

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA**  
**AGR 99003 – ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO**  
**SUPERVISIONADO**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR**

**LOURENÇO MENEZES D'ALMEIDA**

00159240

*Experiências na Seção de Coleções de Plantas Envasadas do Jardim  
Botânico de Porto Alegre*

Porto Alegre, Abril de 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
AGR 99003 – ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO  
SUPERVISIONADO

Lourenço Menezes D'Almeida

*Experiências na Seção de Coleções de Plantas Envasadas do Jardim  
Botânico de Porto Alegre*

Orientador: Claudimar Sidnei Fior, Eng<sup>o</sup> Agrônomo.  
Supervisora: Natividade Ferreira Fagundes, Bióloga, Dr<sup>a</sup>.

**COMISSÃO DE AVALIAÇÃO**

Profa. Renata Pereira da Cruz (Departamento de Plantas de Lavoura) - Coordenadora

Profa. Beatriz Maria Fedrizzi (Departamento de Horticultura e Silvicultura)

Prof. Carlos Ricardo Trein (Departamento de Solos)

Prof. Fábio Kessler Dal Soglio (Departamento de Fitossanidade)

Profa. Lúcia Brandão Franke (Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia)

Profa. Mari Lourdes Bernardi (Departamento de Zootecnia)

Porto Alegre, abril de 2015

## AGRADECIMENTOS

Ao professor Claudimar Sidnei Fior, por ter aceitado me orientar neste estágio e pela sua dedicação para com o meu trabalho;

À Dra. Natividade Ferreira Fagundes, pela atenção com que me guiou no decorrer das atividades realizadas nas coleções de plantas envasadas do Jardim Botânico;

Ao colega Guilherme de Andrade Abreu que, embora não pudesse me tutorar diretamente, estabeleceu guias e protocolos que foram de fundamental importância para o êxito das operações;

Ao professor Josué Sant'Ana, pelo tempo cedido para discutir propostas, identificar espécies e debater resultados;

Aos demais funcionários do Jardim Botânico de Porto Alegre que, de uma maneira ou de outra, contribuíram para a realização deste trabalho e para o meu aprendizado como agrônomo;

À minha família, pela preocupação, dedicação e por propiciar um ambiente de convívio onde eu pudesse desenvolver ao máximo a minha curiosidade e gosto pelo aprendizado;

Ad Cereri Matri, pro aeterna eius scientia patientiaque mihi cum liberi sui tantum de meas manus patiuntur. Tamen, aliquando discam...

## **RESUMO**

O presente estágio foi realizado no Jardim Botânico de Porto Alegre, pertencente à Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, tendo como objetivo o acompanhamento de atividades nas coleções envasadas, com enfoque no melhoramento do estado fitossanitário das plantas, incluindo aspectos de irrigação, ventilação, adubação e manejo do substrato. A escolha do tema proposto levou em consideração a experiência prévia nas áreas da fitossanidade e cultivo em ambientes protegidos, adquirida durante três anos de trabalho nos Departamentos de Fitossanidade e Botânica da UFRGS. O estágio teve duração de 300 horas, abrangendo o período de 05 de janeiro a 15 de março de 2015.

## LISTA DE FIGURAS

	Pag.
1. Casas de vegetação do Jardim Botânico de Porto Alegre: Orquidário (A), Cactário (B), Bromeliário (C), Bulbosas (D) e do Banco de Sementes (E).	11
2. Aplicação de óleo de Neem no cactário, realizada com pulverizador costal de 18 litros.	17
3. Plantas de <i>H. reticulatum</i> adensadas	21
4. Acúmulo de cochonilhas na seção abaxial de uma folha de <i>H. reticulatum</i>	21
5. Plantas de <i>Hippeastrum reticulatum</i> após o manejo, espaçadas de forma a evitar sobreposição do dossel.	21
6. Mudanças de suculentas depositadas no fundo da casa de vegetação das cactáceas	23
7. Muda de <i>Sedum nussbaumerianum</i> apresentando ninfas de <i>Bemisia argentifolii</i> e princípio de formação de fumagina na superfície das folhas	23
8. Brotação de <i>Dudleya candelabrum</i> com presença de cochonilha-farinhenta (Pseudococcidae) entre as folhas	24
9. Ovos depositados em espiral típica de <i>A. dispersus</i> na seção abaxial de uma folha de <i>B. picta</i>	25
10. Carapaças de cochonilhas-escudo (Diaspididae) em haste de <i>E. roseum</i> apresentando sinais de parasitismo (furos)	25
11. <i>Aphis</i> sp. em inflorescência de <i>Epidendrum fulgens</i>	25
12. <i>G. aechmeae</i> em folha de <i>Aechmea distichantha</i>	27
13. Formações cotonosas (cf. <i>Planococcus citri</i> ) em folhas de <i>Vriesea</i> sp	27
14. Bancada no interior da casa de vegetação de bromélias antes (A) e após o manejo (B) de limpeza, desbaste e limpeza manual das folhas e troca de substrato, vasos e etiquetas	27

## **LISTA DE TABELAS**

	<b>Pag.</b>
<b>1.</b> Plano de Atividades nas coleções de Plantas Envasadas	<b>16</b>
<b>2.</b> Diretrizes para o Manejo de Substrato nas Coleções Envasadas	<b>19</b>

## SUMÁRIO

	Pag.
1. INTRODUÇÃO	8
2. DESCRIÇÃO DO MEIO FÍSICO E SÓCIO-ECONÔMICO DE PORTO ALEGRE	9
3. CARACTERIZAÇÃO DA FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL	10
3.1. Jardim Botânico de Porto Alegre	10
3.1.1. Viveiros de Plantas Envasadas	10
4. REFERENCIAL TEÓRICO	12
4.1. Manejo Integrado de Pragas	12
4.2. Espécies Trabalhadas	13
4.3. Insetos-praga de Culturas Ornamentais	13
5. ATIVIDADES REALIZADAS	15
5.1. Inspeção do Manejo nas Coleções	15
5.1.1. Irrigação	15
5.1.2. Tratamento Fitossanitário	16
5.1.3. Substrato & Adubação	18
5.2. Estudos de Caso	19
5.2.1. Infestação de Cochonilhas em <i>Hippeastrum reticulatum</i>	20
5.2.2. Infestação de Hemípteros em Suculentas	22
5.2.3. Infestação de Hemípteros em Orquídeas	24
5.2.4. Manejo Cultural do Bromeliário	26
6. DISCUSSÃO	28
6.1. Irrigação	28
6.2. Tratamento Fitossanitário	28
6.3. Substrato	29
6.4. Adubação	29
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

## 1. INTRODUÇÃO

São de imensa importância o conhecimento e a preservação da flora nativa. Ecologicamente, pois as plantas apresentam como nenhum outro organismo a afinidade com o seu ambiente necessária para atingir o equilíbrio entre os diversos seres vivos e fatores abióticos que as circundam, fruto de milhões de anos de evolução limitados a espaços geológicos distintos. Socialmente, pois elas também são fonte inesgotável de símbolos, lendas e tradições que garantem a unicidade de cada povo, bem como seu motivo de orgulho e razão de apreço pela terra. Economicamente, pois o estudo e aplicação de plantas nativas e seus derivados a diversos ramos da ciência e tecnologia promovem uma oportunidade para a população local detentora destes recursos se fortalecer, ocupando nichos de mercado cada vez mais importantes no cenário mundial globalizado.

