

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

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Juliane Totta
00213486**

**“Intervenções na vegetação urbana em espaços públicos: um estudo de caso na Universidade
Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS”**

PORTO ALEGRE, abril de 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA

Intervenções na vegetação urbana em espaços públicos: um estudo de caso na Universidade Federal do
Rio Grande do Sul - UFRGS

Juliane Totta

00213486

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como
requisito para obtenção do Grau de Engenheiro
Agrônomo, Faculdade de Agronomia, Universidade
Federal do Rio Grande do Sul.

Supervisor de campo do Estágio: Bióloga Juliane Borba Minotto

Orientador Acadêmico do Estágio: Engenheira Florestal Marília Lazarotto

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Profa Lucia Brandão Franke.....Depto de Plantas Forrageiras e
Agrometeorologia

Profa Amanda Posselt Martins.....Depto de Solos

Prof Alberto Vasconcellos Inda Junior.....Depto de Solos

Prof Alexandre de Mello Kessler..... Depto de Zootecnia

Prof Aldo Merotto Junior Depto de Plantas de Lavoura

Profa Magnólia Silva da Silva Depto de Horticultura e Silvicultura

Prof José Antônio Martinelli Depto de Fitossanidade

PORTO ALEGRE, abril de 2019.

AGRADECIMENTOS

À minha família pelo amor e carinho especialmente minha mãe Iara Totta, meu pai Juliano dos Santos Totta, minha irmã Rochele e meu irmão Bruno, por investirem e acreditarem em mim, ensinarem valores da vida sobre amor, natureza e respeito, fornecendo tudo que precisei ao longo desta jornada, assim como toda família.

Às amigas e colegas, em especial Sarah, Thais, Patrícia e Athena pelo afeto e carinho, por acompanharem desde o início esta etapa da vida, criando laços de amizade profunda e também por me acolherem e apoiarem muito: Suelen, Fernanda, Tamara, Débora e Daniela.

Às minhas orientadoras técnicas pela paciência em ensinar e me acolher no trabalho a Eng. Agrônoma Andrea Loguercio, a bióloga Juliane Minotto, a engenheira civil Ruane de Magalhães, a arquiteta Ana Dreyer, a Eng Cartográfica Mabila Markrakis, e a Engenheira Ambiental Eveline Araujo Rodrigues, assim como toda a equipe técnica da SUINFRA (Campus do Vale – UFRGS) e por todas as oportunidades de aprendizado que me proporcionaram.

Às colegas de estágio, em especial Thais Martins, Luani, Yasmin e Luiza, por trabalharem e compartilharem seus conhecimentos comigo.

Não consigo citar todos, pois a listagem é grande, mas muitas foram as pessoas que me inspiraram e ajudaram a seguir esta carreira e sou grata a todos.

À minha orientadora Marília Lazarotto por seu tempo dedicado a esta orientação. Agradeço também à oportunidade concedida pelo governo federal do Brasil, no período com seu alto investimento em educação gratuita de qualidade de ensino superior aos jovens do país, tornando-me parte agora de uma (infelizmente) minoria, dos 15,3% dos brasileiros que possuem ensino superior completo (IBGE, 2018). Principalmente, agradeço à PRAE que viabilizou esta bolsa e forneceu remuneração, auxiliando na permanência dos estudantes na universidade.

Agradeço especialmente aos professores (da universidade e colégios que estudei) por dedicarem suas vidas a compartilharem seus saberes, colaborando para o desenvolvimento e melhorias da sociedade brasileira.

“Lutemos por um mundo novo... um mundo bom que a todos assegura o ensejo de trabalho, que dê futuro a juventude e segurança à velhice” (C. Chaplin)

RESUMO

O estágio obrigatório relatado neste trabalho foi realizado no Departamento de Licenciamento e Meio Ambiente – DMALIC, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. O período foi do dia 8/10/2017 a 31/01/2018, totalizando 300h de estágio. As atividades realizadas foram de intervenções e laudos de cobertura da vegetação presente no campus da universidade, no município de Porto Alegre (Campus Centro, Vale, Agronomia) e na antena da rádio - UFRGS (Eldorado do Sul, RS). Almeja-se deixar como contribuição não somente para a sociedade acadêmica, mas para todos que possam utilizar modelos como o do plano de manejo da arborização e legislação pertinentes das atividades, bem como possibilidades do campo de atuação da carreira de agrônomo.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	8
2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO.....	10
2.1. Caracterização geral de Porto Alegre.....	10
2.2. Geologia, Vegetação, Clima.....	10
3. CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO... 	12
4. REFERENCIAL TEÓRICO DO ASSUNTO PRINCIPAL.....	13
4.1. Vegetação Urbana.....	13
4.2. Intervenções e inventário vegetal.....	15
4.3. Cuidados no momento da intervenção.....	15
4.4. Reposição Florestal.....	16
4.5. Espécies Imune ao Corte.....	16
4.6. métodos de amostragem de arbóreas.....	16
5. ATIVIDADES REALIZADAS.....	18
5.1. Atividade 1: Participação na execução e elaboração do plano de arborização do campus do vale.....	18
5.1.1. Introdução.....	18
5.1.2. Material e método.....	18
5.1.3. Resultados e discussões.....	19
5.1.4. Conclusões.....	20
5.1.5. Considerações finais.....	20
5.2. Atividade 2: Participação no levantamento e elaboração de laudo para remoção de vegetação nativa no entorno da antena transmissora rádio UFRGS.....	21
5.2.1. Introdução.....	21
5.2.2. Material e método.....	21
5.2.3. Resultados e discussões.....	23
5.2.4. Conclusões.....	23
5.2.5. Considerações finais.....	24
5.3. Atividade 3: Participação no levantamento e elaboração de laudo para poda de vegetação arbórea no campus do centro.....	24
5.3.1. Introdução.....	24
5.3.2. Material e método.....	24
5.3.3. Resultados e discussões.....	25
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Inclinação da vegetação informa sobre a estabilidade do terreno.....	14
2. Organização estrutural de uma população, amostra e unidade amostral.....	17
3. Árvores demarcadas no software QGis do Campus Agronomia - Vale conforme listagem única.....	19
4. Amostragem da vegetação em sete parcelas de 10m x 10m na área de intervenção (delimitada em amarelo).....	22

LISTA DE GRÁFICOS

Página

- 1. Origem das espécies de indivíduos arbóreos presentes no campus do vale.....20**

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho versa sobre a realização do estágio curricular obrigatório, pré-requisito para colação de grau no curso de graduação de Agronomia na Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. O período de estágio foi do dia 8/10/2017 a 31/01/2018, totalizando 300h de estágio, nos municípios de Porto Alegre e Eldorado do Sul - RS. Os principais objetivos do trabalho foram contribuir para formação profissional em área de atuação para o Engenheiro Agrônomo, agregando a prática à formação acadêmica e servir para seguimento em estudos da paisagem na vegetação da universidade, entre outros tipos de projetos com diretrizes de sustentabilidade, principalmente ambiental.

A população urbana mundial está cada vez maior, sendo que 47% vivem em áreas urbanas e projetou-se o crescimento de 2% de aumento ao ano, entre 2000 e 2015 (IBGE, 2004). No Brasil, 84,7% da população vive em áreas urbanas (IBGE, 2015). A vegetação urbana tem vital importância para o conforto térmico nas cidades. Considerando que em Porto Alegre as temperaturas médias máximas atingem 29°C no verão (INMET, 2019), e a zona de conforto térmico para o ser humano é de 23 a 26° C (utilizando-se como referência a resolução nº 9 da ANVISA de temperaturas para ambientes fechados) e o fato de já existirem estudos que apresentam valores de influência direta entre redução de temperatura e percentual de cobertura arbórea (jornal USP, 25/05/2017), não há dúvidas da relação de arbóreas com o conforto térmico humano. Assim quando presente, a vegetação em espaços urbanos confere diferentes funções desde ornamentação, recreação, equilíbrio climático, e a saúde e bem-estar da população citadina (LONDE *et al.*, 2014), ou seja o conforto térmico.

