

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA

LUANI DE ÁVILA REINHEIMER

**REPOSIÇÃO FLORESTAL OBRIGATÓRIA: AVALIAÇÃO DO PLANTIO DE
ÁRVORES COMO UM INSTRUMENTO DE POLÍTICA PÚBLICA
AMBIENTAL**

ORIENTADOR:
DR. PAULO BRACK

PORTO ALEGRE
2021

LUANI DE ÁVILA REINHEIMER

REPOSIÇÃO FLORESTAL OBRIGATÓRIA: AVALIAÇÃO DO PLANTIO DE ÁRVORES
COMO UM INSTRUMENTO DE POLÍTICA PÚBLICA AMBIENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de bacharela em Ciências Biológicas do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Dr. Paulo Brack

PORTO ALEGRE

2021

**REPOSIÇÃO FLORESTAL OBRIGATÓRIA: AVALIAÇÃO DO PLANTIO DE ÁRVORES
COMO UM INSTRUMENTO DE POLÍTICA PÚBLICA AMBIENTAL**

LUANI DE ÁVILA REINHEIMER

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de bacharela em Ciências Biológicas do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Dr. Paulo Brack

Aprovado em novembro de 2021

BANCA EXAMINADORA

Dr^a Camila Dellanhese Inácio – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Professor Msc. Sérgio Luis Carvalho Leite – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Professor Dr. Paulo Brack – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

CIP - Catalogação na Publicação

de Avila Reinheimer, Luani
Reposição Florestal Obrigatória: avaliação do
plantio de árvores como um instrumento de política
ambiental / Luani de Avila Reinheimer. -- 2021.
37 f.
Orientador: Paulo Brack.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto
de Biociências, Bacharelado em Ciências Biológicas,
Porto Alegre, BR-RS, 2021.

1. Compensação ambiental. 2. Gravataí. 3.
Licenciamento ambiental. 4. Plantio de mudas. 5.
Vegetação arbórea. I. Brack, Paulo, orient. II.
Título.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer e dedicar este trabalho aos meus pais, Luiz e Lianara, pois sem eles não conseguiria trilhar sozinha os caminhos que me trouxeram até aqui. Obrigada a todo suporte e apoio, amo vocês!

Agradeço também a FMMA e toda a sua equipe técnica, pela confiança e fornecimento dos dados para a realização deste estudo. Além disso, carrego grande carinho por este local e pelos colegas que lá trabalham. A FMMA foi o local do meu primeiro estágio em ciências biológicas, entre os anos de 2014 e 2016. Portanto, voltar até lá durante a etapa final da graduação foi extremamente gratificante, pois pude revisitar memórias, refletir sobre o tempo transcorrido até então e como essa trajetória tem sido gratificante e surpreendente.

Ao meu orientador, Paulo Brack, agradeço pelos diversos ensinamentos em botânica ao longo da graduação, por toda a sua dedicação na luta em prol do meio ambiente e pelo suporte durante a execução deste trabalho.

Aos amigos e familiares que sempre estiveram ao meu lado, agradeço a todos que contribuíram, direta ou indiretamente, durante a minha jornada até aqui!

Artigo a ser submetido no periódico Iheringia Série Botânica (ISSN ON-LINE 2446-8231), Journal Impact Factor (IF): 0.454.

REPOSIÇÃO FLORESTAL OBRIGATÓRIA: AVALIAÇÃO DO PLANTIO DE ÁRVORES COMO UM INSTRUMENTO DE POLÍTICA PÚBLICA AMBIENTAL

Luani de Ávila Reinheimer¹ e Paulo Brack¹

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Contato da autora: luanireinheimer@gmail.com

RESUMO

A Reposição Florestal Obrigatória (RFO), por meio do plantio de mudas, é um instrumento da política pública ambiental que objetiva mitigar impactos relacionados à supressão de vegetação nativa, desde que seja executada da maneira correta, em conformidade à legislação e o que recomenda o órgão ambiental. Considerando a ausência de trabalhos em torno desse tema, o presente estudo avaliou a execução da RFO ao longo do procedimento de licenciamento de cinco processos ambientais, com vistas à obtenção de Licença de Instalação (LI) no Município de Gravataí/RS. Foram avaliadas as riquezas florísticas suprimida e repostas no Município, com ênfase em aspectos ecológicos dessa vegetação, tais como espécies ameaçadas, alóctones do Estado do Rio Grande do Sul e grupos ecológicos pertencentes. A análise demonstrou pouca efetividade da RFO, indicando divergência na utilização das espécies arbóreas destinadas ao plantio, visto que foi identificada baixa riqueza de espécies em comparação à diversidade florística original esperada para o RS ou até mesmo para o próprio Município, além de que, raramente, se utilizam das mesmas espécies que foram suprimidas, ou de espécies nativas do Estado. Os resultados obtidos fornecem subsídios para a avaliação dessa política pública com vistas à tomada de decisão para inclusões de novas condicionantes nas licenças ambientais ou a formulação de legislações ambientais mais específicas quanto à compensação ambiental.

Palavras-chave: Compensação ambiental, Gravataí, licenciamento ambiental, plantio de mudas, vegetação arbórea.

ABSTRACT

The “Reposição Florestal Obrigatória (RFO)” (in english, closer to “Mandatory Forest Restoration”) is an instrument of environmental public policy, carried out through the planting of seedlings that aim to mitigate impacts related to the suppression of native vegetation, as long as they

are carried out correctly, in accordance with legislation and what the environmental agency recommends. This study evaluated the execution of the RFO during the licensing procedure of 05 environmental processes, with a view to obtaining an “Licença de Instalação (LI)” (in english closer to “Installation License”) in the municipality of Gravataí/RS. The suppressed and restored richness in the Municipality was evaluated, with emphasis on ecological aspects of this vegetation, such as threatened species, allochthonous from the State of Rio Grande do Sul and belonging ecological groups. The analysis showed little effectiveness of the RFO, indicating divergence in the use of tree species intended for planting, since low species richness was identified compared to the expected diversity for RS or even for the Municipality itself, in addition to the fact that, rarely, use the same species that were suppressed, or species native to State. The results obtained may support the evaluation of this public policy with a view to making decisions for the inclusion of new conditions in environmental licenses or the formulation of more specific environmental legislation regarding environmental compensation.

Key words: Arboreal vegetation, environmental compensation, environmental licensing, Gravataí, planting seedlings.

INTRODUÇÃO

A pressão exercida pela expansão urbana, através do licenciamento de novos empreendimentos domiciliares ou empresariais, bem como os conflitos com equipamentos urbanos são fatores que dificultam a conservação de remanescentes florestais ou a arborização presente nas cidades. O processo de ocupação de novas áreas culmina em alterações do uso do solo, uma situação configurada, muitas vezes, pela substituição de vegetação nativa e formações sucessoras por outros tipos de coberturas do solo, como: atividades agropecuárias, industriais, de geração e transmissão de energia, de mineração e de transporte; assentamentos urbanos ou outras formas de ocupação humana, entre outros. As consequências desse processo se refletem na perda de cobertura vegetal, na redução da diversidade de espécies, no impedimento da regeneração, na fragmentação de formações florestais e no empobrecimento taxonômico e genético, além de alterações microclimáticas, hidrográficas e socioeconômicas locais (ANDAHUR, *et al.*, 2014).

Diante do impacto da perda de cobertura vegetal original nativa e diminuição da arborização urbana, a Reposição Florestal mostra-se como uma das ferramentas de mitigação que tem como objetivo auxiliar na recuperação ou compensação de áreas que foram alteradas por uma atividade ou empreendimento (RUNDCRANTZ & SKÄRBÄCK, 2003). Assim, pode-se afirmar que atua como uma medida de compensação ambiental, visando contrabalançar ou restabelecer uma condição alterada pela supressão vegetal (LEMOS, 2013). Geralmente, tem-se que a RFO é realizada, em grande parte,

por meio do plantio de mudas nativas em uma localidade, conforme estabelecido pela legislação municipal e/ou estadual que determina os requisitos a serem cumpridos. Este processo possui o intuito de gerar diversos benefícios, dentre eles, retornar ao ambiente a presença de espécies importantes para a sucessão ecológica, diminuir a pressão sobre os remanescentes florestais (matas nativas), realizar a manutenção da biodiversidade, ofertar alimentos para a fauna, bem como favorecer o retorno de processos ecológicos originais.

No Brasil, inicialmente, a imposição legal da reposição florestal estava vinculada apenas à necessidade de reflorestamento em virtude da exploração da matéria-prima florestal. É através da Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012, também conhecida como o “Novo Código Florestal Brasileiro”, que regulamenta o uso alternativo do solo e a proteção de florestas e demais formas de vegetação nativa em imóveis privados, impondo condições para o corte legal destas áreas, exigindo autorização prévia do órgão ambiental competente e a reposição florestal como forma de compensar dentro do possível a perda da vegetação suprimida (BRASIL, 2012).

No âmbito estadual, a regulamentação da RFO varia conforme o bioma no qual o Estado está inserido. O Rio Grande do Sul está situado na interface entre os biomas Mata Atlântica e Pampa, e, portanto, conforme a localização ou às diferentes formações vegetais, segue em grande parte os critérios estabelecidos na Lei Federal nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006, conhecida como “Lei da Mata Atlântica”. Esta lei institui a proteção integral dos remanescentes de vegetação primária e secundária em estágio avançado de regeneração, cuja supressão só pode ser autorizada pelo órgão ambiental estadual competente em caso de utilidade pública (BRASIL, 2006).

A compensação ambiental, nesses casos, poderá ser efetuada: 1) pela destinação de área equivalente à extensão da área suprimida para conservação, com as mesmas características ecológicas; 2) destinação, mediante doação ao Poder Público, de área equivalente no interior de Unidade de Conservação de domínio público, pendente de regularização fundiária e; 3) reposição florestal, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada. Todas as alternativas de compensação ambiental denotam que a medida deve ser executada sempre na mesma bacia hidrográfica e sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica (BRASIL, 2006).

Além disso, conforme a Constituição Federal, a legislação ambiental estadual pode concorrer com a federal desde que seja mais restritiva. Portanto, a Lei Estadual nº 15.434 de 09 de janeiro de 2020 institui o “Código Estadual de Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul”. Seu Artigo 150º estabelece que na construção de quaisquer obras, sendo essas públicas ou privadas, deverão ser tomadas medidas para evitar a destruição ou degradação da vegetação original, ou, onde isto for

comprovadamente inviável, é obrigatória a implementação de medidas compensatórias definidas em regulamento (RIO GRANDE DO SUL, 2020).

