

PAULO JOSÉ DE SOUZA SOUZA

FLORA VASCULAR ASSOCIADA À DEGRADAÇÃO DE PATRIMÔNIO  
HISTÓRICO: FORTE DO PRESÉPIO, BELÉM - PARÁ.

Belém – PA

2016

PAULO JOSÉ DE SOUZA SOUZA

FLORA VASCULAR ASSOCIADA À DEGRADAÇÃO DE PATRIMÔNIO  
HISTÓRICO: FORTE DO PRESÉPIO, BELÉM - PARÁ.

Plano de Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Colegiado do Curso de  
Bacharelado em Ciências Biológicas, Modalidade  
Biologia da Universidade Federal do Pará, como  
requisito parcial para a obtenção do grau de  
Bacharel em Biologia.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dr. Rosildo Santos Paiva.

Belém – PA

2016

PAULO JOSÉ DE SOUZA SOUZA

FLORA VASCULAR ASSOCIADA À DEGRADAÇÃO DE PATRIMÔNIO  
HISTÓRICO: FORTE DO PRESÉPIO, BELÉM - PARÁ

Plano de Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Faculdade de Biologia da  
Universidade Federal do Pará, como requisito  
parcial para a obtenção do grau de Bacharel em  
Biologia.

ORIENTADOR

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Rosildo Santos Paiva

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Roberta Macedo Cerqueira

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Silvia Fernanda Mardegan

Belém – PA

2016

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>07</b>
<b>2. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>09</b>
<b>2.1. Localização e descrição da área de estudo.....</b>	<b>09</b>
<b>2.2. Coleta e identificação.....</b>	<b>09</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1. Tratamento das espécies da flora vascular ocorrentes no Forte do Presépio, Belém/PA.....</b>	<b>11</b>
<b>4. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>25</b>

### Lista de Figuras e Tabelas

- Figura 1** Localização da área de estudo do Forte do Presépio, Belém-PA. Fonte: SECULT (2016), adaptado por Roseane Norat.
- Figura 2** **A.** *Alternanthera tenella* Colla. **B.** *Rhynchospora pubera* (Vahl) Boeckeler. **C.** *Emilia coccinea* (Sims) F. Don. **D.** *Ficus maxima* Mill. **E.** *Euphorbia prostrata* Ailton (Small). **F.** *Hemiscola aculeata* (L.) Raf. **G.** *Ficus microcarpa* L. f.
- Figura 3** **A.** *Peperomia pellucida* (L.) Kunt. **B.** *Spigelia anthelmia* L. **C.** *Solanum paniculatum* L. **D.** *Phyllanthus niuri* L.
- Figura 4** **A.** *Nephrolepis brownii* (Desv.) Hovenkamp & Myiam. **B.** *Pilea microphylla* (L.) Liebm. **C.** *Borreria verticillata* L. **D.** *Pteris vittata* L.
- Tabela 1** Lista das espécies ocorrentes no Forte do Presépio, Belém-PA.

## RESUMO

As modificações estruturais causadas pela degradação em monumentos históricos influenciam no desenvolvimento de uma sociedade, afetando a identidade cultural de um povo ou nação. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo realizar um levantamento da flora associada à degradação do monumento histórico Forte do Presépio, Belém/PA, visando identificar as espécies ocorrentes, bem como determinar os padrões de degradação causados na estrutura da fortificação. Foram encontradas 15 espécies no Forte do Presépio: *Alternanthera tenella* Colla, *Borreria verticillata* L., *Euphorbia prostrata* Ailton, *Emilia fosbergii* Nicolson, *Ficus maxima* Mill., *Ficus microcarpa* L. f., *Hemiscola aculeata* (L.) Raf., *Nephrolepis brownii* (Desv.) Hovenkamp & Myiam, *Peperomia pellucida* (L.) Kunt., *Phyllanthus niuri* L., *Pilea microphylla* (L.) Liebm., *Pteris vittata* L., *Rhynchospora pubera* (Vahl) Boeckeler, *Solanum paniculatum* L., *Spigelia anthelmia* L. Destas, cinco apresentaram alta degradação, seis em média degradação e quatro em baixa degradação. Características diagnósticas e comentários sobre as espécies são apresentados.

**Palavras-chave:** Biodeterioração, monumento histórico, preservação, restauro.

**Plantas vasculares associadas à degradação de patrimônio histórico: Forte do presépio, Belém-PA**

Paulo José de Souza Souza<sup>1</sup>, Roseane Costa Norat<sup>2</sup>, Rosildo Santos Paiva<sup>3</sup>

**Versão completa do Trabalho de Conclusão de Curso, de acordo com as normas para  
submissão à Revista Brasileira de Biociências:**



---

<sup>1</sup>Parte do Trabalho de Conclusão de Curso do primeiro autor – Universidade Federal do Pará, Belém-PA.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Pará, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo.

<sup>3</sup>Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Biológicas, Laboratório de Botânica.

E-mail para correspondência: [pjsousabio@gmail.com](mailto:pjsousabio@gmail.com)

## 1. INTRODUÇÃO

Patrimônio cultural entende-se por todo aquele sendo objeto, construção ou ambiente, o qual a sociedade lhe atribua um valor especial, estético, artístico, documental, ecológico, histórico, científico, social ou espiritual essencial a transmitir às gerações futuras. Os monumentos históricos constam como parte do patrimônio cultural de um povo ou de uma nação, servindo como elo entre o passado e o futuro (APEL 2001, Reys 2008).

No Brasil, a função de preservar a riqueza de um patrimônio histórico cabe ao IPHAN (Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional), vinculado ao Ministério da Cultura, com função de identificar, proteger, restaurar, documentar, preservar, divulgar e fiscalizar os bens culturais brasileiros, visando assegurar a permanência e usufruto desses bens para a atual e futuras gerações. Este é o caso do Forte do Presépio conhecido pelo nome original escolhido pelos colonizadores portugueses em 1616, é um Patrimônio histórico tombado em 1962 pelo IPAHN, como patrimônio de atração turística da cidade de Belém – Pará (Cunha 2007, Teixeira 2010, Dias 2010, IPHAN 2016).

Atualmente, o Forte do Presépio vem sendo estudado por um grupo multidisciplinar nas áreas de Arquitetura, Engenharia, Geologia, Química e Biologia (microbiologia e botânica) devido a constantes deteriorações na sua estrutura predial, mas ainda apresentam lacunas do ponto de vista da degradação causada por vegetais, bem como os métodos de controle para as plantas infestantes associadas à deterioração do monumento.

O conjunto das características físicas e químicas do material e como reage diante do ambiente são todos os fatores da degradação. Quando estas transformações são irreversíveis, gerando perda de valor, o processo é deterioração. Os fenômenos de alteração de natureza biológica referem-se a qualquer alteração indesejada nas propriedades de um material, devida



a ação de microrganismos e/ou a organismos pertencentes a vários grupos sistemáticos, ou pelos produtos de seu metabolismo. A este conjunto de ocorrência tem sido chamado de biodeterioração. (John 1987, Allsopp & Seal 1986, Allsopp *et al.* 2004, Mouga & Proença 2002, Videla 2003).