Entretanto, a vegetação, principalmente arbórea, exige manejo e cuidados preventivos para evitar acidentes, principalmente em áreas de grande circulação. Assim, contribuir para seu adequado manejo é também um ato de preservação ambiental. Na Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, o departamento encarregado do manejo da vegetação e outras diretrizes de sustentabilidade é o Departamento de Meio Ambiente e Licenciamento - DMALIC, local de realização do estágio.

O manejo da vegetação na UFRGS inicia-se pela seguinte etapa: observação dos espécimes (ou requerimento por algum departamento da universidade) da presença de galhos secos, proximidade de fiação elétrica, presença de hemiparasitas (popularmente denominadas ervas-de-passarinho), riscos de queda, seguida da coleta de dados dendrométricos dos espécimes que se deseja manejar (podar/suprimir/transplantar) e, por último, a elaboração do

laudo com os dados coletados, os quais são enviados as prefeituras dos campi com objetivo de obter as devidas autorizações do órgão ambiental responsável para, então, realizar as intervenções necessárias. Na maioria dos casos de supressão, realiza-se o plantio compensatório em conformidade com o Código Florestal Estadual do Rio Grande do Sul (Lei nº 9519/1992) e outras legislações pertinentes do município, utilizando-se sempre mudas de espécies nativas.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO

2.1. Caracterização geral de Porto Alegre

Porto Alegre é a capital do Estado brasileiro do Rio Grande do Sul e possui uma população de 1.409.351 pessoas (CENSO, 2010), com uma área da unidade territorial de 496,682 km² (IBGE, 2017), que conta com 82,7% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização (IBGE, 2010). A cidade possui um bom nível de arborização, considerando que o índice verde é mais alto do que a meta estabelecida pela Organização Mundial de Saúde - OMS (Zero Hora, 2012). A capital possui, aproximadamente, uma árvore para cada habitante da cidade em áreas urbanizadas, e conta com a presença de 1/3 das espécies de arbóreas nativas do Rio Grande do Sul, o que enfatiza a responsabilidade técnica que a prefeitura, em conjunto com os órgãos ambientais responsáveis, como a Secretaria Municipal do Meio Ambiente – SMAM de cada município, possuem no manejo e proteção dos espécimes presentes.

2.3. Geologia, vegetação e clima

Segundo o Diagnóstico Ambiental de Porto Alegre, a geologia é composta predominantemente por diferentes tipos de granitos, havendo também a presença de gnaisses. Os solos encontrados em Porto Alegre podem ser divididos em 4 (quatro) unidades geotécnicas, sendo encontrados nelas os seguintes tipos de solos: Neossolos, Argissolos, Planossolos, Gleissolos, Cambissolos e Plintossolos (HASENACK *et al.*, 2008).

A vegetação sofre influência pelos dois biomas presentes no estado: Pampa e Mata Atlântica (HASENACK *et al.*, 2008). Porto Alegre possui 6 (seis) comunidades florestais: matas higrófilas, matas mesófilas, matas subxerófilas, matas psamófilas (matas arenosas), matas brejosas (matas turfosas) e matas ripárias (matas ciliares) (BRACK *et al.*, 1998). Já no clima, segundo o sistema global de classificação climática de Köppen-Geiger, tanto para Porto Alegre - RS quanto para Eldorado do Sul – RS, é classificado como Cfa, ou seja, clima subtropical úmido.

2.4. Perfil Socioeconômico

Segundo dados da extinta Fundação de Economia e Estatística (FEE), Porto Alegre está em segundo lugar dentre os municípios do Rio Grande do Sul com mais de 100.000 habitantes, no Índice de Desenvolvimento Socioeconômico - IDESE (0,816), e primeiro lugar no quesito renda dentro deste mesmo índice. Porém, nos índices saúde e educação não fica entre os três primeiros colocados. A cidade apresenta um PIB de R\$ 68.117.224,43, e tem como principal contribuição o setor de serviços, contribuindo com 85,91% do total do valor adicionado bruto do município; em segundo lugar, a indústria (14,05%) e, em terceiro, a agropecuária (0,04%) (FEE, 2017).

3. CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO

O estágio foi realizado no Departamento de Meio Ambiente e Licenciamento – DMALIC, que é inserido junto à Superintendência de Infraestrutura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - SUINFRA/UFRGS.

Cabe à SUINFRA zelar pela infraestrutura, envolvendo-se nos projetos de obras e manutenção, além do planejamento geral do espaço físico da universidade nos campi (Centro, Saúde e Olímpico, Vale e Litoral). Sua estrutura divide-se entre duas localizações: anexo da reitoria no Campus Centro e Campus do Vale. A superintendência foi criada a partir da Gestão 2004-2008, substituindo a Pró-Reitoria de Infraestrutura – PROINFRA, que surgiu a partir de outubro de 2000 com a extinção, naquela data, da Superintendência do Espaço Físico - SUPEF. A SUPEF foi criada, a partir de 1996, com a divisão da Pró-Reitoria de Administração - PRORAD em duas Superintendências: a Administrativa (SUPAD) e a do Espaço Físico (SUPEF).

O DMALIC é responsável pelos processos de licenciamento ambiental, bem como as devidas licenças de projeto (prévia, de instalação e operação), além de autorizações ambientais em toda universidade. Atua em conjunto com órgãos ambientais, como Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM, secretarias municipais e prefeituras do campus. São responsabilidades do departamento, também, a gestão de resíduos, arborização, paisagismo, controle da fauna sinantrópica e elaboração de projetos com diretrizes de sustentabilidade.

A UFRGS possui diversos campi em diferentes localizações no estado. No estágio atuou-se principalmente no Campus do Vale (onde está inserida a Faculdade de Agronomia, Veterinária e Instituto de Pesquisas Hidráulicas – IPH) e Campus do Centro. Os dois campi possuem características muito distintas, pois o Campus Centro encontra-se em uma área da cidade intensamente urbanizada, e o campus do vale possui morros e áreas de mata adensada.

As demandas de serviço são geralmente distintas: enquanto o centro possui maior necessidade de podas nos passeios e manutenção da copa quando há presença de galhos secos e hemiparasitas, o campus do vale possui maior variedade nos tipos de atividade que vão desde laudos de cobertura para projetos do plano de expansão até planos de resíduos e controle da fauna sinantrópica.

