

# PROJETO DE IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DAS ESPÉCIES VEGETAIS (PILEV) DO PARQUE TROPICAL INHOTIM<sup>1</sup>

Alecir Antônio Moreira Maciel \*  
Angelo Horta de Abreu \*\*  
Bruno Durão Rodrigues \*\*\*  
Fabrício Gonçalves Muniz \*\*  
Frederico Sucupira \*\*\*\*

## RESUMO

Atualmente, as pesquisas realizadas no âmbito da gestão ambiental se beneficiam pelo desenvolvimento e aplicação dos SIG's (Sistema de Informação Geográfica). O Instituto Cultural Inhotim (ICI), localizado no Município de Brumadinho no Estado de Minas Gerais, possui uma expressiva coleção de Arte Contemporânea, além de conservar um importante acervo botânico nos jardins planejados do Parque Tropical. Atualmente, possui cerca de 2.200 espécies diferenciadas de plantas ornamentais raras que, para continuidade em sua expansão e manutenção adequada, necessita da criação de um banco de dados capaz de armazenar e organizar um número de informações consideráveis dessas espécies. Para tanto, criou-se o Projeto de Identificação e Localização das Espécies Vegetais (PILEV), que busca de forma inovadora, coletar, armazenar, mapear, criar e gerir o banco de dados geográfico do acervo botânico do Parque, servindo também de suporte para o desenvolvimento e aplicação de diferentes estudos ambientais. Com o apoio de uma equipe multidisciplinar (geógrafos, biólogos e botânicos), realiza-se a identificação e localização dos indivíduos botânicos através de pontos georreferenciados. O PILEV é um projeto pioneiro na gestão de um parque tropical no Brasil. Essa pesquisa de caráter estritamente geográfico, beneficiando o Inhotim com o uso de novas geotecnologias, resultando no aperfeiçoamento da gestão integrada, manejo sustentável, conservação "ex situ" das coleções botânicas e educação ambiental.

**Palavras chaves:** Banco de dados – Georreferenciamento - SIG – Inhotim – Plantas Ornamentais

---

<sup>1</sup> Eixo temático: (4) Avanços no uso das tecnologias de informação geográfica.

\* Geógrafo, doutor em Tratamento da Informação Espacial pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais; Mestre em Geografia pela Universidade Federal de Minas Gerais. Coordenador do projeto.

\*\* Bolsistas de iniciação científica e estudantes de Geografia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

\*\*\* Geógrafo, especialista em Análise e Planejamento Ambiental pela UNI-BH; mestrando em Geografia do programa Tratamento da Informação Espacial da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Coordenador do projeto.

\*\*\*\* Biólogo pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais e pesquisador do Instituto Cultural Inhotim.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, as pesquisas realizadas no âmbito da gestão ambiental, têm sido beneficiadas pelo desenvolvimento e pela aplicação dos SIG's. Diversas metodologias ligadas à análise ambiental, como a catalogação e avaliação de conservação de espécies vegetais, bem como o monitoramento de espécies de flora e fauna, utiliza-se das técnicas e métodos do geoprocessamento, com a finalidade de estruturação de acervos (banco de dados) espaciais, que auxiliem na organização e nos diagnósticos ambientais principalmente em parques tropicais e jardins botânicos.

Neste contexto, o Instituto Cultural Inhotim (ICI) localizado no Município de Brumadinho no Estado de Minas Gerais, conta com dois grandes acervos naturais importantes e referenciais, ambos com necessidade de catalogação e gestão de banco de dados. São eles: o Parque Tropical, concentrado em aproximadamente 2.200 espécies ornamentais raras, provenientes principalmente de coleções e resgate em áreas com intervenção; e a Reserva Natural, formada por cerca de 460 hectares de remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual. A mesma localiza-se em uma região intermediária entre a APE Rio Manso e a APA Sul, considerada por Drummond *et al.* (2005) como uma área de extrema importância biológica.

O ICI forma, portanto, uma espécie de corredor ecológico que liga o extremo oeste do Quadrilátero Ferrífero com o restante do mesmo na área serrana ao norte de Brumadinho.

Esses acervos contribuem de forma essencial a dois dos principais objetivos do ICI: a preservação/conservação do acervo natural e difusão do conhecimento gerado por projetos de pesquisa, a partir do envolvimento da comunidade local, educacional e científica. Essa difusão tem como público alvo principal os visitantes ao Inhotim (técnicos, estudantes, admiradores etc).

