

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA
AGR99006 – DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Felipe Vidarte Braun

00241942

“Espécies Exóticas Invasoras no Jardim Botânico de Porto Alegre”

PORTO ALEGRE, março de 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA

AGR99006 – DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO

Felipe Vidarte Braun

00241942

“ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS NO JARDIM BOTÂNICO DE PORTO ALEGRE”

Supervisor de campo do Estágio: Dra Josy Zarur de Matos

Orientador Acadêmico do Estágio: Dra Caciara Gonzatto Maciel

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO:

Professor Sérgio Tomasini – Departamento de Horticultura e Silvicultura (Coordenador)

Professora Maite de Moraes Vieira – Departamento de Zootecnia

Professor Clesio Gianello – Departamento de Solos

Professor Pedro Selbach – Departamento de Solos

Professora Renata Pereira da Cruz – Departamento de Plantas de Lavoura

Professor Roberto Luis Weiler – Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia

PORTO ALEGRE, março de 2022.

RESUMO

Reconhecer as espécies exóticas invasoras em diferentes ambientes é o primeiro passo para planejar estratégias de manejo e erradicação. O estágio foi realizado na Secretária Estadual do Meio Ambiente e Infraestrutura do Rio Grande do Sul, dentro da área do Jardim Botânico de Porto Alegre, com o objetivo de fazer um levantamento de espécies nativas e exóticas encontradas nas áreas do Jardim Botânico; comparar duas áreas com a aplicação de diferentes estratégias de supressão dessas espécies e confecção de um catálogo com a lista de espécies exóticas e sua área de ocorrência. Realizou-se caminhamentos dentro do parque para identificação e quantificação das espécies vegetais e coleta de espécies nativas e exóticas; concomitantemente com a revisão bibliográfica sobre características ecológicas dessas espécies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Espécies exóticas com potencial invasor no Rio Grande do Sul.	11
Figura 2. Espécies exóticas invasoras no Rio Grande do Sul.....	12
Figura 3. Planta oriunda de rebrote.	14
Figura 4. Planta oriunda de semente.....	14
Figura 5. Ocorrência (%) total de indivíduos nativos e exóticos quantificados na Área 1.	19
Figura 6. Ocorrência (%) de espécies exóticas e nativas na Área 1.	20
Figura 7. Rebrote de <i>Cinnamomum verum</i>	20
Figura 8. Flor de <i>Ochna serrulata</i>	21
Figura 9. Ocorrência (%) total de indivíduos nativos e exóticos quantificados na Área 2.	22
Figura 10. Ocorrência (%) de espécies exóticas e nativas na Área 2.	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Catálogo de Espécies Exóticas Invasoras identificadas no Jardim Botânico de Porto Alegre.....	16
Tabela 2. Lista de espécies identificadas na Área 1: Nativas (N) e Exóticas (E). Método de propagação predominante após supressão; diâmetro (cm) e altura (m) média dos indivíduos quantificados.....	18
Tabela 3. Lista de espécies identificadas na Área 2: Nativas (N) e Exóticas (E). Método de propagação predominante após supressão; diâmetro (cm) e altura (m) média dos indivíduos quantificados.....	21

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO	5
3	INSTITUIÇÃO.....	6
4	REFERENCIAL TEÓRICO	8
5	ATIVIDADES REALIZADAS.....	13
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi realizado junto à Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Infraestrutura do Rio Grande do Sul (SEMA), na área do Jardim Botânico de Porto Alegre. O período do estágio foi de 14/10/2021 até 14/01/2022.

O estudo de espécies exóticas invasoras é de extrema importância para a manutenção da biodiversidade, dos ecossistemas e da flora nativa existente no Rio Grande do Sul, no Brasil e no mundo. Além disso, este assunto consiste em dos mais emergentes na área ambiental, justamente por ser um dos grandes desafios presentes nesta área. As espécies exóticas invasoras são uma das principais causas de perda de diversidade biológica no mundo (IBAMA, 2020). A identificação das espécies com base em características botânicas e informações ecológicas é indispensável para o planejamento de ações de controle ou erradicação das espécies exóticas invasoras. A importância do tema do estágio está relacionada à manutenção e proteção da biodiversidade da flora nativa e dos recursos naturais, que impacta diretamente no setor agropecuário. A SEMA e o Jardim Botânico de Porto Alegre são duas instituições chaves para o Rio Grande do Sul no quesito conservação e preservação do meio ambiente, fato que justifica o interesse e a procura para o desenvolvimento do estágio nesta área.

Diante do exposto, o objetivo do estágio foi realizar o levantamento quantitativo e qualitativo das espécies encontradas na área do Jardim Botânico, comparar duas áreas com a aplicação de diferentes estratégias de supressão dessas espécies, bem como realizar uma revisão bibliográfica sobre essas espécies, com base em bibliografias específicas disponíveis na internet, com o intuito de confeccionar um catálogo com as espécies exóticas ocorridas na área do Jardim Botânico, com informações para identificação botânica, métodos de propagação e locais de origem.

2 MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO

A área do presente estudo se localiza no Jardim Botânico de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul. Atualmente, a totalidade do parque abrange 40,5 hectares e fica localizado em uma área central da cidade, possuindo como característica a maior concentração populacional do estado (1000 habitantes/km²). Esta região também possui áreas pavimentadas e impermeabilizadas, o que leva a ocorrência de eventuais

alagamentos em terrenos de baixadas. O Jardim Botânico está presente em uma área com estas condições topográficas, fazendo dele uma bacia de acumulação de água e estabilização do regime hídrico (FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DE PORTO ALEGRE, 2004).

Em relação a sua geomorfologia, geologia e relevo, de acordo com a Fundação Zoobotânica de Porto Alegre (2004), o Jardim Botânico está localizado em uma área de transição entre terras altas (morro Petrópolis), a borda de terraço pluvial e o terraço pluvial do arroio Dilúvio (terras baixas). O microrelevo da área possui forte ondulação, sendo composto por um platô mais elevado e por banhados presentes na área de depressão. Os solos do Jardim Botânico são compostos por:

- Argissolos com horizonte B textural, não hidromórficos, com boa drenagem, perfis profundos e permeáveis e com fertilidade natural baixa, sendo indicados para culturas perenes e reflorestamentos.

- Planossolos com horizonte B textural, hidromórficos, característicos de terras inundáveis que apresentam um perfil de cores cinzas. O horizonte B é bastante argiloso, com macroestrutura muito evoluída com presença de cerosidade. É suscetível à erosão hídrica, o que pode provocar voçorocas nos desaguadouros.

O clima da região possui temperatura média anual de 19,5°C, sendo que no mês mais quente a temperatura média é de 24,6°C (janeiro) e no mês mais frio 14,4°C (julho). A precipitação anual é de 1296,6 mm, sendo que o período de maio a julho é o mais chuvoso. Predominam ventos vindos dos quadrantes leste e sudeste. Entre maio e agosto, a umidade relativa do ar e a pressão atmosférica possuem os maiores valores, em torno de 82% e 1;016mb, respectivamente (FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DE PORTO ALEGRE, 2004).