4. REFERENCIAL TEÓRICO DO ASSUNTO PRINCIPAL

4.1. Vegetação Urbana

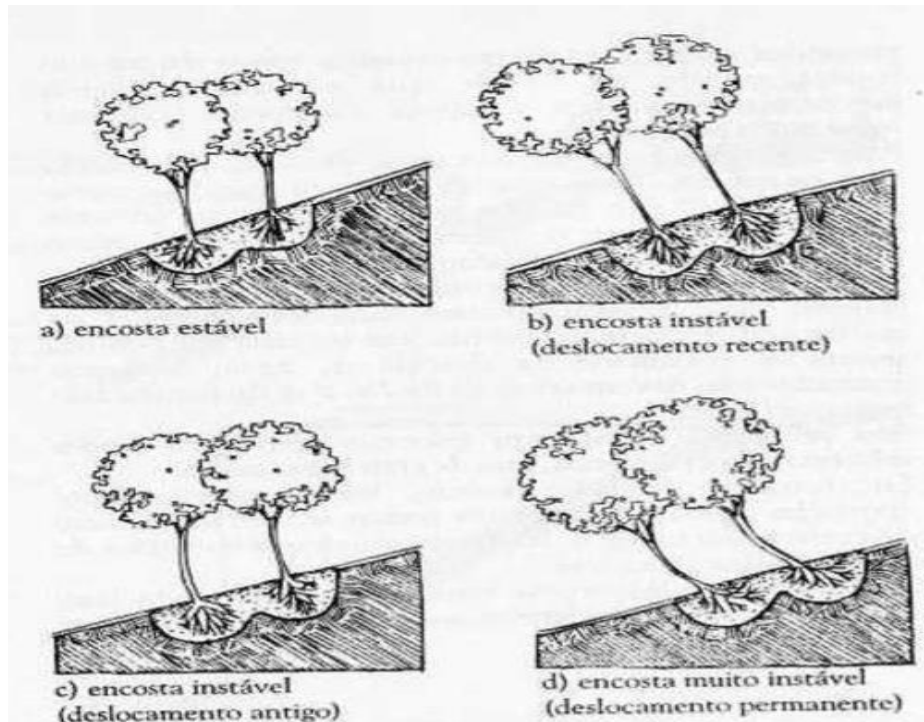
Dentre a população urbana mundial, 47% vivem em áreas urbanas e projeta-se o crescimento de 2% de aumento ao ano entre 2000 e 2015 (IBGE, 2004). No Brasil 84,72% da população vive em áreas urbanas (IBGE, 2015).

Nas intervenções em vegetação urbana deve-se sempre prezar pela preservação, em respeito à constituição de 1988, que, conforme o artigo Art. 225, do capítulo VI, diz: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

São diversos os motivos que favorecem a inserção de vegetação, principalmente de arbóreas em projetos urbanos. As árvores fornecem qualidade de vida aos espaços urbanos (SANTOS & TEIXEIRA, 2001), pois propiciam benefícios diretos, tais como: redução da temperatura através de sombreamento, escoamento da água da chuva através da interceptação (ROSSETTI *et al.*, 2010), redução da poluição atmosférica, pois realizam a captura de carbono (MUNEROLI, 2009), e benefícios indiretos como identificação e memória da cultura do local (SMAM, 2002). Há estudos recentes que relatam ainda a interação entre a diminuição de crimes e presença de vegetação devido aos seus efeitos psicológicos (WOLFE & MENNIS, 2012), ou seja: “Repensar a ambiência urbana é refletir sobre qualidade de vida na cidade perante as atuais condições de crise global e local” (MASCARÓ & MASCARÓ, 2009).

A vegetação arbórea nos espaços urbanos pode ter ainda outras funções como, por exemplo: serem utilizadas como indicadores de condições de erosão do solo, podendo auxiliar na prevenção de desmoronamentos, conforme ilustra a figura 1:

Figura 1 - Inclinação da vegetação informa sobre a estabilidade do terreno



Fonte: Mascaró (1991).

Em passeios que possuem divisa com estacionamentos inserir árvores contribui para proteção dos pedestres e fornece sombreamento, que é importante para o conforto térmico dos pedestres, mas não deve impedir a iluminação noturna, quando ela se faz presente (MASCARÒ & MASCARÒ, 2002).

Além dos cuidados com a iluminação, o plantio de árvores em passeios deve prever sua altura máxima de crescimento de acordo com a altura da rede elétrica, tamanho das raízes, largura da calçada, cuidando também a distância dos canos e bueiros da rede de água e esgoto (CABRAL, 2013) e, optando por espécies adequadas, evitando principalmente as que possuem copas muito grandes e raízes agressivas como, por exemplo, a figueira exótica *Ficus benjamina*, o que exigiria uma intensa manutenção, ou seja, podas constantes do crescimento da copa e raízes. Entretanto, em casos em que essa espécie já se encontra presente em passeios, indica-se a substituição gradativa por outras, preferencialmente nativas e de porte mais adequado (CARVALHO, 2013).

Entre a disputa de espaço de árvores e redes elétricas em espaços urbanos deveríamos priorizar a vegetação, conforme orienta Primavesi: “as estruturas e os serviços ecológicos devem ser priorizados, pois nenhuma tecnologia pode substituí-la adequadamente” (PRIMAVESI *et al.*, 2007). Além disso, existem soluções viáveis, como por exemplo, o uso

de rede elétrica subterrânea, que diminuem os gastos com podas comuns como a de afastamento das redes. A rede elétrica subterrânea, embora mais cara, possui também outros benefícios, como menor risco de queda de luz, uma vez que não fica sujeita a queda de galhos, o que aumenta sua durabilidade e diminui a manutenção (VELASCO, 2006).

Na escolha para projetos de arborização não há espécime universalmente perfeito, mas há critérios mínimos indesejáveis em indivíduos arbóreos que serão inseridos em projetos de cobertura vegetal em espaços públicos, como toxidez e presença de espinhos (SMAM, 2002). Já alguns aspectos desejáveis são: baixa necessidade de água e adubação (a menos que esteja prevista irrigação automatizada e manutenção), rápido crescimento, resistência a pragas e doenças, principalmente as de maior ocorrência ao local (MASCARÓ & MASCARÒ, 2002).

Projetos paisagísticos também devem prezar pela diversidade de espécies, pois, ao optar por uma única espécie em um projeto, aumentam-se os riscos de doenças e pragas e isso geraria custos de reposição (MCPHERSON *et al.*, 1997), se houver indivíduos mortos ou com risco de queda. Além da proteção da diversidade, haverá uma variedade de folhas, flores e troncos, além do formato de copa e alturas, enriquecendo a ornamentação da paisagem.

O engenheiro agrônomo neste aspecto difere-se do profissional de engenharia civil e arquitetura em sua formação básica conforme reforça Rambor:

O paisagismo é uma área importante para a atuação do engenheiro agrônomo, pois tem capacitação e habilitação para aperfeiçoar a cadeia produtiva e de serviços, não restringindo o paisagismo à elaboração de projetos residenciais executados indiferentemente com intenções mercantis sem fundamentos técnicos e ecológicos. Sendo de caráter multidisciplinar, o paisagismo requer profissionais atuantes em processos de gestão ambiental, recuperação de áreas degradadas, fomento da agricultura urbana aferindo melhorias ambientais, sociais, econômicas, climáticas e estéticas. (RAMBOR, 2015, p. 89).

4.2. Dados dendrométricos

As intervenções citadas no trabalho, realizadas em Porto Alegre, seguiram as diretrizes legislativas da lei complementar municipal nº 757, de 14 de janeiro de 2015, que estabelece regras para a supressão, o transplante ou a poda de espécimes vegetais no município.

Os dados dendrométricos levantados a campo foram: nome comum e nome científico, Diâmetro na Altura do Peito (DAP), Altura (H), Diâmetro da Projeção da Copa (DPC), Estado Fitossanitário (EF), registro fotográfico para identificar e, no caso de espécimes imunes ao corte, realizou-se a georreferência com uso de *Global Position System* - GPS.

4.3. Cuidados no momento da intervenção

Uma vegetação em espaço urbano possui as mesmas necessidades que em seu habitat natural (SANTOS, 2001), entretanto não sofrem em seu ambiente natural podas ou vandalismos, por isso exigem observação com regularidade do seu estado fitossanitário. Um tipo de poda comum necessária nos espaços urbanos é poda para levantamento de copa, principalmente quando a copa está bloqueando acessos para pedestres ou veículos, entretanto alguns casos de poda podem ser evitados quando as espécies plantadas forem escolhidas em acordo com as condições atuais e futuras do espaço onde serão plantadas.