Assim, o presente projeto busca auxiliar, através da aplicação de técnicas cartográficas de mapeamento, na catalogação e gestão de banco de dados do acervo botânico bem como o desenvolvimento das diversas linhas de pesquisa e aos programas de educação, pertencente ao Instituto Cultural Inhotim (ICI). Conhecido como PILEV (Projeto de Identificação e Localização das Espécies Vegetais), este trabalho apresenta em detalhes a metodologia, justificativa e nossos objetivos, bem como o resultado parcial conseguido através das atividades desenvolvidas nos meses finais do ano de 2008.

## 1 – O USO DE GEOTECNOLOGIAS PARA A GESTÃO AMBIENTAL

O movimento denominado “Nova Geografia” se iniciou nos Estados Unidos, na década de 1950, e buscava uma mudança no paradigma clássico, a partir da utilização de novas metodologias que tornassem mais eficientes as pesquisas espaciais. Neste contexto, foi desenvolvido o uso da quantificação, de forma a possibilitar a aplicação de um raciocínio rigorosamente científico, a partir da aplicação de leis e de sólidas metodologias (CAPEL, 1984).

Assim, observa-se que essa mudança na construção do conhecimento geográfico teve por consequência não apenas a aplicação da metodologia científica, mas também o desenvolvimento de teorias, o emprego de técnicas estatísticas avançadas e a construção de modelos espaciais. Todo esse processo ocorreu a partir da década de 1950, quando, de um caráter eminentemente idiográfico (de um lugar específico), a Geografia passou a adotar o

perfil monotético, enquanto orientação para a realização de trabalhos voltados para as relações espaciais (JOHNSTON, 1986).

Desse modo, no decorrer dos anos 70, surgiu no Canadá um avanço significativo no desenvolvimento de tecnologias ligadas à informática. As informações passaram a serem processadas com uma velocidade muito maior e, nesse contexto, surgem os Sistemas de Informações Geográficas (SIG's), no intuito de aliar as tecnologias de informática ao mapeamento e à análise espacial das informações. Neste período, importantes modelos de análise espacial foram elaborados, como a Teoria dos Lugares Centrais (Walter Christaller), o Modelo Têmporo-Espacial (Hägerstrand), a Teoria do Estado Isolado (Von Thünen), dentre outras.

Assim, a Geografia Teorética-Quantitativa contribuiu na criação de técnicas, modelos e teorias ligadas à análise espacial, representando não apenas uma linha de pesquisa da abordagem geográfica, mas também um paradigma fundamental na consolidação da Geografia enquanto ciência autônoma.

Atualmente, importantes recursos cartográficos vêm sendo utilizados em metodologias de análise espacial, em especial, àquelas voltadas à gestão ambiental. O sensoriamento remoto, por exemplo, compreende um conjunto de dados espaciais (como imagens de satélite) que permitem um maior detalhamento de informações, e que por sua vez são passíveis de mapeamento.

Diante das recentes evoluções observadas no âmbito da cartografia digital e geoprocessamento, espera-se que o mapeamento de informações ambientais possa contribuir de modo eficaz no desenvolvimento e na gestão das pesquisas existentes no Instituto Cultural Inhotim (ICI).

Uma das ferramentas passíveis de utilização para esse tipo de estudo trata-se da criação de um banco de dados georreferenciado. Neste caso, o uso do geoprocessamento (um dos ramos das geotecnologias) se faz necessário, pois este corresponde a um conjunto de materiais e métodos direcionados para a coleta e o tratamento das informações espaciais, disponibilizando ferramentas, recursos e dados para que analistas possam determinar a evolução temporal e espacial de fenômenos geográficos.

Sendo uma tecnologia interdisciplinar, qualquer especialista pode se valer em benefício de seu trabalho ou pesquisa. Entretanto, para utilizá-lo, é preciso que os conceitos das disciplinas sejam transformados em representações computacionais. Essas ferramentas computacionais são denominadas Sistemas de Informações Geográficas (ou mais comumente, SIG) e permitem realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados, além da possibilidade de automatização na produção de documentos cartográficos.

O geoprocessamento, portanto, é uma ferramenta de grande utilidade para a conservação da biodiversidade, pois possibilita a coleta de dados espaciais relevantes para diversos estudos, como dados temáticos e de distribuição de espécies, permitindo análises mais detalhadas, como a identificação de áreas prioritárias para a conservação, delimitação de corredores de biodiversidade, base para sistemas de suporte à decisão.

No que tange os jardins botânicos e os parques tropicais, mais recentemente atentou-se para o potencial de monitoramento da ocorrência de pragas e doenças em acervos botânicos através das coordenadas georreferenciadas, que possibilitam o cruzamento de múltiplas variáveis edafoclimáticas e da própria natureza das espécies botânicas cultivadas, e assim indicar medidas de manejo visando o controle das pragas e doenças vegetais.

