato proporcionado pela outra — o forófito, retirando nutrientes diretamente da atmosfera, sem desenvolver estruturas haustoriais”.

A fixação das epífitas é influenciada pelas características físicas do forófito, como o porte, arquitetura, morfologia e composição química da casca e pelos fatores abióticos de luminosidade e umidade (GENTRY & DODSON, 1987; BENZING, 1990).

Aproximadamente 10% de todas as plantas vasculares são epífitas (KRESS, 1986; BENZING, 1990). Dentre as famílias mais representativas com essa forma de vida estão Orchidaceae – correspondendo a 70% das espécies – Bromeliaceae, 4%, e Araceae também com 4% do total de epífitas (KRESS, 1986).

A família Orchidaceae possui cerca de 24.500 espécies catalogadas (DRESSLER, 2005), sendo o grupo com o maior número de espécies epífitas, cerca de 19.500 representantes (DRESSLER, 1993). No Brasil a flora orquidológica conta com aproximadamente 2.400 espécies (BARROS, 2015) das quais 1.800 são epífitas (FLORA DO BRASIL 2020, 2016).

Para o estado do Maranhão haviam sido descritas apenas 10 espécies de orquídeas (PABST & DUNGS 1975, 1977). No entanto esse número aumentou significativamente com o levantamento realizado por Silva *et al.* (1999), que atualizou essa lista para 103 espécies, sendo 69 exclusivamente epífitas e 19 possuindo o hábito epifítico em algumas regiões e terrestre em outras.

Com o objetivo de conhecer a flora orquídea daquele estado foram conduzidos estudos ao longo de aproximadamente doze anos. Verificou-se que a flora orquídea da região era muito mais rica, porém ainda desconhecida. Foram catalogados para o estado do Maranhão 103 espécies da família Orchidaceae distribuídas em 48 gêneros diferentes. Dessas, sete são possivelmente espécies novas para a ciência. (SILVA *et al.*, 2002).

Atualmente, de acordo com o projeto Flora do Brasil 2020, para o estado do Maranhão são catalogadas 123 espécies de orquídeas, na sua maioria de hábito epifítico. No entanto são escassos os estudos sobre a família Orchidaceae para algumas regiões dentro do estado. Como exemplo, a Baixada Maranhense, que pertence à Amazônia Legal, área rica em espécies e carente de estudos científicos.

Um dos poucos trabalhos em algumas porções da Baixada Maranhense é o de Campos (2013) que identificou 29 espécies, das quais duas eram novas ocorrências para a flora orquidológica do Maranhão. Esse estudo mostrou que essa área tem potencial para a inclusão de novas ocorrências para o estado.

No entanto, as formações vegetais da Baixada Maranhense vêm sofrendo ao longo dos anos intensas modificações antrópicas, com a transfiguração dos campos inundáveis em campos agrícolas e a bubalinocultura desordenada ocasionando desmatamento e desaparecimento de espécies (GEPLAN, 2002; MUNIZ, 2007; SEMATUR, 1991).

Em razão da carência de estudos sobre a flora da Baixada Maranhense, em especial da família botânica Orchidaceae, sua relação de comensalismo com os forófitos e do avanço da fragmentação das poucas porções de mata que restam, esta pesquisa de natureza básica, quantitativa e dedutiva tem como objetivo realizar o levantamento das espécies de forófitos de Orchidaceae da região de Pinheiro e arredores, assim como entender a relação ecológica estabelecida entre esses dois grupos de plantas, partindo da hipótese de haver forte correlação entre a altura e diâmetro do forófito com a riqueza e abundância de orquídeas epífitas.

Como a vegetação estudada vem sofrendo ao longo dos anos intensas fragmentações por pressões humanas, nesse sentido, o presente trabalho contribuirá com informações e registros de ocorrências sobre algumas famílias e espécies botânicas encontradas na Baixada antes de suas possíveis eliminações.

Desta forma, este trabalho foi estruturado em um único capítulo, no qual se buscou realizar o levantamento das espécies de forófitos de Orchidaceae, analisar a relação ecológica das orquídeas epífitas com seu substrato, avaliar seu padrão de organização sobre os estratos arbóreos e entender se a estrutura morfométrica dos forófitos – diâmetro na altura do peito (D.A.P) e a altura – influenciam a riqueza e abundância de orquídeas epífitas da região.

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 Família Orchidaceae

A família Orchidaceae é uma das maiores classificações de plantas com flores que existe, correspondendo a aproximadamente 10% de todas as plantas floríferas do planeta (KRESS, 1986). Não se conhece o número exato de espécies existentes. No entanto os valores descritos variam entre 17.000 a 35.000 espécies (DRESSLER, 1993). Segundo Dressler (2005), a família possui cerca de 24.500 espécies dispersas pelo globo terrestre. Shiraki & Diaz (2012) afirmam que Orchidaceae apresenta cerca de 35.000 espécies e 150.000 híbridos artificiais.

Essa família é composta de plantas monocotiledôneas, herbáceas e perenes. Corresponde a um dos “grupos de plantas mais diversificados, pois as adaptações a diferentes ambientes e polinizadores fizeram com que as orquídeas desenvolvessem grande variedade de estruturas vegetativas e florais relacionadas à sua sobrevivência” (SHIRAKI & DIAZ, 2012).

Possuem ampla distribuição geográfica, com restrições apenas nas regiões polares e desertos, com maior ocorrência nas regiões tropicais. Vegetam em diferentes ecossistemas, sendo encontradas em florestas, campos, cerrados, caatingas, dunas, restingas, tundras e até mesmo em margens de desertos (NEVES, 2010).

Quanto à forma de vida suas espécies são classificadas como epífitas, terrícolas, rupícolas e palustres. Como epífitas possuem maior ocorrência nas regiões tropicais, diminuindo sua incidência à medida que se distancia da linha do equador (GENTRY, 1988). Na Amazônia brasileira a família Orchidaceae está entre o grupo de epífitas mais rico, somando junto com as famílias Bromeliaceae e Araceae 317 espécies com essa forma de vida (MORAIS *et al.*, 2008).

1.2 Classificação Taxonômica

As orquídeas pertencem ao reino Plantae, estão contidas no filo Magnoliophyta – Angiospermas – inseridas na classe Liliopsida ou Monocotiledônea, pertencente à ordem Asparagale e à família Orchidaceae (SHIRAKI & DIAZ, 2012).

De acordo com a fonte utilizada a divisão da família Orchidaceae em subfamílias varia de cinco a seis classificações. Segundo Brieger (1976) *apud* Barros (1990) “a família Orchidaceae estar subdividida em seis subfamílias, que, ordenadas da mais primitiva para a

mais evoluída são: Apostasioideae, Cyripedioideae, Orchidoideae, Neottioideae, Epidendroideae e Vandoideae”.

Shiraki & Diaz (2012) afirmam que “representante da ordem Asparagale, a família Orchidaceae se subdivide em cinco subfamílias: Apostasioideae, Cyripedioideae, Vanilloideae, Orchidoideae e Epidendroideae”. A subfamília Apostasioideae é a mais primitiva, com cerca de 20 espécies restritas à Ásia e Austrália, Epidendroideae é a maior subfamília, compreendendo mais gêneros e espécies do que todas as outras juntas (SHIRAKI & DIAZ, 2012).