Antes das intervenções, deve-se tomar alguns cuidados, conforme especifica o parágrafo único da Lei Complementar Municipal Nº 757, de 14/01/2015, que diz:

Constatada a presença de nidificação habitada nos vegetais a serem removidos, transplantados ou podados, o procedimento deverá ser adiado até o momento da desocupação dos ninhos, sob pena de nulidade da respectiva autorização, salvo em casos de urgência, pela manifesta ruína de espécies vegetais arbóreas, em decorrência de caso fortuito ou força maior, ou, ainda, pela conclusão de parecer técnico de servidor da SMAM, sem prejuízo do adequado manejo (PORTO ALEGRE, 2015).

4.4. Reposição Florestal e Espécies Imunes ao Corte

Para fins de reposição, ou dito plantio compensatório, deve ser em acordo com o Código Florestal do estado do Rio Grande do Sul, regulamentado pela Lei Nº 9.519, de 21 de janeiro de 1992, cap. II, que trata da exploração e reposição florestal e estabelece um mínimo de 15 (quinze) mudas plantadas por cada espécime cortado, obrigatoriamente mudas nativas em um prazo de até um ano.

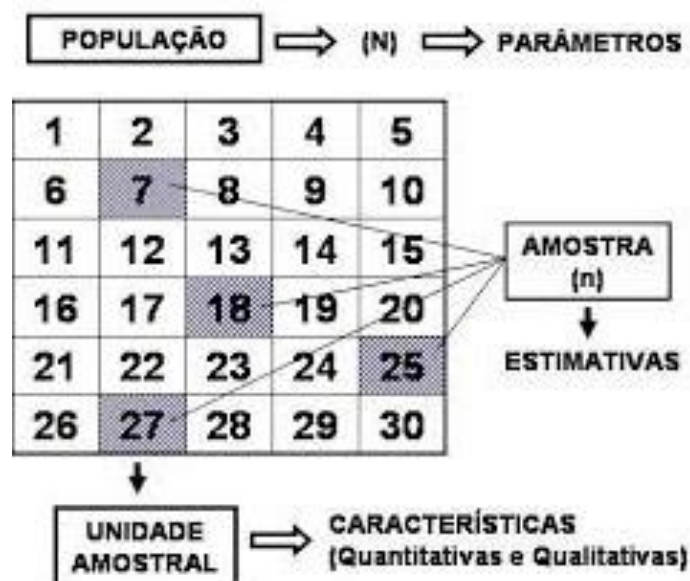
Na mesma lei, são considerados imunes ao corte todas espécies do gênero *Erythrina* e nativas do gênero *Ficus*, assim como das espécies algarobo (*Prosopis nigra*) e inhanduvá (*Prosopis affinis*). Entretanto essas duas espécies últimas não foram observadas nos levantamentos das atividades deste trabalho. O poder público também poderá declarar outras espécies como imunes ao corte (conforme o artigo 36 da mesma lei).

4.5 Amostragens por área fixa para inventário florestal

Existem diversos métodos de amostragem de uma população arbórea (Área Fixa, de Bitterlich, de Strand, de Prodan, de 3-P, entre outros), observa-se a importância da realização de amostras por serem os levantamentos totais laboriosos, exaustivos demorados e de longo prazo, principalmente em áreas grandes com matas adensadas (MANTOVANI *et al.*, 2005).

Nas atividades deste trabalho, utilizou-se a amostragem por áreas fixas, método que consiste em quadricular a área em um mapa com escala, sendo que cada retículo será uma parcela da amostra, escolhidos ao acaso (conforme figura 2), então a seleção e a frequência dos indivíduos ficam proporcionais à área das unidades (SANTOS, 2013). O processo de amostragem nas atividades deu-se por múltiplas ocasiões, ou seja, várias abordagens, em dias diferentes, a uma mesma população. Para facilitar a demarcação a campo, pode-se utilizar o norte magnético (obtido através de bússola ou GPS) amarrado às parcelas.

Figura 2 - Organização estrutural de uma população, amostra e unidade amostral



Fonte: Adaptado de Péllico Netto e Brena (1997).

5. ATIVIDADES REALIZADAS

5.1. Atividade 1: Participação na execução e elaboração do plano de arborização do Campus do Vale

5.1.1. Introdução

O plano de arborização do campus do vale tem como objetivo elaborar um plano de manejo da cobertura vegetal arbórea presente no campus do vale no entorno de prédios, passeios, e locais com circulação de pessoas e veículos, além de proteger espécies endêmicas, raras, e protegidas por lei.

5.1.2. Material e métodos

O plano iniciou-se pela identificação e mapeamento de todos os espécimes considerados. Os espécimes considerados possuíam a classificação mínima com altura de fuste de 1,20 m.

A campo foram coletados dados de cada espécime, sempre com, no mínimo, duas pessoas, com auxílio de uma trena de fibra de 20m, câmera fotográfica e planta baixa do local.

Dados dendrométricos coletados: diâmetro à altura do peito – DAP, altura – H, diâmetro de projeção da copa – DPC e estado fitossanitário – EF e realizado registro fotográfico.

Os espécimes eram demarcados e identificados em planta de situação e localização em papel a campo, recebendo a atribuição de um número conforme listagem única com suas características dendrométricas e, posteriormente, georreferenciados com auxílio do software Qgis, como mostra a figura 3.

Figura 3 - Árvores demarcadas no software QGis do Campus Agronomia - Vale conforme listagem única, Porto Alegre, 2018.



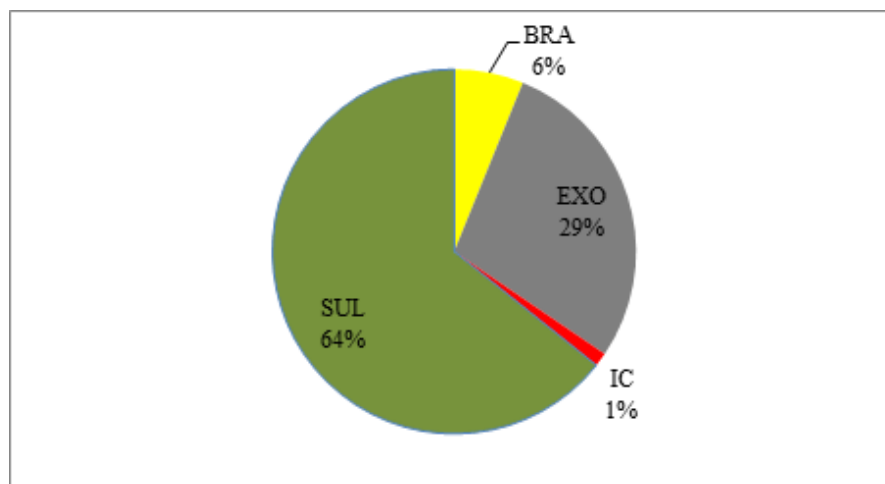
Fonte: Elaborado pela autora (2018).

As manchas de vegetação, principalmente de difícil acesso, foram classificadas como manchas no mapa e identificadas por amostragem.

5.1.3. Resultados e discussão

Através do levantamento da vegetação pode-se observar que 29% dos indivíduos identificados são de origem exótica (Figura 4), ou seja, há um aumento da presença de vegetação nativa comparando-se com dados de 2015, quando 50% dos indivíduos eram de origem exótica no campus do vale (DIEGUES *et al.*, 2015), e este aumento se explica devido à ocorrência de espécies espontâneas nativas através da disseminação natural das sementes proporcionada por agentes de dispersão, tais como vento e animais, plantios compensatórios e projetos paisagísticos no qual tem-se dado preferência a espécies nativas, de baixa exigência de água e poda.