Torna-se então evidente a grande importância de instituições como a Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul e o Jardim Botânico que esta administra. Embora seu histórico envolva conturbados períodos de descaso e estagnação, nos últimos anos tem havido grande avanço no estudo e conservação das coleções, em parte possível graças ao envolvimento de instituições de pesquisa como a UFRGS. Como fruto desta integração, foi possível estabelecer uma série de práticas que torna possível preservar a riqueza de espécies guarnecidas nestas coleções ao mesmo tempo em que se mantêm seguras para acesso ao público, através da prioridade dada a métodos orgânicos, mecânicos e culturais de manejo.

O presente trabalho foi realizado com o intuito de explorar estas formas de manejo em seu modo de aplicação, impacto para as plantas das coleções e a equipe de funcionários que lá trabalham. Ao final, foi discutida a sua adequação quanto à literatura e às normas técnicas que orientam o trabalho agrícola e, caso necessário, foram elaboradas alternativas viáveis de serem aplicadas para a melhoria destas atividades.

## **2. DESCRIÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DE PORTO ALEGRE**

A cidade de Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul, está localizada na região da Depressão Central do Estado, mais precisamente na latitude 30° 2' 0" S e na longitude 51° 12' 0" O. Faz fronteira com os municípios de Alvorada, Cachoeirinha, Canoas e Viamão. Segundo o censo do IBGE de 2010, a capital apresenta uma área total de 497 km<sup>2</sup>, situados no bioma Pampa, com 1.409.351 habitantes.

Segundo a classificação de Köppen, a cidade é abrangida por um clima subtropical úmido (Cfa), com chuvas bem distribuídas ao longo do ano, apresentando uma média anual de aproximadamente 1300 mm. As temperaturas durante os meses mais quentes, janeiro e fevereiro, demonstram uma média máxima de 31°C, enquanto que as temperaturas dos meses de junho e julho apresentam uma média mínima de 9°C (BBC WEATHER). Os solos do município de Porto Alegre estão representados, em sua maioria, pelos Argissolos Vermelhos (PV) e Argissolos Vermelho-amarelos (PVA), que são solos encontrados em topos e encostas de terrenos suavemente ondulados. Os Cambissolos Háplicos (CX) se encontram localizados em relevo fortemente ondulado. Os Neossolos e Gleissolos também estão presentes, assim como a associação destes com Planossolos (HASENACK, 2008).

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de Porto Alegre está entre os mais altos das capitais brasileiras, 0,865 (Atlas DH, 2008). Embora, comparativamente a outras cidades, este valor seja alto e tenha apresentado um crescimento em relação ao último levantamento feito em 1991, quando o IDH chegava a 0,824, o município demonstra grandes desigualdades regionais (Atlas DH, 2008).

A capital gaúcha é nacionalmente reconhecida por sua arborização, constituindo a quarta metrópole mais arborizada do país (IBGE, 2010). Neste contexto, o Jardim Botânico apresenta uma importante participação, tanto como área verde quanto por seu papel na criação e fornecimento de espécies para diversos projetos paisagísticos efetuados da cidade.

### **3. CARACTERIZAÇÃO DA FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL**

A Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (FZB) é uma instituição pública responsável pela conservação da biodiversidade do estado. É constituída de um Parque Zoológico, Jardim Botânico e Museu de Ciências Naturais, responsáveis pelas pesquisas de flora, fauna e seus ecossistemas. O Jardim Botânico e o Museu ficam situados em Porto Alegre, enquanto o Parque Zoológico está localizado em Sapucaia do Sul.

A FZB realiza atividades de grande valor para a comunidade como a conscientização, educação ambiental, lazer e pesquisas em diversas áreas de atuação. Como exemplo de atuação cita-se a reprodução de espécies ameaçadas de extinção, descoberta de novos organismos, venda de mudas e realização de eventos estaduais abertos ao público (Plano Diretor FZB, 2004).

#### **3.1. Jardim Botânico de Porto Alegre**

O Jardim Botânico (JB) está localizado na zona leste de Porto Alegre, no bairro Jardim Botânico, Rua Salvador França, 1427. Segundo o plano diretor da FZB, em 1957 foram plantadas as primeiras espécies, constituindo à época as coleções de arecaceae, as coníferas e as suculentas. O parque foi aberto ao público em 10 de setembro de 1958. Hoje a instituição possui uma área de preservação de aproximadamente 40,5 hectares, onde os exemplares estão distribuídos em coleções denominadas de temáticas, de interesse etnobotânico, fitogeográfico, taxonômico e de conservação, esta última para plantas ameaçadas de extinção.

##### **3.1.1. Descrição dos Viveiros de Envasadas**

Os viveiros de cactaceae e bromeliaceae são mantidos em casas de vegetação de alvenaria com grandes aberturas laterais para ventilação, possuindo bancadas de concreto de 1,20 m de altura onde ficam dispostos os vasos. A altura do telhado é de aproximadamente 3,5 m, sendo este constituído de telhas translúcidas de fibra de vidro. O Bromeliário conta ainda com uma cobertura interna de tela de sombreamento 50% e, devido à sua orientação norte-sul, é possível separar as plantas da coleção pela sua tolerância à luminosidade.

Já as orquídeas são armazenadas em uma construção de 4,0 m de pé-direito, com paredes de tijolos em todo o perímetro à altura de 1,0 m a partir do solo, seguidas de alambrado até o teto, sendo este coberto internamente com tela de sombreamento 50%. As plantas envasadas estão sobre bancadas de telha de amianto de 1,20 de altura. Tanto esta

estrutura quanto as duas previamente citadas se valem de um sistema de irrigação por microaspersão, efetuado através de uma rede de canos de PVC disposta sobre as bancadas contendo bicos aspersores.

As plantas do Banco de Sementes estão em ambiente protegido de alvenaria, cobertos com telha translúcida de fibra de vidro, a 3,5m - 4,0 m de altura e dois lados guarnecidos por alambrados metálicos, onde se encontram plantadas em vasos dispostos no solo coberto por brita miúda. As coleções de bulbosas (iridáceas e amarilidáceas) se encontram em locais semi-protegidos por uma cobertura com tela de sombreamento 50%, pé-direito de 2,0 m, instaladas em vasos sobre o piso de chão coberto com rafia-solo. A irrigação é realizada manualmente em ambas as coleções, sendo apenas necessária para as bulbosas em caso de escassez de chuvas.

Figura 1. Casas de vegetação do Jardim Botânico de Porto Alegre: Orquidário (A), Cactário (B), Bromeliário (C), Bulbosas (D) e do Banco de Sementes (E).