De acordo com Mouga & Proença (2002), dentre os agentes de biodeterioração mais comuns, as plantas superiores são as mais efetivas. A sua ação faz-se sentir, sobretudo através das suas raízes, na zona onde estas se instalam, preferencialmente em zonas de fissura, junções entre pedras ou rachaduras. O efeito das raízes resulta no aumento do diâmetro e/ou formação de novas fissuras, além de determinar a obstrução visual, o aumento da retenção da umidade ambiental e a deterioração de natureza física e química do monumento, podendo está ao lado ou não a outros agentes biológicos. Griffin *et al.* (1991) destacaram em uma revisão que musgos e plantas superiores apresentam efeitos químicos degradativos sobre pedras semelhante aos causados por líquens, mas os danos mecânicos causados por musgos é menos ameaçador do que para plantas superiores, pois possuem rizóides em vez de raízes, e necessitam de uma camada de superfície do solo para que possam crescer. O crescimento em argamassa pode causar problemas para a estrutura global.

Lisci *et al.* (2003) realizaram uma revisão minuciosa sobre a biodeterioração de pedras em monumentos históricos na Europa, estabelecendo critérios para os sítios de ocorrência, modos de colonização, adaptação ao substrato, mecanismos de dispersão, bem como os danos causados pelas plantas infestantes.

Dentre os trabalhos recentes que tratam sobre o levantamento e identificação da flora associada à deterioração de monumentos históricos no Neotrópico, destacam-se os de Boza *et al.* (2008), nas edificações do Centro Histórico de La Habana Vieja, Pérez (2010) tratado na Fortaleza San Carlos de la Cabaña, e Pérez & Roque (2006) no Castilho de La Fuerza, centro

Histórico de La Habana Vieja, incluindo mecanismos de dispersão e distribuição, pesquisas realizadas em Cuba.

Muitos dos estudos sobre a degradação de monumentos históricos no Brasil restringem-se a pesquisas de biodeterioração pela formação de biofilmes de microrganismos como bactérias, fungos, algas e líquens, no que resultam em métodos de controle específicos ou meramente a identificação dos agentes causadores da biodeterioração, fato estes que generalizam tais métodos de controle, e que excluem outros agentes biológicos relacionados à degradação mais comuns, como a flora.

Sendo assim, nos propomos a realizar um levantamento da flora vascular associada à degradação do patrimônio histórico Forte do Presépio, Belém, Pará, visando identificar as espécies ocorrentes, determinar os padrões de degradação, e se possível, **viabilizar** métodos de controle para as plantas infestantes, invasoras e daninhas presentes no monumento, contribuindo para o conhecimento e conservação do patrimônio histórico local.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Localização e descrição da área de estudo**

O Forte do Presépio está localizado na chamada Ponta de Maúri, na confluência do rio Guamá com a Baía do Guajará (01°27'16''S 048°30'19''W), bairro da Cidade Velha, marco inicial de construção da cidade de Belém – Pará (Teixeira 2010, IPAHN 2015).

A estrutura do Forte do Presépio está dividida em dois Circuitos: externo e interno. O Circuito externo possui uma área chamada “Fossa” (3), incluindo as dimensões que circundam a estrutura predial à baixo ou inferior ao Circuito interno. O Circuito interno consta de uma área aberta composta pelas extintas Capela de Santo Cristo e Bateria, nomeada

de “Praça das Armas” (1), além de uma área superior, nomeadas de “Circuito da Artilharia” e “Parapeito” (2), composta de uma área lateral externa ao Parapeito (Fig. 1).

## 2.2. Coleta e identificação

As coletas foram realizadas nos meses de abril, maio, agosto e setembro de 2015, separados em períodos (chuvoso e seco). Paralelamente, foram verificadas as condições do local quanto à luminosidade natural (sol pleno, meia sombra e sombra). Após as coletas, os espécimes foram triados, identificados, contabilizados, herborizados e incorporados ao Herbário Profª. Normélia Vasconcelos (HF), da Universidade Federal do Pará, seguindo as técnicas de preservação e conservação proposta por Fidalgo & Bononi (1984).

As coletas foram feitas ao acaso, por toda a estrutura de rocha e entre rocha da fortificação, de acordo com as áreas predeterminadas (Circuitos externo e interno). Os substratos foram classificados como argamassas antigas e recentes, bem como rupículas ou rupestres para superfícies rochosas.

As identificações das pteridófitas foram feitas por especialistas, e mediante a consulta de chaves analíticas e literaturas especializadas, como os de Labiak & Prado (2003, 2005), Prado (2005), Moran (2000), Prado & Labiak (2005), Prado & Moran (2008) e Sylvestre (2001), bem como para plantas daninhas, de acordo com Lorenzi (2008). O sistema de classificação adotado foram os de Smith *et al.* (2006) para samambaias.

A identificação das angiospermas foi baseada em comparação com material herborizado depositados nos herbários MG, IAN, MFS e HF. Adotaram-se as literaturas de Lorenzi (2003, 2008), Moreira & Bragança (2011), Grazziero (2006), Boza *et al.* (2008), Pérez (2010) e Pérez & Roque (2006) para plantas daninhas e biodeteriorantes.

Para determinar os padrões de degradação causados no monumento, baseou-se na profundidade das raízes e pela ação mecânica de retirada das plantas herbáceas, classificando-as em baixa degradação (1), média degradação (2) e alta degradação (3).

### 3. RESULTADOS E DICUSSÃO

No Forte do Presépio foram encontrados 15 espécies, distribuídas em 13 famílias (Amaranthaceae (1), Asteraceae (1), Cleomaceae (1), Euphorbiaceae (1), Loganiaceae (1), Lomariopsidaceae (1), Moraceae (2), Phyllanthaceae (1), Piperaceae (1), Cyperaceae (1), Pteridaceae (1), Rubiaceae (1), Solanaceae (1), Urticaceae (1). A família mais representativa foi Moraceae, com duas espécies. Dentre as espécies encontradas, a predominância foram as de hábitos herbáceos, sendo três de hábitos lenhosos (*Solanum paniculatum*, *Ficus maxima* e *Ficus microcarpa*), e *Pteris vitatta* e *Nephrolepsis brownii* de hábitos herbáceos, com rizomas lenhosos (Tab. 1). As espécies mais abundantes foram *Pilea microphylla*, *Euphorbia prostrata* e *Pteris vittata*.

Todas as espécies da flora vascular presentes na fortificação, tanto herbáceas quanto lenhosas, encontram-se exclusivamente nas argamassas recentes, preferencialmente em frestas com argamassas já desagregadas, e em superfícies horizontais e inclinadas, onde ocorre o maior acúmulo de substrato.