Figura 4 - Origem das espécies de indivíduos arbóreos presentes no campus do vale (BRA – Brasil, EXO – Exótico, IC – Imune ao corte, Sul – Região sul do Brasil). Porto Alegre – RS, 2018.



Fonte: Elaborado pela autora (2018).

Embora na legislação, Resolução COMAM nº 05, de 2006, é previsto uma altura de 2m para os levantamentos, foi utilizada neste levantamento a altura mínima de fuste 1,20m, que está em conformidade com a lei, porém com maior detalhamento, levando-se em consideração também o tempo em que transcorreu dos primeiros levantamentos até os últimos e o crescimento dos espécimes durante este período.

5.1.4. Conclusões

Mesmo sem o plano de arborização concluído, a equipe técnica possui familiaridade com as áreas dos campi e assim consegue realizar as intervenções emergenciais. Contudo, o plano geraria benefícios como agilidade nos processos e previsibilidade em situações de risco (quedas de galhos secos, remoção de invasoras exóticas, etc), além de facilitar o acesso das informações por toda equipe de servidores na elaboração de projetos. Seria importante, do ponto de vista da educação ambiental, o uso de placas com identificação para proximidade da comunidade universitária com a vegetação nos espaços de maior circulação, projeto já iniciado, mas que não foi finalizado. Algumas diretrizes já foram elaboradas e espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção e imunes ao corte, identificadas e devidamente protegidas nos projetos do plano de expansão do Campus do Vale.

5.1.5. Considerações finais

Atualmente o plano encontra-se em andamento, com quase conclusão de todo levantamento da cobertura vegetal arbórea presente, mas exige constante atualização dos dados de cada espécime.

5.2. Atividade 2: Participação no levantamento e elaboração de laudo para remoção de vegetação nativa no entorno da antena transmissora da rádio UFRGS

5.2.1. Introdução

A rádio UFRGS foi fundada em 1950 e recebeu o transmissor da marca INOVA em 1979, instalado na zona rural do município de Eldorado do Sul, e segue em funcionamento em conjunto com outros transmissores (UFRGS, 2019).

Atualmente, o transmissor encontra-se em situação de difícil acesso pelos técnicos em serviços de manutenção devido ao intenso adensamento da vegetação nativa prioritariamente do Bioma Pampa em estado inicial de regeneração. Para realização da supressão desta vegetação, de forma que permita o acesso dos técnicos ao local, foi realizado um levantamento da vegetação com as principais espécies arbóreas presentes e inserido em laudo técnico, com objetivo final de se calcular o quantitativo de mudas para o plantio compensatório, em respeito à legislação vigente, segundo a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Eldorado do Sul (SMAM), conforme lei Nº 3808, de 07 de fevereiro de 2013.

5.2.2. Material e métodos

Para o trajeto correspondente entre o Campus do Vale, em Porto Alegre, até Eldorado do Sul, foram utilizados veículos oficiais da UFRGS até o local onde se encontra a antena transmissora.

Os materiais utilizados foram: duas trenas de fibra de vidro com comprimento total de 20m, uma prancheta com tabelas impressas para anotar dados dendrométricos das espécies arbóreas encontradas nas parcelas estudadas, lápis, máquina fotográfica, GPS e fita zebra.

A área total onde se encontra a antena de transmissão possui 17.600m² e a área onde foi a supressão da vegetação é de 7.360m².

A metodologia utilizada foi do tipo áreas fixas por amostragens em 7 parcelas na área da intervenção de 10m x 10m (100m²), conforme figura 5, totalizando 700m² amostrados, ou seja 9,5% da área total onde haverá a intervenção.

Figura 5 – Imagem aérea (Google Earth) com amostragem da vegetação em 7 parcelas de 10m x 10m na área de intervenção (delimitada em amarelo). Eldorado do Sul, RS. 2018.



Fonte: Juliane Borba Minotto (2018).

Para realizar a extrapolação da amostragem da vegetação para área total da intervenção foi utilizado o fator proporcionalidade (FP). O FP é o valor que nos diz quantas vezes as características de uma unidade amostral representam em um hectare. O cálculo foi realizado usando a fórmula $FP=A/a$, onde **A** é a área total do terreno (17630 m²); ou a área total de intervenção (7360 m²); e **a** é a área da unidade amostral (100 m²). No caso deste estudo, o FP foi 176,3 para a área total do terreno e 73,6 para a área de intervenção. Os fatores para a área total calculados foi 25,18 e para área de intervenção foi 10,51. Proporcionalidade somada às parcelas.

Para a estimativa do número de indivíduos de cada espécie encontrada presentes na área total do terreno (N), foi utilizada a fórmula $N=m.FP$, onde **m** é o número de indivíduos encontrados em cada parcela.

O metro estéreo foi calculado com objetivo de obter o quantitativo total de mudas necessárias para realização do plantio compensatório, conforme exigência do código florestal para supressão de vegetação nativa. O metro estéreo é calculado pela fórmula **metro estéreo = $(DAP/2)^2 \cdot \pi \cdot H \cdot \text{Fator de forma}$** , onde o DAP e a altura (H) devem estar na unidade de metros. O valor *pi* utilizado foi de 3,1416 e utilizou-se um fator de forma padrão de 0,5. Foi calculado o metro estéreo de cada parcela e o total das parcelas. Este cálculo também é denominado como ‘volume de árvore em pé’. Maiores detalhamentos do cálculos encontram-se no apêndice D.

5.2.3. Resultados e discussão

A vegetação da área da antena na Rádio da UFRGS está em estágio inicial de regeneração, segundo a Resolução CONAMA nº 33/94, pois os exemplares encontrados são, na sua maioria, gramíneas, arbustos e árvores de pequeno e médio porte, formação com altura média de 3 m (apêndice D e Anexo B).

Com o levantamento, identificou-se 75 indivíduos arbóreos com altura superior a 2m, sendo dois exóticos (não foram levados em consideração nos cálculos) e um imune ao corte. Por meio dos cálculos é possível estimar que na área de intervenção há 790 indivíduos arbóreos com mais de 2m, e possivelmente 10 imunes ao corte que serão transplantados.

O cálculo do metro estéreo foi realizado utilizando o fator de proporcionalidade de 10,51 e o total das parcelas amostradas, de modo que o volume de metro estimado para toda área de intervenção é de 28,88 metros estéreos (detalhamento dos cálculos em apêndice B).

Para a compensação, utilizam-se as especificações da instrução normativa Nº 01/2006 da Secretaria do Meio Ambiente – SEMA, que estabelece um plantio de 15 (quinze) mudas de espécies com DAP superior a 15 cm, para indivíduos com DAP inferior calcula-se o metro estéreo e para cada um metro estéreo deve se realizar o plantio de 10 (dez) mudas. As mudas devem ser de espécies nativas e preferencialmente da mesma espécie.

Espécies arbóreas encontradas nas parcelas: Aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius*), Cocão (*Erythroxylum deciduum*), Capororoca (*Myrsine umbellata*),

Pitangueira (*Eugenia uniflora*), Maricá (*Mimosa bimucronata*), Leiteiro (*Sapium gladulatum*) e Chá-de-bugre (*Casearia sylvestris*).

5.2.4. Conclusões

A intervenção gerará um grande impacto ambiental, por se tratar da supressão de uma extensa área de vegetação nativa, entretanto o restante da área pertencente à UFRGS e não tem previsão de intervenções, pois a antena precisa de espaço para sua manutenção e transmissão com qualidade das ondas.