Fonte: <http://maps.google.com.br>

## 4. REFERENCIAL TEÓRICO

### 4.1. Manejo Integrado de Pragas

*“Quando a balança biológica está desnivelada, segue a degeneração; pragas e doenças aparecem. A própria natureza liquida os fracos. Pragas devem, portanto, ser reconhecidas como o aviso da natureza de que [...] o balanço foi corrompido.”* (Pfeiffer, 1958)

Fundamental para a manutenção deste balanço é o princípio do Manejo Integrado de Pragas, ou MIP. O MIP é definido como o “controle de pragas baseado em requisitos econômicos, ecológicos e toxicológicos, e que adota como princípio tirar proveito dos fatores naturais que limitam as populações de pragas e respeitar os limiares de tolerância das plantas ao ataque de artrópodes fitófagos” (BRADER, 1975). Além destes, o MIP pode ainda ser empregado para diversas outras pragas e doenças sob os mesmos preceitos de manejo.

Assim, torna-se necessário mudar o foco da eliminação de pragas por métodos convencionais para o uso de diversas práticas de manejo que promovam a saúde das plantas, como a troca periódica de substrato, adubação balanceada, desadensamento e irrigação apropriada. Esta preocupação com a saúde e capacidade de tolerância a pragas faz parte de um conceito denominado trofobiose, onde se reconhece como maior causa de enfermidades nas plantas a sua fragilidade fisiológica. Esta é acentuada pelo desequilíbrio entre proteossíntese e proteólise decorrente da má nutrição em períodos críticos do seu desenvolvimento (CHABOUSSOU, 1999).

Como forma de controle fitossanitário, o óleo extraído das sementes de Neem (*Azadirachta indica*) tem se mostrado como alternativa promissora aos agrotóxicos comumente aplicados na agricultura convencional. Seu ingrediente ativo é a azadirachtina, um tetranortriterpenoide complexo cujos efeitos em insetos incluem inibição da fitossucção e ovoposição, retardamento do crescimento e ecdise. Do ponto de vista do MIP, este composto tem atraído crescente interesse devido à sua baixíssima toxicidade a endotérmicos, incluindo o homem, bem como a dose relativamente pequena necessária para mostrar efeitos significativos na população-praga. Além disso, o produto se decompõe no ambiente em cerca de uma semana (SCHMUTTERER, 1995).

Porém, há controvérsias quanto à segurança de uso do óleo de Neem devido a uma série de trabalhos recentes que indicam sérios riscos ao ambiente. Estes envolvem principalmente outras espécies de invertebrados que demonstraram sensibilidade significativa

à exposição ao produto (ALVES, 2010; BEVILACQUA et al., 2008). Assim, é preciso haver cautela quanto a sua adoção no futuro próximo.

#### **4.2. Espécies Trabalhadas**

As espécies abrangidas por este trabalho incluem membros das bromeliaceae, cactaceae, orquidaceae, bulbosas (amarilidaceae e iridaceae) e plantas suculentas de diversas famílias. Bromeliaceae é uma família formada por mais de 50 gêneros e cerca de 3 mil espécies, com origem no continente americano, das quais aproximadamente 1.250 ocorrem no Brasil. Estas plantas possuem uma ampla adaptabilidade aos diferentes ambientes, seja secos ou úmidos, e regiões quentes ou frias. Quanto ao hábito de crescimento, podem ser terrícolas, rupícolas, saxícolas ou, em sua maioria, epífitas. Devido a esta característica de adaptação, é possível encontrar bromélias em toda a extensão territorial (PAULA & SILVA, 2004).

As cactáceas ocorrem em uma vasta gama de formas e habitam primariamente ambientes secos. Embora haja algumas espécies exploradas visando a produção de alimentos, o maior interesse é no seu caráter ornamental. Apresentam aproximadamente 200 espécies no Brasil, sendo o país que abriga o terceiro maior centro de diversidade desta família vegetal (ABUD et al., 2010). No estado do RS, houve recente expansão na produção. Somente no ano de 2000 foram produzidos aproximadamente 30 mil vasos de cactos, sendo que em 1996 não era possível discernir uma exploração econômica significativa desta família (DAUDT, 2002).

Similares aos cactos são as suculentas em seus caracteres adaptativos, pois habitam ambientes inóspitos acumulando grande quantidade de líquido em suas estruturas, o que proporciona o aspecto de suculência da planta. De fato, pela terminologia botânica, cactos são plantas suculentas (ROWLEY, 1980), porém, na prática da horticultura estas plantas são separadas. Da mesma forma, as bulbosas também se diferenciam, embora possam ser caracterizadas como “suculentas geófitas” (BEENTJE, 2010). No contexto de coleções do Jardim Botânico de Porto Alegre, tais plantas são agrupadas conforme o tipo e o objetivo da coleção. A coleção de Cactaceae, por exemplo, é uma coleção taxonômica, isto é, representa uma família botânica, e inclui diversas espécies nativas, contribuindo para a conservação das mesmas. Um exemplo diferente é a Coleção de Plantas Suculentas, que é uma coleção temática, pois inclui representantes de diferentes famílias botânicas, muitas das quais exóticas, com convergência adaptativa, cujo propósito é didático.

As bulbosas, contendo plantas Amaryllidaceae e Iridaceae, são caracterizadas pela presença de estruturas de armazenamento subterrâneas comumente denominadas “bulbos”, mas que na botânica são distinguidos entre bulbos, cormos, rizomas, tubérculos e raízes

tuberosas, conforme sua origem e morfologia. Estas espécies normalmente perdem a sua parte aérea em épocas adversas, como períodos de seca no verão e durante invernos rigorosos. As estruturas de reserva permitem às plantas desencadear um novo ciclo de crescimento quando as condições se tornam favoráveis (ROSSI, 1990).

As plantas Orchidaceae estão presentes em praticamente todos os ecossistemas no mundo, com exceção de geleiras, desertos e corpos d'água. Áreas tropicais, especialmente na Ásia, África e Américas concentram a maior diversidade observada. A maioria das orquídeas mostra hábito de crescimento epífita, embora não sejam parasitas, adquirindo seus nutrientes e água por absorção aérea e fragmentos em suspensão. Há também um grande número de espécies que se desenvolvem no solo, tanto em florestas quanto em campos abertos (KEW RBG, 2013; WILLIAMS, 2013).

### **4.3. Insetos-praga de Culturas Ornamentais**

Assim como as demais culturas, plantas ornamentais sofrem com o ataque de diversas espécies de insetos. Embora os hábitos alimentares destes animais sejam bastante diversificados, é possível enfatizar os fitófagos e fitosuccívoros como as variedades mais frequentemente danosas para o desenvolvimento saudável das plantas. Os fitosuccívoros, por sua vez, são constituídos majoritariamente por insetos da ordem Hemiptera.

Ao alimentarem-se constantemente da seiva das plantas, os hemípteros causam lesões e encurvamento nas folhas, tornando-as deformadas e impróprias para a comercialização. Além disso, muitas espécies secretam uma substância adocicada denominada honeydew (“melaço” em algumas traduções), que pode propiciar a formação de fumagina na superfície das folhas. Este fungo enegrecido acaba diminuindo a capacidade fotossintética das plantas, reduzindo o seu vigor.

