

UFRRJ - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

**INSTITUTO DE FLORESTAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO URBANA –
(PGAU - TURMA II)**

MONOGRAFIA

**A Importância da Poda nas Árvores do Meio Urbano – Estudo de caso no
Parque de Exposições Alvinos Alves Pinto e Parque Natural Municipal Dona
Ziza, em Pains-MG**

LUCÉLIO NATIVO DA ASSUNÇÃO

2024



**UFRRJ - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO URBANA (PGAU),
TURMA II**

**A IMPORTÂNCIA DA PODA NAS ÁRVORES DO MEIO URBANO –
ESTUDO DE CASO NO PARQUE DE EXPOSIÇÕES ALVINO ALVES
PINTO E PARQUE NATURAL MUNICIPAL DONA ZIZA, EM PAINS-
MG**

LUCÉLIO NATIVO DA ASSUNÇÃO

Sob a orientação do Professor
Flávio Pereira Telles

e Co-orientação do Professor
Pedro Mendes Castro

Monografia submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de **Especialista em Arborização Urbana**, no curso de Pós-Graduação em Arborização Urbana (*Latu senso*) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Seropédica, RJ
Maio de 2024

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

d
A851 i da Assunção, Lucélio, 31/10/1964-
A Importância da Poda nas Árvores do Meio Urbano -
Estudo de caso no Parque de Exposições Alvinos Alves
Pinto e Parque Natural Municipal Dona Ziza, em Pains
MG / Lucélio da Assunção. - Pains, 2024.
52 f.

Orientador: Flávio Pereira Telles.
Coorientador: Pedro Mendes Castro.
Monografia(Especialização). -- Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, PÓS-GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO
URBANA (PGAU), TURMA II, 2024.

1. Arborização Urbana. 2. Mudanças. 3. Poda de Formação
ou Educação. I. Telles, Flávio Pereira, 1960-, orient.
II. Castro, Pedro Mendes, 1959-, coorient. III
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. PÓS
GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO URBANA (PGAU), TURMA II. IV.
Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO URBANA (*Lato sensu*)

Termo de aprovação da defesa de Monografia de **LUCÉLIO NATIVO DA ASSUNÇÃO**

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista em Arborização Urbana, no Curso de Pós-Graduação em Arborização Urbana (*Lato sensu*) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

MONOGRAFIA APROVADA EM 20/05/2024

Presidente
Flavio Pereira Telles

Primeiro Examinador
Gustavo Henrique Lopes Garcia

Segundo Examinador
Marina Moura de Souza

OBSERVAÇÃO: Esta ata é documento administrativo de uso exclusivo da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação e NÃO pode ser utilizada a título de comprovação de Grau pelo candidato, que deve seguir o trâmite institucional para emissão de Diploma, Histórico Escolar e demais declarações.



TERMO Nº 681/2024 - DeptPF (12.28.01.00.00.00.30)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 21/08/2024 17:43)

FLAVIO PEREIRA TELLES

ASSINANTE EXTERNO

CPF: ###.###.827-##

(Assinado digitalmente em 21/08/2024 18:05)

MARINA MOURA DE SOUZA

ASSINANTE EXTERNO

CPF: ###.###.606-##

(Assinado digitalmente em 23/08/2024 08:40)

GUSTAVO H L GARCIA

ASSINANTE EXTERNO

CPF: ###.###.838-##

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrj.br/documentos/> informando seu número: **681**, ano: **2024**, tipo: **TERMO**, data de emissão: **21/08/2024** e o código de verificação: **7d6f1e10db**

“As árvores não se curam. Compartimentalizam suas feridas...”
Alex Shigo (1930 - 2006)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por estar sempre guiando e iluminando os meus caminhos. Ao apoio de minha esposa Cláudia, de meus filhos Matheus, Agenor e Helena. Aos meus pais, Tereza e Antônio Nativo, que sempre me incentivaram a estudar. Aos meus onze irmãos (a Nativada). À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, em especial ao Programa de Pós Graduação em Arborização Urbana, pela oportunidade de fazer a Pós-graduação. Ao Orientador Professor Mestre Flávio Pereira Telles, ao Coorientador Pedro Mendes Castro, pela orientação e ensinamentos que muito contribuíram para a melhoria deste trabalho. Aos colegas e professores da II turma PGAU/UFRR, pela amizade, apoio, conhecimentos trocados, carinho e atenção. À direção dos Parques de Exposições (Guilherme Dicó) e Dona Ziza de Pains (José Maurício e demais funcionários). Amigos especialmente Lucas Castro, Joe Basílio, Matheus Coutinho e Marina Moura. A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, muito obrigado.