3 INSTITUIÇÃO

Segundo a Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (2004), o parque do Jardim Botânico de Porto Alegre foi idealizado pelo vereador Francisco Pinto de Souza, em 1883, para participar como um elemento de um projeto paisagístico-urbanista elaborado para a até então área conhecida como Várzea do bairro Petrópolis. Este projeto tinha o intuito de dar um uso social para esta área, com a criação de um Jardim Botânico e de um passeio público. Portanto, somente a Lei 2.136 de 1953 criada pelo poder

legislativo do Estado do Rio Grande do Sul autorizou a alienação da área para a criação do parque, este tendo o seu projeto de implantação iniciado em 1956 e sendo aberto ao público em 1962. A instituição visa realizar a conservação integrada da flora nativa e dos ecossistemas regionais, tornando-se um centro de referência em educação, pesquisa, cultura e lazer, assim contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da sociedade em geral. Para tanto, dentre as atividades desenvolvidas pela instituição pode-se citar: a conservação da diversidade biológica, a integração da conservação da diversidade de plantas em níveis de ecossistemas, espécies e populações, a manutenção de acessos a recursos genéticos, a criação de programas de conscientização pública, a contribuição para a conservação e o desenvolvimentos de tecnologia para a sustentabilidade do uso dos recursos da flora, o desenvolvimento e implantação de planos de ação visando recuperar espécies e ecossistemas, o estímulo e implantação de pesquisas em biologia vegetal e a contribuição para os sistemas de informações integrados, para assim ser referência na pesquisa em biologia vegetal.

O Jardim Botânico conta com uma sede administrativa, onde funcionam a Secretaria e a Direção Executiva do parque, além das chefias da Divisão de Pesquisa e Conservação da Flora, da seção de coleções e do setor de viveiro de mudas. Também conta com um centro de visitantes, onde fica o gabinete para os técnicos, a sala de atendimento ao público e o auditório, que possui capacidade para 70 pessoas. Possui uma área de Apoio e Serviço, que é composta de garagem, cozinha, refeitório, almoxarifado, vestiários e ferramentaria. O Banco de Sementes também faz parte da estrutura física do Jardim Botânico e possui laboratórios de análise de substratos, análise de sementes e de cultivo "in vitro", sala climatizada de germinadores, sala de preparação, sala de inoculação e sala climatizada "in cultivo", câmara fria seca, câmara fria úmida e casa de vegetação. A estrutura também tem um viveiro de 1443 m² composto de sementeiras, estufas, área sombreada, sistema de irrigação automatizado, galpão de preparo de substrato, almoxarifado e stand de vendas. O parque também possui estufas de coleção com uma área de 660 m² que incluem sala de preparação, estufa de bromélias, de cactáceas e suculentas, de orquídeas e de mudas. Por fim, o parque também dispõe de uma área de 135 m² para sanitários públicos (FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DE PORTO ALEGRE, 2004).

Como estrutura administrativa, o Jardim Botânico possui uma Direção Executiva, uma Divisão de Pesquisa e Conservação da Flora e uma Divisão de Infraestrutura e Apoio

Direcional. Abaixo estão as seções de Coleções, Biotecnologia e Produção, que são subordinadas à Divisão de Pesquisa e Conservação e as seções Jardinagem e Obras e Manutenção, que são ligadas à Divisão de Infraestrutura e Apoio Operacional. A seção de Biotecnologia e Produção é desmembrada nos setores de Banco de Sementes e Viveiro de Mudas. Ainda existe uma terceira seção, chamada Educação Ambiental, ligada à Direção Executiva.

É sumariamente importante ressaltar que o Jardim Botânico de Porto Alegre é vinculado à Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Infraestrutura (SEMA).

4 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2019), uma das principais causas de ameaça à diversidade biológica são as espécies exóticas invasoras. Uma espécie exótica caracteriza-se por ser uma espécie que se encontra em um ambiente diferente daquele de sua origem, devido à ação humana de forma intencional ou acidental. Já uma espécie invasora, caracteriza-se por ser uma espécie exótica que desenvolve altas taxas de crescimento, reprodução e dispersão em ecossistema natural ou antrópico (MATOS E PIVELLO, 2009). Ainda de acordo com a Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica (CDB, 2000), a definição de espécie exótica se refere à toda espécie que se registra fora de seu habitat natural, passando a ser considerada invasora quando ameaça à integridade de espécies nativas, habitats ou ecossistemas.

Para uma espécie exótica se estabelecer com sucesso em um ambiente, naturalizando-se no mesmo, é necessário um gradiente no processo de invasão, que, muitas vezes, é de difícil distinção (RICHARDSON *et al.*, 2000). Davis (2009) afirma que as condições ambientais são tão distintas para a maioria das espécies exóticas, que a sua sobrevivência e reprodução só são possíveis sob ação antrópica. No entanto, ocorre a adaptação de algumas espécies a novos ambientes, sendo que estas se estabelecem e se reproduzem sem o auxílio do homem, podendo até se dispersar para outros locais além do local de introdução. Isso ocorre devido a alguns mecanismos conferidos a estas espécies que permitem a sua capacidade de se estabelecerem e se reproduzirem em ambientes diversos, inclusive do seu ambiente natural. Outras características, de acordo com Matos e Pivello (2009), tornam certas espécies melhores competidoras, como por exemplo: alta eficiência fotossintética e no uso dos nutrientes, altas taxas de crescimento,

tolerância ao desfolhamento e herbivoria, alta capacidade de rebrota e regeneração, alta capacidade de reprodução (sexuada e vegetativa), ciclo reprodutivo rápido, intensa produção de sementes de fácil dispersão e alta capacidade de regeneração.

As espécies exóticas invasoras (EEI) são reconhecidas atualmente, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), como uma das maiores ameaças biológicas ao meio ambiente. Estas espécies também são consideradas como a segunda maior causa de extinção de espécies nativas devido aos danos causados ao ambiente natural, acarretando prejuízos diretos à biodiversidade, economia e saúde humana (TORTARO E CORADIN, 2006). Dias *et al.* (2013), por meio de levantamento bibliográfico, identificaram 177 espécies exóticas de plantas invasoras no Brasil, sendo que apenas 30,5% possuem ao menos um estudo quantitativo ou qualitativo em campo. Portanto, para entender a magnitude do problema, o primeiro passo é identificar quais espécies estão invadindo e causando impacto em quais regiões, sendo necessário primeiramente preencher a lacuna existente no conhecimento desta área de estudo para que então possam ser tomadas ações estratégicas de erradicação e controle de EEI (GISP, 2007).