Por fim, dificultando o seu manejo, muitas espécies também produzem substâncias cerosas seja como filamentos cotonosos (e.g.: Pseudococcidae) ou como uma carapaça protetora (e.g.: Diaspididae). Assim, para que populações excessivas destes insetos possam ser controladas eficientemente, é necessário haver cuidados particulares quanto à forma de controle a ser adotada (CAMPOS-FARINHA, 2006).

## **5. ATIVIDADES REALIZADAS**

### **5.1. Inspeção do Manejo nas Coleções**

De maneira geral, os diferentes ambientes são tratados de forma bastante similar, salvo algumas peculiaridades que visam atender demandas particulares de certas espécies ou formas de manejo. Atividades que são efetuadas regularmente em todas as coleções envasadas incluem a irrigação, adubação, limpeza das plantas e das instalações. Durante estas duas últimas atividades, é realizada a inspeção manual por pragas e doenças.

#### **5.1.1. Irrigação**

Para a irrigação, como dito previamente, o orquidário, bromeliário e cactário são munidos de um sistema automatizado composto por canos de PVC conectados a um reservatório com saída d'água controlada por válvulas. A água é então aspergida por bicos microaspersores, umedecendo todo o ambiente. A duração do período de rega é de 15 a 20 minutos e a quantidade de operações por mês varia de acordo com a época do ano (Tabela 1). Vale ressaltar que embora o cactário também receba doses de água via aspersão, esta prática não objetiva suprir as plantas, o que não seria prático, mas sim refrescar o ambiente, que pode ficar demasiadamente quente. Para irrigação, desde 2011 esta coleção conta com regas manuais. Já a coleção de bulbosas e o banco de sementes são sempre regados manualmente, sendo que na primeira o regime de regas é bastante influenciado pela chuva incidente.

Não há nenhuma ideia clara de quanta água está sendo fornecida às plantas durante cada operação, de maneira que uma quantia satisfatória é obtida por experiência de quanto elas necessitam dado o clima momentâneo. Embora este método funcione na maioria das vezes, casos típicos de excesso hídrico ocorrem ocasionalmente, gerando problemas fitossanitários que poderiam ser facilmente evitados com o emprego de técnicas mais eficientes de manejo da irrigação. Exemplos destes casos, bem como sua solução, serão fornecidos na seção correspondente. O banco de sementes é uma exceção à regra, o que pode ser explicado devido à sua função mais acadêmica dentro do parque. Assim, esta instalação se vale de regas muito mais precisas, controladas pelos próprios pesquisadores que lá atuam.

Tabela 1. Plano de Atividades nas coleções de Plantas Envasadas\*

	Atividades Realizadas	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Orquidário	Irrigação	SEG, QUA e SEX	SEG e SEX	SEX	SEG e SEX
	Adubação	Uma vez ao longo do ano (adubação foliar)			
	Limpeza das Plantas	Quando necessário			
	Limpeza das Instalações	SEX			
Bromeliário	Irrigação	SEG, QUA e SEX	SEG e SEX	SEG e SEX	SEG, QUA e SEX
	Adubação	Uma vez ao longo do ano (adubação foliar)			
	Limpeza das Plantas	Quando necessário			
	Limpeza das Instalações	SEX			
Cactário	Irrigação	De 15 em 15 dias	Quando necessário	Quando necessário	Quando necessário
	Adubação	Uma vez ao longo do ano (NPK incorporado ao substrato)			
	Limpeza das Plantas	Quando necessário			
	Limpeza das Instalações	SEX			
Bulbosas	Irrigação	Duas vezes na semana	Pela chuva	Pela chuva	Uma vez na semana
	Adubação	Uma vez ao longo do ano (NPK incorporado ao substrato)			
	Limpeza das Plantas	Quando necessário			
	Limpeza das Instalações	SEX			

\* O plano de atividades acima foi elaborado anteriormente ao período de estágio e durante a realização deste já não era seguido de maneira consistente pelo corpo técnico.

### 5.1.2. Tratamento Fitossanitário

O tratamento aplicado às diversas coleções envolve primariamente o emprego de um número limitado de substâncias, priorizadas devido à sua baixa toxidez e, portanto, mais adequadas para o uso em áreas urbanas, sujeitas ao tráfego intenso de pessoas. São estas o óleo de Neem, óleo mineral e *Bacillus thuringiensis*. Vale ressaltar que estes tratamentos são reservados prioritariamente para casos de infestação generalizada de insetos, enquanto que ocorrências limitadas a uma ou poucas plantas poderão ser remediadas com o uso de práticas mais simples e pontuais, como será visto na seção correspondente.

O óleo de Neem tem-se mostrado uma ferramenta fundamental para o correto funcionamento de um manejo com menor impacto, tanto ambiental quanto para o homem. Isto fica prontamente aparente no acompanhamento das atividades relacionadas ao manejo de pragas no parque. Quando julgado necessário, este produto constitui a principal ferramenta de controle (Figura 2). O produto é utilizado numa concentração que varia de 0,75 a 1% do volume de calda, dependendo da fitotoxicidade do produto nas plantas tratadas e da resistência

apresentada pelas pragas. Já a frequência é mantida imutável, sendo de uma aplicação por semana do momento em que se observa a infestação até o ponto em que a espécie infestante não é mais julgada danosa à coleção.

Para evitar a possível emergência de resistência à azadirachtina nos insetos-praga, é previsto pelos biólogos responsáveis pelas coleções envasadas a alternância deste produto com óleo mineral quando é constatada a necessidade de prolongados períodos de aplicação nas plantas. Constituído de uma emulsão contendo água, sabão e compostos de alta octanagem derivados do petróleo (em concentração de até 2%), este óleo garante razoável defesa contra fitossuccívoros, de acordo com os técnicos que o empregam. Não foi realizado o emprego desta alternância durante o período de estágio, uma vez que em nenhum dos casos foi julgada necessária tal medida.

No caso de ser constatada a presença de lagartas, é utilizado um produto contendo *Bacillus thuringiensis*. Esta é uma bactéria de solo, gram-positiva, aeróbica, que gera um complexo de proteínas com efeito inseticida. Ao longo do período de estágio não foram encontradas populações significativas de lagartas, de forma que não foi necessário efetuar o emprego deste recurso nas coleções. Eventuais indivíduos encontrados eram apenas ocasionais e, assim, foi considerado melhor apenas removê-los manualmente.

Figura 2. Aplicação de óleo de Neem no cactário, realizada com pulverizador costal de 18 litros.



Fonte: L. M. D'Almeida (30 de janeiro de 2015)

### 5.1.3. Substrato e Adubação

O manejo do substrato é realizado de forma individualizada para cada coleção e visa proporcionar um meio rico e apropriado às necessidades dos diferentes grupos dentro de cada família vegetal. Embora seja almejada a troca regular junto aos demais manejos culturais adotados, na prática esta é efetuada muito raramente. Não que isto simbolize qualquer forma de descaso por parte do corpo responsável, que de fato busca manter cronogramas fixos e protocolos sempre atualizados às necessidades tidas como prioritárias para as plantas no período de sua elaboração. O problema maior, ao que parece, é mais do que tudo a escassez de verba e mão de obra disponíveis para compra do volume necessário de material e mobilização de trabalhadores que possam se dedicar a esta atividade.