1.3 Classificação Por Habitat

As espécies da família Orchidaceae habitam praticamente todas as partes do mundo e vegetam em diversos ecossistemas. Devido a essa ampla distribuição apresentam adaptações das mais diversas aos ambientes.

Elas podem viver diretamente sobre o solo, retirando dele água e nutrientes, sendo classificadas como terrícolas ou terrestres (SUZUKI, 2005). São predominantes em campos rupestres e savanas de regiões de clima temperado (PERLEBERG, 2009). Há, também, aquelas que vivem nos brejos ou locais alagadiços, conhecidas como palustres (SHIRAKI & DIAZ, 2012).

As orquídeas classificadas como rupícolas ou litófitas vivem na natureza sobre rochas ou rochedos. Seu sistema radicular estende-se pela superfície da rocha penetrando pelas fendas e depressões que acumulam água e nutrientes para sua sobrevivência (SHIRAKI & DIAZ, 2012). Essa espécie é encontrada mais facilmente em regiões de clima tropical úmido (PERLEBERG, 2009).

Mais raramente as orquídeas podem ser encontradas como saprófitas, crescendo em turfa e elementos em decomposição. São espécies completamente desprovidas da parte aérea e aclorofiladas, que vivem abaixo do solo, nutrindo-se de material orgânico (ROMANINI, 2006).

A maioria dos representantes dessa família, cerca de 70%, ocorre como epífitas (KRESS, 1986), principalmente, em regiões tropicais. Essa forma de vida proporciona vantagens, uma vez que oferece melhores condições de luminosidade e substrato relativamente isento de competição (OBERMÜLLER, 2008).

1.4 Adaptação ao Epifitismo

O ambiente de dossel é uma área com características xerófitas, por isso a ocupação deste habitat, pelas espécies epífitas, está relacionada ao desenvolvimento de estratégias para aquisição de nutrientes, água e tolerância a condições extremas de luminosidade (DELBONE *et al.*, 2012).

As espécies epífitas ao longo do seu processo evolutivo desenvolveram estruturas morfológicas e mecanismos fisiológicos que possibilitaram a elas suportar a baixa disponibilidade de água e nutrientes, além da alta insolação, características desse ambiente (BENZING, 1990).

“Dentre os mecanismos morfológicos e anatômicos, podemos destacar as modificações ocorridas em diferentes órgãos das epífitas, com o objetivo de evitar a perda excessiva e uma melhor absorção de água (DIAS, 2009)”. Nas orquídeas epífitas a modificação do caule em um órgão de armazenamento de água e nutrientes recebeu o nome de pseudobulbo (SHIRAKI & DIAZ, 2012). Este órgão vegetativo é formado pelo desenvolvimento lateral de um ou mais entrenós caulinares e pode funcionar como órgão de reserva (BETCHEL *et al.*, 1981) capaz de armazenar água e auxiliar na manutenção do balanço hídrico (DELBONE *et al.*, 2012), possibilitando a sobrevivência das orquídeas epífitas ao ambiente seco do dossel.

Nas espécies que não possuem pseudobulbo, a função de armazenamento fica a encargo da hipoderme – camada de células localizadas abaixo da epiderme – e de células especializadas do mesófilo (PRIDGEON, 1982).

Outra estratégia adaptativa das orquídeas ao epifitismo foi o desenvolvimento de uma camada esponjosa de células epidérmicas envolta de suas raízes. Esse revestimento, chamado de velame, ajuda na proteção da região interna da raiz do contato direto com o ambiente, na aderência das raízes das plantas ao substrato e também na absorção de umidade atmosférica (SHIRAKI & DIAZ, 2012).

As orquídeas epífitas possuem uma relevante estratégia morfofisiológica que garante uma maximização da fotossíntese em locais sombreados (DIAS, 2009). Praticamente todo o seu corpo é capaz de realizar fotossíntese, como as raízes, o rizoma, o pseudobulbo e as folhas (BENZING, 1990).

Para evitar a perda excessiva de água durante esse processo as orquídeas epífitas abrem seus estômatos para fixação de CO₂ durante a noite, quando a temperatura é mais baixa e a umidade do ar mais elevada (DELBONE *et al.*, 2012).

Esse conjunto de adaptações ao epifitismo como resposta às limitações abióticas características desse ambiente classifica a família Orchidaceae como uma das mais especializadas do reino vegetal (DELBONE *et al.*, 2012).

1.5 Relação Ecológica com Forófitos

As epífitas fazem parte de uma categoria de plantas que vivem sobre outros vegetais, podendo ou não estabelecer contato com o solo em alguma fase de sua vida (MADSON, 1979). Embora estabeleçam uma relação ecológica de comensalismo com as espécies arbóreas, no qual as epífitas recebem todos os benefícios das árvores, elas também podem ajudar na conservação da floresta (STANTON, 2014). De acordo com Stanton (2014), nos ecossistemas desérticos do Chile e Peru, que são muito dependentes da água que existe na forma de névoa, as epífitas reduzem a quantidade de água que cai no chão, mas também reduzem a perda de umidade no solo sob as árvores onde vivem.

Shiraki & Diaz (2012) afirmam que “por crescerem nas árvores, muitas pessoas imaginam que elas são parasitas, o que é um erro. As orquídeas utilizam as árvores apenas como suporte para se fixarem e receberem luz”.

Como a comunidade epifítica responde diretamente às características da floresta colonizada (DIAS, 2009), deduz-se que a distribuição das orquídeas epífitas está condicionada às formações florestais onde estão localizadas, a estrutura da comunidade arbórea, as características específicas dos forófitos e as variações microclimáticas encontradas no ambiente (DETTKE, 2008).

Fatores como o porte, arquitetura, morfologia e composição química da casca dos forófitos influenciam a fixação e distribuição vertical das orquídeas epífitas (GENTRY & DODSON, 1987; BENZING, 1990).

Além de manterem uma relação de dependência mecânica com os forófitos (FERREIRA, 2011) e serem sensíveis a variação microclimática (TRIANA-MORENO *et al.*, 2003), as orquídeas possuem uma complexa interação ecológica com polinizadores e microrganismos (SHIRAKI & DIAZ, 2012), servindo como espécies bioindicadoras de ambientes (TRIANA-MORENO *et al.*, 2003).

Essa relação entre as orquídeas epífitas, a comunidade arbórea e seus polinizadores é tão complexa que “nas regiões tropicais, onde aparecem majoritariamente como epífitas, encontram-se entre as primeiras plantas a serem afetadas pela degradação ambiental e derrubada de florestas e entre as últimas a se instalarem nas áreas em recuperação” (SHIRAKI & DIAZ, 2012).

Dessa forma as comunidades epifíticas, como um todo, têm sido utilizadas como bioindicadoras das mudanças climáticas, poluição e danos ecossistêmicos (BARTHLOTT *et al.*, 2001 *apud* PADILHA, 2014), uma vez que sua abundância e diversidade são fortemente influenciadas por alterações ecológicas.

2 METODOLOGIA

2.1. Área De Estudo

O estudo foi realizado em fragmentos florestais e alguns pomares nos municípios de Bequimão, Pedro do Rosário, Pinheiro, Presidente Sarney e Santa Helena, e nos povoados Purão dos Pirrós, São Luís da Chapada e Bacabal, ao longo dos meses de janeiro de 2014 a abril de 2015.