As adaptações e o progresso de degradação causados por plantas em monumentos foram descritos por Lisci *et al.* (2003), em modo de colonização das plantas superiores, destacando-as principalmente em superfícies horizontais com melhor fornecimento de água, nos quais os musgos como pioneiras que lançam a poeira atmosférica, leva a formação de

substrato para a germinação de outras plantas, que crescem em argamassas entre as pedras ou tijolos. O tipo de pedra ou rocha, assim como argamassas determinam as espécies ocorrentes.

As técnicas comumente utilizadas no Forte do Presépio para os métodos de controle, a partir do corte manual (mecânico), podem ser prejudiciais à estrutura da edificação, visto que o acúmulo de matéria orgânica junto ao material desagregado, como argamassas ou arenito, favorecem a regeneração e o desenvolvimento de outras plantas. De acordo com Mouga & Proença (2002), a remoção mecânica das partes aéreas das plantas superiores não mata os organismos e permitem a sua regeneração. Essas técnicas têm-se mostrado pouco eficientes, demoradas e, sobretudo danosas ao edifício, porém utilizados em conjunto com métodos químicos podem ser mais eficaz.

### **3.1. TRATAMENTO DAS ESPÉCIES DA FLORA VASCULAR OCORRENTES NO FORTE DO PRESÉPIO, BELÉM/PA.**

**1. *Alternanthera tenella*** Colla, Mem. Reale Accad. Sci. Torino 33: 131-132, t. 9, f. 1-13. 1829 (Fig. 2A).

**Características diagnósticas:** herbácea, 0,5 a 1,2 m de compr., prostrada ou escandente, com ramos ramificados e crescimento lateral; folhas simples opostas, sésseis, lanceoladas; inflorescência com glomérulos na base da lâmina foliar, sésseis, com tépalas brancas.

**Material selecionado:** P. J. S. Souza; O. Neto; R. Norat 40 (HF).

**Nome vernacular:** alecrim, piriquito, manjericão, apaga-fogo, corrente, mangerico, carrapicho, perpétua-do-campo, carrapichinho (Lorenzi 2008, Gazziero 2006, Moreira & Bragança 2011).

**Usos:** Possui valor farmacológico (Lorenzi 2008).

Trata-se de uma planta nativa daninha do Brasil de importância crescente na agricultura, devido ao aumento recente de sua infestação, sendo mais frequente no Brasil central em lavouras tardias como milho e sorgo. Possui adaptação para solos de textura média e argilosos, além de possuir uma elevada taxa de absorção de nutrientes do solo (Grazziero 2006, Lorenzi 2008, Moreira & Bragança 2011, Sena 2015).

No Forte, a espécie está presente no Circuito externo (Fossa) próximo ao solo, em condições pleno sol e meia sombra, e geralmente isoladas de outras plantas, o que demonstra o seu alto grau de competição por nutrientes.

*A. tenella* Colla é aqui considerada com padrões de degradação média (2) pela profundidade do enraizamento, caracterizando-a como planta infestante de ambientes antropizados.

**2. *Borreria verticillata* L., Sp. Pl. 1: 102. 1753 (Fig. 4C).**

**Características morfológicas:** subarbusto, ereta, caule ramificado, ca. 30-60 cm de altura com base lenhosa, esparsamente pubescente; folhas simples, apicioladas, verticiladas; inflorescência axilar ou terminal, em glomérulos; flores sésseis, tubulosas, cor branca; fruto cápsula.

**Material selecionado:** P. J. S. Souza; Rosildo Paiva; Karina Alves 24 (HF).

**Nome vernacular:** vassourinha-de-botão, falsa-poaia, poaia-rosário, vassourinha, poaia-comprida, cordão-de-frade, erva-botão, poaia-preta (Lorenzi, 2008).

**Usos:** É empregada na farmacopéia popular.

É uma planta nativa do Continente americano frequente em quase todo o território brasileiro, infestando áreas destinadas a pastagens, jardins, pomares, beira de estradas, carreadores e terrenos baldios. É particularmente frequente na planície litorânea, inclusive em ambientes de restinga (Lorenzi 2008, Cabral & Salas 2015, Margalho 2009).

*Borreria verticillata* pode ser encontrada nos Circuitos interno superior (Parapeito) e na área lateral do externo (Fossa), onde ocorre o maior acúmulo de substrato, em condições de pleno sol e meia sombra, formando uma densa ramificação lateral que obstrui a visibilidade do monumento. Enquadra-se na média degradação (2) por apresentarem raízes curtas e superficiais.

**3. *Euphorbia prostrata*** Ailton, Hort. Kew. 2: 139. 1789 (Fig. 2E).

**Características diagnósticas:** herbácea, prostrada, densamente ramificados, com caules verdes ou avermelhados, glabros ou esparsamente-pubescentes, com 10-30 cm de compr., lactescente; folhas simples, opostas, oblongas, ovaladas ou obovadas; inflorescência axilar, tipo ciátio; frutos esquizocarpo.

**Material selecionado:** P. J. S. Souza; Rosildo Paiva; Karina Alves 17 (HF).

**Nome vernacular:** quebra-pedra-rasteira, erva-de-santa-luzia, beodroega-pequena (Lorenzi 2008, Moreira & Bragança 2011).

**Usos:** É utilizada na farmacopéia popular (Lorenzi 2008).

*Euphorbia prostrata* é uma planta ruderal nativa do neotrópico bastante frequente, originária da América central, ocorre tanto em lavouras anuais como em perenes. Seus maiores danos são causados em viveiros de mudas de horticultura e fruticultura. É também

encontrada em jardins, fendas de calçadas e ruas pavimentadas com paralelepípedos (Lorenzi 2008, Moreira 2011, Steinmann 2015).

Perez & Roque (2006), Boza *et al.* (2008) e Pérez (2010) registraram *E. prostrata*, como *Chamaesyce prostrata*, nas edificações do Centro Histórico de La Habana Vieja, incluindo-a em herbácea que cresce frequente e abundantemente sobre as edificações.

Verificou-se que no Forte do Presépio *E. prostrata* é frequente nas superfícies horizontais do circuito interno superior (Parapeito), e em superfícies inclinadas, no circuito externo (Fossa), instalando-se entre as rochas, onde há acúmulo de substrato de material desagregado, possivelmente arenito e argamassas, e geralmente associado à *Pilea microphylla*.

*E. prostrata* é facilmente encontrada em ambientes do pleno sol e meia sombra, sendo considerada com padrões de degradação média (2). Os métodos de controle podem ser manuais (mecânico) por possuírem raízes finas de penetração superficial.

**4. *Emilia fosbergii*** Nicolson, Phytologia 32(1): 34. 1975. (Fig. 2C).

**Características diagnósticas:** herbácea, ereta, esparsamente pilosa, de 20-50 cm de alt.; folhas simples, inferiores ovaladas, medianas apicioladas helicoidais, superiores sagitadas, amplexicaule; inflorescência terminal tipo capítulo, rosada; frutos tipo arquenio coroado por um tufo de tricomas brancos.