Antigamente era utilizado um substrato de propósito geral para todas as coleções, contendo partes iguais de composto orgânico e material inerte com apenas alguns ajustes nestas proporções visando suprir as necessidades diferenciadas de algumas famílias como as cactáceas. Obviamente este sistema não funcionou, como pode ser observado analisando-se algumas coleções que até o início de 2015 ainda não continham um substrato otimizado para as necessidades intrínsecas à sua família, como as bromélias. Hoje há preocupação do parque em manter as plantas desenvolvendo-se em substratos específicos, elaborados para o melhor desempenho fisiológico, através do estudo e interação com instituições de pesquisa.

Frutos desta conscientização são as diretrizes elaboradas para a formulação do substrato de cada coleção (Tabela 2), uma das quais foi foco de especial atenção neste trabalho. Através destas objetivou-se manter uma referência confiável a qual os funcionários do parque pudessem recorrer no momento de efetuar os manejos correspondentes. Mais adiante, serão comentados os passos referentes ao processo acompanhado na coleção de bromélias, bem como o seu impacto positivo na saúde das plantas.

Já a adubação, fator relacionado ao manejo dos substratos, é realizada de forma independente deste, em parte devido ao lento ritmo de renovação das coleções. Para o bromeliário e orquidário, constitui-se na aplicação de um fertilizante líquido contendo em sua formulação nitrogênio e fósforo, realizada segundo a programação de manejo (Tabela 1). Já o cactário e as bulbosas devem ser supridos por uma formulação de nitrogênio, fósforo e potássio, o que na prática não ocorre com frequência. Por fim, o banco de sementes conta com a sua própria agenda de tratamentos culturais, incluindo adubação.

Tabela 2. Composição do Substrato Substrato nas Coleções Envasadas do Jardim Botânico de Porto Alegre (2015)\*

Coleção	Conteúdo
Bromeliário	Epífitas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 partes de casca de pinus</li> <li>• 1 parte de areia grossa</li> <li>• 1 parte de esterco ou húmus</li> </ul> Terrestres: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 partes de terra escura</li> <li>• 1 parte de casca de pinus</li> <li>• 1 parte de areia grossa</li> <li>• 1 parte de esterco ou húmus</li> </ul> Rupícolas e saxícolas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 partes de casca de pinus</li> <li>• 2 a 3 partes de brita ou cascalho</li> <li>• 1 parte de areia lavada</li> <li>• 1 parte de esterco ou húmus</li> </ul>
Orquidário	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casca de peroba envelhecida</li> <li>• Casca de macadâmia</li> <li>• Casca de coco seco</li> <li>• Carvão</li> </ul>
Cactário**	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 partes de areia grossa</li> <li>• 1 parte de terra escura adubada</li> <li>• 1/5 do vaso com brita grande separada por manta bidin</li> </ul>

\* No caso da coleção de Bulbosas, até o término do período de estágio ainda não havia uma diretriz estabelecida para sua formulação. Logo esta permanecerá ausente no presente relatório.

\*\* Esta formulação é utilizada também para as plantas suculentas localizadas na mesma casa de vegetação.

## 5.2. Estudos de Caso

A seguir são relatadas diversas experiências ocorridas durante o período de estágio. Estes casos foram escolhidos por serem os que melhor exemplificam o esforço diário dos trabalhadores do parque para que as coleções botânicas se mantenham saudáveis e seguras, dadas as restrições presentes. Em sua maioria envolvem primariamente problemas de ordem fitossanitária, mas conforme se pode observar, as soluções encontradas envolvem uma série de medidas de manejo que não implicam somente na eliminação de agentes patogênicos.

### 5.2.1. Infestação de Cochonilhas em *Hippeastrum reticulatum*

Este caso ocorreu ao fim do mês de janeiro, na seção externa do banco de sementes. Lá foram depositados 50 vasos contendo mudas de *H. reticulatum*, todas provenientes de uma mesma matriz pertencente à coleção. Os recipientes foram dispostos lado a lado, de maneira que as plantas, uma vez crescidas, sobrepuseram suas folhas umas às outras, formando um dossel relativamente denso (Figura 3).

Tal conformação de espaço, aliada a um mês quente e úmido e à baixa variabilidade genética oriunda da origem destas plantas, resultou em uma grande proliferação de cochonilhas-farinentas (Pseudococcidae), que se disseminaram praticamente desimpedidas pela parte abaxial das folhas (Figura 4). No dia 21 de janeiro foi elaborado um plano de atuação envolvendo limpeza manual das plantas, aplicação de uma solução inseticida e realocação dos vasos.

Primeiro, foi retirado o excesso de insetos e cera presentes nas folhas com papel-toalha em direção excêntrica, de forma que o mínimo possível de indivíduos caísse no substrato e pudesse retornar às plantas. Em seguida, foi aspergida sobre a superfície das folhas uma solução contendo 2% de sabão detergente e álcool em água, para que se eliminasse a capa cerosa protegendo o restante das cochonilhas, seus ovos e ninfas. Para evitar o possível efeito abrasivo da mistura sobre o tecido foliar, outra limpeza mecânica foi efetuada alguns minutos após a aplicação. Finalmente, as plantas foram dispostas em fileiras com espaçamento de cerca de 40 cm (Figura 5).

Após três dias, as plantas já apresentavam uma constituição muito mais saudável, com as folhas retornando gradativamente ao vigor esperado e pouquíssimos insetos remanescentes. Após um mês de monitoramento, foi constatada uma presença regular de duas a cinco cochonilhas adultas por planta sem ocorrência de danos, o que se tomou como o limiar aceitável acima do qual o controle seria recommençado.

Figura 3. Plantas de *Hippeastrum reticulatum* adensadas.



Figura 4. Acúmulo de cochonilhas na seção abaxial de uma folha de *H. reticulatum*



Fonte: L. M. D'Almeida (21 de janeiro de 2015).

Figura 5. Plantas de *Hippeastrum reticulatum* após o manejo, espaçadas de forma a evitar sobreposição do dossel.



Fonte: L. M. D'Almeida (23 de janeiro de 2015)

### **5.2.2. Infestação de Hemípteros na Coleção de Plantas Suculentas**

Esta situação se assemelhou muito à primeira devido às causas de sua ocorrência, mas foi necessária uma abordagem diferente para remediá-la. Ao final de janeiro, assim como no banco de sementes, um quadro de intenso adensamento de plantas suculentas foi gerado no cactário, onde estas são encontradas. Tal adensamento refere-se à preparação de mudas a partir de matrizes da coleção, dispostas na última bancada da casa de vegetação (Figura 6). Agravando o problema está a presença de calor excessivo e o uso indiscriminado de água para amenização da temperatura e irrigação, muito superior à indicada para esta família de plantas.