O município de Pinheiro está localizado na Mesorregião Norte do Maranhão na Microrregião da Baixada Maranhense contido nas coordenadas 2° 31' 17" S e 45° 06' 57" W (CHAGAS, 2006). É caracterizado pela presença de campos aluviais flúvio-marinhos com áreas de fisionomia e composição florística pouco variável, inundadas sazonalmente, com espécies vegetais adaptadas a esse regime hídrico (PEREIRA *et al.*, 2000).

Quanto às características da vegetação do município de Pinheiro, Cunha dos Anjos *et al.*, (2007) afirmam que:

A vegetação primária da área é representada pela floresta Amazônica Maranhense transicional para a floresta de babaçu, com grande expressão da vegetação secundária, a qual foi resultado da implantação de lavouras com práticas culturais de agricultura itinerante de corte e queima [...]. Difere da floresta amazônica típica pela grande concentração de indivíduos em algumas poucas famílias e espécies que seriam dominantes.

Segundo Pereira *et al.*, (2000), “o clima da região é o predominante no Maranhão, o tropical quente e úmido, que é caracterizado por temperaturas elevadas e altos índices pluviométricos”. A umidade relativa do ar gira entorno de 79% a 82%, com variação média da temperatura entre 26°C a 31°C, e precipitação pluviométrica anual de 2.000 a 2.400 mm/ano (CHAGAS, 2006).

Com relação às principais unidades de paisagem identificadas na região do município de Pinheiro, destacamos os campos pastejados, os campos de várzea e unidade de terra firme (CHAGAS, 2006). As demais cidades visitadas também estão inclusas na Baixada Maranhense, que constitui uma das sete regiões ecológicas do Maranhão, e faz parte de uma Área de Proteção Ambiental criada pelo Decreto nº 11.900 de 11 de julho de 1991 (SOUZA & PINHEIRO, 2007).

Caracterizada por relevos predominantemente baixos e planos, a Baixada forma um complexo de lagos, rios, estuários e campos inundáveis que colocam essa área como um dos oito sítios RAMSAR do Brasil (ANDRADE, 2004). Essa região ainda resguarda a maior rede de bacias lacustres do Nordeste (GEPLAN, 2002).

A Baixada Maranhense é banhada pelo médio curso do rio Pericumã e Turiaçu. Situa-se na porção centro-norte da área de transição entre a Amazônia e o Nordeste brasileiro, e grande parte de seu território está inclusa na Amazônia Legal (SILVA & MOURA, 2004).

O clima dessa microrregião é o tropical chuvoso, com um regime de chuvas que dura cerca de seis meses, de janeiro a junho, e um período de estiagem que vai de julho a dezembro (BRASIL, 1986). Sua vegetação é rica e variada com a existência de manguezais, campos aluviais flúvio-marinhos, até densas florestas de galeria ao longo dos rios, com babaçuais formando-se ilhas.

2.2. Coleta De Dados

As expedições em campo para coleta de dados foram realizadas mensalmente. As espécies de orquídeas e forófitos mais comuns foram identificadas no local de estudo. Uma amostra de cada espécie de forófito e suas respectivas orquídeas epífitas foram coletadas férteis, com auxílio de podão e tesouras de poda, herborizados e depositados no Herbário MAR, localizado no Departamento de Biologia da UFMA, Campus de São Luís.

Quando tanto as orquídeas como os forófitos férteis não puderam ser identificados em campo, fotos digitais das flores, dos frutos e as exsicatas foram utilizadas para posteriores identificações. A identificação do material botânico foi feita com auxílio de literatura especializada, portais de periódicos científicos e especialistas.

Para realizar o levantamento das orquídeas e seus forófitos, todos os indivíduos foram identificados em nível de espécie e registrado em uma tabela (Apêndice A), contendo a data, local, família botânica, espécie, nome popular, etc.

A altura de todos os forófitos e o diâmetro na altura do peito da cada um (DAP) foram mesurados com o auxílio de fita métrica de 1,50 m de comprimento. A altura foi estimada a partir da projeção da fita métrica em intervalo de 1,5 m até os ramos mais externos de cada árvore. O número de espécies de orquídeas, assim como o número de seus indivíduos foram estimados pela contagem direta de cada representante nos forófitos.

Para verificar a existência de correlação entre as características morfométricas dos forófitos – altura e diâmetro na altura do peito (DAP) – e a diversidade e abundância das orquídeas epífitas, foi feito a análise de correlação de Spearman (ZAR, 1999), ao nível de significância de 5%. A análise foi realizada com o suporte do programa BioEstat, versão 5.3.

Para entendermos o padrão de distribuição vertical das orquídeas nos forófitos, foi utilizada uma adaptação do método de Johansson (1974), que divide o forófito em regiões

conforme sua estrutura. Neste estudo, o forófito foi dividido em apenas duas zonas verticais, o fuste, compreendendo a base do caule até as primeiras bifurcações dos ramos, e a copa, indo das primeiras bifurcações até as últimas folhas. O número de espécies e indivíduos das orquídeas foram estimados em cada estrato.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi levantado um total de 26 espécies de orquidáceas, sendo vinte e quatro epífitas e duas hemiepífitas (tabela 1), distribuídas em 18 gêneros para região de pinheiro e arredores.

O gênero *Epidendrum* foi o mais diversificado (22,2%) com quatro espécies: *Epidendrum nocturnum* Jacq., *Epidendrum purpurascens* Focke, *Epidendrum rigidum* Jacq. e *Epidendrum strobiliferum* Rchb.f.. O segundo gênero com o maior número de espécies foi *Polystachya* (16,6%, três espécies), compreendendo *Polystachya concreta* (Jacq.) Garay & H.R.Sweet, *Polystachya foliosa* (Hook.) Rchb.f. e *Polystachya stenophylla* Schltr., seguidos por *Vanilla* (11,1%), *Campylocentrum* (11,1%) e *Catasetum* (11,1%), com duas espécies cada gênero (tabela 1). Os demais gêneros reunidos somam 27,9%, representado, cada um, por uma única espécie.

Tabela 1: Lista das espécies de Orchidaceae epífitas encontradas na região de estudo. Legenda. Hábito: E = Epífita; HE = Hemiepífita; Municípios estudados: BQ = Bequimão; PI = Pinheiro; PR = Pedro do Rosário; PS = Presidente Sarney; SH = Santa Helena; T = encontrada em todos os municípios. Habitat: AAC = Área Antrópica de Cocais; CA = Campos Antropizados; EC = Enclave de Cerrado; FRC = Floresta Ripícola Ciliar; FRCI = Floresta Ripícola Ciliar Inundável; FRG = Floresta Ripícola de Galeria; FTF = Floresta de Terra Firme; T = em todos os habitats. Meses: JAN = janeiro, FEV = fevereiro, MAR = março, ABR = abril, MAI = maio, JUN = junho, JUL = julho, AGO = agosto, SET = setembro, OUT = outubro, NOV = novembro, DEZ = dezembro.