Ainda, na esfera estadual, a Instrução Normativa nº 01 de 05 de dezembro de 2018, de parte da então Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMA), estabelece os procedimentos a serem observados para a RFO no RS. Esse é o instrumento legal que mais engloba procedimentos e diretrizes a serem contemplados nos projetos de RFO. Cabe ressaltar que, no que tange necessariamente aos critérios relacionados ao cálculo do número de mudas a serem repostas, é indicado: o plantio de 15 (quinze) mudas para cada exemplar arbóreo nativo com diâmetro à altura do peito (DAP) igual ou superior a 15 (quinze) centímetros; ou quando a vegetação arbórea nativa possuir diâmetro à altura do peito (DAP) inferior à 15 cm, será realizado o plantio de 10 (dez) mudas por metro estéreo (st) - uma unidade de medida similar ao metro cúbico (m³) - , de material vegetal lenhoso gerado (SEMA, 2018).

No âmbito do Município de Gravataí, o qual foi escolhido como local de estudo deste trabalho, tem-se a Lei Municipal nº 3.565 de 15 de dezembro de 2014, que disciplina a arborização no Município e, especificamente, em seu capítulo VIII, trata da RFO. De acordo com este arcabouço legal, a compensação ambiental poderá ser executada por meio do plantio de mudas, propriamente dito, ou por meio da conversão de uma porcentagem que corresponde até 70% do plantio em pecúnia em prol do Fundo Municipal de Defesa do Meio Ambiente. A referida lei também prevê os critérios de seleção das mudas, que devem ser nativas do estado do RS e devem ser plantadas dentro do imóvel onde ocorreu a supressão ou na mesma sub-bacia hidrográfica dentro dos limites do Município (GRAVATAÍ, 2014).

Destaca-se que a efetividade da compensação ambiental, por meio da RFO, depende do cumprimento de alguns critérios que preveem as condições ideais para a conservação da biodiversidade. Contudo, estes não estão contidos nas legislações municipais – exceto em relação à obrigatoriedade de se utilizar mudas nativas do Rio Grande do Sul, conforme especificado na Lei Municipal 3585/2014. Dentre estes critérios, há uma série de etapas que devem ser seguidas, desde a escolha das espécies e das técnicas empregadas durante o plantio (método do plantio) até aos tratamentos culturais utilizados ao longo do período de monitoramento das mudas (PIOLLI *et al.*, 2004). Dessa forma, o correto dimensionamento e execução do projeto de RFO é realizado pelo profissional técnico habilitado (biólogo, engenheiro agrônomo ou engenheiro florestal) sujeito à Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), que elabora o projeto do plantio compensatório contendo o conjunto de procedimentos a serem executados.

A escolha das espécies para o plantio compensatório é de suma importância. As espécies devem ser da própria região e de preferência do mesmo local do plantio, bem como é essencial que se obtenha o maior número possível de variedades de espécies, de forma a ofertar o retorno da biodiversidade ao local (PIOLLI *et al.*, 2004). Contudo, em avaliações de plantios realizados no Estado de São Paulo, voltados para projetos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), foi constatada uma baixa diversidade de espécies repostas, ou que não se adaptam à região objeto de restauração, o que poderia indicar uma perda de patrimônio genético (BARBOSA, 2002). Atentos para essa problemática, os legisladores do Estado de São Paulo instituíram a Resolução SMA nº 47 de 26 de dezembro de 2003, que fixa orientações para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas. Assim, a partir de então, houve condições legais para garantir que o plantio compensatório fosse realizado de maneira ideal naquele Estado (PIOLLI *et al.*, 2004).

Nesse sentido, tendo em vista que a expansão urbana é uma problemática ambiental constante e que, apesar de haver diversos textos legais que versem sobre a mitigação desse impacto, ainda se constata falhas nesse processo, especificamente no que diz respeito à observação de critérios importantes para uma compensação ambiental efetiva - como é o caso da constatação da baixa diversidade de espécies utilizadas em plantios de vegetação arbórea em outras regiões do país. Ao passo que, no RS, os estudos que avaliam os projetos de RFO são inexistentes, o objetivo deste trabalho é avaliar, em escala microrregional, a efetividade desta política pública de compensação ambiental por meio da revisão dos processos de licenciamento ambiental no município de Gravataí.

Especificamente serão analisados: 1) a riqueza de mudas repostas comparada à riqueza de vegetação suprimida; 2) se estão sendo repostas mudas nativas do Rio Grande do Sul, quais as espécies mais plantadas e, mais especificamente, se se tratam de espécies nativas do município de Gravataí; 3) identificar aspectos ecológicos, tais como espécies ameaçadas de extinção e de grupos ecológicos mais avançados na sucessão ecológica e se estas espécies estão sendo repostas pela RFO; 4) o sucesso de estabelecimento destes plantios, com base no método aplicado pelo responsável técnico e 5) quais espécies apresentaram os melhores índices de estabelecimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de Estudo

A cidade de Gravataí foi escolhida como local de estudo, pois, nas últimas décadas, encontra-se em uma ampla expansão urbana com consequentes modificações na sua paisagem, em virtude da sua condição de cidade dormitório de Porto Alegre (FERNANDES, 2008). Segundo o IBGE (2010), o município possui aproximadamente 255.660 habitantes em uma área de 468,288 km², e densidade

demográfica de 551,59 habitantes/km², sendo que 76% do território consiste em zona rural (ACIGRA, 2001).

No que tange aos aspectos bióticos, a vegetação do Rio Grande do Sul é classificada como florestal e não-florestal (LEITE; KLEIN, 1990), atrelada à presença de dois biomas distintos, estando o município de Gravataí inserido na transição entre eles: ao norte, pela presença da Mata Atlântica, e na porção sul, pelo bioma Pampa. No Pampa, há a presença principalmente de uma vegetação não-florestal, por meio de campos, banhados, matas ciliares e demais tipos de matas que são marcadas, em geral, por um baixo porte. No que tange à vegetação da Mata Atlântica, prevalece a presença de formações florestais, sendo estas: Floresta Ombrófila Densa (floresta atlântica), que chega até Gravataí e região via rota do litoral norte; Floresta Ombrófila Mista (floresta com araucária), provinda do norte, no Planalto Meridional; e Floresta Estacional Decidual e Semidecidual, com origem noroeste, proveniente do contingente da floresta do Alto Uruguai (UFMS/SEMA-RS, 2002). As fitofisionomias dominantes no Município de Gravataí compreendem a Floresta Estacional Semidecidual e Formações Pioneiras (IBGE, 2004).

Os trabalhos publicados, envolvendo levantamentos florísticos em Gravataí, englobam extensas áreas, tal como a bacia hidrográfica no qual o Município está inserida ou então áreas diminutas dentro do Município. Oliveira *et al.* (2005) demonstram a ocorrência de 249 espécies que estão distribuídas em 70 famílias botânicas na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí, que é composta por nove Municípios. Ademais, em estudos de menor escala geográfica, Baptista (1967), ao realizar o levantamento florístico de uma mata pluvial, localizada no então distrito de Morungava em Gravataí, elencou a ocorrência de 55 espécies da flora no Município.

No que se refere a áreas protegidas, destaca-se no território de Gravataí a ocorrência da Unidade de Conservação Estadual (UC) de Uso Sustentável denominada Área de Proteção Ambiental (APA) do Banhado Grande. A UC foi criada em 1998, abrangendo áreas de quatro Municípios, tendo como objetivo central proteger os banhados presentes na região, que possuem a função reguladora da água. A vegetação original compreende matas de restinga e banhados sobre um solo arenoso. Além disso, há a proximidade com outras UCs como o Refúgio da Vida Silvestre Banhado dos Pachecos, localizado no Município de Viamão, perfazendo uma região de ocorrência de espécies da fauna e flora endêmicas e ameaçadas de extinção que se encontram em populações isoladas devido ao elevado índice de fragmentação dos seus habitats. Entre essas espécies, incluem representantes faunísticos como o cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*), constituindo-se no Rio Grande do Sul a única população isolada e que se encontra ao longo desse complexo de banhados (SEMA, 2021). Em relação à flora, durante a

elaboração do Plano de Manejo da APA do Banhado Grande, foram levantadas 217 espécies arbóreas nativas do RS.

Para melhor dimensionamento da composição florística arbórea de ocorrência natural no Município de Gravataí, lançou-se mão do uso do banco de dados em rede *SpeciesLink*, um sistema distribuído de informação que integra dados primários de registros de coletas de coleções científicas (flora, fauna e outros organismos). Portanto, utilizamos a ferramenta de busca contendo um filtro para espécies da flora arbórea e um filtro para o limite geográfico, ou seja, o Município de Gravataí. Dessa forma, foi possível obter dados secundários da diversidade florística de ocorrência natural do local de estudo (Apêndice 2).

Com o intuito de ampliar o nível de informações acerca da ecologia das espécies, estas foram classificadas quanto ao grupo sucessional: pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias (sendo essa última considerada por alguns autores como climácicas) de acordo com o proposto por Grings & Brack (2009), onde estes grupos estão relacionadas respectivamente às categorias de sucessão ecológica, ou seja, fase inicial, média e avançada de regeneração. As espécies também foram classificadas quando ao seu local de ocorrência (nativas ou exóticas do RS) segundo o banco de dados Flora do Brasil (2020) e Sobral *et al.*, (2013), e ao seu eventual grau de ameaça, com base no Decreto Estadual nº 52.109 de 1º de dezembro de 2014, que declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no estado do RS.

Embora seja destacada a presença de diferentes formações vegetais no Município, o alvo desse estudo é a vegetação florestal natural de Gravataí, uma vez que a RFO é gerada por meio da supressão e, conseqüentemente, pelo plantio de espécies florestais.

Com relação à aplicação da RFO no Município de Gravataí, esta é uma condicionante presente nos alvarás e licenças ambientais emitidos pelo órgão licenciador quando o empreendimento a ser instalado requer a atividade de supressão vegetal. O órgão municipal responsável pela fiscalização e o licenciamento ambiental no Município de Gravataí é a Fundação Municipal de Meio Ambiente (FMMA). Portanto, após a apresentação dos estudos ambientais que possuem o intuito de analisar a viabilidade, bem como os impactos da implantação do empreendimento, e dada a sua aprovação, o requerente recebe a licença ambiental com os critérios da RFO.

Coleta de Dados

Para obtenção dos dados necessários à execução deste trabalho, foram acessados os autos dos processos ambientais protocolados na FMMA com o intuito de obter a concessão da Licença de

Instalação (LI). Os cinco processos escolhidos para análise foram aqueles que tiveram a licença ambiental emitida entre os anos de 2016 e 2017, independente do ano em que o processo foi protocolado junto ao órgão ambiental.

Como critérios para seleção dos cinco processos adotamos: 1) processos com a Licença de Instalação emitida; 2) processos ambientais que tiveram obrigatoriamente a intervenção de supressão de vegetação nativa durante a fase de instalação e que, conseqüentemente, tiveram a incumbência da aplicação da RFO; 3) processos em que foi apresentado pelo empreendedor o Laudo de Cobertura Vegetal com os dados básicos da vegetação arbórea a ser suprimida; 4) processos que contenham no mínimo o primeiro Relatório de Execução da RFO, contendo a listagem das espécies utilizadas no plantio.