**Material selecionado:** P. J. S. Souza; Rosildo Paiva; Karina Alves 14 (HF).

**Nome vernacular:** pincel, serralha-mirim, serralhinha, pincel de estudante (Lorenzi, 2008).



**Usos:** É ocasionalmente cultivada como ornamental e empregada na medicina caseira (Lorenzi 2008).

É uma planta daninha nativa largamente espalhada por todas as regiões agrícolas do país, infestando a maioria das culturas anuais e perenes, jardins, hortas caseiras e terrenos baldios do Brasil (Lorenzi 2008, Borges & Teles 2015).

*E. fosbergii* está distribuída isoladamente na área lateral do Circuito interno (Parapeito), e externo (Fosso), em condições de plano sol e meia sombra, sendo classificada como média degradação (2), por apresentarem suas raízes pouco profundas e de fácil retirada por ação manual (mecânica).

**5. *Ficus maxima*** Mill., Gard. Dict. (ed. 8) no. 6. 1768 (Fig. 2D).

**Características diagnósticas:** Árvore ca. 1-2 m alt., hemiepífita, lactescente, estípulas terminais 1,5-2,5 cm compr., caducos; folhas elípticas, base aguda, ápice acuminado-cuspidado; fruto do tipo sicônio, solitários.

**Material selecionado:** P. J. S. Souza; O. Neto; R. Norat 36 (HF).

*Ficus maxima* é uma planta nativa do Neotrópico que ocorre desde México até o continente Sul-americano (Romaniuc *et al.* 2015). No Forte, está distribuída nos dois Circuitos, sendo no interno presente na área lateral (Parapeito), em luminosidade de meia sombra, e no externo (Fossa) próximo a *F. microcarpa*.

Trata-se de uma planta grave de alta degradação (3), com as raízes principais profundas que penetram entre as rochas, assim como as raízes secundárias que se expõem e se

desenvolvem sobre a superfície das rochas adjacentes. São necessários métodos químicos para o controle biológico na fortificação.

**6. *Ficus microcarpa*** L. f., Suppl. Pl. 442. 1781 [1782] (Fig. 2G).

**Características diagnósticas:** Árvore, hemiepífita, lactescente; folhas inteiras, elíptico-obovadas a obovadas, base cuneada, ápice agudo, peciolada, estípula terminal ca. 0,5-1,3 compr.; raízes aéreas presentes; fruto não visto.

**Material selecionado:** P. J. S. Souza; O. Neto; R. Norat 37 (HF).

**Nome vernacular:** laurel-da-índia, gameleira.

**Usos:** Ornamental em vasos como planta de interior, arborização urbana, cercas-vivas (Santos & Ramalho 1997).

*Ficus microcarpa* é uma planta exótica originária da Índia e Ásia Oriental, difundida e cultivada por todas as regiões tropicais do planeta, inclusive no Brasil. Pode iniciar o desenvolvimento como hemiepífita, comumente observada crescendo sobre construções diversas e edificações, principalmente em regiões litorâneas. No seu habitat natural é tipicamente costeira, estuária ou ribeirinha, raramente ocorre em florestas mais secas, podendo ainda crescer em rochas (Santos & Ramalho 1997).

Boza *et al.* (2008), ao realizarem o levantamento sobre as plantas do Centro Histórico de la Habana Vieja, em Cuba, identificaram *F. microcarpa* entre as espécies mais frequentes que produz graves danos pelo seu hábito arbóreo e o desenvolvimento de extensas e robustas raízes, podendo transformar em destruição total do monumento. Pérez (2010) identificou as

plantas deteriorantes da Fortaleza San Carlos, e destacou *Ficus* com alto potencial deteriorante que crescem nos muros e junções entre pedras.

No Forte do Presépio, *F. microcarpa* é encontrada na área lateral Circuito externo (Fossa), representada por apenas dois indivíduos, em condições de pleno sol e meia sombra. As raízes primárias penetram forte e agressivamente nas argamassas entre as rochas, e as raízes secundárias se estendem na superfície e penetram em fissuras presentes nas rochas adjacentes. Considerou-se a espécie em alta degradação (3) por apresentarem um porte arbóreo e de difícil controle. Necessita-se de métodos de controle químicos, bem como o conhecimento do substrato desagregado para a aplicação.

**7. *Hemiscola aculeata* (L.) Raf., Sylva Tellur. (4): 111. 1838 (Fig. 2F).**

**Características diagnósticas:** herbácea, ca. de 30-50 cm alt., ereta, muito ramificada, pubescente, poucos espinhos presentes; folhas alternas, pecioladas, composta, trifolioladas; flores axilares, cálice com 5 sépalas verdes, livres, corola com 4-5 pétalas brancas, livres; fruto seco tipo síliqua.

**Material selecionado:** P. J. S. Souza; O. Neto; R. Norat 38 (HF).

*Hemiscola aculeata* é uma planta daninha nativa pouco frequente, geralmente encontrada em solos férteis e úmidos, também em solos arenosos. Infesta principalmente pastagens, jardins, beira de estradas, terrenos baldios, e eventualmente lavouras e anuais e perenes (Lorenzi 2008, Marques 2015). No forte está presente na área lateral do Circuito externo (Fossa), em ambientes de meia sombra e sombra. As raízes penetram superficialmente em frestas e fissuras instaladas nas rochas, sendo aqui classificada em média degradação (2), devido às densas ramificações aéreas de crescimento lateral.

**8. *Nephrolepis brownii*** (Desv.) Hovenkamp & Myiam, *Blumea* 50(2): 293. 2005 (Fig. 4A).

**Características diagnósticas:** herbácea, epífita, caule ereto; fronde monomorfa, pinas alternas, pubescentes; soros arredondados, indúcio reniforme.

**Material selecionado:** Col.: P. J. S. Souza; O. Neto; R. Norat 35 (HF).

*Nephrolepis brownii* é uma espécie introduzida e naturalizada no Neotrópico. No Brasil ocorre nos estados do Amapá, Amazonas, Pará, Acre, Mato Grosso e Maranhão, e cresce em diversos ambientes amazônicos como em floresta de terra firme, floresta de várzea, mata de igapó, capoeira, floresta ciliar e campinarana. É frequente observada e coletada em lugares abertos, como margens de estrada, clareiras ou em plantações de diversas monoculturas (Maciel 2016, Barros *et al.* 2015).

A espécie é encontrada no circuito externo (Fossa), em condições de meia sombra e pleno sol, e classificada em alta degradação (3) por apresentarem rizomas prostrados entre as rochas, assim como reprodução assexuada por esporos, o que dificulta seu controle. São necessários métodos químicos pelo uso de herbicida para o controle.