Espécie/Voucher	Hábito	Habitat(s)	Floração	Município(s)
<i>Campylocentrum micranthum</i> Rolfe - AWCF 001	E	FRC, FRCI, FTF	JUN-JUL	PS, SH
<i>Campylocentrum</i> sp.1 - AWCF 002	E	FRC, FRCI, FTF	JUL-AGO	BQ, PI, PR, PS, SH
<i>Catasetum barbatum</i> (Lindl.) Lindl. - AWCF 003	E	AAC	OUT-NOV	PI
<i>Catasetum macrocarpum</i> Rich. Ex Kunth. - AWCF 004	E	T	ABR-AGO	T
<i>Dichaea picta</i> Rchb.f. - AWCF 005	E	FRC, FRCI, FRG	JUN-JUL	PS, PR, SH
<i>Dimerandra emarginata</i> (G.Mey.) Hoehne - AWCF 006	E	FRC, FRCI, FRG, FTF	JUN-JUL	PI, PS, PR, SH
<i>Epidendrum nocturnum</i> Jacq. - AWCF 008	E	FRC, FRCI, FRG, FTF	ABR-AGO	T
<i>Epidendrum purpurascens</i> Focke - AWCF 009	E	FRC, FRCI	DEZ-FEV	PS, SH
<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq. AWCF 010	E	FRC	-----	SH
<i>Epidendrum strobiliferum</i> Rchb.f. - AWCF 011	E	FRC, FRCI, FRG,	AGO-SET	PI, PR, PS, SH

		FTF		
Espécie/Voucher	Hábito	Habitat(s)	Floração	Município(s)
<i>Erycina pusilla</i> (L.) Williams & M.W. Chase - AWCF 013	E	FRC, FRCI, FRG, FTF	JUN-AGO	PI, SH
<i>Laelia</i> sp.1 – AWCF 016	E	FRC, EC	-----	PI, SH
<i>Maxillariella alba</i> (Hook.) M.A.Blanco & Carnevali - AWCF 019	E	FRCI, FTF	-----	SH
<i>Notylia aromatica</i> Barker ex. Lindl.; - AWCF 020	E	FRC, FRCI, FTF	SET-DEZ	T
<i>Oncidium baueri</i> Lindl.- AWCF 022	E	FRC, FRCI, FRG, FTF	NOV-JAN	SH
<i>Orleanesia amazonica</i> Barb. Rodr. - AWCF 023	E	FRC, FRCI, FTF	SET-DEZ	SH, PR
<i>Ornithocephalus gladius</i> Hook. - AWCF 024	E	FRC, FRCI, FTF	SET-OUT	SH
<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & H.R.Sweet - AWCF 26	E	FRC, FRCI, FRG, FTF	JAN-ABR	T
<i>Polystachya foliosa</i> (Hook.) Rchb. f. - AWCF 027	E	FRC, FRCI, FRG, FTF	FEV-ABR	PI, PS, SH
<i>Polystachya stenophylla</i> Schltr. - AWCF 028	E	FRC, FRCI, FRG, FTF	FEV-ABR	PS, SH
<i>Prosthechea fragans</i> (Sw.) H.E.Higgins - AWCF 029	E	FRC, FRCI, FRG, FTF	NOV-MAR	PS, SH
<i>Psychmorchis pusilla</i> (L.) Dodson & Dressler	E	FRC, FTF	FEV-JUN	PI, SH
<i>Rodriguezia lanceolata</i> Ruiz & Pavon - AWCF 030	E	EC, CA, FTF	OUT-DEZ	PI, PR, PS, SH
<i>Trichocentrum cebolleta</i> (Jacq.) M.W. Chase & N.H. Williams - AWCF 034	E	FRC, FRCI, FRG, FTF	NOV-JAN	T
<i>Vanilla palmarum</i> Lindl. - AWCF 035	HE	AAC, FTF	SET-JAN	T
<i>Vanilla</i> sp.1 – AWCF 036	HE	FRC	----	OS

As espécies de orquídeas foram registradas sobre 29 espécies diferentes de forófitos distribuídos em 14 famílias ao longo dos fragmentos florestais e dos pomares visitados (Tabela 2). Cerca de 68,9% dos forófitos levantados pertenciam a espécies nativas da região.

A família com a maior diversidade de espécies forofíticas foi Arecaceae (20,6%), com seis espécies: *Orbignya phalerata* Mart., *Oenocarpus bacaba* Mart., *Mauritia flexuosa* Mart., *Syagrus cocoides* Mart., *Acrocomia aculeata* Lodd. ex Mart., *Astrocaryum aculeatum* G. Mey. A família Fabaceae, a segunda mais diversa (13,7%), se destacou com quatro

espécies: *Inga alba* (Sw.) Willd., *Dalbergia* sp., *Andira nitida* Mart. Ex Benth, *Macrolobium* sp. As demais famílias botânicas variaram entre uma e três espécies.

Tabela 2: Espécies dos forófitos de Orchidaceae de uma porção da Baixada Maranhense. Legenda: BC= Bacabal; BQ = Bequimão; PI = Pinheiro; PR = Pedro do Rosário; PS = Presidente Sarney; SH = Santa Helena; SLC= São Luís da Chapada; T = presente em todos os municípios.

Espécies de Forófitos por famílias	Nome popular/nativa ou exótica	Municípios de ocorrência do Forófito	Espécies de Orchidaceae associadas (em todos os municípios)	Copa	Fuste
Anacardiaceae <i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	T	<i>Campylocentrum</i> sp.1; <i>Catasetum macrocarpum</i> ; <i>Dichaea picta</i> ; <i>Epidendrum nocturnum</i> ; <i>Erycina pusilla</i> ; <i>Polystachya estrellensis</i> ;	X	
Arecaceae <i>Orbignya phalerata</i> Mart.	Babaçu	BQ, PI, PS	<i>Catasetum macrocarpum</i> ; <i>Catasetum barbatum</i> ; <i>Vanilla palmarum</i> ;	X	X
Arecaceae <i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	Bacaba	SLC	<i>Catasetum macrocarpum</i> ;		X
Arecaceae <i>Mauritia flexuosa</i> Mart.	Buriti	PS, PI, SLC	<i>Catasetum macrocarpum</i>	X	
Arecaceae <i>Syagrus cocoides</i> Mart.	Jatá	PS	<i>Catasetum macrocarpum</i>		X
Arecaceae <i>Acrocomia aculeata</i> Lodd. ex Mart.	Macaubeira	SLC	<i>Catasetum macrocarpum</i> ; <i>Vanilla palmarum</i> ;		X
Arecaceae <i>Astrocaryum aculeatum</i> G. Mey.	Tucum	PI	<i>Vanilla palmarum</i> ;		X
Bignoniaceae <i>Crescentia cujete</i> L.	Cueira	T	<i>Campylocentrum micranthum</i> ; <i>Campylocentrum</i> sp.1; <i>Epidendrum nocturnum</i> ; <i>Oncidium ceboleta</i> ; <i>Notylia aromática</i> ; <i>Rodriguezia lanceolata</i> ; <i>Polystachya estrellensis</i> ; <i>P. stenophylla</i> ;	X	