As espécies invasoras implicam em impactos bióticos e abióticos, interferindo na conservação da biodiversidade e dos ecossistemas, uma vez que são facilmente dispersadas e capazes de colonizar vários ambientes. Dentre os impactos possíveis das EEIs nas espécies e nos ecossistemas nativos, pode-se citar: competição por recursos; modificação de habitats, do ambiente físico e de processos ecossistêmicos; disseminação de doenças; facilitação da introdução de outras espécies invasoras; hibridação das espécies invasoras com as espécies nativas (DAVIS, 2009). Lockwood *et al.* (2007) afirmam que, uma vez modificados por uma invasão, processos ecológicos têm a resiliência do sistema afetada de tal maneira que, mesmo eliminando os indivíduos invasores, o sistema pode não retornar ao estado pré-invasão. Matos e Pivello (2009) discorrem sobre como as problemáticas ambientais concernentes às espécies exóticas invasoras se agravam ao redor do mundo conforme passa o tempo. Segundo eles, as EEIs possuem um enorme potencial de homogeneização de habitats, ocasionando extinções locais e perda direta de biodiversidade devido ao seu potencial competitivo diante as espécies nativas. Também são capazes de alterar e descaracterizar por completo os ecossistemas e, por isso, deve-se conhecer melhor as EEIs para assim estabelecer estratégias de controle. Segundo Ziller (2006), o problema do processo de invasão perante a outros problemas ambientais é que este se agrava ao invés de ser amenizado com tempo

conforme essas exóticas vão ocupando o lugar das nativas. Isto acarreta perda de biodiversidade, além de alteração dos ciclos e características naturais dos ecossistemas afetados e da alteração fisionômica da paisagem natural, ocasionando altos custos econômicos.

Em 2007, foi realizado um estudo pelo Grupo de Especialistas em Espécies Invasoras, coordenado por Maj De Poorter na época, apoiado pela *International Union for Conservation of Nature*, como parte do Programa Global de Espécies Invasoras (GISP). O objetivo deste estudo foi produzir um relatório para retratar um panorama sobre o conhecimento dos impactos da invasão biológica nas unidades de conservação (UCs) em todas as regiões do mundo (GISP, 2007). Foram identificadas 487 UCs, em 106 países, com a presença de espécies invasoras, com um total de 326 espécies invasoras detectadas. Porém, apenas 6 UCs brasileiras constaram neste estudo. Além disso, o estudo indica que a grande maioria dos ecossistemas do globo contém EEI. Devido a este grande hiato de conhecimento, à possível presença de espécies invasoras em estado de latência e às mudanças climáticas que vem ocorrendo, foi feito um prognóstico de que o número de EEI e de UCs com a presença de espécies invasoras iria avançar muito no decorrer dos anos do estudo (GISP, 2007). Desta forma, é sumariamente importante a identificação de quais espécies estão tendo comportamento invasor e em qual região, a fim de se compreender a magnitude da problemática e preencher esta lacuna de conhecimento, para assim poder criar ações estratégicas de controle e erradicação das EEI (GISP, 2007).

O ICMBIO (2019) recomenda a produção de guias de identificação com o objetivo de gerar referências para facilitar a detecção de espécies exóticas registradas na região, além da produção de uma lista de espécies exóticas invasoras de ocorrência para gerar conhecimento sobre as espécies com capacidade reconhecida de invasão. Neste sentido, a primeira lista a fim de identificar espécies invasoras foi feita pelo Ministério do Meio Ambiente em 2005 com o lançamento do Informe Nacional Sobre Espécies Exóticas Invasoras, que contava com cento e nove EEI para o Brasil (MMA, 2005).

No Rio Grande do Sul, de acordo com a Portaria SEMA nº 79 lançada em 31 de Outubro de 2013, são reconhecidas a lista de espécies exóticas invasoras do Estado do Rio Grande do Sul. Nesta portaria há uma lista onde são indicadas as espécies com capacidade de invasão (Figura 1), contudo sem dados suficientes até o momento para classificá-las como invasoras e uma outra lista, onde são indicadas as espécies

reconhecidas como exóticas invasoras (Figura 2) e os respectivos ambientes onde há registros destas espécies.

Figura 1. Espécies exóticas com potencial invasor no Rio Grande do Sul.

Nome científico	Família
<i>Ammi visnaga</i>	Apiaceae
<i>Bambusa vulgaris</i>	Poaceae
<i>Cassytha filiformis</i>	Lauraceae
<i>Centella asiatica</i>	Apiaceae
<i>Chrysanthemum myconis</i>	Asteraceae
<i>Citrus limon</i>	Rutaceae
<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae
<i>Duchesnea indica</i>	Rosaceae
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Poaceae
<i>Eragrostis ciliaris</i>	Poaceae
<i>Eragrostis tenuifolia</i>	Poaceae
<i>Eucalyptus</i> spp.	Myrtaceae

Nome científico	Família
<i>Holcus lanatus</i>	Poaceae
<i>Lilium multiflorum</i>	Liliaceae
<i>Murraya paniculata</i>	Rutaceae
<i>Ochna serulata</i>	Ochnaceae
<i>Passiflora alata</i>	Passifloraceae
<i>Pennisetum purpureum</i>	Poaceae
<i>Prunella vulgaris</i>	Lamiaceae
<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae
<i>Senecio madagascariensis</i>	Asteraceae
<i>Senna multijuga</i>	Fabaceae
<i>Spathodea campanulata</i>	Bignoniaceae
<i>Thunbergia alata</i>	Bignoniaceae

Fonte: SEMA, 2013.

Figura 2. Espécies exóticas invasoras no Rio Grande do Sul.