Embora a intensidade de contaminação de cada planta individual não fosse tão severa (Figuras 7 e 8), características de conformação das espécies bem como o grande número de indivíduos afetados tornaram a alternativa de um tratamento localizado, com menor impacto, inviável. Assim, em 30 de janeiro foi elaborado um regime de aplicação de óleo de Neem a 1%, a ser efetuada semanalmente até que se observasse redução na população de insetos. Concomitantemente, o excesso de plantas na casa de vegetação foi realocado, deixando apenas aquelas de fato necessárias para a manutenção da coleção.

Diferente de outros casos abordados neste relatório, o tratamento acima descrito por muito tempo não apenas rendeu um efeito nulo sobre a população de pragas, como esta aumentou durante as primeiras semanas de aplicação. Assim, foi necessário repensar a abordagem do problema, analisando outros fatores de manejo que pudessem estar falhos. Foi então que se chegou à conclusão, analisando a fragilidade das folhas e o calendário de operações, que esta coleção estava sofrendo com excesso hídrico, decorrente de repetidas doses de rega sendo efetuadas ao longo do mês.

Para remediar este quadro, foi decidido que a coleção ficaria isenta de demais irrigações por um período de três semanas, durante o qual as aplicações de Neem seguiriam normalmente. Por fim, após a quinta semana do tratamento, foi verificada a diminuição da população-praga em todas as plantas. Ao final do estágio, em 13 de março, a situação foi julgada estável, havendo não mais que cinco indivíduos em média encontrados nas plantas previamente afetadas. Para evitar casos de irrigação indevida no futuro, um regime de rega quinzenal foi adotado, a ser implementado somente nos meses de verão (Tabela 1).

Figura 6. Mudas de suculentas depositadas no fundo da casa de vegetação das cactáceas



Fonte: L. M. D'Almeida (30 de janeiro de 2015)

Figura 7. Muda de *Sedum nussbaumerianum* apresentando ninfas de *Bemisia argentifolii* e princípio de formação de fumagina na superfície das folhas.



Fonte: L. M. D'Almeida (30 de janeiro de 2015)

Figura 8. Brotação de *Dudleya candelabrum* com presença de cochonilha-farinhenta (*Pseudococcidae*) entre as folhas.



Fonte: L. M. D'Almeida (12 de fevereiro de 2015)

### 5.2.3. Infestação de Hemípteros na Coleção de Orquídeas

Neste caso, uma maior diversidade de pragas foi observada, embora a gravidade da infestação não tenha sido tão séria quanto a do caso anterior. O problema encontrado na coleção de orquídeas foi, novamente, o adensamento excessivo de plantas. Particularmente *Brasiliorchis picta*, que se encontravam dispostas todas em uma única bancada, com as folhas em contato formando um dossel denso. Além disso, uma única planta foi encontrada arrancada do seu substrato e descartada num recipiente plástico entre as demais, gerando um foco de contaminação para outros indivíduos. Esta se encontrava particularmente afetada e foi prontamente eliminada, sendo julgada a sua presença como um descuido por parte dos jardineiros.

As pragas identificadas nesta coleção foram a mosca-branca (*Aleurodicus dispersus*) em *B. picta*, cochonilha-escudo (Diaspididae) em *Epidendrum roseum* e pulgão (*Aphis sp.*) em *Epidendrum fulgens* (Figuras 9, 10 e 11). As duas últimas espécies de plantas apresentaram baixa infestação. De fato, as cochonilhas encontradas apresentavam sinais de parasitismo como furos na carapaça cerosa e, em breve, foram eliminadas, o que, inclusive, possibilitou a identificação das espécies apenas até a família.

O tratamento efetuado foi simples, constituindo-se no desadensamento dos vasos com *B. pictae*, realocando as plantas para bancadas vazias, e posterior aplicação de Neem a 1% em toda a coleção. A resposta foi eficiente, de modo que em três semanas não se observou mais a

presença de pulgões. Em apenas um exemplar de *B. picta* ainda havia presença de mosca-branca. Neste ponto, o tratamento foi encerrado, mantendo-se apenas a catação manual.

Figura 9. Ovos depositados em espiral típica de *Aleurodicus dispersus* em uma folha de *Brasiliorchis. picta*.



Figura 10. Carapaças de cochonilhas-escudo (Diaspididae) em haste de *Epidendrum roseum* apresentando sinais de parasitismo (furos).



Fonte: L. M. D'Almeida (11 de fevereiro de 2015)

Figura 11. *Aphis sp.* em inflorescência de *Epidendrum fulgens*.



Fonte: L. M. D'Almeida (11 de fevereiro de 2015)

#### 5.2.4. Manejo Cultural do Bromeliário

Ao início do período de estágio, as bromélias se encontravam em um estado muito precário de saúde, ocasionado por diversos fatores. Devido ao crescimento indevido da folhagem e número excessivo de afilhos nos vasos, muitos nichos para pragas se desenvolveram de forma que, embora não houvesse nenhuma infestação generalizada entre todas as plantas, diversos ataques localizados foram notados (Figuras 12 e 13). Agravando este quadro estava o fato de que o tamanho desproporcional das plantas dificultava o acesso à água e agrotóxicos. Foi relatado que em certas ocasiões a irrigação tinha que ser suplementada por rega manual com mangueira devido à impossibilidade da água aspergida alcançar as plantas de menor estande. Da mesma forma, a aplicação de agrotóxicos dificilmente conseguia abranger toda a área foliar das plantas e, derivado desta situação, ocorria movimentação excessiva para que fosse possível a realização da mesma, uma vez que apenas um tanque cheio do pulverizador costal de 18 litros não conseguia suprir a coleção. Assim, gerava-se um ambiente propício a erros de manejo e inclusive já se comentava sobre a possível resistência das lagartas ao produto à base de *B. thuringiensis* utilizado em período anterior ao estágio. Todos esses fatores tornaram evidente a urgência em realizar uma renovação completa da coleção de bromeliáceas.

Tal projeto mereceu especial destaque durante o período de efetuação do estágio devido à sua larga escala e necessidade. Envolvendo a primeira troca de substrato depois de um período de mais de 15 anos para cerca de 700 plantas, grande atenção foi dada para que os diferentes hábitos de crescimento fossem atendidos de maneira satisfatória (Tabela 2). Inicialmente, foi realizada a limpeza das bancadas, o desbaste foliar e a limpeza manual das plantas. Além do substrato, também os vasos foram trocados, as etiquetas renovadas e as plantas excedentes descartadas, com o desbaste das plantas remanescentes, reduzindo o adensamento severo observado nesta coleção (Figura 14).

Embora aplicações de Neem tenham sido realizadas ao longo do mês de fevereiro com regularidade visando reduzir a população de pragas, nenhum efeito concreto pôde ser observado, provavelmente devido aos problemas acima citados. Assim, optou-se pela limpeza manual das plantas mais afetadas, o que foi efetuado junto ao desbaste foliar. Ao final do período de estágio, restavam apenas algumas plantas com ataque mais severo de cochonilhas como *Gymnaspis aechmeae*. Uma vez terminada a troca do substrato, foi dada continuidade ao trato fitossanitário.