			<i>P. foliosa</i> ; <i>P. concreta</i> .		
Bignoniaceae <i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols.	Ipezinho		<i>Catasetum macrocarpum</i> ; <i>Epidendrum nocturnum</i> ;	X	
Espécies de Forófitos por famílias	Nome popular/ nativa ou exótica	Municípios de ocorrência do Forófito	Espécies de Orchidaceae associadas (em todos os municípios)	Copa	Fuste
Clusiaceae <i>Mammea americana</i> L.	Abriçó do Pará	PI	<i>Campylocentrum micranthum</i> ; <i>Epidendrum nocturnum</i> ; <i>Rodriguezia lanceolata</i> , <i>Erycina pusilla</i>	X	
Clusiaceae <i>Platonia insignis</i> Mart.	Bacurizeiro	SLC	<i>Catasetum macrocarpum</i> ;		X
Fabaceae <i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	Ingazinha	PS	<i>Campylocentrum micranthum</i> ; <i>Catasetum macrocarpum</i> ; <i>Dichaea picta</i> ;		X
Fabaceae <i>Dalbergia</i> sp.	Fava	PS, SH	<i>Dichaea picta</i> ; <i>Dimerandra emarginata</i> (G.Mey.) Hoehne; <i>Prosthechea fragans</i> (Sw.) H.E.Higgins; <i>Rodriguezia lanceolata</i> ; <i>Scaphyglottis</i> sp.1; <i>Scaphyglottis</i> sp.2.	X	X
Fabaceae <i>Macrolobium</i> sp.	Fava	PS, SH	<i>Laelia</i> sp.	X	
Fabaceae <i>Andira nitida</i> Mart. ex Benth	Angelim	PS	<i>Catasetum macrocarpum</i> Rich. Ex Kunth.; <i>Orleanesia amazonica</i> Barb. Rodr.; <i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & H.R.Sweet; <i>Notylia aromatica</i> Barker ex. Lindl.	X	X
Lauraceae <i>Persea americana</i> Mill.	Abacateiro	PI	<i>Catasetum macrocarpum</i>		X
Malpighiaceae <i>Malpighia</i> sp.		PI, SLC	<i>Campylocentrum</i> sp.1; <i>Notylia aromática</i> ; <i>Trichocentrum ceboleta</i> ; <i>Polystachya</i> sp.; <i>Catasetum macrocarpum</i> ; <i>E. nocturnum</i> ; <i>Epidendrum</i> sp.	X	
Espécies de Forófitos por	Nome popular/ nativa ou	Municípios de	Espécies de Orchidaceae	Copa	Fuste

famílias	exótica	ocorrência do Forófito	associadas (em todos os municípios)		
Malvaceae <i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Sumaúma	PS	<i>Laelia</i> sp.; <i>Maxillariella alba</i> (Hook.) M.A.Blanco & Carnevali; <i>Prosthechea fragans</i> (Sw.) H.E.Higgins.	X	
Malvaceae <i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Munguba; Castanha	PS	<i>Trichocentrum cebolleta</i> ;	X	X
Malvaceae <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. Ex Spreng.) K. Schum.	Cupuaçu	T	<i>Rodriguezia lanceolata</i> ; <i>Polystachya estrellensis</i> ; <i>P. cocreta</i> .	X	
Moraceae <i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaqueira	PI	<i>Campylocentrum</i> sp.1; <i>Epidendrum nocturnum</i> ; <i>Polystachya estrellensis</i> ; <i>Epidendrum strobiliferum</i> ; <i>Catasetum macrocarpum</i> ; <i>Trichocentrum cebolleta</i> ; <i>Rodriguezia lanceolata</i> ; <i>Erycina pusilla</i> .	X	
Moraceae <i>Ficus maxima</i> Mill.	Figueira	PS	<i>Catasetum macrocarpum</i> .	X	
Myrtaceae <i>Syzygium jambolanum</i> DC	Azeitoneira	SLC	<i>Campylocentrum</i> sp.1; <i>Erycina pusilla</i> ; <i>Trichocentrum cebolleta</i> .		X
Myrtaceae <i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	SH	<i>Campylocentrum</i> sp.1; <i>Notylia aromatica</i> ; <i>Rodriguezia lanceolata</i> .	X	
Myrtaceae <i>Myrciaria</i> sp.	Caçari	PS, SH	<i>Campylocentrum micranthum</i> ; <i>Campylocentrum</i> sp.1; <i>Dichaea picta</i> ; <i>Epidendrum nocturnum</i> ; <i>Epidendrum purpurascens</i> ; <i>Epidendrum strobiliferum</i> ; <i>Notylia aromatica</i> ; <i>Ornithocephalus gladiatus</i> ; <i>Rodriguezia lanceolata</i> .	X	X
Oxalidaceae <i>Averrhoa carambola</i> L.	Caramboleira	PI	<i>Erycina pusilla</i> .	X	X
Rutaceae	Laranjeira	PI	<i>Campylocentrum</i> sp.1; <i>Dichaea picta</i> ;	X	

<i>Citrus sinensis</i> Osbeck			<i>Rodriguezia lanceolata.</i>		
Rutaceae <i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck.	Limoeiro	PI	<i>Campylocentrum</i> sp.1; <i>Dichaea picta</i> ; <i>Rodriguezia lanceolata.</i>	X	
Rutaceae <i>Citrus reticulata</i> Blanco	Tanja	T	<i>Dichaea picta</i> ; <i>Erycina pusilla</i> ; <i>Campylocentrum</i> sp.; <i>Notylia aromatica</i> ; <i>Rodriguezia lanceolata</i> ; <i>Polystachya estrellensis.</i>	X	

A família Arecaceae foi, nitidamente, o grupo com o maior número de forófitos levantados. Essa constatação pode ser justificada, em parte, por ela ser a família arbórea mais abundante da região de estudo. Segundo Fontoura (2009), há uma forte relação entre a abundância de espécies arbóreas e a frequência de forófitos, em que espécies mais abundantes tendem a ter mais forófitos entre seus indivíduos.

Apesar de ter sido o grupo com o maior número de espécies forofíticas, a família Arecaceae não foi o forófito que apresentou a maior diversidade nem abundância de orquídeas. As únicas espécies registradas nessa família foram *Catasetum macrocarpum*, *C. barbatum* e *Vanilla palmarum*.

Essa baixa diversidade, em orquídeas epífitas, pode ser justificada pelo fato dessa família possuir representantes com caule do tipo estipe, geralmente cilíndrico, liso e não ramificado, apresentando pouca área disponível para o estabelecimento das espécies epífitas.

Gentry & Dodson, (1987) e Benzing, (1990) relataram em seus estudos que a distribuição das epífitas nos forófitos além de serem condicionadas por fatores abióticos é influenciada pelas características físicas dos forófitos, como a verticalidade do fuste.

Os forófitos, aparentemente preferenciais pelas orquídeas neste estudo, foram a cuieira (*Crescentia cujete* L.), apresentando dez espécies, os diferentes cultivares de mangueira (*Mangifera indica* L.), com seis espécies e a tanja (*Citrus reticulata* Blanco), também com seis espécies de orquídeas, sendo encontrados em todos os municípios e povoados visitados.

Esses três forófitos, *Crescentia cujete* L., *Mangifera indica* L. e *Citrus reticulata* Blanco, foram espécies tipicamente de pomar, sendo encontrados em estados de relativa conservação. Esse fato contribui para a aparente preferência, das orquídeas, por essas espécies.

O caçari (*Myrciaria* sp.) e a jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) foram outros dois forófitos que apresentaram grande número de espécies de orquídeas (Tabela 2), no entanto foram restritas aos municípios de Presidente Sarney, Santa Helena e povoado de Purão dos Pirrós, respectivamente.

O caçari é uma árvore de pequeno porte tipicamente amazônica que cresce próxima de rios e lagos. Sua localização pode justificar o alto número de espécies de orquídeas sobre seus estratos, pois pesquisas em florestas ciliares constataram maior ocorrência de epífitas nos locais próximos ao rio, onde a umidade é mais elevada (GIONGO & WAECHTER, 2004; KERSTEN *et al.*, 2009).