Nome científico	Nome comum	Família	Categoria	Ambiente
<i>Acacia longifolia</i>	Acácia	Fabaceae	1	Formações Pioneiras de Influência Marinha
<i>Acacia mearmsii</i>	Acácia-negra	Fabaceae	2	Estepe; Áreas de Tensão Ecológica Estepe - Floresta Estacional
<i>Ammi majus</i>	Ami, amio-maior	Apiaceae	1	Estepe Gramíneo-Lenhosa
<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	Palmeira-imperial	Arecaceae	2	Floresta Estacional Semidecidual
<i>Asparagus setaceus</i>	Aspargo-samambaia	Asparagaceae	1	Floresta Estacional Semidecidual; Estepe; Formações Pioneiras de Influência Marinha
<i>Bryophyllum pinnatum</i>	Folha-da-fortuna	crassulaceae	1	Formações Pioneiras de Influência Marinha; Floresta Estacional Semidecidual
<i>Cakile maritime</i>		Brassicaceae	1	Formações Pioneiras de Influência Marinha
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	Casuarinaceae	1	Formações Pioneiras de Influência Marinha
<i>Cinnamomum burmanni</i>	Canela	Lauraceae	1	Floresta Estacional Semidecidual
<i>Cinnamomum verum</i>	Canela	Lauraceae	1	Floresta Estacional Semidecidual
<i>Cirsium vulgare</i>	Cardo	Asteraceae	1	Estepe; Floresta Ombrófila Densa Submontana
<i>Crocosmia crocosmiiflora</i>	Palma-de-santa-rita	Iridaceae	1	Floresta Estacional Semidecidual; Floresta Ombrófila Mista Montana
<i>Cynodon dactylon</i>	Capim-estrela	Poaceae	2	Estepe
<i>Eragrostis plana</i>	Capim-annoni	Poaceae	1	Estepe, Savana
<i>Eriobotrya japonica</i>	Nêspera, ameixa-amarela	Rosaceae	2	Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Densa
<i>Ficus microcarpa</i>	Figueira	Moraceae	1	Floresta Estacional Semidecidual
<i>Furcraea foetida</i>	Piteira, agave	Agavaceae	1	Estepe, Floresta Estacional Semidecidual, Formações Pioneiras de Influência Marinha
<i>Hedychium coronarium</i>	Líno-do-brejo, açucena	Zingiberaceae	1	Formações Pioneiras de Influência Fluvial
<i>Hovenia dulcis</i>	Uva-do-japão	Rhamnaceae	1	Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual
<i>Impatiens walleriana</i>	Maria-sem-vergonha, beijinho	Balsaminaceae	1	Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, Formações Pioneiras de Influência Marinha
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucena	Fabaceae	2	Bordas de florestas, áreas degradadas.
<i>Ligustrum spp.</i>	Ligustro, alfeneiro	Oleaceae	1	Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual
<i>Livistona chinensis</i>	Palmeira-de-legue-da-china	Arecaceae	2	Floresta Estacional Semidecidual
<i>Lonicera japonica</i>	Madressilva	Caprifoliaceae	1	Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, Formações Pioneiras de Influência Marinha
<i>Melia azedarach</i>	Paraíso, cinamomo	Meliaceae	2	Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, Floresta Ombrófila Mista, Formações Pioneiras de Influência Marinha
<i>Melinis minutiflora</i>	Capim-gordura	Poaceae	1	Estepe, Savana
<i>Melinis repens</i>	Capim-gafanhoto	Poaceae	1	Estepe, Savana
<i>Morus nigra</i>	Amora-preta	Moraceae	2	Floresta Estacional Decidual, Estepe, Formações Pioneiras de Influência Marinha
<i>Nephrolepis cordifolia</i>	Escadinha-do-céu	Lomariopsidaceae	2	Floresta Estacional Semidecidual
<i>Ophiopogon japonicus</i>	Grama-japonesa	Asparagaceae	2	Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, Floresta Ombrófila Mista, Estepe
<i>Phyllostachys aurea</i>	Bambu-mirim	Poaceae	2	Estepe
<i>Pinus spp.</i>	Pinus	Pinaceae	2	Formações Pioneiras de Influência Fluvial, Estepe, Savana, Formações Pioneiras de Influência Fluvial, áreas desmatadas de ecossistemas florestais
<i>Pittosporum undulatum</i>	Pau-incenso	Pittosporaceae	1	Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista
<i>Psidium guajava</i>	Goiabera	Myrtaceae	2	Floresta Estacional Semidecidual
<i>Rubus fruticosus</i>	Amora-preta	Rosaceae	2	Floresta Estacional Semidecidual
<i>Rubus rosifolius</i>	Amora-vermelha, morango-silvestre	Rosaceae	2	Floresta Ombrófila Mista
<i>Sansevieria trifasciata</i>	Espada-de-são-jorge	Asparagaceae	2	Floresta Estacional Semidecidual, Formações Pioneiras de Influência Marinha
<i>Syzovium cumini</i>	Jambolão	Mvrtaceae	2	Floresta Estacional Semidecidual
<i>Tecoma stans</i>	Caroba louca, ipê-de-jardim, amarelinho	Bignoniaceae	1	Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Formações Pioneiras de Influência Marinha
<i>Tipuana tipu</i>	Tipuana	Fabaceae	2	Floresta Estacional Semidecidual
<i>Thunbergia alata</i>	Amarelinha, bunda-de-mulata	Bignoniaceae	1	Floresta Estacional Semidecidual
<i>Tradescantia zebrina</i>	Trapoeraba-roxa	Commelinaceae	1	Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, Floresta Ombrófila Mista
<i>Ulex europaeus</i>	Tojo	Fabaceae	1	Estepe, Savana
<i>Urochloa spp.</i>	Braquiária	Poaceae	2	Estepe, Savana, Formações Pioneiras de Influência Marinha, Formações Pioneiras de Influência Fluvial, áreas desmatadas

Fonte: SEMA, 2013.

5 ATIVIDADES REALIZADAS

O levantamento das espécies exóticas na área do Jardim Botânico foi realizado através de caminhamento aleatório na área total do parque. O caminhamento foi programado tentando abranger toda a extensão do parque, especialmente as áreas em que a vegetação ocorre de forma espontânea. As espécies consideradas exóticas invasoras da região foram coletadas e identificadas. Foram coletadas as partes aéreas das plantas, com a presença de folhas, caules, e, caso houvesse, flores e frutos. Com o material dessa coleta, foram confeccionadas exsicatas de cada planta para a criação de um herbário sobre as espécies exóticas invasoras identificadas no Jardim Botânico.

Na sequência, foram realizados levantamentos em duas áreas do Jardim Botânico com diferentes práticas de manejo na vegetação; cada área foi identificada como uma parcela de 100 m² (10 x 10 m), delimitada com o uso de barbantes e balizada com o auxílio de vértices, para um ângulo correto de 90°. Em ambas as áreas foram quantificadas e avaliadas as seguintes variáveis: número total de indivíduos pertencentes a espécies arbóreas presentes na área, sendo contabilizados os indivíduos com altura superior a 15 centímetros e diâmetro à altura do peito (DAP) acima de 1,5 centímetros. As variáveis altura e DAP foram mensuradas com o auxílio de uma trena. Foram realizadas a quantificação e identificação visual e taxonômica de cada componente arbóreo e arbustivo presente na parcela. Para a avaliação do comportamento de propagação predominante/regeneração de cada indivíduo identificado na parcela, analisou-se visualmente se a propagação foi via rebrote (quando visualizada a brotação em um indivíduo arbóreo que foi suprimido mecanicamente - Figura 3) ou seminal (quando não verificada brotação - Figura 4).

Figura 3. Planta oriunda de rebrote.



Fonte: Própria (2021).

Figura 4. Planta oriunda de semente.



Fonte: (Própria, 2021).

As áreas onde os levantamentos foram realizados receberam as seguintes práticas de manejo:

Área 1: supressão vegetal do componente arbóreo e arbustivo exótico existente, com o auxílio de motopoda de cabo extensível e podão de mão, há quatros atrás, mantendo-se os indivíduos da flora nativa sem nenhuma intervenção.

Área 2: supressão vegetal do componente arbóreo e arbustivo exótico e nativo existente, com o auxílio de uma motopoda de cabo extensível e um podão de mão, há quatro anos atrás.