RESUMO

A poda de árvores urbanas, classificada em poda de formação ou educação e poda de manutenção, é fundamental para garantir o desenvolvimento adequado das árvores e sua compatibilidade com o ambiente urbano. A norma brasileira ABNT 16246-1 estabelece diretrizes para o manejo de árvores em áreas urbanas, destacando a importância da poda de formação desde a fase inicial de crescimento das mudas. O trabalho teve como objetivo demonstrar a importância da poda de formação para as árvores urbanas, exemplificando sua relevância e as consequências da sua ausência. Foram realizadas podas de formação em 55 indivíduos de 6 espécies no Parque de Exposições Alvinos Alves Pinto e no Parque Natural Municipal Dona Ziza, em Pains, Minas Gerais. Foram avaliados itens como manutenção da saúde das árvores, segurança pública e valorização estética dos espaços públicos. Nestes locais também foram avaliadas as condições das mudas, sugerindo-se que não foram manejadas e tutoradas nos viveiros e, portanto, irão requerer muitas intervenções até que na fase adulta para se ter um tronco sólido e uma copa com arquitetura condizente com o local. Como resultado, sugere-se que os responsáveis pelo planejamento, aquisição, plantio e manejo necessitam implementar boas práticas de manejo da arborização urbana. Ao final do trabalho, pôde-se confirmar a hipótese levantada, atingir os objetivos propostos e não termina nesta pesquisa. Em outras oportunidades pode ser utilizada para novos estudos.

Palavras-chave: Arborização urbana, mudas, Poda de Formação ou Educação.

ABSTRACT

The pruning of urban trees, classified as training or educational and maintenance, is essential to ensure the adequate development of trees and their compatibility with the urban environment. The Brazilian standard ABNT 16246-1 establishes guidelines for the management of trees in urban areas, highlighting the importance of training pruning from the initial phase of seedling growth. The aim of the work was to demonstrate the importance of training pruning for urban trees, exemplifying its relevance and the consequences of its absence. Training pruning was carried out on 55 individuals of 6 species at the Alvino Alves Pinto Exhibition Park and the Dona Ziza Municipal Natural Park, in Pains, Minas Gerais. Items such as maintaining the health of trees, public safety and aesthetic enhancement of public spaces were evaluated. In these locations, the conditions of the seedlings were also evaluated, suggesting that they were not managed and tutored in the nurseries and, therefore, will require many interventions until they reach the adult stage to have a solid trunk and a canopy with an architecture consistent with the location. As a result, it is suggested that those responsible for planning, acquisition, planting and management need to implement good urban afforestation management practices. At the end of the work, it was possible to confirm the hypothesis raised, achieve the proposed objectives and it does not end with this research. On other occasions it can be used for new research.

Keywords: Urban forest, seedlings, Training or Education Pruning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Processo simplificado da compartimentalização de lesão.....	6
Figura 2	– Processo de compartimentalização de lesão de uma monguba (<i>Pachira aquatica</i> Aublet).....	7
Figura 3	– Elementos da base do galho.....	7
Figura 4	– Exemplos da falta de Poda de Formação.....	10
Figura 5	– Exemplo de Poda de Formação.....	11
Figura 6	– Árvore de <i>Ligustrum</i> sp, alfeneiro, que foi ‘destopada’ com uso de ferramenta de impacto.....	13
Figura 7	– Exemplos das técnicas dos cortes em galhos finos, médios e grossos.....	14
Figura 8	– Localização do escopo geográfico do trabalho.....	17
Figura 9	– Imagem aérea do Parque de Exposições Alvinho Alves Pinto, com a marcação das árvores do trabalho e suas respectivas numerações.....	18
Figura 10	– Árvore nº 2, oitizeiro, <i>Licania tomentosa</i> (Benth.) com ramificações baixas. A primeira bifurcação é a 0,50 m do solo.....	19
Figura 11	– Imagem aérea do Parque Natural Municipal Dona Ziza, com a marcação das árvores do trabalho e suas respectivas numerações.....	20
Figura 12	– Árvore nº 9, ipê rosado, <i>Handroanthus</i> sp, com ramificações baixas. A primeira bifurcação é a 0,30 m do solo.....	20
Figura 13	– Ferramentas e equipamentos utilizados nas podas do trabalho.....	21
Figura 14	– Parcial antes e depois da poda em 13/04/2021.....	22
Figura 15	– Parcial da rua, no sentido oposto da Figura 14.....	23
Figura 16	– Vista parcial da rua principal, com o antes e depois da poda.....	24
Figura 17	– Vista parcial da rua principal, com o antes e depois da poda.....	25
Figura 18	– Árvore nº17 no antes e depois das três podas.....	26
Figura 19	– Vista parcial das três podas na rua da portaria nº2.....	27
Figura 20	– Área dos cortes mostrando os novos (2022) e os anteriores (2021) em processo de fechamento.....	28
Figura 21	– Detalhes das bases de troncos de algumas árvores. Bifurcações baixas.....	28
Figura 22	– Flamboyant (<i>Delonix regia</i> , Bojer ex Hook) com bifurcação baixa.....	29
Figura 23	– Detalhes da poda na árvore nº 10, ipê-branco.....	30
Figura 24	– Detalhes da árvore nº 09, ipê-rosado.....	31
Figura 25	– Detalhes da árvore nº 9.....	32
Figura 26	– Detalhes da árvore nº 5, aroeira-salsa (<i>Schinus molle</i>).....	32
Figura 27	– Detalhes da árvore nº 15.....	33
Figura 28	– Detalhes da árvore nº 8.....	33
Figura 29	– Detalhes dos colares de algumas árvores, com o processo de compartimentalização em andamento, com 10 meses.....	34
Figura 30	– Detalhes da paineira-rosa e sua área de conflito dos dois troncos.....	35
Figura 31	– Detalhes do ipê-rosado, (<i>Handroanthus</i> sp), com dois troncos codominantes.....	36