Figura 12. *Gymnaspis aechmeae* em folha de *Aechmea distichantha*. Figura 13. Formações cotonosas (cf. *Planococcus citri*) em folhas de *Vriesea sp.*



Fonte: L. M. D'Almeida (14 de janeiro de 2015)

Figura 14. Bancada no interior da casa de vegetação de bromélias antes (A) e após o manejo (B) de limpeza, desbaste e limpeza manual das folhas e troca de substrato, vasos e etiquetas.



Fonte: L. M. D'Almeida (06 de janeiro e 09 de março de 2015)

## 6. DISCUSSÃO

### 6.1. Irrigação

Ao longo do período de estágio, foi debatida a possibilidade de se converter todo o aparato de irrigação para o sistema de gotejamento. Este sistema é definitivamente mais eficiente, utilizando menos água e mantendo o substrato com um teor de umidade muito mais constante. Também vale ressaltar que devido à água utilizada ser tratada, de origem urbana, há menor risco de entupimento dos gotejadores por fragmentos sólidos (NAKAYAMA & BUCKS, 1986). Apesar disso, estudos presentes tratam de trabalhos realizados nos Estados Unidos, o que pode não ser representativo da realidade em Porto Alegre.

Para implementar este sistema bastaria adaptar a estrutura já existente, que percorre toda a extensão de bancadas dos viveiros, com um sistema de encanamento que seria depositado rente aos vasos, fornecendo água em pequenas doses constantes direto na superfície do substrato ou da planta, dependendo da coleção.

### 6.2. Tratamento Fitossanitário

Para realização das aplicações dos tratamentos referidos previamente, os funcionários contam com o uso de equipamentos de proteção individual, incluindo máscara respiratória com filtro, luvas e vestimenta impermeáveis. Apesar disso, são poucas as unidades disponíveis e a instituição encontra-se no momento sem a presença de uma instalação adequada para a lavagem correta e preparo adequado para as aplicações subsequentes, como indicado por Garrido & Sônego (2003). Assim, as vestimentas se encontram irremediavelmente contaminadas, e os funcionários lamentam não haver alternativa se é desejado que o manejo fitossanitário ocorra de forma contínua e efetiva.

Outro problema agravante diz respeito à estrutura onde se mantém a coleção de orquídeas. Embora seu interior seja mantido fora de alcance do público, estando permanentemente trancada com cadeado, a casa ainda assim localiza-se adjacente às áreas frequentadas por visitantes e outros funcionários sem o controle necessário nas áreas sujeitas a aplicações de agrotóxicos pela Norma Reguladora (NR) número 31, do Ministério do Trabalho. A situação deverá mudar em breve graças ao plano de construção de um novo orquidário longe da zona de visitação. Porém, por agora as ações fitossanitárias nesta coleção são irregulares, o que pode acarretar problemas legais para a Fundação Zoobotânica.

Finalmente, deve ser mencionado que, apesar do enfoque apresentado pelo parque nos fundamentos do manejo integrado, não há nenhuma ideia clara de qual possa ser o nível de

dano necessário para se decidir na adoção ou não de medidas de controle. Isto se deve ao caráter conservativo das plantas cultivadas, o que torna inaplicável o conceito de limiar de dano econômico, com base no qual outras decisões são tomadas (ZANETTI, 2013). Assim, a decisão de efetuar práticas de manejo de pragas depende muito da experiência pessoal dos funcionários quanto à espécie vegetal sendo atacada e a praga realizando este ataque.

### **6.3. Substrato**

Conforme mencionado, as coleções são providas de formulações diferentes de substrato, visando atender suas características diversas (Tabela 2). Os diferentes substratos indicados para as bromeliáceas são baseados no trabalho de Paula e Silva (2004), e contam com proporções variadas de casca de pinus média, areia grossa lavada e húmus. Esta composição vai ao encontro da utilizada no Jardim Botânico de São Paulo e Horto Botânico da Universidade Federal de Viçosa, bem como com os resultados elaborados por Kanashiro et al. (2008), visando alternativas ao xaxim como substrato de bromélias.

O substrato fornecido para as orquídeas, por sua vez, é constituído de três espécies de cascas adicionado de carvão, o que é recomendado por Loubresse (2012), com a devida precaução de que certos tipos de carvão podem ter pH muito baixo no início de seu emprego e acumulam sais em sua superfície. Já a formulação utilizada no cactário é constituída de modo similar à maioria dos compostos recomendados para esta família de plantas, contendo de maneira geral areia e terra escura mais uma parcela de brita. Embora haja considerações contra uma formulação única para todos os diversos tipos de cactos (FREEMAN, 2012), o manejo desta coleção não parece apresentar problemas quanto ao substrato, até o momento.

### **6.4. Adubação**

A aplicação de fertilizante diluído, como observado, tem um caráter paliativo e não é capaz de satisfazer plenamente as demandas das plantas, o que fica explícito durante períodos críticos em demanda nutritiva, como a floração. Contudo, seu emprego será gradualmente minimizado conforme o novo regime de trocas de substrato for adotado de maneira periódica, possibilitando o fornecimento de uma dieta nutricional mais balanceada.

Para as bromélias será utilizado como orientação o trabalho de Paula e Silva (2004), que recomendam a aplicação de uma formulação NPK 10-10-10, 10-15-20 ou 15-15-15, preferencialmente sem micronutrientes, a ser aplicada no substrato. Já para os cactos, suculentas e bulbosas há planos para a implementação de formulações NPK 10-10-10 ou 5-10-10 (para os cactos) e possivelmente farinha de osso. A formulação química será

disponibilizada em cápsulas de liberação residual, o que poderá facilitar a manutenção da fertilidade dos substratos por parte do corpo técnico.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este estágio foi de grande importância como forma de mostrar ao futuro agrônomo as diversas peculiaridades que devem ser encaradas em seu meio profissional. Por vezes aprendemos como identificar problemas e encontrar suas respectivas soluções utilizando uma série de preceitos ideais na teoria, mas que na prática se apresentam insatisfatórios ou até mesmo inviáveis. Assim, torna-se fundamental ao profissional valer-se da engenhosidade para contornar obstáculos e resolver problemas de maneira ambientalmente correta, agronomicamente justificável e, acima de tudo, adequada à realidade onde estes se inserem.

Como pôde ser visto ao longo deste relatório, diversos entraves que impedem a máxima eficiência do manejo das coleções são devidos ao simples planejamento mal realizado de suas instalações. Um exemplo que se destacou ao longo dos meses foi o péssimo aproveitamento dos recursos hídricos, defeito inadmissível em tempos onde se frisa cada vez mais o papel da conservação de água potável para possibilitar o padrão de desenvolvimento que visamos sustentar. Feito mais agravante devido à facilidade com que se poderia resolver este problema, uma vez que os encanamentos já se apresentam dispostos de forma que uma adaptação a um sistema mais eficiente como o gotejamento, o que seria relativamente fácil de efetuar.