Por fim, dos processos ambientais selecionados, foram extraídas as seguintes informações: 1) identificação botânica dos indivíduos arbóreos nativos do Rio Grande do Sul que foram suprimidos em função da instalação do empreendimento e 2) identificação botânica dos indivíduos arbóreos utilizados no plantio compensatório. As espécies citadas ao longo dos processos foram classificadas em suas respectivas famílias e tiveram os nomes científicos atualizados de acordo com o sistema do Angiosperm Phylogeny Group IV (APG, 2016) e pela base de dados da Lista de Espécies da Flora do Brasil (FLORA DO BRASIL, 2020).

Foi verificada a existência de 40 processos ambientais que tiveram a concessão de Licença de Instalação (LI) entre os anos de 2016 e 2017. No entanto, apenas cinco processos foram utilizados para a execução deste estudo. Entre os processos que foram excluídos da análise, 22 estiveram nesta condição devido a impossibilidade de acessá-los – pois estes estavam em análise junto aos técnicos da FMMA. Os 13 processos restantes não se enquadravam nos critérios estabelecidos. Entre os fatores decisivos para exclusão desses 13 processos, estão a baixa qualidade técnica dos relatórios e laudos, apresentados pelos responsáveis técnicos ao órgão ambiental, não contendo informações básicas quanto à nomenclatura botânica dos indivíduos suprimidos e/ou utilizados no plantio compensatório. Outro fator de exclusão é que, em alguns casos, a intervenção de supressão de vegetação foi realizada apenas em vegetação exótica do RS, o que, pela legislação municipal, não resulta em medidas compensatórias (plantio de mudas).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os cinco processos utilizados no estudo, três tiveram suas Licenças de Instalação emitidas no ano de 2016 e dois no ano de 2017. No que se refere aos processos com Licenças de Instalação

emitidas em 2016 pela FMMA, dois foram protocolados no ano de 2013 e um no ano de 2016 (mesmo ano de emissão da licença). Os processos com Licença de Instalação emitidas em 2017 foram protocolados ao longo do mesmo ano. Ou seja, os dados analisados em relação à vegetação suprimida e a respectiva compensação ambiental possuem uma variação temporal de cinco anos.

Dentre os objetivos propostos inicialmente para este trabalho, estavam a investigação quanto ao sucesso de estabelecimento das mudas utilizadas nos plantios compensatórios, com base nos procedimentos descritos no laudo apresentado pelo responsável técnico, e a análise de quais espécies apresentaram os melhores índices de estabelecimento. Esses objetivos não puderam ser alcançados em virtude da ausência de informações prestadas nos laudos técnicos por parte dos responsáveis técnicos dos empreendimentos, onde não foram especificadas as taxas de mortalidade ou taxas de pega dos indivíduos repostos com base na espécie, ou até mesmo não apresentavam a descrição quanto ao método utilizado no plantio.

A partir da análise dos processos ambientais obteve-se uma listagem contendo 104 espécies, distribuídas em 33 famílias botânicas, conforme apresentado no Apêndice 1. Essa listagem abrange as espécies que foram suprimidas durante a fase de instalação dos empreendimentos e também aquelas que foram utilizadas nos plantios da RFO.

De um modo geral, no que se refere às 104 espécies apresentadas nos Laudos de Cobertura Vegetal (LCV) e Relatórios de Execução da RFO: 58 espécies foram suprimidas mas não foram utilizadas nos plantios compensatórios; 24 espécies foram unicamente citadas nos relatórios dos plantios compensatórios; 22 espécies tiveram correspondência entre as espécies suprimidas e plantadas, conforme apontado na Tabela 1.

Tabela 1: Resumo da situação das espécies arbóreas conforme o manejo empregado nos 05 (cinco) processos ambientais analisados.

Categoria	Quantitativo
Espécies suprimidas e não plantadas nas RFOs	58
Espécies não suprimidas e plantadas nas RFOs	24
Espécies suprimidas e igualmente plantadas nas RFOs	22
Total	104

Espécies suprimidas e não plantadas nas RFOs

Dentre as 58 espécies que se enquadram nessa categoria, algumas destacam-se em função dos seus aspectos ecológicos: *Araucaria angustifolia* e *Ocotea odorifera*, por exemplo, constam na lista da flora nativa ameaçada de extinção do RS (Decreto Estadual nº 52.109/2014), enquadradas nas categorias de vulnerável (VU) e criticamente em perigo (CR), respectivamente. Esse resultado, demonstra que não

houve qualquer nível de compensação ambiental na RFO com relação a estas espécies ameaçadas de extinção. Cabe destacar que *Ocotea odorifera* tem seu limite sul no município de Gravataí (CARVALHO, 2005), sofrendo pressão de extrativismo específico sobre sua madeira e sobre seus remanescentes, aumentando assim, a pressão de extinção sobre essa e outras espécies em situação semelhante. No caso dessa espécie, diversos entraves resultam na dificuldade de sua regeneração natural, destacando-se fatores de reprodução e dispersão, tais como: produção irregular de sementes, grande distanciamento entre árvores isoladas, diminuição dos seus agentes polinizadores e predação de sementes (AUER; GRAÇA, 1995).

Ademais, incluem-se também nessa categoria uma grande quantidade de espécies do grupo ecológico das secundárias iniciais, onde 29 das 58 espécies, não foram replantadas após a supressão. Algumas delas são: *Alchornea triplinervia*, *Cedrela fissilis*, *Eugenia uruguayensis*, *Ilex paraguariensis*, *Matayba elaeagnoides*, *Myrcianthes gigantea*, *Nectandra megapotamica*, *Ocotea puberula*, *Plinia peruviana*, *Prunus myrtifolia*, *Randia ferox* entre outras. As secundárias iniciais são designadas como sendo as espécies arbóreas do dossel ou aquelas emergentes em uma determinada mata, possuem ciclo de vida médio a longo. Suas sementes não possuem dormência, porém suas plântulas necessitam de luz para se desenvolver, ou seja, o recrutamento dessas espécies está vinculado à presença de clareiras na mata (BUDOWSKI, 1965). Elas são as responsáveis pela alta diversidade de espécies nas florestas tropicais (KAGEYAMA & GANDARA, 2003).

Na sequência, as espécies classificadas como pioneiras representam 12 das 58 espécies. Entre as espécies não repostas na paisagem, estão: *Baccharis dracunculifolia*, *Citharexylum montevidense*, *Mimosa bimucronata*, *Myrsine coriacea*, *Parapiptadenia rigida*, *Sapium glandulosum*, *Trema micranta*, *Symplocos uniflora*, entre outras. Embora essas espécies não tenham sido utilizadas nos plantios compensatórios, as pioneiras denotam grande ocorrência em diversos ecossistemas e, inclusive, são comumente encontradas em áreas degradadas e/ou antropizadas. As espécies pioneiras possuem justamente a função de colonizar novos ambientes, pois possuem um ciclo de vida curto, reprodução abundante e precoce, além de suas sementes permanecerem em fase de dormência no solo, constituindo assim um banco de sementes (KAGEYAMA & GANDARA, 2003).

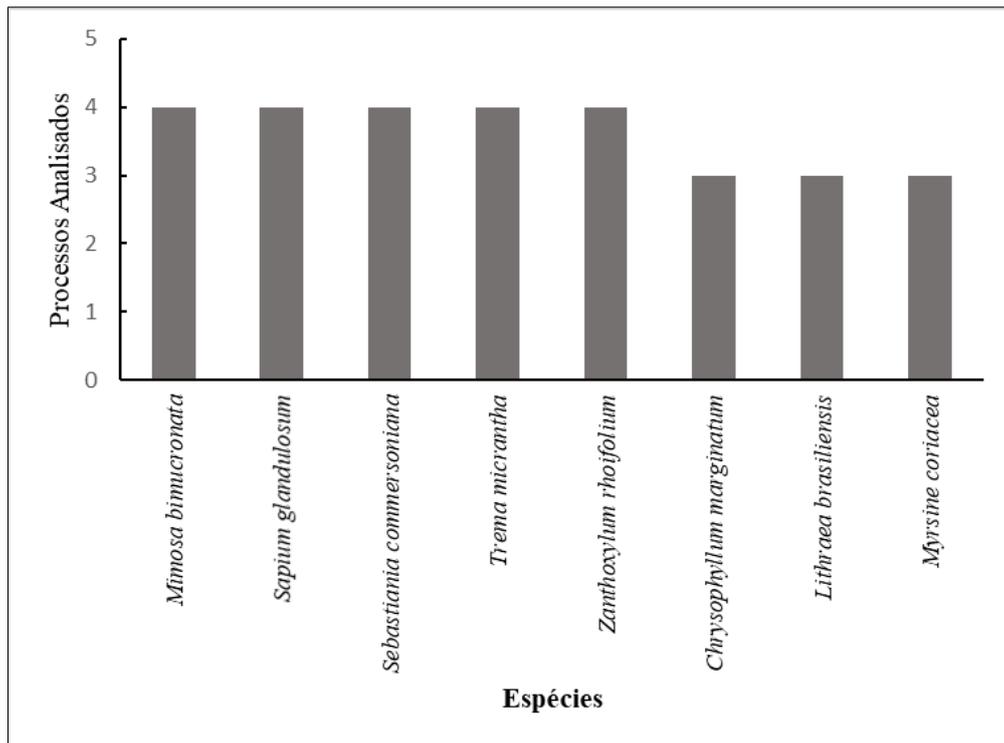


Figura 1: Relação das espécies com maior registro de supressão sem reposição nos cinco processos ambientais analisados.

Ademais, as espécies classificadas como secundárias tardias também apresentaram menores quantitativos, onde 11 espécies se enquadram nessa situação: *Annona sylvatica*, *Ceiba speciosa*, *Esenbeckia grandiflora*, *Eugenia verticillata*, *Myrcia multiflora*, *Nectandra lanceolata*, *Nectandra membranacea*, *Nectandra oppositifolia* e *Sorocea bonplandii*. A importância em recompor na RFO, quanto às espécies desse grupo, se dá justamente por apresentarem um ciclo de vida mais longo, de crescimento lento e que estão presentes muitas vezes em matas mais desenvolvidas e conservadas. Suas sementes possuem características mais restritas, são produzidas em pequenas quantidades e com curta viabilidade (BARBOSA *et al.*, 2000; BUDOWSKY, 1965), além de que suas plântulas não se adaptam bem a ambientes com alta incidência solar, pois são espécies que costumam crescer em matas fechadas (esciófilas), protegidas do sol (KAGEYAMA & GANDARA, 2003).