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo geral	2
2.2 Objetivos específicos	2
3 REVISÃO DE LITERATURA	3
3.1 Histórico da Arborização Urbana	3
3.2 A poda	4
3.3 Histórico da poda de árvores	5
3.4 Poda de Educação ou Formação	8
3.5 Os objetivos das podas	11
3.6 Problemas causados pelas podas inadequadas.....	12
3.7 As técnicas de podas	13
4 MATERIAIS E MÉTODOS	16
4.2 Escopo geográfico	16
4.3 Localização do escopo.....	16
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	18
5.1 Caracterização local e das árvores do escopo do trabalho.....	18
5.1.1 Parque de Exposições Alvino Alves Pinto.....	18
5.1.2 Árvores do Parque Natural Municipal Dona Ziza	19
5.2 A Poda de Formação ou Educação no Parque de Exposições Alvino Alves Pinto e Parque Natural Municipal Dona Ziza	21
5.2.1 Realização da Poda de Formação ou Educação no Parque de Exposições Alvino Alves Pinto.....	21
5.2.2 Realização da Poda de Formação ou Educação no Parque de Natural Municipal Dona Ziza	29
6 CONCLUSÕES.....	37
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
8 REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

Há milhares de anos o homem começou um processo de dominação das plantas e deixou de ser nômade. Começou a se organizar em aldeias, depois em vilas dentro e aos arredores de castelos. Com isso, criaram-se as primeiras cidades. Essas, eram de ruas muito estreitas, com o trânsito de pessoas, animais e carroças. Eram totalmente desprovidas de árvores. Com o tempo, nos castelos e arredores, começou o cultivo de árvores frutíferas ou medicinais. Somente no século XVI, que se iniciou o plantio nos castelos com caráter de paisagismo com o paisagista francês André Le Nôtre, criando os jardins dos palácios Vaux-le-Vicomte e Versailles.

Segundo pesquisas, os primeiros indícios da mudança desse cenário foram na Antuérpia, no século XVI. Uma projeção mais global foi quando o Barão de Haussmann, com seu plano desenvolvido como então prefeito de Paris, de 1853 a 1870, criou várias avenidas, praças e vias públicas arborizadas. Essa prática aos poucos foi se espalhando para outras cidades da Europa. No Brasil, a prática de plantio de árvores no meio urbano ocorreu com a construção do Palácio de Friburgo, de 1639 a 1642, pelo Conde João Maurício de Nassau. O segundo registro foi apenas 141 anos depois de Recife, com a construção do Passeio Público no Rio de Janeiro.

A poda de árvore é uma prática muito remota. Mais antiga do que a prática de plantio de árvore nos palácios e cidades. Há registros de podas na cultura egípcia, chinesa e japonesa desde 4000 AC e na Idade Média os jardineiros já executavam podas com fins estéticos nas plantas dos palácios. A poda surgiu com as “domesticações” (manejo) das primeiras plantas frutíferas e medicinais.

Esse cenário começa a mudar a partir da década de 1930 com os estudos de George Henry Hepting, patologista florestal dos EUA, sobre como as árvores sobreviviam aos estresses de doenças induzidas por agentes bióticos e abióticos. O que mais marcou foram as pesquisas do biólogo estadunidense Alex Shigo, iniciadas nas décadas de 1960 e consolidadas nas décadas seguintes, com o Conceito de CODIT: Compartmentalization of Decay in Trees, (compartimentação do decaimento em árvores). A partir desse conceito começa um olhar sobre as árvores.

As podas de árvores são necessárias, principalmente nas plantadas no ambiente urbano. São classificadas em Poda de Formação ou Educação e Poda de Manutenção. Essa segunda é dividida em outros tipos, com exemplo, Poda de Elevação de Copa, de Redução de Copa, de Limpeza, de Raleamento, Condução, Emergencial, Restauração entre outros. A Norma Brasileira ABNT 16246-1, Florestas Urbanas – Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas. Parte 1: Poda, trata exclusivamente sobre esse assunto. Mediante essa diversidade de modelos, a Poda de Formação ou Educação é importante?