Outra questão diz respeito aos tratamentos fitossanitários. Existem defeitos graves quanto à forma como estes são elaborados, que vão desde o equipamento de proteção dos aplicadores e descarte das substâncias tóxicas até a localização de algumas estruturas em cujo meio o controle se faz absolutamente necessário. Diferente do caso anterior, não parece existir solução simples para esse problema, uma vez que a carga horária dos trabalhadores torna difícil o correto manuseio dos equipamentos para a sua preservação e a verba restrita com a qual a instituição conta para efetuar suas atividades faz de qualquer projeto para a construção de instalações ecologicamente corretas um exercício especulativo. Uma promissora exceção é a construção do novo orquidário, mencionada previamente, cuja realização já está prevista para ser desencadeada no futuro próximo.

O manejo cultural das coleções, porém, pode ser incluído entre os aspectos cuja evolução é evidente. Plantas que uma vez sofreram com o descaso e falta de informação hoje contam com equipes dedicadas, dispostas a analisar os obstáculos à manutenção das plantas e elaborar planos de ação para superá-los. Há também uma preocupação maior hoje em manter

históricos de procedimentos passados, de forma que o pessoal atuante possa sustentar-se em dados concretos sobre o que deve ser feito para diversas situações. Tal ambiente mostrou-se extremamente rico para o aprendizado e mais do que tudo para a consolidação da enorme carga teórica que um estudante de agronomia espera poder empregar. Desta forma, fica a certeza de que, apesar de todas as dificuldades que venham a aparecer, a Fundação Zoobotânica e o Jardim Botânico que esta administra continuarão efetuando a função que lhes foi confiada: a de preservar e estudar a flora e fauna nativas do nosso estado.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABUD, H. F. et al. **Germinação e Expressão Morfológica de Frutos, Sementes e Plântulas de *Pilosocereus pachycladus***. Revista Ciência Agronômica, v. 41, n. 3, p. 468-474, jul-set, 2010.

ALVES, J. E. **Toxicidade do Nim (*Azadirachta indica* A. Juss.: Meliaceae) para *Apis melifera* e Sua Importância Apícola na Caatinga e Mata Litorânea Cearense**. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2010.

ATLAS DH. **ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE**. Porto Alegre: Prefeitura Municipal/Secretaria de Coordenação Política e Governança Local; Metroplan; PNUD; Fundação João Pinheiro, 2008. 32 p. Disponível em

[http://www.pnud.org.br/publicacoes/atlas\\_portoalegre/LivroAtlasRMPA.pdf](http://www.pnud.org.br/publicacoes/atlas_portoalegre/LivroAtlasRMPA.pdf).

BBC WEATHER. **Average Conditions: Porto Alegre, Brasil**. BBC Weather. Disponível em <http://www.bbc.com/weather/3452931>.

BEENTJE, H. **The Kew Plant Glossary: An Illustrated Dictionary of Plant Terms**. Richmond, Surrey: Royal Botanic Gardens, Kew, 2010.

BEVILAQUA, A. H. V. **Toxicidade de Neem, *Azadirachta indica* A. Juss. (Meliaceae), em *Artemia* sp.: Comparação da Preparação Comercial e do Óleo Puro**. Rev. Inst. Ciênc. Saúde, 2008; 26, p. 157-60.

BRADER, L. **Integrated Control, a New Approach in Crop Protection**. In: C.R. SYMP. Lutte Intégrée en Vergers, 5, 1974. Bolzano, Itália, 1975. P. 9-16.

CAMPOS-FARINHA, A. E. De C. **Insetos Sugadores Pragas de Plantas Ornamentais**. Anais da XIV Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico, São Paulo, 6 e 7 de abril de 2006.

CHABOUSSOU, F. **Plantas Doentes pelo Uso de Agrotóxicos: a Teoria da Trofobiose**. 2ª ed. Trad. De M. J. GUAZZELLI. Porto Alegre: L&PM, 1999. 256p.

- DAUDT, R. H. S. **Censo de Produção de Flores e Plantas Ornamentais no Rio Grande do Sul/Brasil na Virada do Milênio**. 2002. 86 p. Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2002.
- FREEMAN, D. **Cacti in Depth: Making your own Cactus Soil**. Disponível em <http://www.cactiguide.com/article/?article=article8.php>, 2012.
- GARRIDO L. R.; SÔNEGO, O. R. **Normas Gerais sobre o Uso de Agrotóxicos**. Embrapa Uva e Vinho, Sistema de Produção, 2. Versão Eletrônica, janeiro de 2013.
- GRAVENA, S. **Controle Biológico no Manejo Integrado de Pragas**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 27. Abril de 1992.
- HASENACK, Heinrich et al. **Diagnóstico Ambiental de Porto Alegre: Geologia, Solos, Drenagem, Vegetação/Ocupação e Paisagem**. Porto Alegre: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2008. P. 84.
- IBGE, censo 2010. Disponível em <http://censo2010.ibge.gov.br/pt/censo-2010>. Acesso em 05 de março de 2015.
- KANASHIRO, S.; MINAMI, K.; JOCYS, T.; DIAS, C. T. S.; TAVARES, A. R. **Substratos Alternativos ao Xaxim na Produção de Bromélia Ornamental**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, vol. 43 n° 10, Brasília, outubro de 2008.
- KEW RGB. **The Orchid Family (Orchidaceae)**. <http://www.kew.org/plants-fungi/for-gardeners/orchids/>, 2013
- LOUBRESSE, X. G. **Orchid Growing Substrates**. Select Orchids, 2012.
- NAKAYAMA, F. S.; BUCKS, D. A. **Trickle Irrigation for Crop Production: Design, Operation and Management**. Amsterdam, Elsevier, 1986, 164 p.
- NORMA REGULAMENTADORA 31 – **Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura**. BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria MTE n° 86, de 03 de março de 2005.
- PAULA, C. C; DA SILVA, H. M. P. **Cultivo Prático de Bromélias**. Editora UFV, Viçosa. 2000. 70 p.
- PFEIFFER, E. **Agriculture Course**. Rudolf Steiner Press, Forest Row, UK. 1958.
- PLANO DIRETOR DO JARDIM BOTÂNICO DE PORTO ALEGRE. FZB/RS – Jardim Botânico de Porto Alegre. Porto Alegre: 2004. 100p., il. (Publicações Avulsas FZB, 12) Coordenação de Saulo Barbosa Lopes. Disponível em <http://www.fzb.rs.gov.br/jardimbotanico/downloads/>.
- ROSSI, R. **Guía de Bulbos**. Grijalbo, Barcelona, 1990. 256 p.
- ROWLEY, G. D. **Name That Succulent**. Thornes, Cheltenham, 1980.

SCHMUTTERER, H. **The Neem Tree *Azadirachta indica* and Other Meliaceous Plants.** VCH Verlagsgesellschaft, D-69451 Weinheim. 1995.

WILLIAMS, N. H. **The Orchid Tree: a Phylogeny of Epiphytes (mostly) on the Tree of Life.** Florida Museum of Natural History, 2013.

ZANETTI, R. **Conceitos Básicos do Manejo Integrado de Pragas.** Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Lavras, 2013.