5.2.5. Considerações finais

Embora a legislação recomende que se priorize plantio compensatório no mesmo local da intervenção, o mesmo será realizado na Estação Experimental Agronômica (EEA/UFRGS) devido à falta de espaço para plantio no terreno que já se encontra ocupado pelas necessidades do transmissor e mata nativa presente, sem localização específica estabelecida ainda, e será realizado de acordo com plano de plantio compensatório que será elaborado por servidor com competência técnica, podendo este ser um biólogo, engenheiro agrônomo ou engenheiro florestal.

5.3. Atividade 3: Participação no levantamento e elaboração de laudo para poda de vegetação arbórea no Campus-Centro da UFRGS

5.3.1. Introdução

O levantamento foi realizado no Campus do Centro - UFRGS com a finalidade de identificar espécies com risco de queda, presença de hemiparasitas (popularmente denominadas ervas-de-passarinho) e copas baixas (em situações que prejudiquem de alguma forma o fluxo em seu entorno), observando seu estado fitossanitário e classificando em 3 (três) faixas: Bom (ausência de pragas, doenças e danos mecânicos), Regular (intermediário entre bom e ruim) e Ruim (árvore com danos mecânicos e/ou presença de pragas e doenças).

5.3.2. Material e métodos

Os materiais utilizados foram: uma trena de fibra de vidro 20 m, câmera fotográfica, prancheta, papéis em branco e lápis.

Foram realizadas coletas de dados dendrométricos dos indivíduos arbóreos no local: Diâmetro a Altura do Peito (DAP), Circunferência a Altura do Peito (CAP), Altura (H), observação do estado fitossanitário e possível necessidade de intervenção (poda ou supressão), registro fotográfico, conforme estabelecido segundo a lei complementar Nº 757, de 14 de janeiro de 2015.

Os tipos de poda foram classificados de acordo com a seção VII, que trata de casos especiais de poda ou supressão em área privada da lei complementar Nº 757/2015: remoção de galhos secos, levantamento de copa, folhas secas de palmeiras, eliminação de ervas-de-passarinho, afastamento da cerca elétrica, afastamento predial, afastamento do telhado desde que as intervenções nunca excedam 1/3 do volume da copa em um mesmo indivíduo.

5.3.3. Resultados e discussão

Após levantamento, detectaram-se 33 indivíduos arbóreos com necessidade de poda, desde levantamento de copa a remoção de ervas-de-passarinho e galhos secos, conforme Apêndice C.

Observou-se que as arbóreas que se encontravam em estado fitossanitário ruim eram principalmente espécimes de plátano (*Platanus* spp.). A hipótese que se levanta é pela idade e/ou má adaptação, tendo em vista serem exóticas, embora detentora de beleza e indicada como ornamental, a espécie exótica não se mostrou adequada para entornos de passeios, pois nem sempre apresentam boa adaptação e devem ser bem avaliadas antes de inseridas em um espaço público. O ideal é que sempre se dê preferência a espécies nativas, pela boa adaptação às condições climáticas, por colaborarem com a preservação da flora local e reforçarem identidades regionais (HEIDEN *et al.*, 2006).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os resultados e discussões percebe-se uma carência em viveiros que forneçam espécies adequadas às necessidades urbanas, bem como maiores pesquisas para produção de cultivares ornamentais com espécies nativas. Considerando-se que o Brasil é o detentor da maior flora arbórea do mundo, em termos de diversidade (LORENZI, 2002).

O trabalho demonstrou também uma possibilidade de atuação no mercado de trabalho para engenheiros agrônomos bem como seu diferencial, pois possuímos capacitação para elaboração de planos paisagísticos, planos de arborização e elaboração e execução de laudos de intervenções vegetais, tais como poda, transplante, remoções e roçadas em matas nativas ou não.

As atividades teriam as etapas de identificações facilitadas se já houvesse um herbário específico do campus do vale com as espécies presentes, além da inserção de plaquinhas com nome popular e científico para familiarização da comunidade acadêmica com as espécies presentes, ficando então este trabalho como incentivo na elaboração de um.

Ao longo de todas as atividades realizadas percebeu-se também uma necessidade de aumentar a aproximação do corpo docente com os setores para decisões de maiores impactos na universidade, auxiliando também na elaboração de diretrizes e projetos de conscientização ambiental; além de incentivar o uso de tecnologias já disponíveis como uso de voos com Veículo Aéreo Não Tripulado – VANTT (COUTINHO & RIBEIRO, 2015) para identificação de espécimes na elaboração de laudos e inventários florestais, diminuindo assim a necessidade de trabalhos a campo e risco aos servidores que não possuem treinamento ou uma proteção adequada. Principalmente em áreas de difícil acesso, mata fechada ou zonas com acentuado declive. Tendo em vista se tratar de áreas urbanizadas ou de intenso processo de urbanização, sempre haverá a alta demanda por laudos de cobertura.

Destaca-se a importância da continuidade do projeto de plano de arborização, e suas devidas atualizações, para controle dos manejos necessários com época estabelecida.

De modo geral, este trabalho espera ter contribuído para o autoconhecimento da própria universidade, relatando atividades cotidianas que acontecem na mesma e também serve de incentivo e auxílio a prefeituras na sua elaboração e atualização de planos de manejo ou elaboração de laudos tendo como exemplo as atividades descritas neste.

REFERÊNCIAS

- BRACK, Paulo *et al.* Árvores e arbustos na vegetação natural de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia. Serie Botânica**, Porto Alegre, n. 51, pt. 2, p. 139-166, out. 1998.
- BRASIL. Resolução CONAMA nº 33, de 7 de dezembro de 1994. Define estágios sucessionais das formações vegetais que ocorrem na região da Mata Atlântica do Estado do Rio Grande do Sul, visando viabilizar critérios, normas e procedimentos para o manejo, utilização racional e conservação da vegetação natural. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 dez. 1994. Nº 248, Seção 1, p. 21352-21353.
- BRASIL. [**Constituição (1988)**]. Constituição da República Federativa do Brasil. Artigo 225. Disponível em: https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_06.06.2017/art_225_.asp Acesso em: 1º mar. 2019.
- CABRAL, Pedro Ivo Decurcio. Arborização urbana: problemas e benefícios. **Revista Especialize On-line IPOG**, Goiânia, v. 1, n. 6, p. 1-15, dez. 2013.
- COUTINHO, Ítalo; RIBEIRO, Daniel. **Aplicação e uso de veículo aéreo não tripulado na engenharia de avaliações e perícias**. Bom Despacho, MG: PMKB, 2015.
- CARVALHO, Ailton Alves *et al.* A inviabilidade do ficus (*Ficus benjamina* L.) para arborização viária. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2013, 13., 2013, Recife. [**Anais ...**]. Recife: UFRPE, 2013.
- DIEGUES, Carolina S.; ETGES, Matheus F.; SANTOS, F. L. Vegetação em áreas verdes urbanas: estudo de caso no Campus do Vale UFRGS, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas, Série Botânica**, São Leopoldo, v. 68, p. 319-334, 2015.
- FERREIRA, Gisele da Silva; MENEZES, Daiane Boelhouwer. **Relatório de análise socioeconômica da cidade de Porto Alegre**. Porto Alegre: FEE, 2017.
- FIOR, Claudimar Sidnei. **Mensuração florestal: dendrometria e inventário florestal Porto Alegre**: UFRGS/ Faculdade de Agronomia. Departamento de Horticultura e Silvicultura, Material de aula do professor. Disciplina: Recursos Florestais.
- HASENACK, Heinrich *et al.* (coord.) **Diagnóstico ambiental de Porto Alegre**: geologia, solos, drenagem, vegetação/ocupação e paisagem. Porto Alegre: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2008. 84 p.
- HEIDEN, Gustavo; BARBIERI, Rosa Lía; STUMPF, Elisabeth Regina Tempel. Considerações sobre o uso de plantas ornamentais nativas. **Ornamental Horticulture**, Viçosa, MG, v. 12, n. 1, p. 2-7, 2006.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Síntese de indicadores sociais**: uma análise das condições de vida da população brasileira: 2018 / IBGE, coordenação de população e indicadores sociais. Rio de Janeiro: IBGE, 2018a. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101629.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2018.