A Sociedade Internacional de Arboricultura – ISA e outros autores, enfatizam que a Poda de Formação ou Educação se inicia nos viveiros, para formar uma muda sem problemas estruturais. Após o plantio a árvore necessita continuamente desta poda para que seu modelo arquitetônico compatibilize com os espaços e equipamentos urbanos. Alertam que as árvores que recebem a Poda de Formação ou Educação adequadamente enquanto são ainda jovens, na fase adulta necessitarão de menos podas corretivas. Os custos durante a fase de formação da árvore são menores que os de manutenções corretivas. Além do que, uma árvore jovem malconduzida pode diminuir os benefícios que ela proporcionaria na fase adulta. Mediante ao questionamento levantado acima, a hipótese é que a Poda de Formação ou Educação é importante e deve ser realizada nas árvores o quanto antes possível.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho é mostrar a importância da poda de formação ou educação nas árvores do meio urbano, com conceitos, exemplos e práticas.

2.2 Objetivos específicos

- Exemplificar a importância da Poda de Formação ou Educação e as consequências da sua ausência;
- Identificar locais e árvores que necessitem de Poda de Formação ou Educação;
- Realizar a Poda de Formação ou Educação como forma de demonstração.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Histórico da Arborização Urbana

A história da arborização urbana não se inicia com as cidades. Na antiguidade, as primeiras cidades eram fechadas com grandes e fortes muros, verdadeiras fortalezas, para se protegerem de ataques e guerras. As cidades tinham ruelas estreitas, as casas densamente agrupadas e sem quintais. Essas condições não são adequadas para o cultivo de árvores. Somente em raras situações havia árvores em locais restritos ou pequenas plantas medicinais. Na Idade Média os grandes castelos eram rodeados por casas e ruelas e nos seus pátios internos existiam jardins (Gonçalves, 2022).

Segawa (1996) destaca a cidade de Antuérpia, na Bélgica, como pioneirismo na história da arborização urbana, no século XVI. Nessa época foram utilizadas árvores na paisagem urbana, quer seja em praça pública, conhecido como “Place Verte”, ou “Groenplaats”, nos passeios ou nas largas vias de circulação. Esse autor cita que, de acordo com uma planta da cidade de 1569, “ostentavam na lateral da sua catedral uma área ornamentada com árvores”. E, como um marco legislativo histórico o conselho municipal, em 1578, determinava uma ordem de plantio de três linhas de árvores nos passeios. O escritor e jardineiro inglês John Evelyn, em 1641, maravilhado com Antuérpia, afirmou que “não há nada mais encantador nesta cidade que as deliciosas sombras e passeios de imponentes árvores, que torna as obras de fortificação daqui um dos mais agradáveis lugares na Europa” (Girouard¹, 1985 *apud* Segawa, 1996, p. 38).

No século XIX na Europa, “as árvores selaram sua presença nas ‘urbes’ por volta de 1.800, com os ‘squares’ de Londres e os ‘boulevards’ de Paris, seguindo até os dias de hoje como componentes obrigatórios do ambiente urbano” (Grey; Deneke², 1978 *apud* Milano; Dalcin, 2000, p. 16). E sobre Paris, Rechdan comenta que, na cidade palco e memória das revoluções de 1789, 1830 e 1848, o Rei Napoleão III nomeou Georges Eugène Haussmann como ‘prefeito’ (de 1853 a 1870). Com aval do Rei aplicou seu projeto de embelezamento estratégico de Paris. Modernizou a cidade com nova iluminação, redes de esgoto, abriu largas ruas e avenidas, criando ‘boulevards’ (ruas e avenidas arborizadas) e ‘carrefour’ (rotatórias com jardinagem) (Rechdan, 2007).

No Brasil, o início da arborização foi no Nordeste, com a influência dos holandeses, incentivada pelo Conde Johann Mauritius Van Nassau. As pinturas e desenhos de Franz Post, retratando mudas recém-plantadas de coqueiros, no final da década de 1630 (Mesquita³, 1996 *apud* Fátima, 2005), mostram o traçado urbano da cidade do Recife, destacando a presença de árvores plantadas nas vias públicas e jardins. No fim do período colonial, no século XVIII, os jardins públicos aparecem como reflexo do iluminismo e da expansão dos maiores centros urbanos, cumprindo um duplo papel de lazer e pesquisa. Como um dos primeiros, entregue em 1783, o Passeio Público do Rio de Janeiro, projetado por Mestre Valentim como o primeiro paisagista genuinamente brasileiro, deu início a uma série de outros, entre os quais o Jardim Botânico de Olinda, o de Belém, chamado Bosque Rodrigues Alves – “Jardim Botânico da Amazônia”, Jardim Botânico de Vila Rica e Jardim Botânico de São Paulo (Goya, 1992).

A arborização pública no Rio de Janeiro iniciou quando D. Pedro II contratou o arquiteto francês Auguste Marie Glaziou em 1860. Foi contratado para a reforma do Passeio Público do

¹ GIROUARD, Mark. *Cities and people: a social and architectural history*. New Haven/London: Yale University Press, 1985.

² GREY, G. W. & DENEKE, F. J. *Urban forestry*. New York, John Wiley, 1978. 279 p.

³ MESQUITA, L. B.; *Memórias do Verde Urbano de Recife*. In: *Anais do 3º Congresso Brasileiro de Arborização Urbana de Salvador*, 1996. p. 60-70.