Por último, foi catalogada e elaborada uma lista de espécies exóticas encontradas na extensão do parque Jardim Botânico, tanto no caminhamento quanto nas duas áreas analisadas. Esta lista contou com informações como família botânica, nome científico, nome comum, local de origem e o modo de propagação predominante para cada espécie. Estes dados foram coletados por meio de revisão bibliográfica, consultando artigos científicos e acadêmicos, bem como sites oficiais recomendados para a identificação tanto das espécies exóticas, utilizando o banco de dados do “Instituto Hórus”,¹ quanto das espécies nativas, sendo neste caso utilizando o site “Flora Digital”². Também foi utilizado o site “The Plant List”³ que consiste em um catálogo mundial, onde se pode verificar o nome científico aceito atualmente de cada espécie já identificada ao redor do mundo. Cabe ressaltar que no levantamento a campo, a maioria das espécies foram identificadas com o auxílio de um Engenheiro Florestal do Jardim Botânico, que acompanhou as atividades e tem experiência e conhecimento sobre as características botânicas de cada espécie.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No caminhamento, foram encontradas, dentro do parque Jardim Botânico, 30 espécies exóticas em processo de invasão ao todo, conforme indica a Tabela 1, sendo que estas espécies compreendem 23 famílias distintas. É importante ressaltar que foram contabilizadas apenas as espécies encontradas em áreas de vegetação espontânea do parque, não sendo contabilizadas espécies exóticas presentes nas áreas de coleções do parque. Dentre as famílias encontradas, as de maior ocorrência foram a Fabaceae e a Poaceae, representadas por 3 espécies cada. Em seguida, as famílias *Iridaceae*, *Araceae* e *Arecaceae* foram as mais representadas, com duas espécies cada. As famílias *Asparagaceae*, *Lauraceae*, *Marantaceae*, *Rosaceae*, *Oleaceae*, *Meliaceae*, *Moraceae*, *Rutaceae*, *Ochnaceae*, *Pinaceae*, *Pittosporaceae*, *Euphorbiaceae*, *Asteraceae*,

¹ <https://institutohorus.org.br>

² <https://floradigital.ufsc.br>

³ <http://www.theplantlist.org>

Myrtaceae, *Bignoniaceae*, *Rhamnaceae*, *Commelinaceae* e *Hypoxidaceae* apareceram na listagem com uma espécie cada.

Cabe ressaltar que, dentre as espécies catalogadas, 9 são nativas do continente africano, 13 têm seu centro de origem no continente asiático, 3 são originárias da Europa, 4 são pertencentes à Oceania, 3 são de origem da América Central, 2 da América do Norte e 2 são nativas do Brasil, porém não da região de estudo, para a qual podem ser consideradas exóticas invasoras. Importante mencionar que cada espécie pode ter um ou mais local de origem, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Catálogo de Espécies Exóticas Invasoras identificadas no Jardim Botânico de Porto Alegre.

Nome científico	Nome comum	Família botânica	Local de origem
<i>Anomatheca laxa</i> (Thunb.) Goldblatt	Anomateca	<i>Iridaceae</i>	África do Sul; Moçambique
<i>Archontophoenix cunninghamiana</i> H. Wendl. & Drude	Palmeira australiana	<i>Arecaceae</i>	Oceania (Austrália Oriental)
<i>Asparagus setaceus</i> (Kunth) Jessop	Aspargo-sambaíba	<i>Asparagaceae</i>	Sudeste da África
<i>Ateleia glazioviana</i> Baill	Timbó	<i>Fabaceae</i>	Nordeste do Rio Grande do Sul
<i>Cinnamomum verum</i> J. Persl	Canela	<i>Lauraceae</i>	Ásia (Sri Lanka, Índia, Mianmar)
<i>Crocsmia x crocosmiiflora</i> (W. A. Nicholson) N.E.Br.	Palma-Santa-Rita	<i>Iridaceae</i>	França
<i>Ctenanthe setosa</i> (Roscoe) Eichler	Maranta cinza	<i>Marantaceae</i>	Bahia, Ceára Paraná, Santa Catarina e Sudeste
<i>Curculigo capitulata</i> (Lour.) Kuntze	Capim palmeira	<i>Hypoxidaceae</i>	Ásia Tropical
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Nespereira	<i>Rosaceae</i>	Ásia (Sudeste da China e Japão)
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Uva-do-japão	<i>Rhamnaceae</i>	China; Japão e Coreia
<i>Ligustrum</i> spp.	Ligustro	<i>Oleaceae</i>	Japão; Taiwan; Coreia; China; Europa; Norte da África
<i>Medicago lupulina</i> L.	Trevo-amarelo	<i>Fabaceae</i>	Norte da África
<i>Melia Azedarach</i> L.	Cinamomo	<i>Meliaceae</i>	Ásia Temperada e Subtropical e Europa
<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.	Costela-de-adão	<i>Araceae</i>	Leste da Ásia
			Ilhas do Caribe

<i>Morus nigra</i> L.	Amora-preta	<i>Moraceae</i>	China
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Murta	<i>Rutaceae</i>	Índia, Filipinas, Austrália, China, Taiwan, Indonésia, Cambódia, Malásia e Vietnam.
<i>Ochna serrulata</i> (Hochst.) Walp	Ócna	<i>Ochnaceae</i>	África do Sul; Austrália; Ilhas do Pacífico
<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	Capim elefante	<i>Poaceae</i>	África Tropical
<i>Phyllostachys aurea</i> Carrière ex Rivière & C. Rivière	Bambu-mirim	<i>Poaceae</i>	Sudeste da China
<i>Pinus</i> spp. L.	Pínus	<i>Pinaceae</i>	América do Norte, Europa e Ásia
<i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	Pau-incenso	<i>Pittosporaceae</i>	Sudeste da Austrália
<i>Ricinus communis</i> L.	Mamona	<i>Euphorbiaceae</i>	África Tropical e Nordeste
<i>Senecio madagascariensis</i> Poir.	Margaridinha	<i>Asteraceae</i>	Sudeste da África
<i>Syngonium podophyllum</i> Schott	Singônio	<i>Araceae</i>	América Central
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Jambolão	<i>Myrtaceae</i>	Índia, Paquistão, Bangladesh, Nepal e Butão, Sri Lanka e ilhas Maldivas
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss ex. Kenth	Ipê de jardim	<i>Bignoniaceae</i>	México e Sul dos Estados Unidos
<i>Tradescantia zebrina</i> Heynh. ex Bosse	Trapoeraba roxa	<i>Commelinaceae</i>	América Central
<i>Trifolium repens</i>	Trevo-branco	<i>Fabaceae</i>	Leste do Mediterrâneo; Ásia Menor
<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf.) R. D. Webster	Braquiária	<i>Poaceae</i>	África do Sul; África Oriental
<i>Washingtonia filifera</i>	Palmeira Washingtonia	<i>Areaceae</i>	México e Sul dos Estados Unidos

Fonte: Própria 2021; Instituto Hórus; The Plant List, 2010.