**9. *Peperomia pellucida*** (L.) Kunt., *Nov. Gen. Sp.* (quarto ed.) 1: 64. 1815 [1816] (Fig. 3A).

**Características diagnósticas:** herbácea, hastes eretas, ramificadas, verdes, glabras; folhas cordadas, solitárias, pecíolo curto, 0,5-0,7 cm compr., glabras; inflorescência em espiga; frutos do tipo drupa, esféricos.

**Material selecionado:** P. J. S. Souza; Rosildo Paiva; Karina Alves 15 (HF).

*Peperomia pellucida* é uma espécie Pantropical, amplamente distribuída no Brasil (Melo *et al.* 2016, Guimarães 2015). No Forte do Presépio encontram-se isoladas na área lateral do circuito superior (Parapeito), em condições de pleno sol e meia sombra, sendo de baixa degradação (1) pelas suas raízes curtas e de penetração superficial. É de fácil controle manual (mecânico).

**10. *Phyllanthus niuri* L., Sp. Pl. 2: 981-982. 1753 (Fig. 3D).**

**Características diagnósticas:** herbácea, monóica, ramificada, 20-50 cm alt.; folhas alternas, oblongas, pecíolos curtos, base assimétrica; flores estaminadas e pistiladas na base do pecíolo; fruto seco do tipo esquizocarpo.

**Material selecionado:** P. J. S. Souza; O. Neto; R. Norat 41 (HF).

**Nomes vulgares:** quebra-pedra, arrebenta-pedra, arranca-pedras, fura-parede.

**Usos:** cultivada para fins medicinais.

*Phyllanthus niuri* é uma planta nativa do Continente americano comum em terrenos úmidos, sendo frequente na planície litorânea. Ocorre em pequenas infestações por tolerar certo grau de sombreamento. Infesta principalmente solos cultivados, jardins, beira de córregos e terrenos baldios (Lorenzi 2008, Moreira *et al.* 2011, Secco *et al.* 2015).

A espécie está representada por apenas um exemplar, localizado na área lateral do Circuito externo (Fosso), em ambientes de pleno sol e meia sombra, obtendo um enraizamento superficial e degradações moderadas, o que a classifica como média degradação (2).

**11. *Pilea microphylla*** (L.) Liebm., Kongel. Danske Vidensk. Selsk. Skr., Naturvidensk. Math. Afd. ser. 5, 2: 296 (Fig. 4B).

**Características diagnósticas:** herbácea, prostrada, com as extremidades dos ramos ascendentes, muito ramificada, de 10-30 cm de compr.; folhas suculentas e glabras, pecioladas, opostas dísticas; flores isoladas, axilares; fruto tipo núcula.

**Material selecionado:** P. J. S. Souza; Rosildo Paiva; Karina Alves 13 (HF).

**Nome vernacular:** brilhantina, beldroega, folha-gorda, planta-artilheira, dinheirinho (Lorenzi 2008, Moreira & Bragança 2011).

**Usos:** cultivada para fins ornamentais em paisagismo e forração de canteiros.

É uma planta nativa da América Tropical amplamente cultivada para fins ornamentais, podendo ser indesejável quando cresce espontaneamente em fendas de calçadas, de paralelepípedos, hortas caseiras e pomares. É frequente em planície litorânea. Pouco exigente em condições de solo, com boa umidade e condições de luz difusa (Lorenzi 2008).

Pérez & Roque (2006) e Boza *et al.* (2008) registraram *Pilea microphylla*, em Cuba, nas edificações do Centro Histórico de La Habana Vieja, destacando-a como planta comumente cultivada pela população local para fins medicinais e ornamentais.

*Pilea microphylla* foi observada em todas as áreas do Forte do Presépio, densamente distribuídas em ambientes de sombra e meia sombra, aglomerando-se nas áreas laterais do Circuito interno (Parapeito) e na área frontal do externo (Fossa), sendo considerada a espécie mais abundante e de baixa degradação (1), pela consistência caulinar suculenta, por apresentarem extensa ramificação lateral, além de raízes curtas e superficiais.

A desagregação da argamassa e arenito realizado pela ação mecânica das briófitas condiciona parte da sucessão primária. O processo de lixiviação, seguido de retenção de água e acúmulo do material em fendas da fortificação propicia a sucessão de outras plantas com raízes verdadeiras, principalmente *Pilea microphylla*, considerada aqui como espécie de sucessão secundária.

**12. *Pteris vittata*** L., Sp. Pl. 2: 1074. 1753 (Fig. 4D).

**Características diagnósticas:** herbácea, ereta, acaule, entouceirada, quase glabra, de 20-30 cm de alt., escamas paleáceas; fronde monomofa 1 m de compr., pecíolo ca. de 15 cm compr., pinas opostas; pseudoindúsio na margem da lâmina.

**Material selecionado:** P. J. S. Souza; Rosildo Paiva; Karina Alves 23 (HF).

**Nome vernacular:** samambaia-de-muro (Lorenzi 2008).

**Usos:** cultivada para fins ornamentais.

É uma planta daninha exótica, naturalizada no Brasil, que cresce em fendas de muros e paredes de casas antigas, bem como em telhados. No desenvolvimento nestes locais ela ocasiona uma intemperização ativa do substrato, transformando-o lentamente em algo parecido com solo (Lorenzi, 2008, Prado 2015).

*Pteris vittata* é encontrada em todos os Circuitos da fortificação, instalando-se principalmente nas argamassas entre rochas, com densos rizomas que se desenvolvem entre as fissuras de forma agressiva, e tem preferência por todas as condições de luminosidade de pleno sol, meia sombra e sombra. Trata-se de uma espécie de alta degradação (3) e de difícil controle manual (mecânico), por dispersar-se assexuadamente por esporos e vegetativamente

por meio de rizomas que se regeneram. É necessário um estudo específico de métodos de controle químico que diminua o seu progresso de degradação.

**13. *Rhynchospora pubera*** (Vahl) Boeckeler, *Linnaea* 37: 528. 1871-1873 [1872] (Fig. 2A).

**Características diagnósticas:** herbácea, formando touceiras, ca. 15 cm alt., cespitosa; folhas lisas, lanceoladas, colmo adornado, filiformes, base cinza-claro, triângulos ausentes, geralmente lisas da base para o meio da folha, caule pouco aparente; inflorescência com 3 brácteas.

**Material selecionado:** P. J. S. Souza; Rosildo Paiva; Karina Alves 21 (HF).

É uma planta considerada nativa distribuída em praticamente todo o território brasileiro, com exceção do bioma Pampa. Tem preferência por substrato terrícola (Alves *et al.* 2015).

Na fortificação, *R. pubera* pode ser facilmente encontrada na superfície do Parapeito (Circuito interno) em argamassas já desagregadas, em condições de pleno sol, meia sombra e sombra. É considerada de baixa degradação (1) por apresentarem raízes curtas.