O caráter inovador dessa forma de gestão representa um notável esforço de coleta de dados que, armazenados no SIG's, traduziriam-se em informações raramente encontradas na

literatura técnica e científica disponível, como por exemplo, a preconização de manejo fitossanitário das principais patologias causadas por fungos do gênero *Phytophthora* em palmeiras, árvores e arbustos (Araujo, 2003; Silva, 2001), bem como a ocorrência de *Tenthecoris* (percevejo-praga) na coleção de orquídeas.

Dessa forma, como gestão ambiental, o ICI ou os demais tipos de áreas de proteção ambiental, teriam no SIG's, uma ferramenta muito importante na tomada de decisão e aplicação de práticas de manejo integrado de extrema importância para a produção de um banco de dados geográfico.

## **2 – LOCALIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO: O INSTITUTO CULTURAL INHOTIM (ICI)**

Localizado no Município de Brumadinho, próximo a capital do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, o Instituto Cultural Inhotim (ICI) possui um espaço físico que corresponde a 460 hectares de remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual, no qual se encontram aproximadamente 2.200 espécies vegetais cultivadas de diversas regiões do Brasil (incluindo espécies raras).

O parque ambiental do ICI liga o extremo oeste do Quadrilátero Ferrífero com seus demais pontos geográficos. Dada sua estratégica localização, tem a possibilidade de ser um dos vértices do Corredor Ecológico “Extremo oeste do Quadrilátero Ferrífero / Área de Proteção Ambiental (APA) - Sul”.

Segundo Spósito & Stehmann (2006), a implantação de corredores ecológicos poderia ser aplicada na região da APA Sul, que apresenta uma rede hidrográfica extensa, de abastecimento hídrico de grande parte da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), com matas ciliares relativamente preservadas. A presença de campos naturais no alto dos morros e montanhas da região pode ser uma barreira natural para muitas espécies arbóreas, evidenciando a importância das matas ciliares nos vales que funcionam como corredores naturais. A existência de diferentes Unidades de Conservação na região, nas categorias Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) e Área de Proteção Especial (APE), juntamente com as matas ciliares, proporciona uma estrutura de rede capaz de sustentar a biodiversidade local. Esses corredores naturais são, contudo, interrompidos pelas áreas urbanas, bem como por atividades de lavra e barragens. Nesse sentido, as ações voltadas para garantir a biodiversidade da APA devem ser direcionadas para a manutenção da conectividade entre as áreas protegidas e não protegidas, incluindo também um amplo trabalho de educação ambiental.

É neste sentido que o ICI trabalha na viabilização de corredores ecológicos que possam permitir às espécies faunísticas e florísticas uma zona de continuidade entre os mais de 3.900 hectares do Parque Estadual da Serra do Rola Moça e 300 hectares aproximados de área preservada do ICI formando, por conseguinte, uma ligação entre estes componentes territoriais da APA-Sul.

Atualmente o ICI possui cerca de 450 mil m<sup>2</sup> de jardins, 40 mil m<sup>2</sup> de lagos, diversas galerias de arte contemporânea além de algumas obras espalhadas pelo Parque. A concepção de seus jardins teve início na década 80, em meio a um fragmento de Mata Atlântica e Cerrado (com cerca de dois milhões de m<sup>2</sup>). As paisagens, em constante criação, evoluíram em diferentes fases, sempre seguindo a inspiração das composições tropicais do paisagista brasileiro Roberto Burle Marx (1909-1994), colaborador e mestre. A consolidação desse

grande acervo tropical ocorreu a partir de 2005, com o resgate e aplicação de coleções botânicas e foco nas espécies nativas (INHOTIM, 2008).

A descontinuidade é a maior característica dos jardins – ao caminhar pelas diversas alamedas e passagens, o visitante se surpreende constantemente com os ambientes que se criam e se descortinam sucessivamente.

Em constante crescimento do espaço físico e de seu acervo botânico, o ICI destaca-se pela gestão ambiental empregada em suas ações. A “Gestão Ambiental” é a administração do exercício de atividades econômicas e sociais de forma a utilizar de maneira racional os recursos naturais, renováveis ou não. A Gestão Ambiental visa o uso de práticas que garantam a conservação e preservação da biodiversidade, a reciclagem das matérias-primas e a redução do impacto ambiental das atividades humanas sobre os recursos naturais. Fazem parte também do arcabouço de conhecimentos associados à Gestão Ambiental, técnicas para a recuperação de áreas degradadas, técnicas de reflorestamento, métodos para a exploração sustentável de recursos naturais, e o estudo de riscos e impactos ambientais para a avaliação de novos empreendimentos ou ampliação de atividades produtivas.