Ao comparar os dados obtidos na Tabela 1 com a lista de espécies exóticas invasoras presentes no Rio Grande do Sul publicada pela SEMA (2013 verifica-se que, das 30 espécies levantadas no Jardim Botânico, 16 constam na lista de espécies exóticas invasoras (Figura 2). Cinco espécies constam na lista de espécies que necessitam

informações para categorizá-las (Figura 1) e nove espécies sequer constam na lista. Isto evidencia a carência e a necessidade de mais estudos relacionados a este tema no Rio Grande do Sul.

Quando avaliadas as áreas com diferentes estratégias de supressão dentro do Jardim Botânico, a Tabela 2 apresenta os resultados obtidos na Área 1. Nesta área, foram amostrados 240 indivíduos em 100 m² (24 indivíduos/m²), sendo quatro destes componentes mortos e um não identificado (N1-1). Foram identificadas 23 espécies diferentes, 5 espécies exóticas (22%) e 18 espécies nativas (78%), segundo ilustra a Figura 5. Portanto, do número total de indivíduos quantificados, 114 (47,5%) são pertencentes à flora nativa da região e 116 (48,33%) são pertencentes à flora exótica, como ilustrado na Figura 6, evidenciando o caráter invasor destas. Esses resultados mostram que, mesmo com a menor diversidade de espécies exóticas, sua eficiência de propagação e dispersão é superior às nativas.

Como efeito da supressão, foram identificados 72 indivíduos oriundos de rebrote, sendo somente 4 rebrotes (5,55%) oriundos das espécies nativas comparados aos 68 rebrotes oriundos das espécies exóticas (94,44%), como podemos verificar na Tabela 2, isto devido ao manejo utilizado nesta área, que teve por premissa a supressão apenas de espécies exóticas. Quando analisados os indivíduos oriundos de sementes, nota-se uma maioria de indivíduos de espécies nativas, sendo registradas 110 plantas (65,47%). No caso das exóticas, foram registrados apenas 48 (28,57%). Podemos concluir também com a análise da Tabela 2 que a espécie mais recorrente neste fragmento foi a *Cinnamomum verum* (Figura 7), com um total de 72 indivíduos, o que significa 30% do total de componentes amostrados. Na sequência, *Ochna serrulata* (Figura 8) com 35 indivíduos, representando 14,58% dos indivíduos amostrados na área. Essas duas espécies exóticas juntas representam 44,58% do total de indivíduos registrados, evidenciando o caráter invasor delas.

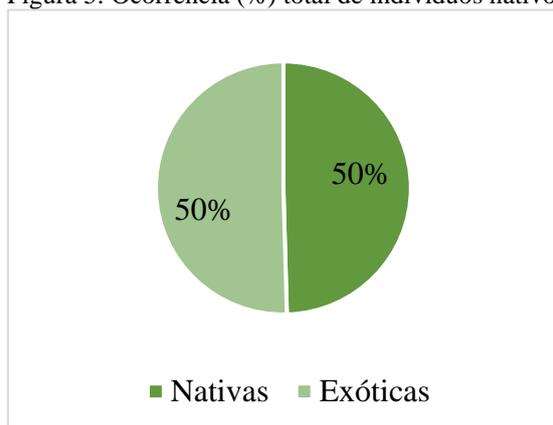
Tabela 2. Lista de espécies identificadas na Área 1: Nativas (N) e Exóticas (E). Método de propagação predominante após supressão; diâmetro (cm) e altura (m) média dos indivíduos quantificados.

Espécies	Propagação			Diâmetro (cm)	Altura (m)
	Rebrote	Sementes	Total		
<i>Allophylus edulis</i> (N)	1	8	9		
Capororocão cf (N)	0	11	11	0,13	12,16
<i>Casearia sylvestris</i> (N)	1	8	9	0,035	4,23

<i>Ceiba speciosa</i> (N)	0	1	1	0,036	2,87
<i>Cestrum strigillatum</i> (N)	0	1	1	0,35	20
<i>Cinnamomum verum</i> (E)	47	25	72	0	1,1
<i>Cupania vernalis</i> (N)	0	30	30	0,015	0,905
<i>Erythroxylum argentinum</i> (N)	0	3	3	0,0237	2,42
<i>Eugenia hyemalis</i> (N)	0	1	1	0	0,76
<i>Eugenia involucrata</i> (N)	0	1	1	0	0,8
<i>Eugenia myrcianthe</i> (N)	0	10	10	0	1,4
<i>Guapira opposita</i> (N)	0	2	2	0	0,52
<i>Ligustrum</i> spp. (E)	0	2	2	0,055	5,5
<i>Murraya paniculata</i> (E)	2	2	4	0,32	10,5
<i>Myrsine umbellata</i> (N)	0	2	2	0	0,725
NI-1	0	6	6	0,0225	3
<i>Ochna serrulata</i> (E)	18	17	35	0	0
<i>Parapiptadenia rigida</i> (N)	0	1	1	0	0,95
<i>Peltophorum dubium</i> (N)	0	1	1	0,6	20
<i>Psychotria carthagenensis</i> (N)	2	25	27	0,57	22
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (N)	0	1	1	0,015	0,93
<i>Syzygium cumini</i> (E)	1	1	2	0	0
<i>Trichilia clausenii</i> (N)	0	1	1	0	1
<i>Trichilia elegans</i> (N)	0	4	4	0	1,1
Árvores mortas	0	4	4	0,02	1,5
TOTAL	72	168	240	-	-

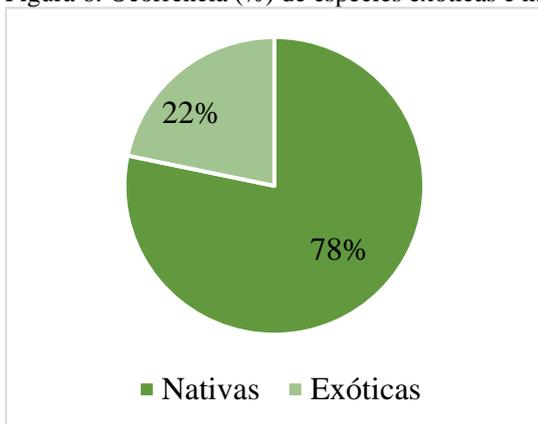
Fonte: Própria 2021; Instituto Hórus; Giehl, 2022; The Plant List, 2010; NI - 1: não identificada.

Figura 5. Ocorrência (%) total de indivíduos nativos e exóticos quantificados na Área 1.



Fonte: Própria, 2022.

Figura 6. Ocorrência (%) de espécies exóticas e nativas na Área 1.



Fonte: Própria, 2022.

Analisando a Tabela 2, pode-se identificar a altura média e o diâmetro médio obtido por cada espécie que compõe esta parcela, onde percebe-se que os indivíduos de maior altura e DAP são pertencentes à espécies da flora nativa. Destaca-se o angico vermelho e a canafístula, por exemplo, o que pode ser explicado pelo fato de que estas são árvores mais antigas presentes no local.

Figura 7. Rebrote de *Cinnamomum verum*.