**14. *Solanum paniculatum*** L., *Sp. Pl.* (ed. 2) 1: 267. 1762 (Fig. 2C).

**Características morfológicas:** Arbusto de até 2,5 m de altura, ramificado, com acúleos curvos e alargado na base; folhas solitárias, alternas, bicolores quando secas, lâminas ovaladas a oblongas – ovaladas, inteiras ou com 2-3 pares de lobos; flores e frutos não vistos.

**Material selecionado:** P. J. S. Souza; O. Neto; R. Norat 39 (HF).



**Nome vernacular:** jurubeba.

*Solanum paniculatum* é considerada uma planta daninha originalmente das regiões Norte e Nordeste, ocorrendo em todo o território brasileiro como infestantes de pastagens, lavouras perenes, pomares, beira de estradas, carregadores e terrenos baldios. Apresenta preferência por solos arenosos e secos (Lorenzi 2008).

No monumento, a espécie está presente na área lateral do circuito externo (fossa), e representada por apenas um único indivíduo, adaptada a condições de pleno sol e meia sombra. Segundo Lorenzi (2008) propaga-se por sementes, além de possuir a capacidade de regeneração pelo rizoma quando cortada.

No presente trabalho, considerou-se *S. paniculatum* de alta degradação (3), por apresentar um hábito arbustivo e raízes do tipo rizoma que penetram fortemente entre as frestas e fissuras, destruindo parte das estruturas rochosas da fortificação. Portanto, necessita-se de métodos de controle químicos específicos para plantas arbustivas.

**15. *Spigelia anthelmia* L., Sp. Pl. 1: 149-150. 1753 (Fig. 3B).**

**Características diagnósticas:** herbácea, ramificada apenas no ápice, de caule oco e glabro; folhas opostas cruzadas, apicioladas, limbo ovalado; inflorescência terminal, espigas em 3 ou 4 ramos; flores discretas de cor rósea; fruto do tipo cápsula.

**Material selecionado:** P. J. S. Souza; Rosildo Paiva; Karina Alves 16.

**Nome vernacular:** lombrigueira, pimenta-da-água.

**Usos:** amplamente utilizada na medicina caseira.

É uma planta daninha nativa espontânea de pequena frequência nas regiões Centro-Oeste e Nordeste, Norte e Sudeste do Brasil, onde pode ser encontrada infestando lavouras anuais e perenes, hortas e terrenos baldios. É particularmente frequente na Zona da Mata do Nordeste, onde é infestante de pequena importância em lavouras de cana-de-açúcar. Prefere solos férteis e alcalinos, contudo raramente forma densas infestações. Possui boa tolerância à estiagem e a luz difusa, crescendo mais vigorosamente em solos com bom teor de matéria orgânica (Lorenzi 2008).

No Forte do Presépio, *S. anthelmia* é encontrada na área lateral do Circuito interno superior (Parapeito), isoladamente dispersa, em condições de sombra e meia sombra. É considerada de baixa degradação (1) por apresentarem uma raiz curta e pouco ramificada.

## CONCLUSÃO

Das 15 espécies identificadas no monumento histórico Forte do Presépio, cinco apresentaram alta degradação (*Ficus maxima*, *Ficus microcarpa*, *Nephrolepis brownii*, *Pteris vittata* e *Solanum paniculatum*), seis apresentaram média degradação (*Alternanthera tenella*, *Borreria verticillata*, *Euphorbia prostrata*, *Emilia fosbergii*, *Hemiscola aculeata* e *Phyllanthus niuri*), e quatro apresentaram baixa degradação (*Peperomia pellucida*, *Pilea microphylla*, *Rhynchospora pubera* e *Spigelia anthelmia*), destacando a importância do controle e a conservação da estrutura do monumento.

Um estudo sobre a sucessão e os mecanismos de dispersão poderão fornecer subsídios para o entendimento e o controle das plantas daninhas, infestantes e invasoras nos locais de ocorrência nas estruturas do monumento.

Uma análise sobre os métodos de controle serão necessários como suporte para a conservação e restauro, visto que o monumento encontra-se estrategicamente situada em área de manancial, o que reforçaria o estudo de métodos direcionados ao local de ocorrência.

#### 4. REFERÊNCIAS

- ALLSOPP, D. & SEAL, K. 1986. *Introduction to Biodeterioration*. London: Edward Arnold, 136 p.
- ALLSOPP, D.; SEAL, K.; GAYLARDE, C. C. 2004. *Introduction to biodeterioration*. 2.ed. London: Cambridge University Press.
- ALVES, M.; HEFLER, S. M.; TREVISAN, R.; SILVA FILHO, P. J. S. 2015. *Rhynchospora* in *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB7278>>. Acesso em 25 jul. 2015.
- APEL. 2001. *Acteurs du patrimoine europeén et législation*. ed. ECCO.
- BORGES, R. A. X.; TELES, A. M. 2015. *Emilia* in *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB16105>>. Acesso em: 18 jun. 2015.
- BARROS, I. C. L.; SANTIAGO, A. C. P.; PEREIRA, A. F. N. 2015. *Lomariopsidaceae* in *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB120376>>. Acesso em: 22 jun. 2015.
- BOZA, H. S.; SORÍ, D. A.; PÉREZ, A. C. 2008. Las plantas y el deterioro de edificaciones no patrimoniales Del Centro Histórico de La habana Vieja. *Revista Del Jardín Botánico Nacional* 29: 145-150.

- CABRAL, E.; SALAS, R. 2015. *Borreria* in *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB20712>>. Acesso em: 17 jun. 2015.
- CUNHA, C. A. M. C. 2007. *Intervenção em monumentos com materiais modernos. Estudo de caso: Kahal Zur Israel*. 119 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Católica de Pernambuco, Recife, 2007.
- DIAS, S. G. 2000. Forte do Presépio – Espaço, Memória, Educação e Tecnologia. In: VI SEMINÁRIO NACIONAL de CIDADES FORTIFICADAS e PRIMEIRO ENCONTRO TÉCNICO DE GESTORES EM FORTIFICAÇÕES. UFSC, p.1-9.
- FEILDEN, B. 2003. *Conservation of historic building*. 3ª ed. Oxford: Butterworth-Heineman.
- FIDALGO, O.; BONONI, V. L. R. *Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico*. Instituto de Botânica de São Paulo, São Paulo. 62pp.
- GRAZZIERO, D. L. P.; BRIGHENTI, A. M.; LOLLATO, R. P.; PITELLI, R. A.; VOLL, E.; OLIVEIRA, E.; MORIYAMA, R. T. 2006. Manual de plantas daninhas da cultura da soja. 1ª ed. Londrina: EMBRAPA Soja. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio+274\\_000gg3bgi2ms02wx5ok0r2ma0nn0x843h.pdf](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio+274_000gg3bgi2ms02wx5ok0r2ma0nn0x843h.pdf)>. Acesso em: 19 jun. 2015.
- GRIFFIN, P. S.; INDICTOR, N; KOESTLER, R. J. 1991. The Biodeterioration of Stone: a Review of Deterioration Mechanisms, Conservation Case Histories, and Treatment. *International Biodeterioration* 30: 187-207.
- GUIMARÃES, E. F.; CARVALHO-SILVA, M.; MONTEIRO, D.; MEDEIROS, E. S.; QUEIROZ, G. A. 2015. Piperaceae in *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB12686>>. Acesso em: 20 jun. 2015.