Essa hipótese é reforçada pelo resultado obtido por Medeiros (2010), estudando a distribuição vertical de orquídeas epífitas e relação com os forófitos na APA ilha do Cambu, em Belém, mostrou que 32% das espécies epífitas ocorreram exclusivamente nas margens dos rios, igarapés e furos, enquanto 18% ocorreram no interior da floresta.

De modo geral, as espécies forofíticas de pomares, como a mangueira (*Mangifera indica* L.), jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lam.), cuieira (*Crescentia cujete* L.), tanja (*Citrus reticulata* Blanco), laranjeira (*Citrus sinensis* Osbeck), apresentaram a maior riqueza e abundância de orquídeas em comparação com outras formas arbóreas encontradas em fragmentos florestais.

Características como arquitetura bastante ramificada, ritidoma que descasca lentamente, preservação desses pomares e textura da casca rugosa o suficiente para favorecer a aderência das sementes anemocóricas das orquídeas pode justificar essa preferência (Figura 1) e (Figura 2).



Figura 1 – Arquitetura ramificada da copa do forófito jaqueira com concentração da espécie orquídeas, *Erycina pusilla*, nos galhos finos do forófito, na porção orientada para a faixa leste (“nascente” do sol). Foto tirada no povoado Purão dos Pirrós pelo grupo de pesquisa.



Figura 2 – Imagem da periderme do forófito cueira, mostrando detalhes da rugosidade de sua casca. Foto tirada no povoado Purão dos Pirrós pelo grupo de pesquisa.

Outro fator, que provavelmente pode justificar essa diferença, é o constante desmatamento de áreas com árvores de valor comercial e o estabelecimento de sistema de plantio tradicional, onde práticas de queimadas servem para limpar a área escolhida, resultando em perdas significativas de diversidade orquidológica, pois impedem as espécies epífitas de dispersarem suas sementes e colonizarem as árvores adequadamente.

As árvores de pomar concentraram-se dentro ou nas proximidades dos municípios e povoados visitados. Essas espécies fornecem sombreamento, seus frutos servem de alimento humano e animal, e alguns são utilizados na confecção de utensílios domésticos. Por apresentarem tal importância, as espécies de forófitos dos pomares permanecem por tempo suficiente para a criação de condições físicas e microclimáticas à instalação e colonização de orquídeas epífitas com ciclo de vida longo, uma vez que esses forófitos perduram por muitos anos nesses locais.

A presença de orquídeas pioneiras na casca de um forófito que não sofre interferências de coletas de orquídeas, queimadas e de outras atividades agropecuárias, favorece o estabelecimento de outros indivíduos de orquídeas (Figura 3).

Sendo a colonização inicial mais lenta, Silva *et al.* (2010), observaram a tendência, de que orquídeas pré-existent parecem favorecer o estabelecimento de outros indivíduos de orquídeas, pois formam um micro-habitat micorrízico que aumenta a chance das sementes anemocóricas dessas orquídeas serem colonizadas pelos fungos micorrízicos essenciais para a germinação dessas sementes simbióticas e mico-heterotróficas.



Figura 3 - Mangueira com plântulas de orquídeas se formando ao redor de uma orquídea pré-existente, evidenciando a colonização secundária de algumas espécies. Foto tirada no município de Presidente Sarney pelo grupo de pesquisa.

Uma vez estabelecido algum indivíduo, os demais possuem maiores chances de germinação. Em consequência disso, os constantes desmatamentos interferem no tempo necessário para que as orquídeas epífitas se estabeleçam.

Nesse sentido, os pomares preservados se tornam “regiões de estoque” de certas espécies de orquídeas dessa região, principalmente as de ciclo de vida mais curto, como *Erycina pusilla*, *Polystachya* spp. e *Rodriguezia lanceolata*.

Considerando a relação entre as orquídeas epífitas e as características morfométricas dos seus forófitos, os valores obtidos pela análise de correlação de Spearman (ZAR, 1999) não foram significativos ($p > 0,05$), evidenciando a rejeição da hipótese de haver relação entre a diversidade e abundância da família Orchidaceae com o porte dos forófitos para região de Pinheiro-MA e arredores por influência de variáveis não estudadas (Tabela 3).

DAP	Altura
Correlação (rs)	
Diversidade (rs) = 0.0432 (p) = 0.7429	Diversidade (rs) = -0.0447 (p) = 0.7343
Abundância (rs) = 0.1049 (p) = 0.4250	Abundância (rs) = -0.1593 (p) = 0.2240

Tabela 3- relação entre a diversidade e abundância de orquídeas epífitas e o DAP e a altura dos forófitos, obtida pela Correlação de Spearman em alguns fragmentos florestais do município de Pinheiro - MA e arredores. Coeficiente de Correlação de Spearman (rs); nível de significância (p).

O grau de correlação entre o DAP e a diversidade e abundância de orquídeas foi de 4% para diversidade e 10% para abundância, indicando baixa relação entre as características dos forófitos e o número de orquídeas. Entretanto, há 74% e 42% de chances desses resultados serem atribuídos ao acaso, a parâmetros que não foram levados em consideração na análise, como por exemplo, a rugosidade da casca do forófito, a liberação de resina, presença de fungos micorrízicos e o grau de antropização nos fragmentos florestais.

Estudos como os de Zotz & Vollrath (2003), Alves (2005) e Stuart (2008) reportam haver ausência de correlação entre diâmetro do forófito e a riqueza e abundância de espécies de orquídeas epífitas. Outros trabalhos como os de Bennet (1987), Ingram & Nadkarni (1993) e Padilha (2014) relatam haver forte correlação entre a abundância de epífitas e o diâmetro das árvores suportes.

Quando analisada a altura do forófito com a riqueza e abundância de orquídeas epífitas, foi constatada uma relação negativa, ou seja, que quanto maior for o forófito menor será a quantidade de orquídeas associadas a ele. No entanto, os valores de correlação não foram expressivos, apenas 4% para diversidade e 15% para abundância, com 73% e 22%, respectivamente, de chances desses resultados serem atribuídos ao acaso, ou seja, de não haver evidências suficientes para afirmar que a quantidade de orquídeas decresce com a altura do forófito.

Hoeltgebaum e colaboradores (2013) estudando a relação entre bromélias epífitas e forófitos em diferentes estágios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa, encontraram forte relação entre a altura dos forófitos e a riqueza de bromélias.

O mesmo autor constatou progressivo aumento do grau de correlação entre bromélias epífitas e as características dos forófitos em direção aos estágios sucessionais mais regenerados (capoeirão 0.32 – DAP, 0.20 – altura; floresta secundária 0.60 – DAP, 0.56 – altura; floresta primária 0.74 – DAP, 0.60 – altura), evidenciando que áreas mais preservadas tendem a possuir maior expressividade de forófitos por apresentar um maior número de árvores mais antigas em comparação a outros estágios.

Segundo Alves (2005), comparando a riqueza de epífitas em Una-BA, em habitats de interior de mata nativa e áreas de plantios, constatou que a modificação de áreas florestais

em plantios de cacau deve ser o principal fator para a diminuição do número de espécies epífitas, resultando na diferença florística observada entre estes dois habitats.

Os resultados obtidos nesta pesquisa, provavelmente, estão fortemente influenciados por variáveis não levadas em consideração na análise, como a rugosidade da casca do forófito, liberação de substâncias via cutícula e hidatódios, presença de fungos micorrízicos e pelo alto índice de degradação dos poucos fragmentos que restam, interferindo não só na dinâmica de colonização e sucesso das orquídeas epífitas, mas na relação ecológica com os forófitos.