IBGE. **População no último censo**: IBGE, censo demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, [2010a].

IBGE. **Área da unidade territorial**: área territorial brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 2018b.

IBGE. **Arborização de vias públicas**: IBGE, censo demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, [2010b].

IBGE. **Urbanização de vias públicas**: IBGE, censo demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, [2010c].

LONDE, Patrícia Ribeiro *et al.* A influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana. **Hygeia**, Uberlândia, v. 10, n. 18, p. 264-272, 2014.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2002. 384 p. v. 1.

MACIEL, Jaqueline Lessa *et al.* **Educação ambiental como ferramenta para a manutenção da arborização urbana de Porto Alegre – RS**. [2019]. Disponível em: http://proweb.procompa.com.br/pmpa/prefpoa/smam/usu_doc/educacao_ambiental_como_ferramenta_para_a_manutencao_da_arborizacao_urbana_de_porto_alegre_-_rs.pdf Acesso em: 27 fev. 2019.

MANTOVANI, A. *et al.* **Inventário e manejo florestal**: amostragem, caracterização de estádios sucessionais na vegetação catarinense e manejo do palmiteiro (*Euterpe edulis*) em regime de rendimento sustentável. Florianópolis: Núcleo de Pesquisas em Florestas Tropicais, 2005.

MASCARÓ, Lúcia; MASCARÓ, Juan José. **Ambiência urbana**. 3. ed. Porto Alegre: +4 Editora, 2009.

MASCARÓ, Lúcia; MASCARÓ, Juan José. **Vegetação urbana**. Porto Alegre: L. Mascaró, J. Mascaró, 2002. 242 p.

MASCARÓ, Juan Luis. **Infra-estrutura habitacional alternativa**. Porto Alegre: Sagra, 1991.

MCPHERSON, E. Gregory *et al.* Quantifying urban forest structure, function, and value: the Chicago urban forest climate project. **Urban ecosystems**, London, v. 1, n. 1, p. 49-61, 1997.

MUNEROLI, C. C. **Arborização urbana**: espécies arbóreas nativas e a captura de carbono atmosférico. 2009. 137 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Faculdade de Engenharia e Arquitetura, universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2009.

PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D.A. **Inventário florestal**. Curitiba: Ed. do Autor, 1997. v. 1, 316 p.

PORTO ALEGRE. Resolução COMAM nº 05, de 28 de setembro de 2006. Dispõe sobre o Plano Diretor de Arborização Urbana de Porto Alegre. **Diário Oficial de Porto Alegre**, Porto Alegre, 3 jun. 2007. p. 6-8.

PORTO ALEGRE. Secretaria Municipal do Meio Ambiente. **Cartilha da arborização urbana**. Porto Alegre: SMAM, 2002.

PORTO ALEGRE. Lei complementar nº 757, de 14 de janeiro de 2015. Estabelece regras para a supressão, o transplante ou a poda de espécimes vegetais no Município de Porto Alegre [...]. **Diário Oficial de Porto Alegre**, Porto Alegre, 25 fev. 2015. p.1 (Republicação).

PRIMAVESI, O; ARZABE, C.; PEDREIRA, M. S. **Aquecimento global e mudanças climáticas: uma visão integrada tropical**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. 213 p.

RAMBOR, Ricardo Wildt. **A atuação do engenheiro agrônomo no meio urbano desenvolvendo o paisagismo como maximização da qualidade de vida e ambiental**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto nº 38.355, de 1º de abril de 1998. Estabelece as normas básicas para o manejo dos recursos florestais nativos do Estado do Rio Grande do Sul de acordo com a legislação vigente. **Diário Oficial do Estado**, Porto Alegre, 2 abr. 1998.

ROSSETTI, Adriana Inês Napias; PELLEGRINO, Paulo Renato Mesquita; TAVARES, Armando Reis. As árvores e suas interfaces no ambiente urbano. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 5, n. 1, p. 1-24, 2010.

SANTOS, Fernando Elair Vieira *et al.* Comparação dos métodos de amostragem parcela de área fixa e strand em floresta de eucalipto. **Revista Verde**, Mossoró, RN, v. 8, n. 1, p. 174 – 177, jan./mar. 2013.

SANTOS, Nara; TEIXEIRA, Ítalo. **Arborização de vias públicas: ambiente x vegetação**. Santa Cruz do Sul: Instituto Souza Cruz, 2001. 135 p.

SILVA, Fernando Moreira; CHAVES, Marcelo dos Santos; LIMA, Zuleide Maria C Sistemas sinóticos e classificação climática. *In*: SILVA, Fernando Moreira; CHAVES, Marcelo dos Santos; LIMA, Zuleide Maria C. **Geografia física II**. 2. ed. Natal, RN: EDUFRN, 2009. p. 125-146.

CIGANA, Caio. Porto Alegre tem quase uma árvore por habitante. **Gazeta Mercantil**, Porto Alegre, 21 set. 2007. Disponível em: <http://noticias.terra.com.br/ciencia/interna/0,,OI1927004-EI299,00-Porto+Alegre+tem+quase+uma+arvore+por+habitante.html>. Acesso em: 16 mar. 2019.

UFRGS. Rádio da Universidade. **Nossa história**. Porto Alegre, [2019]. Disponível em: <http://www.radio.ufrgs.br/radio.html>. Acesso em: 4 mar. 2019.

UFRGS. Superintendência de Infraestrutura. **[Dados obtidos da página]**. Porto Alegre, [2019]. Disponível em: http://www.ufrgs.br/suinfra/?page=gerais&id=1_. Acesso em: 4 mar. 2019.

VELASCO, Giuliana Del Nero; LIMA, Ana Maria Liner Pereira; COUTO, Hilton Thadeu Zarate. Análise comparativa dos custos de diferentes redes de distribuição de energia elétrica no contexto da arborização urbana. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 30, n. 4, p. 679-686, 2006.

WOLFE, Mary K.; MENNIS, Jeremy. Does vegetation encourage or suppress urban crime? Evidence from Philadelphia, PA. **Landscape and Urban Planning**, Amsterdam, v. 108, n. 2/4, p. 112-122, 2012.

APÊNDICE A – Tabela com famílias dos indivíduos arbóreos presentes no campus do vale, Porto Alegre/RS, 2018.

Famílias:	Número de Espécimes presentes:	Famílias:	Número de Espécimes presentes:
Lythraceae	13	Celastraceae	3
Acanthaceae	8	Clusiaceae	1
Agavaceae	49	Combretaceae	1
Anacardiaceae	181	Cupressaceae	16
Annonaceae	8	Cycadaceae	4
Apocynaceae	17	Ericaceae	10
Araliaceae	10	Erythroxylaceae	56
Araucariaceae	13	Euphorbiaceae	51
Arecaceae	198	Fabaceae	706
Asparagaceae	65	ginkgoaceae	1
Asteraceae	17	Lamiaceae	2
Asteraceae	2	Lauraceae	140
Bignoniaceae	400	Laxmanniaceae	1
Boraginaceae	32	Lythraceae	22
Bromeliaceae	1	Magnoliaceae	3
Buxaceae	2	Malvaceae	167
Cannabaceae	13	Melastomataceae	17
Caricaceae	1	Meliaceae	80

APÊNDICE B – Vegetação existente na parcela 07, Eldorado do Sul/RS, 2018.