Em razão disso, com a supressão de espécies secundárias tardias e a baixa utilização destas na RFO, ocasiona-se a perda de matrizes de representantes desta categoria sucessional, o que leva a um déficit no recrutamento e dispersão de plântulas, situação na qual pode frear a colonização dessas espécies bem como a sucessão ecológica dos remanescentes florestais (JANZEN, 1970), podendo, por fim, resultar em alterações na composição e estrutura florestal ao longo do tempo (CHAZDON, 2008). As espécies tardias presentes nos remanescentes florestais possuem papel fundamental para a manutenção da biodiversidade regional, já que o enriquecimento e o avanço sucessional das florestas

secundárias dependem da chegada de propágulos dessas espécies finais de sucessão em áreas de formações pioneiras (ALVES & METZGER 2006).

Por fim, dentre as 58 espécies, seis delas tiveram sua identificação apenas até nível de gênero, conforme os laudos e relatórios apresentados pelos responsáveis técnicos, não sendo possível, portanto, classificá-las quanto ao grupo ecológico. Essas espécies são: *Myrciaria* sp., *Nectandra* sp., *Sapium* sp., *Sebastiania* sp., *Trichilia* sp. e *Zanthoxylum* sp.

Espécies suprimidas e plantadas nas RFOs

Outro grupo corresponde a 22 espécies que se caracterizavam por ter sido suprimidas e repostas nos plantios compensatórios. Destaca-se o emprego de duas espécies de ocorrência alóctone para o RS: *Pleroma mutabile* e *Handroanthus chrysotrichus*. A espécie *P. mutabile* possui distribuição confirmada apenas no Sudeste do Brasil, nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo (FLORA DO BRASIL, 2020). *H. chrysotrichus* embora comumente seja considerada nativa do RS, sua distribuição original é registrada apenas no norte do país, sendo São Paulo seu limite com a região sul (SIBBr, 2021). Dessa forma, o plantio dessas duas espécies não contribuiu para uma compensação ambiental efetiva. Nestes casos, denota-se que o conceito de espécie nativa e, conseqüentemente, o de exótica possui um senso comum que nem sempre representa a realidade regional das espécies que estão em pauta, situação que acarreta problemas como o emprego incorreto de exóticas nos plantios compensatórios analisados.

Além disso, o grupo ecológico mais representado nesta categoria é o das secundárias iniciais, onde destacam-se 15 espécies, sendo algumas delas: *Cabrlea canjerana*, *Casearia sylvestris*, *Cordia americana*, *Cupania vernalis*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Erythroxylum argentinum*, *Eugenia involucrata*, *Eugenia uniflora*, *Inga marginata* e *Psidium cattleianum*. Entre essas espécies, nota-se que há uma certa homogeneização quanto à utilização destas ao longo do cumprimento das reposições ambientais, visto que correspondem, em geral, às mais abundantes em viveiros, ao passo que também são as mais procuradas para tais fins (DALMAS, 2007).

As pioneiras comportam o segundo maior grupo ecológico, sendo utilizadas nos plantios quatro espécies: *Allophylus edulis*, *Myrsine umbellata*, *Schinus molle* e *Schinus terebinthifolia*. Em relação às secundárias tardias, foram utilizadas duas espécies: *Campomanesia xanthocarpa* e *Myrcianthes pungens*.

Mesmo havendo a reposição da riqueza de espécies que originalmente foram suprimidas, nem todos os processos ecológicos inicialmente existentes serão reestabelecidos, considerando que nem

sempre os plantios compensatórios terão o intuito de fazer o reflorestamento de um determinado local (recomposição de mata ciliar ou adensamento de área de preservação permanente, entre outros). Além disso, em alguns casos, a compensação ambiental resulta no plantio de espécies para a arborização interna do empreendimento, como correspondem aos casos dos processos de licenciamento de condomínios plurifamiliares. Nesses casos, optam-se por espécies ornamentais, de pequeno porte, que são plantadas de forma isolada, como em canteiros e calçadas, a fim de desenvolver sem conflitos com os equipamentos urbanos.

Nesse sentido, ainda nos casos em que a compensação ambiental ocorre, nota-se que há um desequilíbrio com relação às espécies que são plantadas de forma que há uma pressão constante de redução e fragmentação dos remanescentes florestais ainda presentes em meio urbano. No caso de Gravataí, parte do seu domínio pertence à Mata Atlântica – considerado um dos biomas mais ameaçados e um *hotspot* para conservação, em razão da sua elevada taxa de endemismos e ameaças de extinções iminentes (RODRIGUES *et al.*, 2009). Tal fato repercute também nos organismos faunísticos, visto que há uma pressão contínua em relação a perda de territórios e habitats. Além disso, nas florestas tropicais há uma profunda interação entre flora e fauna, sendo um fator determinante para a estruturação do ecossistema, pois envolve relações fundamentais, tais como polinização, dispersão de sementes e herbivoria/predação (KAGEYAMA & GANDARA, 2003).

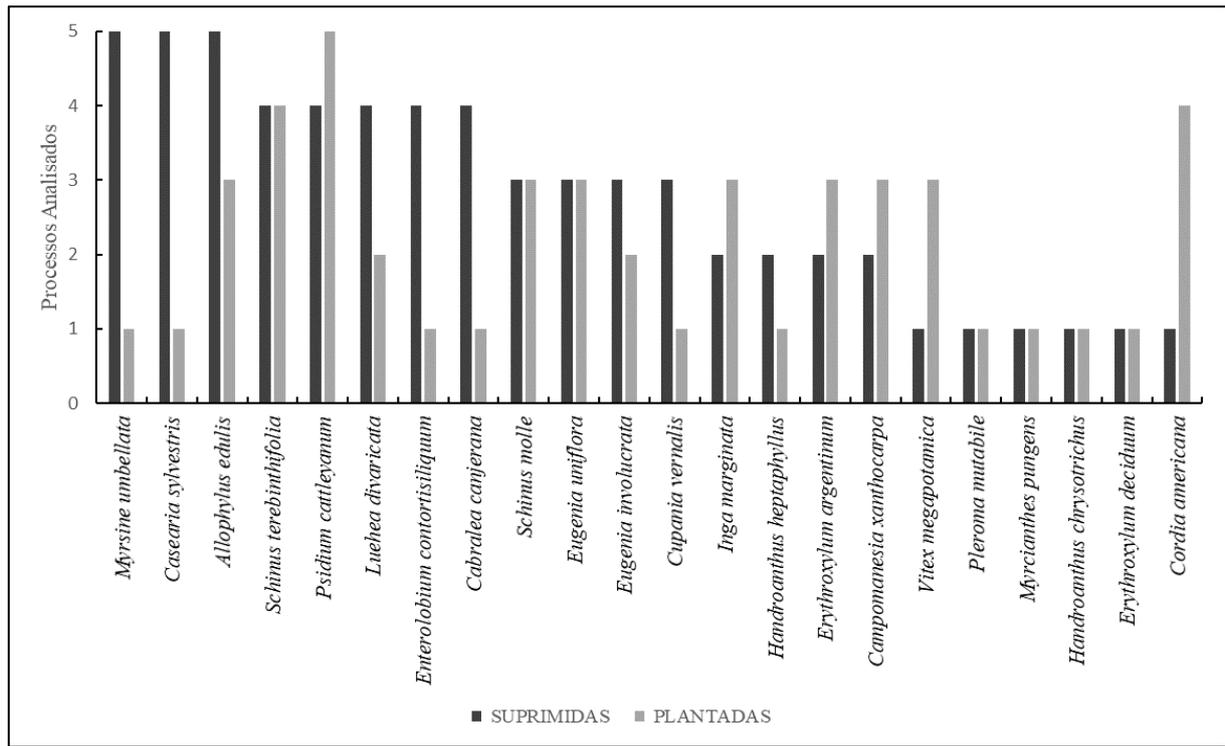


Figura 2: Relação das espécies suprimidas e replantadas nos cinco processos ambientais analisados.

Espécies não suprimidas e plantadas nas RFOs

Essa categoria engloba as espécies que, embora não tenham sofrido intervenção de supressão vegetal, mostraram-se presentes em virtude da sua utilização ao longo dos plantios compensatórios. Foram identificadas 24 espécies que se enquadram nessa situação.

Destaca-se a presença de três espécies alóctones do RS: *Annona coriacea*, *Brunfelsia uniflora* e *Libidibia ferrea*. Tal situação denota não estar sendo cumprido o Art. 14 da Lei Municipal 3565/2014, que dispõe que, para a execução da RFO, deverão ser utilizadas mudas nativas do RS, não sendo o caso destas três espécies.

Nessa categoria também estão inclusas outras três espécies ameaçadas de extinção no RS, sendo elas: *Annona neosericea* (criticamente ameaçada), *Eugenia rotundicosta* (criticamente ameaçada) e *Recordia reitzii* (em perigo). Neste caso, evidencia-se um aspecto positivo em relação a utilização de espécies ameaçadas para a execução da RFO.

Também foram utilizadas 18 espécies do grupo ecológico das secundárias iniciais, tais como: *Feijoa sellowiana*, *Bauhinia forficata*, *Calliandra tweedii*, *Campomanesia guazumifolia*, *Campomanesia rhombea*, *Eugenia pyriformis*, *Handroanthus albus*, *Inga vera*, *Jacaranda puberula*, *Myrciaria tenella*, *Pseudobombax grandiflorum*, *Syagrus romanzoffiana* e *Pleroma sellowianum*. Percebe-se que a escolha dessas espécies se dá em função dos seus potenciais usos no paisagismo

devido às suas estruturas florais altamente ornamentais para arborização urbana, além de outras que possuem a oferta de frutos para seres humanos e para a fauna.

Entre as secundárias tardias, foram utilizadas três espécies: *Annona neosericea* (supracitada em razão da sua condição como espécie ameaçada), *Annona rugulosa* e *Myrcia oblongata*. Por fim, incluem-se no grupo das pioneiras o plantio de apenas uma espécie: *Ateleia glazioveana*.

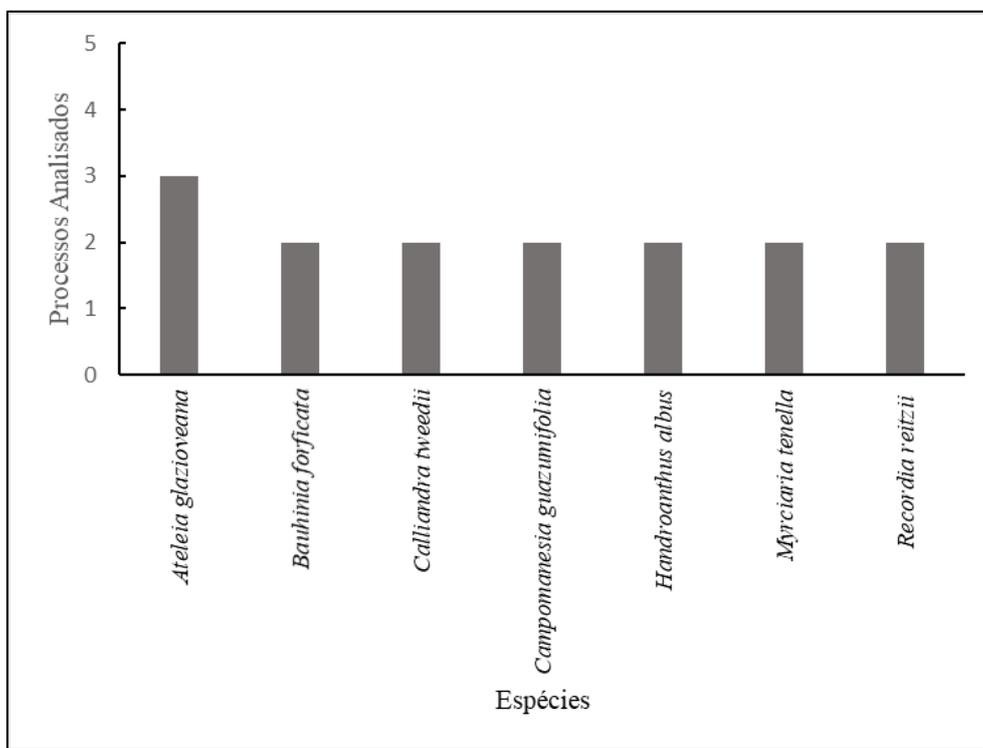


Figura 3: Relação das espécies não suprimidas e plantadas nos cinco processos ambientais analisados.