Portanto, para estimar com maior segurança a correlação entre as orquídeas epífitas e seus forófitos cabe uma análise mais aprofundada e que contemple o maior número de variáveis que possam estar interferindo nos resultados.

Em relação à distribuição vertical das orquídeas, a copa foi o estrato preferencial das epífitas, onde 74,3% das espécies concentraram-se nessa região, ao passo que 25,7% localizaram-se no fuste. Essa diferença provavelmente está relacionada à maior ramificação disponível no dossel, que aumenta a chance de fixação das sementes anemocóricas das orquídeas, além de apresentar maior disponibilidade de luz solar, de circulação de ar e maior retenção e acúmulo de matéria orgânica.

De acordo com Freiberg (1996) *apud* Padilha (2014), fatores como a inclinação dos ramos e acúmulo de material orgânico, como resto de folhas, aumentam a umidade proporcionando maior colonização de epífitas nessa região do forófito.

Confirmando essa hipótese, Caglioni *et al.* (2012) e Kersten (2002) apontaram que a concentração de epífitas na copa está relacionada à maior disponibilidade de substrato, maior diversidade de microhabitats, maior número de ramificações e maior disponibilidade de luminosidade nessa região.

4 CONCLUSÃO

O levantamento realizado no presente estudo aponta para uma maior diversidade epifítica dentro do gênero *Epidendrum*, presente em todos os municípios e povoados visitados.

A frequência de forófitos está diretamente relacionada à abundância de espécies arbóreas na região, com a família *Arecaceae* apresentando o maior número de forófitos, pois a área estudada é altamente mesclada por palmeiras e babaçuais.

Os forófitos preferenciais pelas orquídeas foram as espécies de pomar, que permanecem, na área, por tempo suficiente para a criação de condições microclimáticas favoráveis ao estabelecimento das epífitas. Por essa razão, tais áreas, servem como estaques de biodiversidade de orquídeas, enfatizando a importância da preservação de tais áreas.

Para a região de Pinheiro – MA e arredores, a diversidade e abundância de orquídeas epífitas possivelmente é mais influenciada pela rugosidade da casa dos forófitos, pela presença de fungos micorrízicos, por substâncias liberadas pelas árvores suportes e pelo grau de fragmentação da área por atividades humanas do que pelo diâmetro e altura dos forófitos.

Mais de 70% das orquídeas epífitas concentraram-se na copa dos forófitos, mostrando que esse estrato é mais favorável para o estabelecimento da maioria das espécies de epífitas, uma vez que apresenta maior área para colonização, maior acúmulo de material orgânico, diferentes microhabitats e maior retenção de umidade e luminosidade.

Portanto, os resultados aqui obtidos contribuem para o conhecimento da flora local e abre caminho para novas pesquisas sobre a relação ecológica entre as orquídeas e seus forófitos. Mostra como o alto grau de desmatamento interfere na relação entre epífitas e forófitos, e a importância que os pomares têm, como áreas de estoques, para a biodiversidade em orquídeas locais.

REFERÊNCIAS

- ALVES, T. F. **Distribuição geográfica, forófitos e espécies de bromélias epífitas nas matas e plantações de cacau da região de Una, Bahia.** 2005. 84 f. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas - SP, 2005.
- ANDRADE, Adriana Alves Santos. **Avaliação da sustentabilidade ambiental dos municípios da Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense – MA,** estudo de caso: municípios de Pinheiro e Viana. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Maranhão, 2004.
- BARROS, Fábio de. **Diversidade Taxonômica e Distribuição Geográfica das Orchidaceae Brasileiras.** Acta. Bot. Bras. São Paulo. p 177-187. 1990.
- BARROS, F. de; VINHOS, F.; RODRIGUES, V. T.; BARBERENA, F.F.V.A.; FRAGA, C.N.; PESSOA, E.M. 2015. **Orchidaceae. In: Lista de Espécies da flora do Brasil.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FBO12010>>. Acessado em 06 de Maio de 2015).
- BENNET, B. C. 1987. **Spatial distribution of *Catopsis* and *Guzmania* (Bromeliaceae) in southern Florida.** Bulletin of the Torrey Botanical Club 114: 265-271.
- BENZING, D. H. **Vascular epiphytes.** Cambridge University Press, Cambridge. 1990. 354 p.
- BETCHEL, H.; CRIBB, P.; SAUNERT, E. **The manual of cultivated orchid species.** Mit Press: Cambridge, Massachusetts, 1981. 583 p.
- BRASIL, 1986. Levantamento exploratório. Reconhecimento de solos do estado do Maranhão. Vol. 1. **EMBRAPA/SNLCS: Rio de Janeiro,** Boletim de pesquisa 35, 522 p.
- CAGLIONI, E. et al. Epífitos vasculares predominantes em zonas ecológicas de forófitos, Santa Catarina, Brasil. **Revista de Estudos Ambientais,** v. 14, n. 1, p. 28-42, 2012.
- CAMPOS, B. M. **Levantamento das espécies de Orchidaceae da região de Pinheiro (MA) e arredores.** Relatório final Cota 2012-2013 apresentado ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica – PIBIC, da Universidade Federal do Maranhão.
- CHAGAS, J. de O. **Análise da dinâmica de expansão dos sítios urbanos de Anajatuba – MA e Pinheiro – MA e seus impactos sócio-ambientais: perspectivas de um planejamento sustentável.** 2006. 88 f. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade de Ecossistemas). Universidade Federal do Maranhão, São Luís – MA, 2006.
- CUNHA DOS ANJOS, Lúcia Helena *et al.* Caracterização e classificação de plintossolos no município de Pinheiro-Ma. In: **Revista Brasileira de Ciências do Solo.** Viçosa – MG, 31:1035-1044, maio de 2007.
- DELBONE, C. A. C.; ARAÚJO, R. R. de; PISICCHIO, C. M. Estratégias Morfo-Anatômicas e Fisiológicas nas Espécies da Família Orchidaceae. In: **Congresso de Educação do Norte**

Pioneiro, Educar para Sensibilidade: Educação, Pedagogia e Estética, Xii, 2012, Jacarezinho - PR. Anais. Jacarezinho. pp. 292-301.

DETTKE, G. A.; ORFINI, A. C.; MILANEZE-GUTIERRE, M. A. Composição florística e distribuição de epífitas vasculares em um remanescente alterado de Floresta Estacional Semidecidual no Paraná, Brasil. **Rodriguésia**, v. 59, n. 4, p. 859-872. 2008.

DIAS, A. DOS SANTOS. **Ecologia de epífitas vasculares em uma área de mata Atlântica do parque nacional da serra dos órgãos, Teresópolis, RJ.** 2009. 61 f. Dissertação (Mestrado em Conservação da Natureza). Universidade Federal Rural Do Rio De Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

DRESSLER, R.L. *Philogeny and classification of the Orchid family.* 1a ed. Portland, Oregon. **Dioscorides Press**, 1993. 314p.

DRESSLER, R. L. 2005. How many orchid species? **Selbyana** 26: 155-158.

FERREIRA, M. T. M. **Composição florística e distribuição vertical de epífitas vasculares sobre indivíduos de *Guapira opposita* (Vell.) Reitz (Nyctaginaceae) em um fragmento florestal na Serra da Brígida, Ouro Preto, Mg.** 2011. 66 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Biomas Tropicais). Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto – MG, 2011.