Rio de Janeiro, mas devido a repercussão, realizou também os projetos da Quinta da Boa Vista e do Campo de Santana. Uma marca dos trabalhos no paisagismo público de Glaziou foi a utilização de grandes árvores. Os frutos de seus projetos tiveram tanta influência na época, que inicia os plantios de árvores nas vias públicas. Inclusive foram criadas normas para plantios em ruas em 1869 e 1874. Após a Proclamação da República a cidade do Rio de Janeiro passa por um processo de urbanização moderno com abertura de novas avenidas e praças com implantação de arborização (Milano; Dalcin, 2000).

Na cidade de São Paulo, a arborização na via pública tem sua origem no final do século XIX, por uma ação de iniciativa particular. O Barão Souza Queiroz arborizou a avenida São Luiz com jacarandá mimoso (Goya, 1992 *apud* Fátima, 2005). Outras cidades brasileiras, mesmo de menor porte se espelharam no modelo de Paris. Não necessariamente com grandes reformas, ou criação de avenidas, mas com o plantio de árvores enfileiradas nas ruas. “Sem contar as cidades mais modernas que já foram devidamente planejadas com as ideias de Haussmann com significativa arborização, como Brasília, Goiânia, Belo Horizonte e Palmas” (Gonçalves, 2022, p. 89).

Finalizando com Belo Horizonte - MG, a cidade foi planejada para ser a nova capital do Estado, que anteriormente era Ouro Preto. Foi planejada pelo engenheiro Aarão Reis em 1897, seguindo um plano elaborado, com a inspiração urbanística semelhante à das reformulações de Paris, por Haussmann. Uma cidade com bulevares, grandes e largas avenidas, ruas e calçadas arborizadas, parque e ambientes ajardinados.

“Batizada de ‘Cidade Vergel’ e ‘Jardim do Brasil’, na década de 1920, pelo poeta Olavo Bilac, Belo Horizonte teve sua moldura verde cantada, poetizada e reconhecida por vários nomes ilustres da época, escritores, jornalistas e poetas” (Carvalho, 2011, p. 7).

“O poeta Carlos Drummond de Andrade, ao percorrer a cidade de ‘árvores tão repetidas’, confessava com lirismo: ‘debaixo de cada árvore faço minha cama, em cada ramo penduro meu paletó’”. (Drummond, 1930, p. 36, *apud* Carvalho, 2011 p. 7).

3.2 A poda

No sentido estrito, o verbo “podar”, segundo Houiais (2001, p. 2244), significa cortar, aparar partes de uma planta; já a palavra “poda” vem do verbo podar, oriundo do latim *putare*, que significa limpar, purificar, desbastar, derramar. Entretanto, a Norma NBR ABNT 16246-1 (2013, p.4), mais específica, define a poda como “a retirada seletiva de partes indesejadas ou danificadas de uma árvore, a fim de se alcançarem objetivos específicos”.

A poda é a prática mais comum de manejo em arborização urbana (Niterói, 2020). É um procedimento que se consiste em um corte seletivo de galhos de uma planta para beneficiar todo o vegetal (Rakow, 1996). Nesse processo, o objetivo é remover galhos indesejados, melhorar a estrutura da árvore e direcionar o crescimento novo e saudável (Davey, 2024).

“Na arborização urbana, a poda tem a conotação de corrigir conflitos da árvore com equipamentos e edificações que compõem a cidade, e evitar acidentes. A prática da poda aplicada às árvores urbanas tem, então, por objetivo adequar a planta ao interesse do homem que habita a cidade” (Santos, 2.000, p. 14). Desde a fase inicial da produção de mudas de espécies arbóreas em viveiros, até o momento em que a árvore possa desenvolver livremente seu modelo arquitetônico de copa, utiliza-se a poda de formação ou educação. Essa poda é aplicada para direcionar o desenvolvimento da copa contra a tendência natural do modelo

arquitetônico da espécie, compatibilizando assim a árvore com os espaços e equipamentos urbanos (Seitz, 1.996).

A Norma NBR ABNT 16.246-1 (2.013) define os tipos de podas em: corretiva, para vistas, do tipo *poodle*, de limpeza, desrama ou raleamento, de elevação da copa, de redução de copa, durante o plantio, em árvores jovens, de condução, emergencial, latada, de restauração, de raízes, de palmeiras e as em redes de serviços públicos.

O Manual de Arborização da CEMIG (2.011) classifica a poda em três categorias: poda de formação (ou educação), de manutenção e de destopo. A poda de manutenção é subdividida em: de limpeza, desbaste, levantamento de copa, redução de copa e direcional para desobstrução de redes elétricas. O Manual chama atenção para a prática inapropriada da poda de destopo, a qual não recomenda, também destaca uma definição da poda de destopo, que de acordo com a Sociedade Internacional de Arboricultura (ISA) (2.013, p. 1), “é o corte indiscriminado do tronco ou dos galhos até que se tornem tocos ou junto a galhos laterais que não conseguem assumir a dominância apical devido ao tamanho reduzido”.