Espécies mais utilizadas nos plantios de RFOs

Totalizou-se dos processos analisados, o uso de 46 espécies arbóreas nos plantios compensatórios da RFO. Neste somatório, contam as 22 espécies que foram suprimidas e replantadas, e outras 24 espécies que foram utilizadas apenas na RFO.

Foi possível identificar que as espécies mais plantadas nos processos analisados foram: *Psidium cattleyanum* (utilizada nos cinco processos ambientais), *Cordia americana* e *Schinus terebinthifolia* (utilizadas no plantio de quatro processos), *Allophylus edulis*, *Ateleia glazioveana*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Erythroxylum argentinum*, *Eugenia uniflora*, *Inga marginata*, *Schinus molle* e *Vitex megapotamica*, utilizadas no plantio de três processos. As espécies *Bauhinia forficata*, *Calliandra tweedii*, *Campomanesia guazumifolia*, *Eugenia involucrata*, *Handroanthus albus*, *Luehea divaricata*, *Myrciaria tenella* e *Recordia reitzii* foram utilizadas em dois processos.

Por fim, as espécies *Feijoa sellowiana*, *Annona coriacea*, *Annona neosericea*, *Annona rugulosa*, *Annona sp.*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Brunfelsia uniflora*, *Cabralea canjerana*, *Libidibia ferrea*, *Campomanesia rhombea*, *Casearia sylvestris*, *Cupania vernalis*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Erythroxylum deciduum*, *Eugenia pyriformis*, *Eugenia rotundicosta*, *Handroanthus chrysotrichus*, *Handroanthus heptaphyllus*, *Inga vera*, *Jacaranda puberula*, *Myrcia oblongata*, *Myrcianthes pungens*, *Myrsine umbellata*, *Pseudobombax grandiflorum*, *Syagrus romanzoffiana*, *Pleroma mutabile* e *Pleroma sellowianum* foram utilizadas em um dos processos ambientais.

Destaca-se o uso de cinco espécies alóctones do RS: *Annona coriacea*, *Handroanthus chrysotrichus*, *Libidibia ferrea*, *Pleroma mutabile* e *Brunfelsia uniflora*. Por outro lado, ocorreu o uso de três espécies que possuem algum grau de ameaça: *Annona neosericea* (criticamente ameaçada), *Eugenia rotundicosta* (criticamente ameaçada) e *Recordia reitzii* (em perigo).

A busca de dados por meio da rede *SpeciesLink*, que objetivou a identificação da flora arbórea de ocorrência natural de Gravataí, indicou que no município há registros de pelo menos 129 espécies arbóreas, distribuídas em 38 famílias botânicas (Apêndice 2). Ao comparar este resultado com a listagem de 46 espécies arbóreas que foram utilizadas nos plantios da RFO, percebe-se que foi contemplado apenas cerca de 35% da composição florística registrada para o Município.

Em estudos realizados por Brack *et al.*, (1998) em Porto Alegre – situada a 10 km a sudoeste de Gravataí, capital do estado do RS, os autores encontraram 171 espécies arbóreas nativas para o território do município. Em contraste com este estudo, evidencia-se, mais ainda, a baixa riqueza de espécies utilizadas nos plantios compensatórios da RFO em Gravataí, que alcança apenas cerca de 27% da vegetação presente no Município de Porto Alegre. Ademais, para todo o estado do RS, são esperadas 533 espécies (SOBRAL *et al.*, 2013), entre arbóreas e arborescentes, sendo assim, a RFO dos processos analisados não atinge nem 8% da composição florística presente em todo o Estado do Rio Grande do Sul.

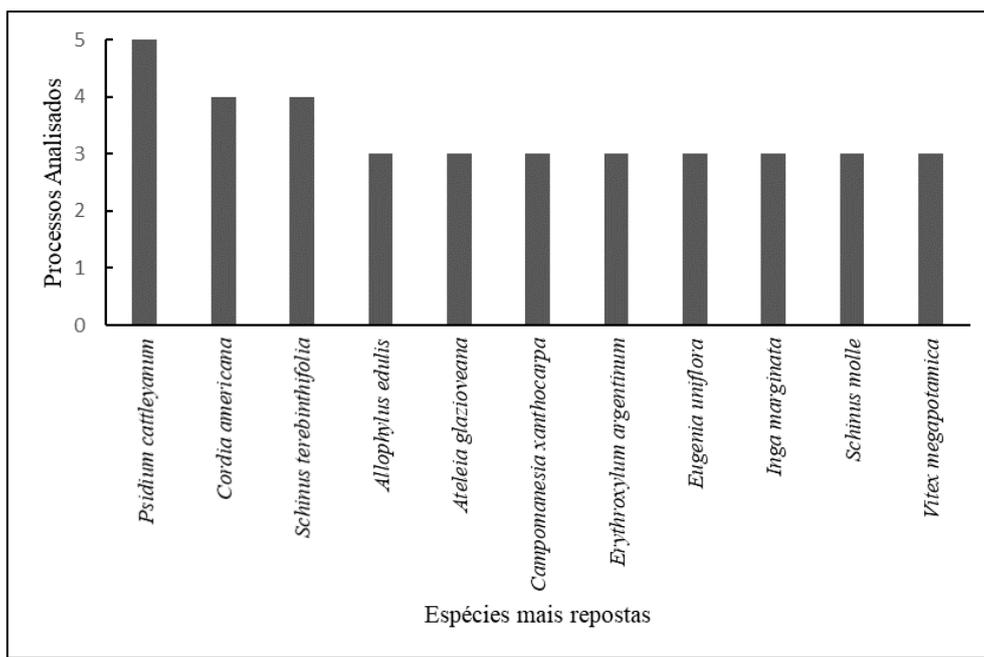


Figura 4: Relação das espécies mais plantadas nos cinco processos ambientais analisados.

Análise dos resultados por processo ambiental

Ao analisar os processos ambientais isoladamente, é possível verificar o contraste entre a riqueza de espécies arbóreas suprimidas e as repostas, conforme apontado na Tabela 2. O Processo A obteve a maior discrepância, visto que, dentre os cinco processos analisados, este foi o que apresentou maior riqueza de espécies suprimidas e menor riqueza de espécies repostas. O Processo B seguiu a mesma tendência, porém com uma proporção menor na relação entre espécies suprimidas e repostas. O Processo C foi o único em que houve equilíbrio entre a riqueza suprimida e a reposição. Os Processos D e E tiveram resultados muito semelhantes, porém ambos apresentaram resultado negativo em relação ao quantitativo de espécies repostas.

Tabela 2: Resumo do quantitativo de espécies da vegetação arbórea nativa suprimida e plantada durante as intervenções para instalação dos empreendimentos.

Processos	Suprimidas	Plantadas	Total de mudas plantadas na RFO
Processo A	38	9	512
Processo B	49	28	3019
Processo C	21	23	862
Processo D	21	10	283
Processo E	24	10	705

As áreas de supressão vegetal tratavam-se de remanescentes florestais localizados em zonas urbanas consolidadas no Município de Gravataí, sendo que muitas destinavam-se à construção de loteamentos plurifamiliares. Portanto, as áreas são historicamente impactadas pela pressão antrópica nos seus limites, apresentando-se já descaracterizadas de suas feições originais. Ao levar em

consideração este aspecto, é possível estimar que em outros remanescentes florestais, mais conservados e que estejam sob especulação imobiliária, possa haver maior riqueza de espécies e, conseqüentemente, ocorrer maior perda de biodiversidade, caso os padrões de RFO aqui apresentados sejam perpetuados.

Considerando que os critérios para seleção das espécies, o método e a área de plantio ficam a encargo do responsável técnico do empreendimento, uma vez que, pela legislação municipal, a RFO não objetiva restaurar formações florestais, essa política pública tem o intuito principal de apenas compensar numericamente (através de cálculos de volume ou metro estéreo) a vegetação suprimida em razão dos novos empreendimentos. Ou seja, pela legislação municipal, o objetivo simplista da RFO torna-se compensar apenas quantitativamente a vegetação arbórea nativa suprimida do RS, sem considerar a rede de interações ecológicas perdidas mediante tal atividade.

Ao longo da análise dos processos ambientais de RFO, identifica-se uma tendência pelo uso nem sempre satisfatório de espécies nos plantios compensatórios, quando comparado à riqueza de espécies suprimidas, assim como a utilização de algumas espécies exóticas do RS. Também, não há muita coerência entre vegetação suprimida/reposta, ou seja, nos processos analisados não foram repostas diversas espécies arbóreas, principalmente aquelas que possuem algum grau de ameaça de extinção no Estado do RS ou que pertencem a um grupo ecológico mais avançado na sucessão ecológica. Portanto, tal situação pode culminar em perda da biodiversidade florística ao longo dos processos analisados.

Essa perda de biodiversidade poderá acarretar em gradual mudança da paisagem do Município, ao considerar que os indivíduos arbóreos dessas áreas de plantio, no futuro, representarão, em parte, a biodiversidade da flora remanescente do Município de Gravataí. Segundo Lôbo *et al.*, (2011), a contínua substituição de espécies secundárias tardias ou climácicas (que compõem os grupos de espécies mais tolerantes a sombra), por espécies pioneiras ou secundárias iniciais (espécies tolerantes à luz) tende a aumentar em áreas impactadas. Sendo assim, observa-se que há uma ruptura na sucessão ecológica dos remanescentes florestais em áreas de instalação dos empreendimentos, além disso os plantios que objetivam mitigar os impactos sofridos, muitas vezes, não retornam ao ambiente as condições anteriores para que se reestabeçam as interações ecológicas perdidas.