FONTOURA, Talita; ROCCA, M. Alexandra; SCHILLING, A. Cristina; REINERT, F. **Epífitas da floresta seca da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, sudeste do Brasil: relações com a comunidade arbórea.** Jacarepiá, RJ, 2009.

GENTRY, A. H.; DODSON, C. H. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Saint Louis, v. 74, p. 205-233, 1987.

GENTRY, A. H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 75: 12-24.

GEPLAN – Gerência de Planejamento e Desenvolvimento Econômico, 2002. **Atlas do Maranhão.** Universidade Estadual do Maranhão. 2ª Edição, São Luís, LABOGEO, 56p.

GIONGO C. & WAECHTER, J. L. Composição florística e estrutura comunitária de epífitas vasculares em uma floresta de galeria na Depressão Central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Botânica**, Rio Grande do Sul, 27(3): p. 563-573, 2004.

HOELTGEBAUM, M. P.; QUEIROZ, M. H. de; SEDREZ DOS REIS, M. Relação entre bromélias epifíticas e forófitos em diferentes estádios sucessionais. **Rodriguésia Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, Santa Catarina, v 64(2): 337-347. 2013.

INGRAM, S. & NADKARNI, N. M. 1993. **Composition and distribution of epiphytic organic matter in a Neotropical cloud forest**, Costa Rica. *Biotropica* 25: 370-383.

JOHANSSON, D. A Ecology of Vascular Epiphytes in west African rain Forest. **ACTA Phytogeographica Suecca.** 59: 1-136. 1974.

KERSTEN, R. A.; SILVA, S. M. Florística e estrutura do componente epifítico vascular em Floresta Ombrófila Mista Aluvial do rio Barigüi, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, n. 5, p. 259-267, 2002.

KERSTEN, R. A.; KUNIYOSHI, Y. S. & RODERJAN, C. V. 2009. **Epífitas vasculares em duas formações ribeirinhas adjacentes na bacia do rio Iguaçu – Terceiro Planalto Paranaense**. *Iheringia* 64(1): 33-43.

KRESS, W.J. 1986. A symposium: The Biology of Tropical Epiphytes. **Selbyana** 9: 1- 22.

MADSON, M. Distribution of epiphytes in a rubber plantation in Sarawak. **Selbyana**, v. 5, p. 207-213. 1979.

MEDEIROS, T. D. S. **Distribuição vertical de orquídeas epífitas e relação com os forófitos na Apa Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil**. 2010. 84 f. Dissertação (Mestrado em Botânica Tropical) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém – Pará.

MORAIS, M. L. C. S.; AMARAL, I. L.; MATOS, F. D. A. Diversidade de Lianas e Epífitas na Amazônia Brasileira. **59º Congresso Nacional de Botânica**, Natal, RN. 313-315. 2008. *Anais*.

MUNIZ, L. M. A criação de búfalos na Baixada Maranhense: uma análise do desenvolvimento e suas implicações socioambientais. In: **Jornada Internacional de Políticas Públicas**, III., 2007, São Luís. *Jornada*.

NEVES, M. I. R. S. **Propagação *in vitro* de orquídeas nativas de Alagoas: *Prosthechea fragrans* e *Maxillaria splendens***. 2011. 33 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Alagoas, Alagoas, 2010.

OBERMÜLLER, F. A. **Ecologia de Epífitas vasculares em uma Floresta de Produção no Sudoeste da Amazônia, Acre-Brasil**. 2008. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2008.

Orchidaceae in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB179>>. Acesso em: 25 Jan. 2017.

PABST, G. F. J.; DUNGS, F. 1975. **Orchidaceae Brasiliensis**. I. Hildesheim, Brucke-Kurt Schmersow. 408 p.

PABST, G. F. J.; DUNGS, F. 1977. **Orchidaceae Brasiliensis**. II. Hildesheim, Brucke-Kurt Schmersow. 418 p.

PADILHA, P. T. **Comunidade epifítica vascular do Parque Estadual da Serra Furada, sul de Santa Catarina**. 2014. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma - SC, 2014.

PEREIRA, Y. N. O.; REBÊLO, J. M. M. Espécies de *Anopheles* no município de Pinheiro (Maranhão), área endêmica de malária. In: **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. Uberaba – MG, 33(5): 443-450, set-out, 2000.

PERLEBERG, T. D. **A família Orchidaceae no Morro Quilongongo, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.** 2009. 156 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul, 2009.

PRIDGEON, A. M. Diagnostic anatomical characters in the Pleurothallidinae (Orchidaceae). **American Journal of Botany**, v. 69, p. 921-938, 1982.

ROMANINI, Rebeca Politano. **A família Orchidaceae no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Cananéia, SP.** 2006. 219 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade vegetal e meio ambiente) - Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E TURISMO DO MARANHÃO - SEMATUR. **Diagnóstico dos principais problemas ambientais do Estado do Maranhão.** São Luís - Maranhão, 1991. 127 p.

SHIRAKI, Juscelino Nobuo; DIAZ, Elaine Martinez. **Orquídeas.** 1. ed. São Paulo: Luiz Henrique e Mariana Belmont, 2012.

SILVA, Manoela F. F. da; SILVA, João B. F. da; FEILER, Jacqueline M. **Orchidaceas do Estado do Maranhão, Brasil.** In: Acta Amazonica 29:381-393, 1999.

SILVA, J. M. C.; NOVAES, F. C. & OREN, D. C. 2002. **Differentiation of Xiphocolaptes (Dendrocolaptidae) across the river Xingu, Brazilian Amazonia: recognition of a new phylogenetic species and biogeographic implications.** Bulletin of the British Ornithologist's Club 122: 185-194.

SILVA, A. C. da & MOURA, E. G. de. **Atributos e especificidades de solos de baixada no Trópico Úmido.** In MOURA, E. G. (org.). Agroambientes de Transição entre o trópico úmido e o semi-árido do Brasil. São Luís: UEMA, 2004.

SOUZA, M. O. de; PINHEIRO, C. U. B. Composição de espécies e estado de conservação das matas ciliares do Lago Cajari, Penalva - Baixada Maranhense - Brasil. **Anais do VII Congresso de Ecologia do Brasil.** Caxambu - MG, 2007.

STANTON, Daniel E.; CHAVEZ, Jackelyn Huallpa; VILLEGAS, Luis; VILLASANTE, Francisco; ARMESTO, Juan; HEDIN, Lars O.; HORN Henry. Epiphytes improve host plant water use by microenvironment modification. **Artigo:** Functional Ecology, Santiago, Chile, 2014, 28, 1274–1283

STUART, Julia. O tipo de tronco influencia a abundância de bromélias e orquídeas epífitas? **Ecologia da Mata Atlântica**, 2008.

SUZUKI, R.M. 2005. S.O.S. Orquídeas: a coleta indiscriminada já leva espécies à extinção. **Revista Terra da Gente** 15: 29-35.

TRIANA-MORENO, L. A. *et al.* Epífitas vasculares como indicadores de regeneración en bosques intervenidos de la amazônia Colombiana. **Acta Biologica Colombiana**, Bogotá, n. 8, p. 31-42, 2003.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 4. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1999. 459 p.

ZOTZ, G. & VOLLRATH, B. 2003. The epiphyte vegetation of the palm *Socratea exorrhiza* - correlations with tree size, tree age and briophyte cover. **Journal of Tropical Ecology 19:** 81-90.

APÊNDICE