Fonte: Própria, 2021.

Figura 8. Flor de *Ochna serrulata*.

Fonte: Própria, 2021.

Na segunda área analisada, foram registrados 245 indivíduos, como é possível verificar na Tabela 3, em 100 m² (2,45 indivíduos/m³). Como podemos observar na Figura 9, 153 (63%) destes são componentes da flora exótica do fragmento florestal analisado e 91 (37%) são componentes pertencentes à flora nativa da região. Dentre o total de indivíduos analisados na parcela, foram registradas 23 espécies distintas, sendo que destas, 18 (78%) são espécies nativas e cinco (22%) são consideradas espécies exóticas, conforme mostra a Figura 10.

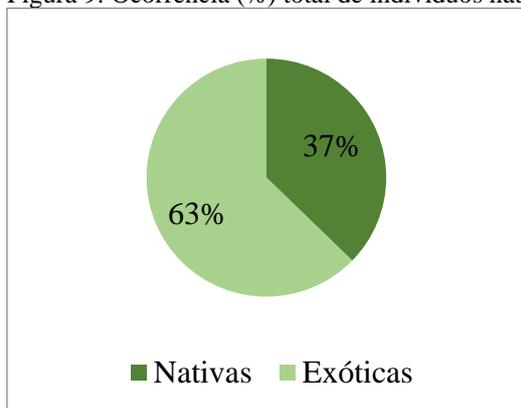
Tabela 3. Lista de espécies identificadas na Área 2: Nativas (N) e Exóticas (E). Método de propagação predominante após supressão; diâmetro (cm) e altura (m) média dos indivíduos quantificados.

Espécies	Propagação		Total	Diâmetro (cm)	Altura (m)
	Rebrote	Sementes			
<i>Allophylus edulis</i> (N)	0	2	2	0	0,8
<i>Ateleia glazioviana</i> (E)	15	2	17	0	1,58
Capororoquinha (N)	0	1	1	0	0,8
<i>Casearia sylvestris</i> (N)	3	0	3	0	1,06
<i>Ceiba speciosa</i> Ravenna (N)	2	0	2	0	2
<i>Cestrum strigillatum</i> (N)	0	2	2	0	0,45
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (N)	2	0	2	0	1,1
<i>Cinnamomum</i> sp. (E)	33	1	34	0	0,95
<i>Cupania vernalis</i> (N)	3	2	5	0,65	3,68
<i>Erythroxylum argentinum</i> (N)	0	2	2	0,3	12
<i>Eugenia uniflora</i> L. (N)	1	1	2	0	0,6

<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (N)	2	0	2	0	0,85
<i>Jacaranda mimosifolia</i> (N)	0	1	1	0,25	13
<i>Morus nigra</i> (E)	4	0	4	0	1,925
<i>Ochna serrulata</i> (E)	68	29	97	0	0,61
<i>Psychotria carthagenensis</i> (N)	28	17	45	0	0,50
<i>Sapium glandulosum</i> (N)	0	1	1	0	0,3
<i>Schinus terebinthifolia</i> (N)	7	10	17	0	1,1
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (N)	0	1	1	0	0,6
<i>Trema micranta</i> (N)	0	1	1	0	0,5
<i>Washingtonia filifera</i> (E)	0	1	1	0	0,25
<i>Xylosma pseudosalzmanni</i> (N)	1	1	2	0	0,75
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> (N)	0	1	1	0	0,4
TOTAL	169	76	245	-	-

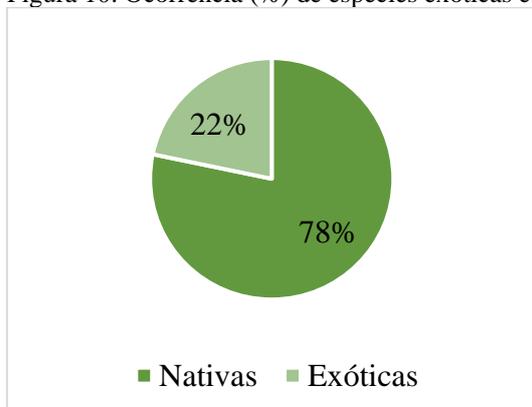
Fonte: Própria 2021; Instituto Hórus; Giehl, 2022; The Plant List, 2010.

Figura 9. Ocorrência (%) total de indivíduos nativos e exóticos quantificados na Área 2.



Fonte: Própria, 2022.

Figura 10. Ocorrência (%) de espécies exóticas e nativas na Área 2.



Fonte: Própria, 2022.

Porém, em relação ao método de propagação, contabilizou-se 169 indivíduos com rebrotos, e, destes, apenas 49 (29%) são de espécies nativas, enquanto 120 (71%) são de espécies exóticas. Já em relação à propagação seminal, 43 (56%) representaram as espécies nativas e 33 (44%) as espécies exóticas, compondo uma totalidade de 76 indivíduos analisados oriundos de sementes (Tabela 3). Analisando a Tabela 3, verifica-se que a espécie mais recorrente nesta área é a *Ochna serrulata* (Figura 8), com 97 indivíduos, o que representa 39,6% dos indivíduos amostrados. As espécies exóticas *Cinnamomum* sp. e *Ateleia glazioviana*, têm 34 (13,87%) e 17 (6,94%) indivíduos, respectivamente.

Quando se analisa a altura média de cada espécie (Tabela 3), verifica-se que as espécies exóticas são consideravelmente menores que as nativas, assim como observado na Área 1. O timbó (*Ateleia glazioviana*) é a espécie exótica com maior altura média, em torno de 1,5 metros. Em relação ao DAP médio (Tabela 3), apenas três espécies entraram na faixa de medições (DAP>1,5 cm), sendo elas o camboatá vermelho (*Cupania vernalis*), cocão (*Erythroxylum argentinum*) e o jacarandá (*Jacaranda mimosifolia*), todas nativas. Nenhuma espécie exótica atingiu 1,5 cm de DAP.

As variáveis modo de propagação, altura e diâmetro a altura do peito (DAP) de cada espécie podem nos indicar o grau de desenvolvimento e estabelecimento das espécies no ambiente. Plantas invasoras possuem características que facilitam a competição, tornando seu modo de propagação mais eficiente, tais como altas taxas de crescimento, alta capacidade de rebrota e regeneração e alta capacidade de reprodução (sexuada e vegetativa) (MATOS E PIVELLO, 2009). Como podemos observar no estudo na Área 1, as maiores alturas e DAPs foram obtidas por espécies nativas, com medidas substancialmente maiores do que as das EEI, pois nesta área apenas as espécies exóticas foram suprimidas. Já na Área 2, apesar de termos três espécies com altura e DAP bem superiores, por não terem sido suprimidos os seus indivíduos, o restante dos indivíduos apresenta altura bem semelhante e nenhum deles apresentou DAP maior do que 1,5 centímetros, indicando um alto grau de competição nesta parcela. Outro fator importante que cabe salientar é que, tanto na Área 1 quanto na Área 2, a diversidade de espécies nativas é superior à diversidade de exóticas. Porém, nas duas áreas, as espécies que apresentaram o maior número de indivíduos foram exóticas invasoras, como a ócna e a canela, devendo-se considerar que, segundo Lockwood *et al.* (2007), a chance de grandes impactos biológicos aumenta com o maior número de espécies invasoras. Ainda de

acordo com os autores, a presença de uma única EEI causa drásticas alterações nos ecossistemas e a extinção de dezenas ou centenas de espécies, como os resultados deste estudo podem corroborar.