Estes aspectos evidenciam a situação da potencialização do processo de fragmentação florestal, visto que o ato de suprimir vegetação, mesmo que em pequenas quantidades, resultará em impactos pontuais e complexos na dinâmica da mata (CHAZDON, 2008), pois remanescentes florestais em zonas urbanas servem como refúgios ou corredores para diversas espécies faunísticas. Nesse caso, a fauna será afugentada, principalmente as mais sensíveis à presença humana. Ocorrerá também a

alteração na exposição de luz no interior e nas bordas do fragmento, aumentando a possibilidade de invasão de espécies exóticas. Na região, comumente são encontradas espécies de caráter invasor, como é o caso do jambolão (*Syzygium cumini*), da canela-do-ceilão (*Cinnamomum verum*), da uva-do-japão (*Hovenia dulcis*), do ligustro (*Ligustrum lucidum*), de braquiárias (*Urochloa* spp.) e do capim-annoni (*Eragrostis plana*), entre outras, que são altamente competitivas e ocasionam a redução de habitat das espécies nativas.

Por conseguinte, sugere-se que há gradual substituição de espécies nos locais analisados, em função dos resultados de processos de alteração do uso de solo em contraste as características originais das áreas florestais presentes no Município de Gravataí. Com isso, acentuam-se alterações como o efeito de borda, visto que esta ação está diretamente relacionada com o processo de substituição dos grupos ecológicos em florestas fragmentadas (OLIVEIRA 2003, CARA, 2006), processo que também contribui para a redundância funcional dos fragmentos florestais (JARDIM & MELO, 2020).

CONCLUSÕES

Com base nos processos ambientais de RFO analisados, é possível identificar algumas tendências, destacando-se o uso de baixa riqueza de espécies nos plantios compensatórios, quando comparada à riqueza de espécies que foram suprimidas. Além disso, não há muita coerência entre vegetação suprimida e a reposição florestal, ou seja, não está sendo repostos no ambiente o que se perdeu, destacando-se a necessidade de incremento de maior diversidade de espécies arbóreas, inclusive incorporando-se preferencialmente aquelas que possuem algum grau de ameaça de extinção no estado do RS ou que pertencem a um grupo ecológico mais avançado na sucessão ecológica. Além destes aspectos, foi identificada a utilização de espécies consideradas exóticas no RS. Estas situações, portanto, podem resultar em menor eficiência na RFO e na perda de biodiversidade florística ao longo dos processos de reposição analisados.

A compensação ambiental, por meio da RFO, acaba, muitas vezes, por resultar em mera obrigatoriedade na expectativa de compensar o material lenhoso abatido, atribuindo um peso menor aos aspectos ecológicos das espécies e toda a teia de interações ecológicas presente nesses remanescentes suprimidos. A forma com que a RFO é empregada em Gravataí não é exclusiva deste município, levando-se em conta que a legislação municipal tem como base a legislação estadual e, portanto, possui as mesmas diretrizes.

Embora a RFO seja uma importante medida para mitigar os impactos ocasionados pela supressão vegetal, faltam esforços para medir a real efetividade dessa política pública de compensação ambiental.

Fazem-se necessários maiores estudos com o objetivo de gerar dados que embasem a tomada de decisão e nortear para futuras correções nas legislações e diretrizes nos processos tanto municipais quanto estaduais. Estes estudos ou análises podem ofertar elementos robustos aos técnicos ambientais dos órgãos licenciadores para aperfeiçoar as condicionantes das licenças ambientais a fim de que os consultores técnicos dos empreendedores possam empregar quantitativos de riqueza mínima de espécies nativas nos plantios compensatórios, visando também a utilização de espécies ameaçadas de extinção, ou mesmo possam resgatar a biodiversidade perdida em detrimento à instalação de empreendimentos ou atividades que impliquem na supressão de vegetação nativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Luciana F.; METZGER, Jean Paul. **A regeneração florestal em áreas de floresta secundária na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP.** Biota Neotropica, v. 6, 2006.

ANDAHUR, José Paulo; FERREIRA, Marcelo Marques; FROES, Gabriel. **Plantio compensatório e reposição florestal no licenciamento de empreendimentos rodoviários.** In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade. 2014.

APG IV. **An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV.** Botanical Journal of the Linnean Society, v.181, n.1, p.1-20, 2016.

ASSOCIAÇÃO COMERCIAL, INDUSTRIAL E DE SERVIÇOS DE GRAVATAÍ -ACIGRA. **Gravataí Século 21: Perfil Socioeconômico**, 1ª edição. Gravataí: ACIGRA, 2001.

AUER, Celso Garcia; GRAÇA, Maria Elisa Cortezzi. **Método para seleção de mudas de canela-sassafrás a partir de mudas de regeneração natural.** Embrapa Florestas-Artigo em periódico indexado (ALICE), 1995.

BAPTISTA, L. R. M. **Sobre uma comunidade florestal em Morungava (Mun. de Gravataí, RS).** In: Anais do XV Congresso da Sociedade Botânica do Brasil, p. 197-201. Porto Alegre. 1967.

BARBOSA, L. M. **Modelos de repovoamento vegetal para proteção de sistemas hídricos em áreas degradadas dos diversos biomas no Estado de São Paulo.** São Paulo: SMA/FAPESP, 2002.

BARBOSA, Luiz Mauro. **Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares.** Matas ciliares: conservação e recuperação, v. 2, 2000.

BRACK, Paulo *et al.* **Árvores e arbustos na vegetação natural de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.** Iheringia, Série Botânica, v. 51, n. 2, p. 139-166, 1998.

BRASIL. Lei n. 11428, de 22 de dezembro de 20016. **Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Seção 1, 26/12/2006, Página 1. Brasília, DF. 2012.

BRASIL. Lei n.12651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de**

22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Seção 1, Página 1. CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988. Brasília, DF. 2012.

BUDOWSKI, Gerardo. **Distribution of tropical American rain-forest species in the light of successional processes.** Turrialba 15(1): 40-42. 1965.

CARA, Patrícia Araújo de Abreu. **Efeito de borda sobre a fenologia, as síndromes de polinização e a dispersão de sementes de uma comunidade arbórea na Floresta Atlântica ao norte do Rio São Francisco.** Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco. 2006.

CARDOSO, Sérgio L. (coord.) **Flora e fauna do Rio Gravataí e ambientes associados: guia ilustrado físico e biótico da bacia hidrográfica do sistema Gravataí.** Gravataí, 2016. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/floracampestre/wp-content/uploads/2021/04/Flora-e-Fauna-do-Rio-Gravatai_RD.pdf> . Acesso em 28 out. 2021.

CARVALHO, Paulo Ernani Ramalho. **Canela-sassafrás.** Colombo: Embrapa Florestas, Circular Técnica, n. 110. 12p. 2005.

CHAZDON, Robin L. **Chance and determinism in tropical forest succession.** Tropical forest community ecology, v. 10, n. 32, p. 384-408, 2008.

CRIA - Centro de Referência em Informação Ambiental. **Specieslink** – dados e ferramentas – busca centralizada. Disponível em: Acesso em setembro de 2021.

DALMAS, Fernando Rostirolla. **Implementação do Viveiro de Plantas Nativas-VIPLAN.** 2007.

FERNANDES, Ana Clara. **A Cidade esparramada considerações sobre a produção do espaço urbano-industrial em Gravataí-Região Metropolitana de Porto Alegre (RS).** Tese (Mestrado em Geografia). UFRGS/PPGEA, 2008.

FLORA DO BRASIL 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 08 out. 2021.

GRAVATAÍ. Lei Ordinária n. 3565, de 15 de dezembro de 2014. **Disciplina a arborização no Município de Gravataí e dá outras providências.** Câmara Municipal de Vereadores, Gravataí, RS, 2014.

GRINGS, Martin; BRACK, Paulo. **Árvores na vegetação nativa de Nova Petrópolis, Rio Grande do Sul**. Iheringia, Série Botânica., v. 64, n. 1, p. 5-22, 2009.

GUERRA, TERESINHA. **Educação Ambiental: Contribuição para a Gestão Socioambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí**. Porto Alegre. 2014. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/nea/wp-content/uploads/2016/03/edu-ambiental-gestao-gravatai-reduzido.pdf>. Acesso em: 25 out de 2021.

Handroanthus impetiginosus in **Ficha de Espécies do Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr)**. Disponível em: <https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/especie/handroanthus_impetiginosus>. Acesso em 19-10-2021.

IBGE - Cidades@. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. 2010. Acesso em: 20 abril. 2021.

IBGE. Mapa da vegetação do Brasil e Mapa de Biomas do Brasil. 2004. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 25 de out de 2021.

JANZEN, D. H. **Herbivores and the number of tree species in tropical forests**. The American Naturalist, Chicago, v. 104, n. 940, p. 501-528, 1970.

JARDIM, Raissa Iana Leite; MELO JR, João Carlos Ferreira. **Reconhecimento de grupos funcionais em um fragmento de Mata Atlântica em Santa Catarina, Brasil**. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 13, n. 02, p. 821-833, 2020.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, Flávio Bertin. **Restauração e conservação de ecossistemas tropicais. Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre** (L. Cullen Jr., R. Rudran & C. Valladares-Padua, orgs.). Editora da UFPR e Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba, p. 383-394, 2003.

LEITE, P. F.; KLEIN, R. M. **Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE: Geografia do Brasil-Região Sul**. 1990.

LEMOS, André Luiz Ferreira. **Reposição florestal decorrente da autorização de supressão de vegetação no Estado do Rio de Janeiro**. [83 f.]. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, [Seropédica - RJ]. 2013.

LÔBO, Diele *et al.* **Forest fragmentation drives Atlantic forest of northeastern Brazil to biotic homogenization.** *Diversity and Distributions*, v. 17, n. 2, p. 287-296, 2011.

OLIVEIRA, M. L. A. A.; BALBUENO, R. A.; SENNA, R. M. **Levantamento florístico de fragmentos florestais na bacia hidrográfica do rio Gravataí, Rio Grande do Sul, Brasil.** *Iheringia, Série Botânica*, v. 60, p. 269-284, 2005.

OLIVEIRA, Marcondes Albuquerque de. **Efeito da fragmentação de habitats sobre as árvores em trecho de Floresta Atlântica Nordestina.** Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.

PIOLLI, A. L.; CELESTINE, R. M.; MAGON, R. **Teoria e prática em recuperação de áreas degradadas: plantando a semente de um mundo melhor.** 2004.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto n. 52109, de 01 de dezembro de 2014. **Declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul.** Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul n. 233 de 02/12/2020, Rio Grande do Sul, RS. 2020.

RIO GRANDE DO SUL. Lei n. 15434, de 09 de janeiro de 2020. **Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul.** Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul de 10/01/2020, Página 1, Rio Grande do Sul, RS. 2020.

RODRIGUES, R. R; BRANCALION, P.H.; ISERNHAGEN. **Pacto pela Restauração da Mata Atlântica: Referencial dos conceitos e ações de restauração florestal.** São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica, 2009.