- IPHAN. 2015. *Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional*. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pa>>. Acesso em: 16 jun. 2015.
- JOHN, V. M. 1987. *Avaliação da durabilidade de matérias componentes e edificações: emprego do Índice de Degradação*. Porto Alegre: UFRGS, 1987. 115 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do rio Grande do Sul.
- KRAMER, K. U. & GREEN, P. S. 1990. Pteridophytes and gymnosperms. In: K. Kubitzki (ed.), *The Families and Genera of Vascular Plants*. Springer-Verlag, Berlin, v.1.
- LISCI, M.; MONTE, M.; PACINI, E. 2003. Lichens and higher plants on stone: a review. *International Biodeterioration & Biodegradation* 51: 1-17.
- MACIEL, S. 2016. *Nephrolepis* (Lomariopsidaceae – Polypodiopsida) na Amazônia brasileira. *Rodriguésia* 67(1): 077-084.
- MARGALHO, L. F. 2009. Rubiaceae Juss. da restinga da APA de Algodual/Maiandeuá, Maracanã, Pará, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais* 4(3): 303-339.
- MARQUES, J. S. 2015. *Hemiscola* in *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB106211>>. Acesso em: 18 jun. 2015.
- MELO, A.; GUIMARÃES, E. F.; ALVES, M. 2016. Synopsis of the genus *Peperomia* Ruiz & Pav. (Piperaceae) in Roraima State, Brazil. *Hoehnea* 43(1): 119-134.
- MOREIRA, H. J. C. BRAGANÇA, H. B. N. 2011. Manual de identificação de plantas infestantes: hortifrúti. São Paulo: FMC Agricultural Products. Disponível em: <[http://www.fmcafricola.com.br/portal/manuais/infestantes\\_hf/files/assets/downloads/publication.pdf](http://www.fmcafricola.com.br/portal/manuais/infestantes_hf/files/assets/downloads/publication.pdf)>. Acesso em: 16 jun. 2015.

- MOUGA, T.; PROENÇA, N. 2002. Metodologias de controlo da flora infestante de monumentos: O caso da Porta Especiosa da Sé Velha de Coimbra. *Ciência e Técnicas Aplicadas ao Património. Património estudos 3*: 63-69.
- PÉREZ, A. C. 2010. Plantas epilíticas deteriorantes de la Fortaleza San Carlos de la Cabaña. *Revista del Jardín Botánico Nacional 30-31*: 219-222.
- PÉREZ, A. C. & RO ROQUE, R. R. 2008. Plantas epilíticas del Castillo de La Fuerza em El Centro Histórico de La Habana Vieja. *Revista del Jardín Botánico Nacional 27*: 61-64.
- PRADO, J. 2015. Pteridaceae in *Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB92006>>. Acesso em: 20 jun. 2015.
- REYS, A. C.; LAMA, E. A. D.; DEHINA, L. K. 2008. Monumentos da cidade de São Paulo: formas de alteração e conservação. *Revista CPC 5*: 93-122.
- SANTOS, E. & RAMALHO, R. S. 1997. O gênero *Ficus* (Moraceae) L. em Viçosa-MG. *Revista CERES 44(256)*: 646-665.
- ROMANIUC NETO, S.; CARAUTA, J. P. P.; VIANNA FILHO, M. D. M.; PEREIRA, R. A. S., RIBEIRO, J. E. L. S.; MACHADO, A. F. P.; SANTOS, A.; PELISSARI, G.; PEDERNEIRAS, L. C. 2015. Moraceae in *Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB10147>>. Acesso em 21 jun. 2015.
- SECCO, R.; CORDEIRO, I.; MARTINS, E. R.; ZAPPI, D. 2015. Phyllanthaceae in *Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB24168>>. Acesso em: 16 jun. 2015.

SENNA, L. 2015. *Alternanthera* in *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB4304>>.

Acesso em: 20 jun. 2015.

SIQUEIRA, C. E. 2015. *Spigelia* in *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB8632>>.

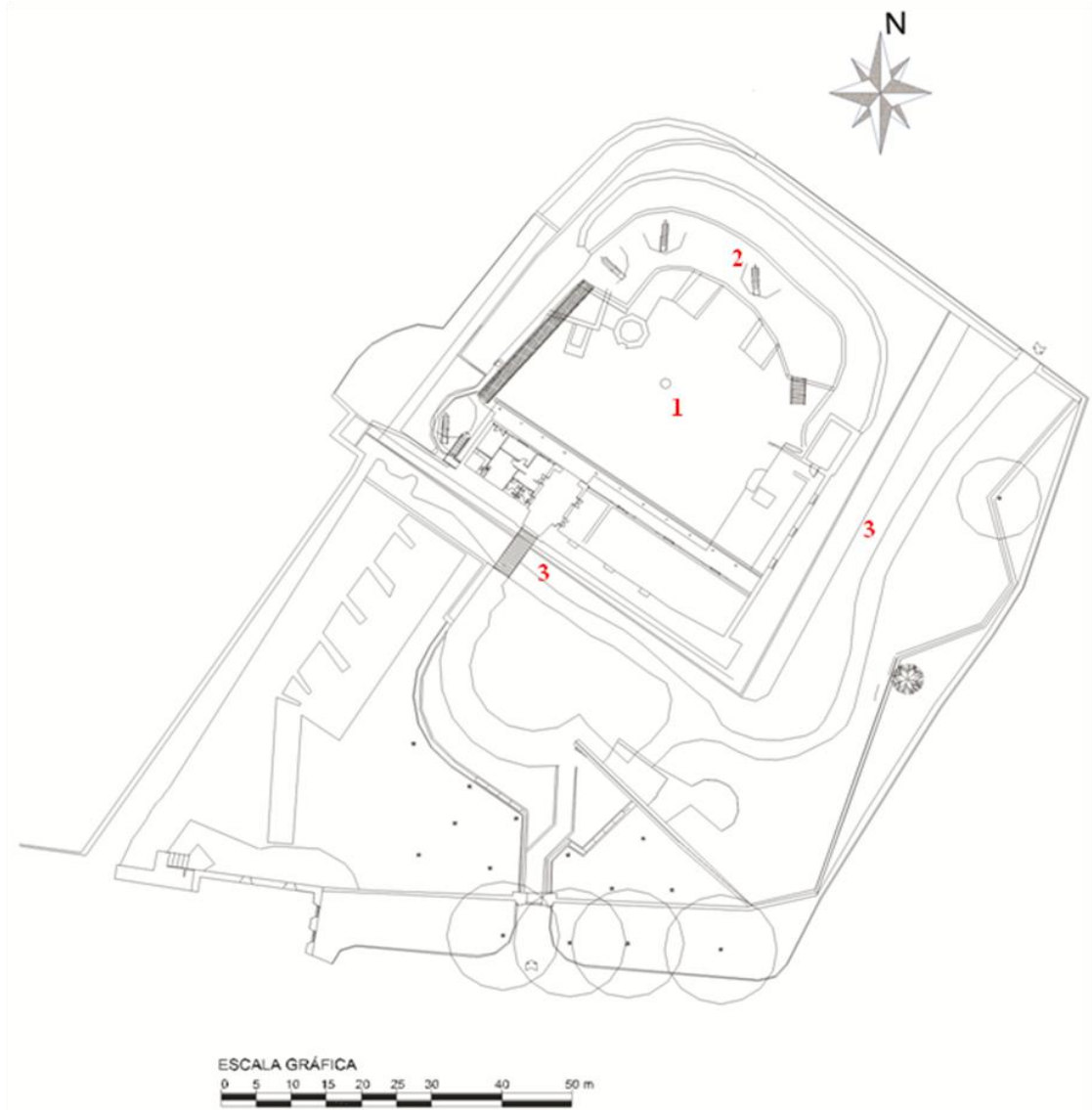
Acesso em 19 jun. 2015.