Nesse contexto, desenvolve-se o manejo sustentável, a partir da conservação e de pesquisas que auxiliem na preservação e gestão do acervo biológico e cultural, bem como o envolvimento da população local, através de práticas de educação ambiental.

O ICI é um local de sobrevivência, alimentação e reprodução das mais variadas formas de vida. Brumadinho e, mais especificamente, a área onde se localiza o ICI, sumarizam dois dos mais importantes biomas do estado de Minas Gerais: a Mata Atlântica e o Cerrado. Ambos, considerados áreas prioritárias para a conservação mundial, ou *hotspots* (Myers *et al.*, 2000). Alguns autores também afirmam que grande parte dessas espécies endêmicas estão restritas a uma ou poucas serras (Giulietti *et al.*, 1987) como o caso da área do Parque.

Dentre o acervo florístico em seus jardins, destacam-se as coleções botânicas, dentre as maiores do Brasil em termos de plantas adultas, tais como: cicas e sagus (Cycadaceae); nolina (Liliaceae); jervás, butiás, tamareiras, macaúbas, babaçu (Palmae); zâmia (Zamiaceae), além de plantas ornamentais, de bela floração e intensa frutificação, por exemplo: camarões (Acanthaceae); antúrios (Araceae); bromélias (Bromeliaceae); bambú (Gramineae); quaresmeira e orelha-de-urso (Melastomataceae); figueira (Moraceae); helicônias (Musaceae); jabuticabeiras e pitangueiras (Myrtaceae); orquídeas (Orquidaceae); palmeiras (Arecaceae) e canela-de-ema (Velloziaceae).

O jardim como um todo, apresenta relevância inquestionável ao museu, não apenas por sua dimensão, pela harmonia multiplicidade de cores de suas formas e volumes, mas por sua importância no que se refere especificamente à sua biodiversidade. O mesmo tem ainda, papel fundamental para o equilíbrio ecológico, criando um ambiente próprio e diferenciado, atraindo animais e pássaros da região.

Além da preocupação com a estética, o trabalho de composição das paisagens obedece a critérios como adaptabilidade e funcionalidade. O Instituto é hoje, no Brasil, um dos mais importantes parques tropicais em termos de diversidade e quantidade de coleções botânicas, recebendo uma grande diversidade de visitantes (educadores, técnicos, estudantes, etc.), que buscam, além da integração com o meio ambiente, a interpretação e compreensão dos aspectos ambientais, práticas de manejo realizadas e educação ambiental.

Segundo Pádua (1997), a educação ambiental surge como uma nova forma de encarar o papel do ser humano no mundo, como um resultado de uma nova consciência solidária a um todo maior. Além disso, Stumpf (2002) acredita que a crise multidimensional que provoca a degradação mundial está levando a humanidade a uma necessidade de mudança em suas percepções, valores, pensamentos e comportamentos. Atualmente, as visitas orientadas nos

jardins são acompanhadas por educadores ambientais, que transmitem aos visitantes informações com ênfase em assuntos específicos ou gerais, de acordo com o interesse do grupo.

Diante do dinamismo em seu crescimento, ressalta-se a necessidade de automação para a orientação dos trabalhos de pesquisa, quanto à identificação e localização das espécies, elaborando um banco de dados do acervo do Parque Tropical do Instituto Cultural Inhotim.

### **3 – PROJETO DE IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DAS ESPÉCIES VEGETAIS (PILEV): OBJETIVOS**

O presente projeto tem como objetivo a identificação e localização das espécies vegetais do Parque com o uso das geotecnologias (SIG, GPS, cartografia digital e geoprocessamento), criando um banco de dados geográfico do acervo florístico do ICI, na busca de auxiliar as pesquisas relativas à preservação ambiental, ao manejo sustentável, ao uso da biodiversidade e à educação ambiental do Instituto.