Em um estudo feito por Mckinney (2002), foi analisado o número de EEI presentes em UCs para compreender quais fatores explicariam o processo de invasão. Foi encontrada a melhor explicação da riqueza de invasoras no fator inverso da riqueza de espécies nativas. Isto é, áreas que tendem a apresentar maior número de EEI estabelecidas são áreas com baixa diversidade de espécies nativas.

Neste estudo, houve uma maior diversidade de espécies nativas nas duas áreas analisadas, porém o número de espécies exóticas se estabelecendo, foi superior. Todavia, o percentual de indivíduos exóticos na área em que somente estes foram suprimidos (Área 1), em relação à área em que foram suprimidos tanto os indivíduos nativos quanto exóticos (Área 2), é relativamente menor. De acordo com o MMA (2019), é importante compreender que realizar alguma ação de contenção ou controle de espécies exóticas invasoras é fundamental, e que não usar nenhum método de monitoramento e/ou contenção, acarreta consequências negativas. Quando não há controle, aumentam as populações e área invadida, ocasionando impactos diretos, como a dominância do espaço, ou indiretos, como a alteração de ciclos ecológicos ou características químicas ou físicas do ambiente invadido. Além do mais, a não ação leva ao aumento gradativo de custos para a tomada de ações de controle, que no futuro podem se tornar um fator limitante.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o estágio realizado no Jardim Botânico de Porto Alegre, foi possível acompanhar a importância da ciência e da pesquisa para o desenvolvimento da sociedade, principalmente no assunto que tange ao tema abordado neste trabalho, as espécies exóticas invasoras e seus efeitos na biodiversidade.

Com a elaboração da pesquisa e os resultados obtidos, nota-se a necessidade de aprimoramento das pesquisas e atividades práticas sobre as espécies exóticas invasoras, tanto no âmbito regional quanto nacional, pois os estudos ainda são muito incipientes nesta área. Um dos principais pontos a serem discutidos e postos em prática a realização de um trabalho com a conscientização da sociedade e, principalmente, dos produtores rurais quanto aos prejuízos que espécies invasoras podem ocasionar e às medidas a serem

adotadas para prevenir a introdução e disseminação destas espécies, além de elaborar e divulgar estratégias de controle destas juntamente com a divulgação de listas de EEI recorrentes na região.

Por fim, entende-se que o projeto realizado neste estágio colaborou para a identificação e compreensão dos processos de invasão biológica da flora abrangendo as espécies exóticas invasoras presentes no Jardim Botânico, contribuindo com dados para dar início a um plano de manejo e erradicação destas espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CDB. CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA. 1. 2000. **Alien species: guiding principles for the prevention, introduction and mitigation of impacts.**

SBSTTA 5 Recomendação V/4. 2000. Disponível em:

<http://www.cbd.int/convention/results/?id=7021&10=IAS&17=%3CNONE%3E>.

Acesso em 02 de dezembro de 2021.

DAVIS, M.A. **Invasion Biology**. Oxford: Oxford University Press, 2009.

DIAS *et al.* Invasive Alien Plants In Brazil: A Nonrestrictive Revision of Academic Works. **Natureza e Conservação**, v. 11, n.1, p. 31-35, 2013.

FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL. Jardim Botânico de Porto Alegre. **Plano Diretor do Jardim Botânico de Porto Alegre**. Porto Alegre: (Publicações Avulsas FZB, 12), 2004.

GIEHL, E.L.H. (coordenador) 2022. **Flora digital do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Disponível em: <https://floradigital.ufsc.br/>. Acesso em 19 de novembro de 2021.

GISP. GLOBAL INVASIVES SPECIES PROGRAMME. 2007. Invasive alien species and protected areas: A scoping report, part I. In: THE GLOBAL INVASIVES SPECIES PROGRAMME. 93p. Disponível em:

http://www.issg.org/pdf/publications/gisp/resources/ias_protectedareas_scoping_i.pdf.

Acesso em 20 de dezembro de 2021.

IBAMA. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS RENOVÁVEIS. **Espécies Exóticas Invasoras**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2020.

ICMBIO. INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Guia de orientação para o manejo de espécies exóticas invasoras em unidades de conservação federais**, v. 3. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2019.

INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL. **Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras**. Florianópolis, SC. Disponível em: <http://bd.institutohorus.org.br>. Acesso em 30 de outubro 2021.

LOCKWOOD, J. L.; HOOPES, M. F.; MARCHETTI, M. P. **Invasion Ecology**. Malden: Blackwell Publishing Limited, 2007.

MATOS, D. M. S.; PIVELLO, V. R. O impacto das plantas invasoras nos recursos naturais de ambientes terrestres: Alguns Casos Brasileiros. **Revista Ciência e Cultura** São Paulo, v. 61, n. 01, p. 27-30, 2009.

MCKINNEY, M.L. Influence of settlement time, human population, park shape and age, visitation, and roads on the number of alien plant species in protected areas in the USA. **Diversity and Distributions: A journal of Conservation Biogeography**, v. 8, n. 6, p. 311–318. 2002.

RICHARDSON, D. M. *et al.* Naturalization and Invasion of Alien Plants: Concepts and Definitions. **Diversity and Distributions: A journal of Conservation Biogeography**. v. 6, n. 93, p. 107, 2000.

SEMA. Secretaria do Meio Ambiente. RIO GRANDE DO SUL. Portaria nº. 79, de 31 de outubro de 2013. Reconhecer a Lista de Espécies Exóticas Invasoras do Estado do Rio Grande do Sul e demais classificações, estabelecer normas de controle e dar outras providências. **Diário Oficial do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, RS, 31 de outubro de 2013. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201612/23180118-portaria-sema-79-de-2013-especies-exoticas-invasoras-rs.pdf>. Acesso em 25 de outubro de 2021.

THE PLANT LIST. **Base de Dados The Plant List**. V. 1, 2010. Disponível em: <http://www.theplantlist.org/1/>. Acesso em 02 de novembro de 2021.

TORTARO, D.T.; CORADIN, L. **Espécies exóticas invasoras: situação brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

ZILLER, S. R. Espécies exóticas da flora invasoras em Unidades de Conservação. CAMPOS, J. B.; TOSSULINO, M. G. P.; MULLER, C. R. (coord.) **Unidades de Conservação: Ações para a valorização da Biodiversidade**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2006. cap. 2, p. 34-53.