APÊNDICE C– Tabela com famílias dos indivíduos arbóreos presentes no campus do centro com necessidade de poda e/ou manejo, Porto Alegre/RS, 2018.

Nº	Nome Comum :	Nome científico:	Família:	DA P (m)	H (m)	DPC (m)	E.F	Intervenção
1	Plátano	Platanus acerifolia	Platanaceae	1,6	30	10	B	Poda: Retirada de ervas de passarinho
2	Plátano	Platanus acerifolia	Platanaceae	1,3	15	6	B	Poda: Retirada de ervas de passarinho
3	Plátano	Platanus acerifolia	Platanaceae	1,4	12	5	B	Poda: Retirada de ervas de passarinho
4	Paineira	Ceiba crispiflora	Malvaceae	1,5	30	15	B	Poda: Afastamento predial (4m)
5	Chalchal	Allophylus edulis	Sapindaceae	0,45	10	6	B	Poda: levantamento de copa (2m)
6	Jacarandá	Jacarandá mimosifolia	Bignoniaceae	0,88	7	6	B	Poda: Retirada de galhos secos.
7	Jacarandá	Jacarandá mimosifolia	Bignoniaceae	0,49	15	5	B	Poda: Retirada de galhos secos.
8	Jacarandá	Jacarandá mimosifolia	Bignoniaceae	0,54	15	8	B	Poda: Retirada de galhos secos.
9	Jacarandá	Jacarandá mimosifolia	Bignoniaceae	0,68	15	10	B	Poda: Retirada de galhos secos.

10	Cocão	Erythoxyl um argentinu m	Erythroxylacea e	0,45	12	5	B	Poda: levantamento de copa (2m)
11	Canafis tula	Peltophoru m dubium	Fabaceae	0,25	7	5	B	Poda: Retirada de galhos secos
12	Paineir a	Ceiba crispiflora	Malvaceae	0,90	15	14	B	Poda: levantamento de copa (2m)
13	Canafis tula	Peltophoru m dubium	Fabaceae	0,77	18	17	B	Poda: Retirada de galhos secos
14	Jacaran dá	Jacarandá mimosifoli a	Bignoniaceae	0,64	15	15	B	Poda: levantamento de copa (2m)
15	Jacaran dá	Jacarandá mimosifoli a	Bignoniaceae	0,5	17	8	B	Poda: levantamento de copa (2m)

APÊNDICE D– Detalhamento dos cálculos para plantio compensatório

Fator Proporcionalidade (FP), O *FP* é o valor que nos diz quantas vezes as características de uma unidade amostral representam em um hectare.

$$FP = A/a$$

A = 17630 m² (área total do terreno) **OU** 7360 m² (área de intervenção)

a = 100m² (área da unidade amostral)

$$FP = 73,6$$

$$N = m.FP$$

m = número de indivíduos de cada parcela

O metro estéreo foi calculado com objetivo de obter o quantitativo total de mudas necessárias para realização do plantio compensatório, conforme exigência da lei para supressão de vegetação nativa.

Metro Estéreo = (DAP/2).2.pi.H.Fator de forma

$$pi = 3,1416$$

Fator de forma (padrão) = 0,5

Resultados

indivíduos com mais de 2m de altura:

75 indivíduos identificados em 9,5% da área

X indivíduos estimados em 100% da área

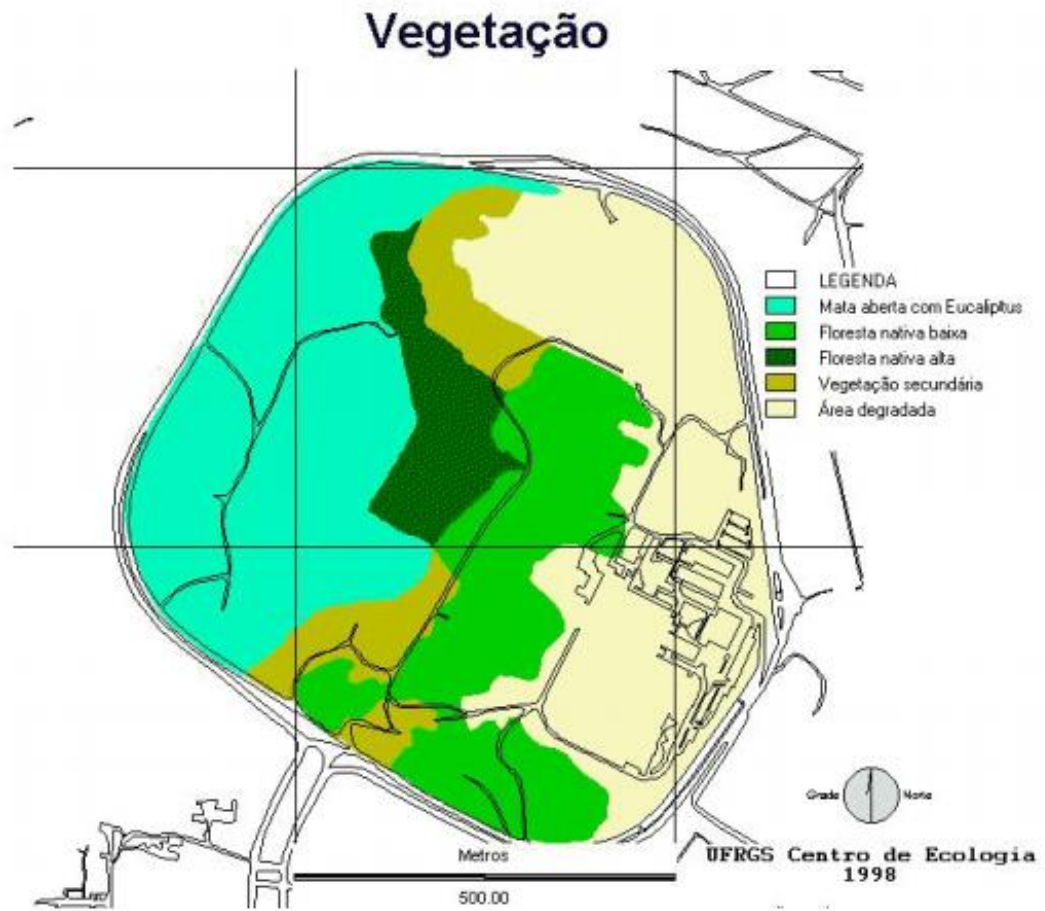
X = quase 790 indivíduos

Metro Estéreo:

Fator de proporcionalidade = 10,51

Metro estéreo para área total = 28,88m

**ANEXO A - Caracterização da Vegetação anel viário no campus do Vale - UFRGS
(Centro de ecologia UFRGS, 1998)**



ANEXO B – Cálculo do plantio compensatório, seguindo as especificações da instrução normativa Nº 01/2006 da secretaria do meio ambiente – SEMA (DMALIC/UFRGS, 2018)

Parcela	DAP < 15 cm			DAP > 15 cm		Compensação em mudas (total da parcela)
	Nº de árvores	Metro estéreo	Estimativa da área de intervenção	Nº de árvores	Estimativa da área de intervenção	
1	8	1,132	11,8992	0	0	119
2	9	0,277	2,907	0	0	29
3	9	0,236	2,477	0	0	25
4	22	0,501	5,270	0	0	53
5	8	0,621	6,533	0	0	65
6	13	0,488	5,126	0	0	51
7	6	0,054	0,570	1	11	163
Total:	75	3,308	34,782	1	11	506