#### **Objetivos Específicos**

- Elaborar um banco de dados do acervo florístico ornamental, que contenha as principais características, a localização e o mapeamento das espécies em estudo;
- Estabelecer, com base no SIG's, estratégias de controle sustentável e integrado de pragas e doenças vegetais que sejam consoantes com as normas do Meio Ambiente e Agricultura vigentes no Brasil e que garantam a longevidade e sanidade dos acervos botânicos;
- Elaborar materiais voltados para a educação ambiental;
- Disponibilizar, na home-page do ICI, o banco de dados referente ao acervo florístico;
- Realizar o levantamento e a estruturação das bases cartográficas da região em estudo;
- Desenvolver uma coletânea de mapas interativos, direcionados para os diferentes perfis de visitantes do ICI;
- Desenvolver o Laboratório de Geoprocessamento no Instituto Cultural Inhotim;

#### **3.1 - METODOLOGIA**

A grande diversidade de flora, decorrentes da extensa variedade de habitat, resulta na necessidade de aplicação de diferentes ferramentas cartográficas, no intuito de coletar dados de toda a flora existente na região em análise. Desse modo, o PILEV tem como objetivo a estruturação de um banco de dados do acervo florístico ornamental, que contenha as principais características, a localização e o mapeamento das espécies em estudo. Nesse sentido, são organizadas informações como: nomes científicos e populares das plantas coletadas, família botânica, distribuição geográfica, locais de coleta, aplicação na natureza, hábito, habitat, características botânicas, agronômicas, ecológicas, referências bibliográficas e registro fotográfico das mesmas.

Tais informações são inseridas e organizadas no software SPSS 13.0, software que apresenta ferramentas com variados recursos de estatística, permitindo a manipulação dos

dados coletados. A extração das informações pode ser organizada através de diversos procedimentos, tais como: cruzamentos de variáveis; filtragem; frequências estatísticas; componentes principais, entre outras.

Durante o trabalho de campo são feitas imagens digitais que são usadas na organização de um banco de imagens, em especial das espécies raras e ameaçadas de extinção, bem como dos ambientes de ocorrência.

A identificação das plantas é feita primeiramente no campo, pela morfologia geral do indivíduo com o auxílio de profissionais especializados. A localização das espécies vegetais é realizada com o uso de GPS, cujos pontos são relacionados com as informações já disponibilizadas na base de dados. O software Map Source, por sua vez, é utilizado na captação dos pontos de coordenadas, sendo armazenado no computador.

O GPS utilizado é de modelo Garmin Map 76scx de precisão de até 3m. Em campo temos o preenchimento analógico de uma planilha simples, contendo, principalmente, área para a anotação do nome científico da espécie e das coordenadas de localização (eixos de coordenadas UTM E e N). A identificação e localização ocorrem, exclusivamente, nas áreas manipuladas do ICI, ou seja, apenas nos jardins planejados, deixando a área de mata nativa para outro momento da pesquisa.

No que diz respeito ao mapeamento sistemático, é utilizado o software AutoCAD MAP 2008. Este programa apresenta um conjunto de ferramentas de vetorização e georreferenciamento que permitem a representação gráfica das informações relevantes para a pesquisa. As informações temáticas, tais como a localização das espécies vegetais, e o mapeamento das variáveis definidas no banco de dados, são trabalhadas no software ArcGIS 9.2. Este programa compreende a seqüência do mapeamento sistemático das informações, além de permitir a ligação dos dados armazenados com o sistema de informação geográfico, bem como de procedimentos diversos de mapeamento, tais como: elaboração de mapas hipsométricos, declividade, 3D, entre outros.

Vale ressaltar que estes mesmos programas serão utilizados para o tratamento de imagens de satélite, somando-se, neste caso, ao software SPRING (programa gratuito, desenvolvido pelo INPE).

No que diz respeito às etapas de mapeamento, inicialmente, está sendo realizado o levantamento e a conferência das bases cartográficas (neste caso, a aquisição de dados deverá ser conduzida em parceria com órgãos governamentais e de pesquisa). Num segundo momento, será realizada a atualização das imagens e das bases cartográficas. Em seguida, será desenvolvida e organizada a documentação digital dos elementos, com o objetivo de padronização do acervo digital do banco de dados.

Por fim, pretende-se criar e desenvolver publicações, tanto em CD (meio digital), quanto em meio impresso (revistas acadêmicas e ligadas à área de conhecimento). Nesse sentido, será criado um programa interativo para a divulgação e acesso de pesquisadores das áreas de interesse.

Uma vez que a IUCN (*Internacional Union for Conservation of Nature and Natural Resources*) recomenda que projetos em conservação devam ter programas de educação ambiental, ao longo do projeto, serão fornecidas informações, para os educadores do ICI, a fim de contribuir com ações de educação ambiental e conservação.

### 3.2 –RESULTADOS PARCIAIS

A partir do mês de setembro de 2008 iniciaram-se os trabalhos de campo para a identificação e localização espacial das espécies vegetais do ICI. Sua duração foi de três meses, devido à época de chuva dos meses seguintes.