STEINMANN, V.; CARUZO, M. B. R.; SILVA, O. L. M.; RIINA, R. 2015. *Euphorbia* in *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB25520>>. Acesso em: 16 jun. 2016.

TEIXEIRA, P. R. R. 2010. Forte do Presépio. *DaCultura* 17, ano X.

VIDELA, H. A. 2003. *Biocorrosão, biofouling e biodeterioração de materiais*. São Paulo: Ed. Edgard Blucher.

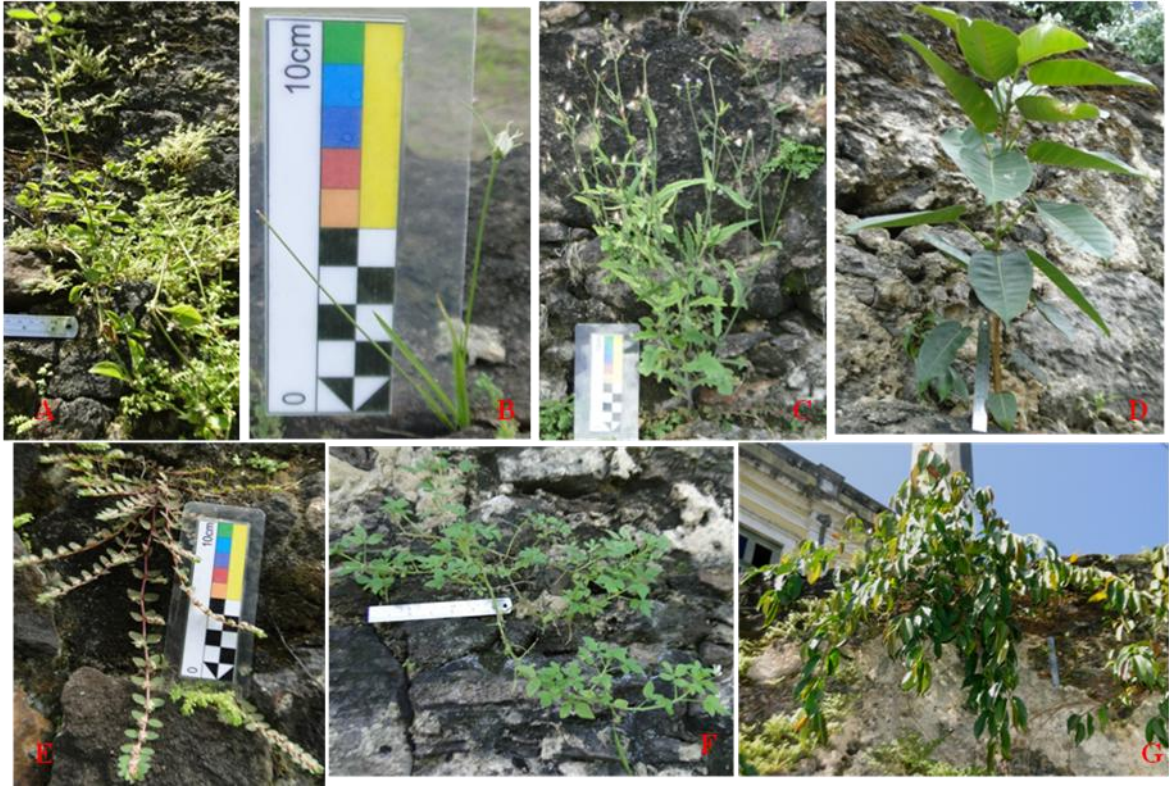


**Figura 1.** Localização da área de estudo do Forte do Presépio, Belém-PA. Fonte: SECULT (2016), adaptado por Roseane Norat.



**Tabela 1.** Lista das espécies ocorrentes no Forte do Presépio, Belém-PA.

Família	Espécie	Hábito
Amaranthaceae	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Herbácea
Asteraceae	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Herbácea
Cleomaceae	<i>Hemiscola aculeata</i> (L.) Raf.	Herbácea
Cyperaceae	<i>Rhynchospora pubera</i> (Vahl) Boeckeler	Herbácea
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia prostrata</i> Ailton	Herbácea
Loganiaceae	<i>Spigelia anthelmia</i> L.	Herbácea
Moraceae	<i>Ficus maxima</i> Mill.	Lenhosa
	<i>Ficus microcarpa</i> L.	Lenhosa
Lomariopsidaceae	<i>Nephrolepis brownii</i> (Desv.) Hovenkamp & Myiam	Herbácea, com rizomas lenhosos
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niuri</i> L.	Herbácea
Piperaceae	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunt.	Herbácea
Pteridaceae	<i>Pteris vittata</i> L.	Herbácea, com rizomas lenhosos
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i> L.	Herbácea
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> L.	Lenhosa
Urticaceae	<i>Pilea microphylla</i> Liebm.	Herbácea



**Figura 2.** **A.** *Alternanthera tenella* Colla. **B.** *Rhynchospora pubera* (Vahl) Boeckeler. **C.** *Emilia coccinea* (Sims) F. Don. **D.** *Ficus maxima* Mill. **E.** *Euphorbia prostrata* Ailton (Small). **F.** *Hemiscola aculeata* (L.) Raf. **G.** *Ficus microcarpa* L. f.



**Figura 3.** A. *Peperomia pellucida* (L.) Kunt. B. *Spigelia anthelmia* L. C. *Solanum paniculatum* L. D. *Phyllanthus niuri* L.





**Figura 4.** **A.** *Nephrolepis brownii* (Desv.) Hovenkamp & Myiam. **B.** *Pilea microphylla* (L.) Liebm. **C.** *Borreria verticillata* L. **D.** *Pteris vittata* L.