O Manual Técnico de Arborização Urbana de Niterói (2020), condena e proíbe a poda de destopo, a qual é chamada de poda drástica. O Manual corrobora com o conceito de poda de destopo da ISA, supra, e ainda deixa mais claro que ela ocorre quando se corta galhos de grandes dimensões de uma única vez, podendo causar desequilíbrio; ou se corta mais de 30% do volume da copa; e quando se corta os galhos fora das estruturas primordiais da poda (crista de casca e colar de compartimentalização). “O conhecimento das características das espécies mais utilizadas na arborização de ruas, das técnicas de poda e das ferramentas corretas para a execução da poda permitem que esta prática seja feita de forma a não danificar a árvore” (Goiânia, 2.008, p 107).

3.3 Histórico da poda de árvores

“A poda é um dos tratos mais antigos nas culturas agrícolas” (Shigo⁴ *apud* Morris, 2010, p. 127).

Existem muitos fatos curiosos sobre as origens das podas em plantas e cada vez mais a ciência vem estudando os primórdios da ‘domesticação’ das plantas pelo homem. Entre os relatos, segundo Pausânias (115 – 180 dC), geógrafo e historiador grego, se conta que os nauplianos⁵, ao verem jumentos devorando os sarmentos de uma videira e depois observando que nasciam brotos novos e sadios, tiveram a ideia de podá-la (Sousa⁶, 2.005 *apud* Marques *et al.*, 2.016).

É consensual que diferentes povos desenvolveram suas diversidades de plantas, em cada região do planeta, inclusive o modo de realizar a poda. Um fato curioso é de relatos sobre poda na Bíblia: “Eu sou a verdadeira videira e meu Pai o viticultor. Toda vara em mim que não dá fruto ele corta; e toda vara que dá frutos, ele limpa para que dê mais abundante” – João, 15:1-2 (Scarpate Filho; Medina; Silva, 2.011).

Dos registros arqueológicos, passando pelas Idades do Bronze, do Ferro e Aço, sabe-se que com a Revolução Industrial, principalmente nos meados do século XIX, com o desenvolvimento de novas ligas metálicas resistentes, que surgiram as ferramentas podas de árvores. Das antigas serras, serrotes, gurpiões e motosserras às atuais ferramentas à bateria, há uma longa história de evolução (Castro, 2.017).

⁴ ALEX SHIGO, Dr. Biólogo, EUA, (1930 – 2006), Considerado o Pai da Arboricultura Moderna.

⁵ Nauplianos são gentílicos da cidade portuária Náuplia, na Grécia.

⁶ SOUSA, J. S. Inglês de. Poda das plantas frutíferas. São Paulo-sp: Nobel Editora, 2.005. 12 p.

Paralelamente a história das ferramentas tivemos a evolução nos conceitos de poda de árvores. Segundo Morris (2.010), até as últimas décadas do século XIX as podas eram realizadas sem conhecimento científico e eram executadas por jardineiros, agricultores, ou por qualquer pessoa. Basicamente somente com objetivos estéticos. Seu conceito era baseado nas experiências agrícolas, para produção de flores e frutos. Acreditava-se que as podridões surgiam do albarno vivo e os fungos chegavam depois. Somente em 1886, o patologista alemão Robert Hartig descobriu que o apodrecimento é causado por fungos, e não o contrário.

Desse período até a década de 1930 não houve avanços científicos na área. Morris (2.010) salienta que o patologista florestal dos EUA, George Henry Hepting, pesquisou como as árvores sobrevivem a estresses de doenças induzidas por agentes bióticos e abióticos. Com a dissecação de árvores, se possibilitou entender sobre o ataque dos fungos e a dinâmica da madeira. Entretanto, somente no final da década de 1970, quando o biólogo Alex Shigo iniciou a dissecação de mais de 15.000 árvores, analisando o comportamento de reação ao ataque dos fungos, criou-se o conceito de CODIT: Compartmentalization of Decay in Trees. Esse processo está esquematizado, de maneira simplificada, na Figura 1, 2 e 3.



Figura 1 – Processo simplificado da compartimentalização de lesão. Fonte: CEMIG, (2.011, p. 59).



Figura 2 – Processo compartimentalização de lesão de uma monguba (*Pachira aquática* Aublet).
Fonte: do autor, (2.024).

Segundo o próprio Shigo (1983), deve-se ter todo cuidado para que os cortes da poda nunca firam ou removam o colar do galho (Figura 2), pois as árvores não cicatrizam as feridas, mas isolam (ou compartimentalizam) regiões atacadas por fungos.