Como resultado parcial, apresentamos 1.471 pontos coletados. Nesse total, as espécies de maior destaque são as *Baucarnea recurvata* (nome popular: Pata de elefante; Nolina; Biucarnea; representa 10,1% do total dos pontos coletados); *Dypsis lutescens* (nome popular: Areca Bambú; representa 13% da totalidade dos pontos); *Syagrus ramanzoffiana* (nome popular: Jerivá; Jeribá; Coqueiro; Coco de Catarro; representa 10,1% do total); *Roystonea oleracea* (nome popular: Palmeira Imperial; Palmeira Real; representa 9,4% do total); e *Phoenix roebelenii* (nome popular: Tamareira anã; Tamareira de jardim; representando 2,9% do total).

Juntas, essas espécies representam quase 50% do total dos pontos, equivalendo a 617 pontos dos 1.471 coletados. A seguir temos a tabela completa das espécies vegetais identificadas e localizadas (Tabela 01).



Tabela 01 - Nome científico e total de pontos coletados

Nome científico	Total de pontos coletados (GPS)
Acoelorrhaphe wrightii	12
Acrocomia aculeata	2
Acrocomia intumescens	7
Aechmia sp	2
Aiphanes minima	2
Alcantarea imperialis	4
Altifrons johannestejismannia	1
Angiopteris evecta	3
Anturium sp	2
Arachis repens	1
Archontophoenix alexandrae	2
Archontophoenix cunninghamii	4
Areca vestiaria	10
Arenga caudata	3
Arenga engleri	1
Aroldyna banbuzifolia	4
Balaka seemanii	9
Bambusa gracilis	4
Beaucarnea recurvata	149
Bismarckia nobilis	6
Calathea cylindrica	1
Calathea picturata	1
Callisia repens	3
Caryota urens	61
Chamaedorea cataractarum	18
Chamaedorea tepejilote	22
Clerodendron quadriloculare	18
Clusia fluminensis	2
Codiaeum variegatum	4
Colocasia gigantea	2
Copernicia sp	22
Corypha umbraculifera	4
Ctenanthe setosa	4
Cycas circinalis	88
Cycas revoluta	3
Dictyosperma album	12
Dracaena surculosa	9
Duranta repens	2
Dypsis decaryi	17
Dypsis lutescens	191
Dypsis madagascariensis	18
Elaeis oleifera	1
Elaeis sp	1
Erythrina sp	14
Erythrina speciosa	1

(continuação)

Nome científico	Total de pontos coletados (GPS)
Erythrina verna	1
Eucaliptus citriodorum	39
Euterpe edulis	39
Heliconia sp	16
Hyophorbe lagenicaulis	24
Hyophorbe verschaffeltii	5
Justicia brandegeana	2
Licuala amplifrons	7
Licuala grandis	26
Licuala spinosa	2
Livistonea sp	8
Mauritia flexuosa	18
Mauritiella armata	3
Mussaenda philippica	5
Ophiopogon jaburan	2
Ophiopogon japonicus	2
Pandanus sp	2
Philodendron sp	7
Phoenix acaulis	3
Phoenix canariensis	10
Phoenix roebelenii	43
Phoenix rupicola	10
Phoenix sp	7
Phoenix sylvestris	3
Pilea nummulariifolia	1
Pleomele reflexa	22
Pterygota brasiliensis	7
Ptychosperma macarthurii	3
Ravenala madagascariense	25
Roystonea oleracea	139
Saraca thaipingensis	2
Siphokentia beguinii	12
Syagrus cearensis	19
Syagrus picrophylla	9
Syagrus ramanzoffiana	149
Syagrus schizophylla	3
Tabebuia avellanedae	3
Taxodium sp	2
Thysanolaena maxima	1
Tibouchina granulosa	1
Tibouchina sp	8
Tulbaghia violacea	1
Veitchia merrillii	9
Veitchia sp	17
Wodyetia bifurcata	7
<b>Total</b>	<b>1471</b>

Um ponto positivo verificado a partir dessa coleta foi o encontro de espécies em extinção que constam na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, do Ministério do Meio Ambiente. Espécies como *Euterpe Edulis*, além de Helicônias, Antúrios, Philodendros e Tibuchinea constam nessa listagem. Ela ainda aponta algumas espécies com deficiência de dados, como os *Syagrus picrophylla*. Todas essas espécies encontradas no Parque demonstraram a importância do projeto e do ICI na preservação ambiental.