RUNDCRANTZ, Kristina; SKÄRBÄCK, Erik. **Environmental compensation in planning: a review of five different countries with major emphasis on the German system.** *European Environment*, v. 13, n. 4, p. 204-226. 2003.

SEMA. Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Instrução. Instrução Normativa n. 01, de 30 de novembro de 2018. **Estabelece os procedimentos a serem observados para a Reposição Florestal Obrigatória no Estado do Rio Grande do Sul.** Diário Oficial Edição 216, Seção: 1, Página:61. Rio Grande do Sul, 2018.

SEMA. Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Plano de Manejo da APA do Banhado Grande**. Diário Oficial do Rio Grande do Sul de 06/10/2021. Portaria SEMA n° 181/20021. Disponível em: www.sema.rs.gov.br/planos-de-manejo. 2021.

SMA. Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Resolução n. 47 de 26 de novembro 2003. **Altera e amplia a Resolução SMA n. 21 de 21 de novembro de 2001; fixa orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas**. Diário Oficial do Estado de São Paulo de 24/10/2013, Seção I pág. 143. São Paulo, SP. 2003.

SOBRAL, M.; JARENKOW, J.A.; BRACK, P.; IRGANG, B.E.; LAROCCA, J.; RODRIGUES, R.S. **Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil**. São Carlos: RiMa/Novo Ambiente. 350p. 2013.

UFSM/SEMA-RS. **Inventário florestal contínuo do Rio Grande do Sul**. 2001.

Apêndice 1

Quadro 1: Listagem das espécies identificadas ao longo dos processos ambientais consultados na FMMA. Legenda: N°= número de espécies identificadas; S= espécies suprimidas; P= espécies plantadas; GE= grupo ecológico (Pi= pioneira, Sin= secundária inicial, Sta= secundária tardia). GA= Grau de ameaça de extinção (Decreto Est. N. 52.109/2014) (NT= quase ameaçada, VU= vulnerável, EN= em perigo, CR= criticamente ameaçada); Ocorrência no RS: N= nativa do RS, E= exótica do RS. * = pantropical.

N°	Família	Nome científico	Nome popular	S	P	GE	GA	Ocorrência
1	Anacardiaceae	<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	aroeira-brava	X		Sin	-	nativa
2	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L.	aroeira-salvo	X	X	Pi	-	nativa
3	Anacardiaceae	<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera	assobiadeira	X		Pi	-	nativa
4	Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	aroeira-vermelha	X	X	Pi	-	nativa
5	Annonaceae	<i>Annona coriacea</i> Mart.	araticum-do-cerrado		X	Sin	-	exótica
6	Annonaceae	<i>Annona neosericea</i> H.Rainer	araticum		X	Sta	CR	nativa
7	Annonaceae	<i>Annona rugulosa</i> (Schltdl.) H.Rainer	araticum-liso		X	Sta	-	nativa
8	Annonaceae	<i>Annona</i> sp.	-		X	-	-	nativa
9	Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i> A. St.-Hil.	araticum-piloso	X		Sta	-	nativa
10	Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	erva-mate	X		Sin	-	nativa
11	Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	araucária	X		Sin	VU	nativa
12	Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá		X	Sin	-	nativa
13	Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	vassoura-branca	X		Pi	-	nativa
14	Bignoniaceae	<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	ipê-da-serra		X	Sin	-	nativa
15	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A.DC.) Mattos	ipê-ouro	X	X	Sin	-	exótica
16	Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Mart.) Mattos	ipê-roxo	X	X	Sin	-	nativa
17	Bignoniaceae	<i>Handroanthus pulcherrimus</i> (Sandwith) S.O.Grose	ipê-da-praia	X		Sin	-	nativa
18	Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	carobinha		X	Sin	NT	nativa
19	Boraginaceae	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottshling & J.E.Mill.	guajuvira	X	X	Sin	-	nativa
20	Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	grindíuva	X		Pi	-	nativa
21	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum argentinum</i> O.E.Schulz	cocão-cinza	X	X	Sin	-	nativa
22	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	cocão-pardo	X	X	Sin	-	nativa
23	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.	tanheiro	X		Sin	-	nativa
24	Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	pau-de-leite	X		Pi	-	nativa
25	Euphorbiaceae	<i>Sapium</i> sp.	-		X	-	-	nativa
26	Euphorbiaceae	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	branquilha	X		Sin	-	nativa
27	Euphorbiaceae	<i>Sebastiania</i> sp.	branquilha	X		-	-	nativa
28	Fabaceae	<i>Ateleia glazioviana</i> Baill.	timbó		X	Pi	-	nativa
29	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link.	pata-de-vaca		X	Sin	-	nativa
30	Fabaceae	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	pau-ferro		X	Sin	-	exótica
31	Fabaceae	<i>Calliandra tweedii</i> Benth.	topete-de-cardeal		X	Sin	-	nativa
32	Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	timbaúva	X	X	Sin	-	nativa
33	Fabaceae	<i>Inga marginata</i> Willd.	ingá-feijão	X	X	Sin	-	nativa
34	Fabaceae	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	ingá-ferradura	X		Sin	-	nativa
35	Fabaceae	<i>Inga vera</i> Willd.	ingá-de-beira-de-rio		X	Sin	-	nativa
36	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	pau-de-malho	X		Sin	-	nativa
37	Fabaceae	<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	maricá	X		Pi	-	nativa
38	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	angico-vermelho	X		Pi	-	nativa
39	Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	canafistula	X		Sin	-	nativa
40	Icacinaceae	<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) Howard	congonha	X		Sin	-	nativa
41	Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	gaioleira	X		Pi	-	nativa

Nº	Família	Nome científico	Nome popular	S	P	GE	GA	Ocorrência
42	Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	tarumã	X	X	Sin	-	nativa
43	Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	canela-amarela	X		Sta	-	nativa
44	Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	canela-fedorenta	X		Sin	-	nativa
45	Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	canela-amarela	X		Sta	-	nativa
46	Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	canela-ferrugem	X		Sta	-	nativa
47	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.	canela	X		-	-	nativa
48	Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	canela-sassafrás	X		Sta	CR	nativa
49	Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	canela-guaicá	X		Sin	-	nativa
50	Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	paineira	X		Sta	-	nativa
51	Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	X	X	Sin	-	nativa
52	Malvaceae	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	embirucu			X	Sin	-
53	Melastomataceae	<i>Pleroma mutabile</i> (Vell.) Triana	manacá-da-serra-do-mar	X	X	Sin	-	exótica
54	Melastomataceae	<i>Pleroma sellowianum</i> (Cham.) P. J. F. Guim. & Michelang.	manacá-da-serra-geral			X	Sin	-
55	Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	canjerana	X	X	Sin	-	nativa
56	Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro-rosa	X		Sin	-	nativa
57	Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.	-	X		-	-	nativa
58	Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanjouw & Boer	cincho	X		Sta	-	nativa
59	Myrtaceae	<i>Feijoa sellowiana</i> (O.Berg) O.Berg	goiabeira-serrana		X	Sin	-	nativa
60	Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	murta		X	Sin	-	nativa
61	Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg.	sete-capotes		X	Sin	-	nativa
62	Myrtaceae	<i>Campomanesia rhombea</i> O.Berg	guabiroba-crespa		X	Sin	-	nativa
63	Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg	guabirobeira	X	X	Sta	-	nativa
64	Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	cerejeira-do-mato	X	X	Sin	-	nativa
65	Myrtaceae	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	uvaia		X	Sin	-	nativa
66	Myrtaceae	<i>Eugenia rotundicosta</i> D.Legrand	batinga		X	?	CR	nativa
67	Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitangueira	X	X	Sin	-	nativa
68	Myrtaceae	<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	batinga-vermelha	X		Sin	-	nativa
69	Myrtaceae	<i>Eugenia verticillata</i> (Vell.) Angely	guamirim-uvá	X		Sta	-	nativa
70	Myrtaceae	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	guamirim	X		Sta	-	nativa
71	Myrtaceae	<i>Myrcia oblongata</i> DC.	guamirim		X	Sta	-	nativa
72	Myrtaceae	<i>Myrcia palustris</i> DC.	guamirim	X		Sin	-	nativa
73	Myrtaceae	<i>Myrcianthes gigantea</i> (D. Legrand) D. Legrand	araçá-do-mato	X		Sin	-	nativa
74	Myrtaceae	<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D. Legrand	guabiju	X	X	Sta	-	nativa
75	Myrtaceae	<i>Myrciaria</i> sp.	camboim	X		-	-	nativa
76	Myrtaceae	<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg	camboim		X	Sin	-	nativa
77	Myrtaceae	<i>Plinia peruviana</i> (Poir.) Govaerts	jaboticabeira	X		Sin	-	nativa
78	Myrtaceae	<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine	aracá	X	X	Sin	-	nativa
79	Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	maria-mole	X		Sin	-	nativa
80	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca dioica</i> L.	umbu	X		Sin	-	nativa
81	Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br.	capororoquinha	X		Pi	-	nativa
82	Primulaceae	<i>Myrsine laetevirens</i> (Mez) Arechav.	capororoca-do-brejo	X		Sin	-	nativa
83	Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	capororocão	X	X	Pi	-	nativa
84	Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	pessegueiro-bravo	X		Sin	-	nativa
85	Rubiaceae	<i>Guettarda uruguensis</i> Cham. & Schltldl.	veludo	X		Sin	-	nativa
86	Rubiaceae	<i>Randia ferox</i> (Cham. & Schltldl.) DC.	limoeiro-do-mato	X		Sin	-	nativa
87	Rutaceae	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	pau-de-cutia	X		Sta	-	nativa
88	Rutaceae	<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	mamica-de-cadela	X		Sin	-	nativa
89	Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-cadela	X		Sin	-	nativa
90	Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp.	-	X		-	-	nativa
91	Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	guaçatunga	X		Sin	-	nativa
92	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	chá-de-bugre	X	X	Sin	-	nativa

Nº	Família	Nome científico	Nome popular	S	P	GE	GA	Ocorrência
93	Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al) Radlk.	chal-chal	X	X	Pi	-	nativa
94	Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	camboatá-vermelho	X	X	Sin	-	nativa
95	Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	vassoura-vermelha	X		Pi	-	nativa*
96	Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	camboatá-branco	X		Sin	-	nativa
97	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	aguaí-mirim	X		Sin	-	nativa
98	Sapotaceae	<i>Pouteria gardneriana</i> (DC.) Radlk.	aguaí-de-beira-de-rio	X		Cli	-	nativa
99	Solanaceae	<i>Brunfelsia uniflora</i> (Sendtn.) Wijsman	primavera		X	Sin	-	exótica
100	Solanaceae	<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hill.	coerana	X		Pi	-	nativa
101	Symplocaceae	<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	sete-sangrias-do-mato	X		Pi	-	nativa
102	Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.	embira	X		Sin	-	nativa*
103	Verbenaceae	<i>Citharexylum montevidense</i> (Spreng.) Moldenke	tarumã-de-espinho	X		Pi	-	nativa
104	Verbenaceae	<i>Recordia reitzii</i> (Moldenke) Thode & O'Leary	falso-tarumã		X	Sin	EN	nativa

Apêndice 2

Quadro 2: Listagem das espécies com ocorrência natural em Gravataí identificadas através do banco de dados do *speciesLink*. Legenda: N°= número de espécies identificadas; GE= grupo ecológico (Pi= pioneira, Sin= secundária inicial, Sta= secundária tardia). GA= Grau de ameaça (DD= dados insuficientes, NT= quase ameaçada, VU= vulnerável, EN= em perigo, CR= criticamente ameaçada). *= Espécie rara no RS, praticamente só encontrada em Gravataí, mas com ocorrência em outros estados e América Central.