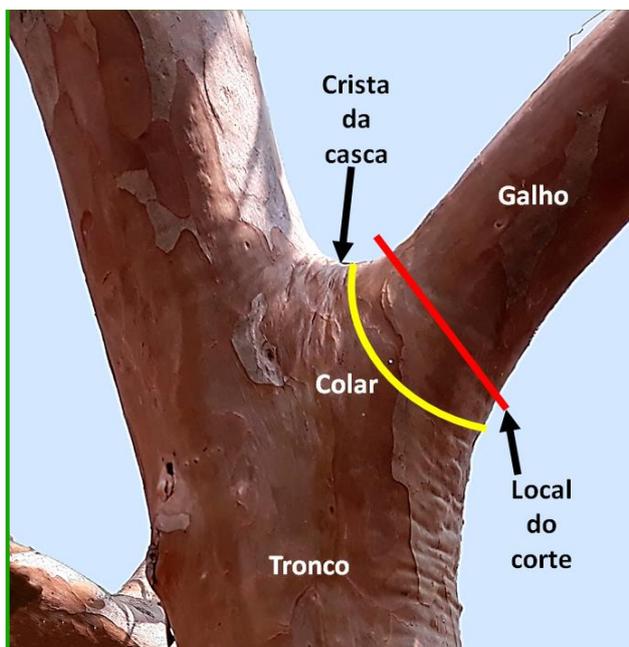


Figura 3 – Elementos da base do galho. Fonte: do autor. (2.024).

3.4 Poda de Educação ou Formação

“A poda adequada é uma das melhores coisas que pode ser feita a uma árvore; a poda inadequada é uma das piores coisas que pode ser feita a uma árvore” Shigo, A. [198-], *apud* Gilman, E. (2011).

A poda de formação ou educação é um dos mais importantes manejos que podemos fazer numa árvore no meio urbano. Assim como no ditado popular, “a educação vem do berço”, esta poda deve iniciar ainda no viveiro desbastando os excessos de ramificações, determinando o local da primeira bifurcação e mantendo o tronco definido. Deve-se manter estes cuidados, depois de plantada, da fase inicial até a fase jovem da árvore (Seitz, 1996). O mesmo autor ainda cita: “quanto mais cedo as intervenções, melhor para evitar cicatrizes grandes, desnecessárias” e manter o desenvolvimento da copa compatibilizando com os espaços e equipamentos urbanos. Isso é importante para evitar galhos baixos que podem conflitar com o trânsito de veículos e pedestres. Os galhos que angulam bruscamente, por algum motivo, que cruzam a copa e ficam com atritos com outros devem ser eliminados com esta poda (Seitz, 1996). Uma outra consideração importante deste mesmo autor, é que os galhos de grandes dimensões que não foram manejados no momento correto, e podem provocar riscos de queda. Para estes casos, deve se eliminar o galho em etapas, paulatinamente. Corta-se uma seção do

galho deixando um ‘toco’ comprido. No outro período vegetativo outra seção, e assim até chegar ao corte final na junção do tronco, no colar. Assim dará tempo para a árvore preparar os mecanismos de defesa (Seitz, 1996). A poda com esse procedimento é definida por outros autores, por exemplo Gilman (2003), como Poda de Subordinação.

Outra estrutura que deve ser podada o mais cedo possível, são as bifurcações dos galhos, demasiadamente apertadas. Brazolin (2009, p. 69), explica que “neste local pode ocorrer acúmulo de água e de outros materiais, que podem favorecer a formação de casca inclusa⁷; estes são os pontos frágeis e podem facilmente romper, no caso de instalação de apodrecimento”.

Para Scarpate Filho; Medina e Silva (2011, p. 14), a poda de formação “tem como objetivo formar uma boa estrutura de copa, [...] arejada, o que facilita os tratamentos culturais e garante uma maior resistência a tombamentos e quebras de galhos”. Alguns autores consideram a poda de formação também com o nome de poda de condução.

Analisando manuais de arborização ou poda, sejam publicados por prefeituras ou por empresas distribuidoras de energia elétrica, alguns destacam a poda de formação ou educação. O Manual de Arborização da CEMIG (2011) trata o termo com detalhes importantes:

Poda de formação (ou educação): usada na fase jovem da árvore, através do corte de galhos mais finos, visando a obtenção de uma copa bem conformada, respeitando o modelo arquitetônico da espécie e adequado às características do local de plantio. Seu objetivo é orientar o crescimento da copa da árvore, eliminando precocemente os:

- Galhos baixos que dificultarão a passagem de pedestres e veículos, obstruirão luminárias ou outros equipamentos;
- Galhos com inserção defeituosa ou que cruzam a copa;
- Galhos com atritos entre si que possam provocar danos no lenho;
- Galhos desorganizados em relação ao modelo arquitetônico original da espécie;
- Galhos com direção de crescimento tendendo causar conflitos com redes aéreas de serviço.

Neste tipo de poda, a copa é mantida com a parte interna aberta e com um número adequado de ramos laterais. Essas características trazem vantagens, como maior iluminação e aeração da copa, facilidade nos tratamentos sanitários e obtenção de árvores menos vulneráveis a ventos fortes (CEMIG, 2011, p. 63).