Esses dados também podem ser agrupados no que se referem às famílias botânicas (Tabela 02). A grande maioria dos pontos pertence à família das palmeiras (Arecaceae, antigo Palmae), com o equivalente a 70,2% do total, ou seja, 1.033 espécies.

A família botânica Liliaceae apresenta o segundo maior percentual (12,6%, equivalente a 185 pontos), seguido das Cycadaceae (6,2%, referente a 91 pontos).

Tabela 02 - Famílias botânicas e os totais de acordo com o número de pontos coletados

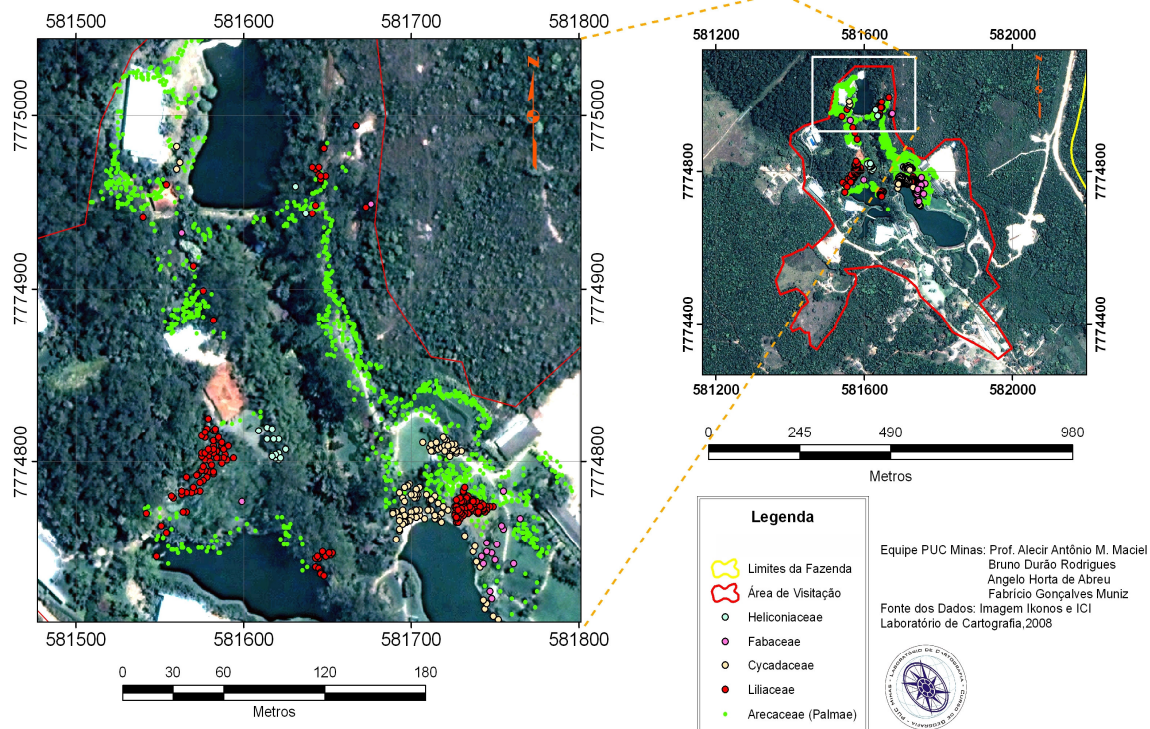
Família botânica	Total
Acanthaceae	2
Araceae	4
Bignoniaceae	3
Bromeliaceae	6
Commelinaceae	3
Cycadaceae	91
Euphorbiaceae	4
Fabaceae	17
Gramineae (Poaceae)	5
Guttiferae (Clusiaceae)	2
Heliconiaceae	16
Lamiaceae (Verbenaceae)	20
Liliaceae	185
Marantaceae	6
Melastomataceae	9
Myrtaceae	39
Orchidaceae	4
Arecaceae (Palmae)	1033
Pandanaceae	2
Papilionoidea	2
Pteridaceae	3
Rubiaceae	5
Sterculiaceae	7
Urticaceae	1
Verbenaceae	2

**Total 1471**

A seguir temos o mapa da distribuição espacial das espécies no Parque. Percebe-se que a maioria dos pontos pertencem a região setentrional do Parque. Vemos também a

distribuição de forma quase homogênea das palmeiras nas áreas coletadas, destacando sua morfologia, margeando todos os principais corredores de deslocamento dos visitantes do parque, característica bem típica do ICI.

### Instituto Cultural Inhotim - ICI Mapeamento das Espécies



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pesquisas realizadas no âmbito da Geografia têm se beneficiado deste processo de desenvolvimento dos Sistemas de Informação Geográfica, embora ainda haja pouca utilização do geoprocessamento em algumas áreas do conhecimento.