N°	Família	Nome Científico	Nome Popular	GE	GA
1	Anacardiaceae	<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	aroeira-brava	Sin	-
2	Anacardiaceae	<i>Schinus longifolia</i> (Lindl.) Speg.	-	Pi	-
3	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L.	aroeira-periquita	Si	-
4	Anacardiaceae	<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera	assobiadeira	Pi	-
5	Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	aroeira-vermelha	Pi	-
6	Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm.	araticum-cagão	Sin	VU
7	Annonaceae	<i>Annona rugulosa</i> (Schltdl.) H.Rainer	araticum-liso	Sta	-
8	Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i> A. St.-Hil.	araticum-piloso	Sin	-
9	Annonaceae	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	cortiça	Sin	VU
10	Aquifoliaceae	<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	caúna	Sin	-
11	Aquifoliaceae	<i>Ilex dumosa</i> Reissek	caúna	Sin	-
12	Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	pau-de-tamanco	Sin	-
13	Arecaceae	<i>Butia odorata</i> (Barb.Rodr.) Noblick	butiá	-	EN
14	Asteraceae	<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	vassourão	Pi	--
15	Bignoniaceae	<i>Handroanthus pulcherrimus</i> (Sandwith) S.O.Grose	ipê-da-praia	Sin	-
16	Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	carobinha	Sin	NT
17	Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	louro-mole	Sin	-
18	Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	louro-pardo	Sin	-
19	Celastraceae	<i>Monteverdia cassineformis</i> (Reissek) Biral	coração-de-negro	Sin	-
20	Celastraceae	<i>Monteverdia gonoclada</i> (Mart.) Biral	coração-de-bugre	-	-
21	Chrysobalanaceae	<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	cinzeiro	Sta	-
22	Ericaceae	<i>Gaylussacia brasiliensis</i> (Spreng.) Meisn.	camarinha	Pi	-
23	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum argentinum</i> O.E.Schulz	cocão	Sin	-
24	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	cocão	Sin	-
25	Escalloniaceae	<i>Escallonia bifida</i> Link & Otto	canudo-de-pito	Pi	-
26	Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	laranjeira-do-mato	Sta	-
27	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.	tanheiro	Sin	-
28	Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.	branquilha	Pi	-
29	Euphorbiaceae	<i>Manihot grahamii</i> Hook.	mandiocão-brabo	Pi	-
30	Euphorbiaceae	<i>Pachystroma longifolium</i> (Nees) I.M.Johnst.	mata-olho	Sta	-
31	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link	pata-de-vaca	Sin	-
32	Fabaceae	<i>Calliandra brevipes</i> Benth.	topete-de-cardeal	Sin	-
33	Fabaceae	<i>Calliandra tweedii</i> Benth.	topete-de-cardeal	Sin	-
34	Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	timbaúva	Sin	-
35	Fabaceae	<i>Erythrina crista-galli</i> L.	corticeira-do-banhado	Sin	-
36	Fabaceae	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	corticeira-da-serra	Sin	-
37	Fabaceae	<i>Inga marginata</i> Willd.	ingá-feijão	Sin	-

Nº	Família	Nome Científico	Nome Popular	GE	GA
38	Fabaceae	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	ingá-ferradura	Sin	-
39	Fabaceae	<i>Lonchocarpus</i> sp.	rabo-de-bugio	-	-
40	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	farinha-seca	Sin	-
41	Fabaceae	<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	maricá	Pi	-
42	Fabaceae	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	bracatinga	Pi	-
43	Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	tarumã	Sin	-
44	Lauraceae	<i>Aiouea saligna</i> Meisn.	canela-fogo	Sta	-
45	Lauraceae	<i>Cinnamomum amoenum</i> (Nees & Mart.) Kosterm.	canela	Sta	-
46	Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	canela-frade	Sta	-
47	Lauraceae	<i>Nectandra grandiflora</i> Nees & Mart	canela-amarela	Sta	NT
48	Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	canela-amarela	Sta	-
49	Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	canela-fedorenta	Sin	-
50	Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	canela-ferrugem	Sta	-
51	Lauraceae	<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	canela-preta	Sta	VU
52	Lauraceae	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	canela	Sta	-
53	Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	canela-guaicá	Sin	-
54	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	canela-lageana	Sin	-
55	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	mutamba	Sin	*
56	Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	çoita-cavalo	Sin	-
57	Malvaceae	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	embiruçu	Sin	-
58	Melastomataceae	<i>Miconia hyemalis</i> A.St.-Hil. & Naudin	pixirica	Pi	-
59	Melastomataceae	<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	pixirica	Sin	-
60	Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	canjerana	Sin	-
61	Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro-rosa	Sin	-
62	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	pau-de-arco	Sta	-
63	Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	pau-de-ervilha	Sta	-
64	Monimiaceae	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	pimenteira-do-mato	Sta	-
65	Moraceae	<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	marmelinho	Sta	EN
66	Moraceae	<i>Ficus adhatodifolia</i> Schott in Spreng.	figueira-purgante	Sta	-
67	Moraceae	<i>Ficus cestrifolia</i> Schott ex Spreng.	figueira-da-folha-miúda	Sin	-
68	Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanjouw & Boer	cincho	Sta	-
69	Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	murta	Sin	-
70	Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg	guabiroba	Sta	-
71	Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i> DC.	guamirim	Sta	-
72	Myrtaceae	<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.	guamirim	Pi	-
73	Myrtaceae	<i>Eugenia myrcianthes</i> Nied.	pessegueiro-do-mato	Pi	-
74	Myrtaceae	<i>Eugenia ramboi</i> D.Legrand	guamirim	Sta	-
75	Myrtaceae	<i>Eugenia rostrifolia</i> D.Legrand	batinga	Sta	-
76	Myrtaceae	<i>Eugenia subterminalis</i> DC.	guamirim-cinza	Sin	-
77	Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitangueira	Pi	-
78	Myrtaceae	<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	batinga-vermelha	Sin	-

Nº	Família	Nome Científico	Nome Popular	GE	GA
79	Myrtaceae	<i>Eugenia verticillata</i> (Vell.) Angely	guamirim	Sta	-
80	Myrtaceae	<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	araçarana	Sta	-
81	Myrtaceae	<i>Myrcia brasiliensis</i> Kiaersk.	guamirim-araçá	Sta	-
82	Myrtaceae	<i>Myrcia glabra</i> (O.Berg) D.Legrand	uvá	Sta	-
83	Myrtaceae	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Camboim	Sta	-
84	Myrtaceae	<i>Myrcia palustris</i> DC.	pitangueira-do-mato	Sin	-
85	Myrtaceae	<i>Myrciaria plinioides</i> D.Legrand	camboim	Sta	-
86	Myrtaceae	<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott	carrapato	Sin	-
87	Myrtaceae	<i>Plinia edulis</i> (Vell.) Sobral	cambucá	Sin	DD
88	Myrtaceae	<i>Plinia peruviana</i> (Poir.) Govaerts	jaboticabeira	Sin	-
89	Myrtaceae	<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine	araçá	Sin	-
90	Myrtaceae	<i>Psidium salutare</i> (Kunth) O.Berg	araçá-do-campo	-	-
91	Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	maria-mole	Sin	-
92	Opiliaceae	<i>Agonandra excelsa</i> Griseb.	-	Pi	VU
93	Polygonaceae	<i>Coccoloba cordata</i> Cham.	pau-de-junta	Sin	-
94	Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	marmeleiro-do-mato	Sin	-
95	Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br.	capororoquinha	Pi	-
96	Primulaceae	<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.	capororoça	Pi	-
97	Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	capororoça	Sin	-
98	Primulaceae	<i>Myrsine parvula</i> (Mez) Otegui	capororoça	Sin	-
99	Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	capororocão	Pi	-
100	Proteaceae	<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	carvalho-brasileiro	Sin	-
101	Rosaceae	<i>Prunus subcoriacea</i> (Chodat & Hassl.) Koehne	pessegueiro-do-mato	Sin	-
102	Rubiaceae	<i>Cephalanthus glabratus</i> (Spreng.) K.Schum.	sarandi	Pi	-
103	Rubiaceae	<i>Guettarda uruguensis</i> Cham. & Schldl.	veludo	Sin	-
104	Rubiaceae	<i>Faramea montevidensis</i> (Cham. & Schldl.) DC.	cafeiro-do-mato	Sta	-
105	Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	baga-de-macaco	Pi	-
106	Rubiaceae	<i>Psychotria brachyceras</i> Müll.Arg.	-	-	-
107	Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	carne-de-vaca	Sta	-
108	Rubiaceae	<i>Psychotria leiocarpa</i> Cham. & Schldl.	cafeiro-do-mato	Sta	-
109	Rubiaceae	<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	cafeiro-do-mato	Sta	-
110	Rubiaceae	<i>Randia ferox</i> (Cham. & Schldl.) DC.	limoeiro-do-mato	Sin	-
111	Rutaceae	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	pau-de-cutia	Sta	-
112	Rutaceae	<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	mamica-de-cadela	Sin	-
113	Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i> subsp. <i>lentiscifolium</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Reynel	coentrilho	Sin	-
114	Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-cadela	Sin	-
115	Salicaceae	<i>Banara parviflora</i> (A.Gray) Benth.	farinha-seca	Sin	-
116	Salicaceae	<i>Banara tomentosa</i> Clos	guaçatunga-preta	Sin	-
117	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	salgueiro	Pi	-
118	Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al) Radlk.	chal-chal	Pi	-
119	Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	vassoura-vermelha	Pi	-

Nº	Família	Nome Científico	Nome Popular	GE	GA
120	Sapindaceae	<i>Matayba intermedia</i> Radlk.	camboatá-branco	Sin	-
121	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	aguaí-guaçu	Sta	-
122	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	aguaí-mirim	Sin	-
123	Sapotaceae	<i>Pouteria gardneriana</i> (A.DC.) Radlk.	aguaí	Sta	-
124	Solanaceae	<i>Brunfelsia pilosa</i> Plowman	primavera	Sta	-
125	Solanaceae	<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hill.	coerana	Pi	-
126	Styracaceae	<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	carne-de-vaca	Sin	-
127	Symplocaceae	<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	sete-sangrias-do-mato	Sin	-
128	Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba	Pi	-
129	Urticaceae	<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	figueira-mata-pau	Sin	-