Entretanto, os projetos ambientais tem contado sobremaneira com o conjunto de técnicas e métodos provenientes da análise espacial, em função da capacidade de captação, manipulação e representação das informações ambientais.

No que se refere ao banco de dados geográfico parcial do PILEV, destaca-se a possibilidade em se desenvolver estudos de diferenciação em nível de família, bem como gênero e espécie, das coleções dos principais exemplares de plantas existentes no parque ambiental, além da identificação e localização das espécies de ornamentais, árvores e palmeiras do Instituto.

Ao avançar no projeto e agregar mais variáveis ao banco de dados podemos contribuir na estruturação e na análise do acervo florístico das áreas compreendidas pelo Instituto Cultural Inhotim (ICI) de modo a auxiliar as pesquisas ligadas à preservação ambiental e no manejo fitotécnico e fitossanitário conduzidas pelo instituto, tendo em vista a importância deste acervo para o meio científico, considerando o aspecto raro e desconhecido de algumas plantas que compõe o acervo.

O PILEV é um projeto pioneiro na gestão de um parque tropical no Brasil, estruturado por uma equipe transdisciplinar, recorrendo ao uso de recursos tecnológicos moderno e de metodologia relativamente simples. Essa pesquisa beneficia o Inhotim com o uso de novos recursos de geotecnologia, o que resulta em avanços na gestão integrada, manejo sustentável, conservação “ex situ” das coleções botânicas e educação ambiental.

Por fim, revisado e finalizado esse banco de dados parcial já é possível se pensar na utilização de parte desse trabalho para a educação ambiental. Uma das propostas pode ser feita através de uma visita educativa, onde o público teria acesso aos pontos georreferenciados através de mapas e assim, identificaria as plantas localizadas e suas características. Ainda, o acesso ao banco de dados já pode consultado a partir de mídias como a internet.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, J. S. de P., GONÇALVES, K. S., OLIVEIRA NETO, D. H., OLIVEIRA, B. C., PEREIRA A., SILVA, A. M. S., GUARAJÁ, M.S. Doenças e pragas em coleções de orquídeas *In*: Anais do XIV Congresso Brasileiro de Floricultura e Plantas Ornamentais e I Congresso de Cultura de Tecido de Plantas, Lavras/MG. Lavras: UFLA/FAEPE, 2003, p420.

CAPEL. Horácio; URTEAGA, Luis. Las Nuevas Geografias. Madrid, Editora Salvat, 1984.

DRUMMOND, G.M.; C.S. MARTINS; A.B.M. MACHADO; F.A. SEBAIO & Y. ANTONINI. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: Um Atlas para a sua Conservação. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 222p.

GIULIETTI, A. M., MENEZES, N. L., PIRANI, J. R., MEGURO, M. & WANDERLEY, G.L. 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Caracterização e lista das espécies. Bol. Bot. Univ. São Paulo 9: 1-151.

INSTITUTO CULTURAL INHOTIM. Centro de Pesquisa e Educação Ambiental. 2008

JOHNSTON, R. J. Geografia e geógrafos: (a geografia humana anglo-americana desde 1945). São Paulo: DIFEL, 1986. 359p.

LORENZI, Harri et al. *Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas*. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2004.

LORENZI, Harri; SOUZA, Hermes Moreira de. *Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras*. 3. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2001.

MYERS, N.; R.A. MITTERMEIER; C.G. MITTERMEIER; G.A.B. DA FONSECA & J. KENT. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, London, 403: 853-858.

PÁDUA, S.M. 1997. Uma abordagem participativa para a conservação de áreas naturais: educação ambiental na Mata Atlântica. Anais do Congresso Brasileiro de unidades de Conservação, 371-378.

RODRIGUES, Bruno Durão. *Análise fitossociológica das cactáceas do afloramento clacário da Gruta da Lapinha (Lagoa Santa-MG) e sua relação com a Teoria dos Refúgios de Ab'Saber*. 2007. Monografia. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

STUMPF, B. O. 2002. Educação Ambiental: fundamentos e métodos. *Árvore*. Artigos 2002. Website: <http://www.arvore.com.br>.

SILVA, A.M.S.; ARAUJO, J.S. de P. & CARMO, M.G.F. Doenças de plantas ornamentais causadas por *Phytophthora*. In: LUZ, E.D.M.N. (ed.). Doenças causadas por *Phytophthora* no Brasil. Livraria e Editora Rural, Campinas-SP, 2001, p. 590-608.