Alguns manuais usam o termo poda de condução ao invés de poda de formação ou educação. Outros citam os dois termos diferenciando a formação para as mudas nos viveiros e condução para depois de plantadas, como o caso de Manual Técnico de Arborização Urbana, São Paulo (2016).

5.3.1 A poda de formação: é essencial, pois condiciona todo o desenvolvimento da árvore e sua adaptação às condições em que vai ser plantada definitivamente. É realizada no viveiro.

No viveiro as mudas são produzidas dentro de padrões técnicos, sendo conduzidas no sistema denominado “haste única”, que consiste na desbrota permanente num caule único e ereto, até atingir a altura mínima de 2,0 metros.

5.3.2 Poda de condução: quando a muda já está plantada no local definitivo, a intervenção deve ser feita com precocidade, aplicando nela a poda de condução. Visa-se, com esse método, conduzir a planta em seu eixo de crescimento, retirando-se dela ramos indesejáveis e ramificações baixas,

⁷ Casca inclusa: casca presa na parte interna de forquilhas ou bifurcações muito fechadas, causando uma estrutura enfraquecida (ABNT NBR 16.246-3. 2019, p 2).

direcionando o desenvolvimento da copa para os espaços disponíveis, sempre levando em consideração o modelo arquitetônico da espécie. É um método útil para compatibilização das árvores com os fios da rede aérea e demais equipamentos urbanos, prevenindo futuros conflitos (São Paulo, 2016, p. 54).

A norma ABNT NBR 16246-1 de 2013, conforme citado no item 3.2 supracitado, não define especificamente a Poda de Formação ou Educação, entretanto, a essência pode ser compreendida nos outros conceitos de podas:

3.4.1.2 Desrama ou raleamento.

3.4.1.2.1 A desrama ou raleamento consiste em poda seletiva para reduzir a densidade de galhos vivos.

3.4.1.2.2 Convém que a desrama ou raleamento resulte em distribuição equilibrada de ramos em galhos individuais, não comprometendo a estrutura da árvore.

3.4.1.2.3 Não é recomendado que se retire mais que 25 % do volume da copa que cresceu após a última poda.

3.4.1.2.4 A localização e a variação de tamanho dos galhos, bem como o percentual de folhagem a serem removidos devem ser especificados.

3.4.1.3 Elevação da copa.

3.4.1.3.1 A elevação da copa consiste em poda seletiva para fornecer espaços verticais.

3.4.1.3.2 Convém que a necessidade de espaço vertical, a localização e a variação de tamanho dos galhos a serem removidos sejam especificadas.

3.4.2.3 Poda de condução.

3.4.2.3.1 Recomenda-se a limpeza e a remoção de galhos que estejam em atrito com outro ou possuam fraca ligação com seu ramo de origem.

3.4.2.3.2 Convém que se promova o desenvolvimento de um ou mais ramos-líderes, quando apropriado.

3.4.2.3.3 Recomenda-se selecionar e manter uma distribuição estrutural equilibrada dos galhos.

3.4.2.3.4 Recomenda-se a remoção de galhos que interfiram com elementos construídos e/ou equipamentos urbanos, desde que não prejudiquem a estrutura original da copa da árvore, objeto da intervenção (ABNT NBR 16246-1, 2013, p. 6-7).

Na Figura 4 abaixo, uma pequena amostra da falta de Poda de Formação. Nas árvores 1, 2, 4, 5, 7 e 8 exemplos de formação da copa muito baixa, com forquilhas apertadas gerando local de fragilidade, tensão, casca inclusas e acúmulo de água e matéria orgânica, que pode proliferar fungos e agentes patógenos. Nas árvores 3 e 8, exemplos de galhos ‘fundidos’, o que geram atritos e fragilidades de ambos, causando riscos de quedas. A árvore 6 exemplo de copa baixa, excessos de galhos ‘trançados’, forquilhas dos galhos principais no tronco muito apertadas, gerando riscos de queda.



Figura 4 - Exemplos da falta de Poda de Formação. Fonte: do autor, (2024).

Na Figura 5 uma demonstração da Poda de Formação. Um ipê rosado (*Handroanthus sp*), que não devidamente cuidado no viveiro e bifurcou a 0,25 m do solo. A planta jovem, no máximo 3,0 m, foi escolhido um dos troncos codominantes para ser retirado.



Figura. 5 - Exemplo de Poda de Formação. Fonte: do autor, (2024).

3.5 Os objetivos das podas

“Como cada corte tem o potencial de alterar o crescimento de uma árvore, nenhum galho deve ser removido sem que primeiro se estabeleçam objetivos claros” (ISA, 2015, p. 123).

As árvores plantadas no meio urbano, principalmente em vias, praças, jardins, áreas verdes públicas, necessitam de cuidados especiais, entre estes a poda. Isto é necessário para ter uma harmonia das árvores com as pessoas, veículos, construções e equipamentos urbanos. Diversos pesquisadores elencaram suas justificativas para fazer podas nas árvores do meio

urbano. Neste trabalho diversas justificativas foram agrupadas em 3 tópicos para melhor entendimento.

Integridade da árvore:

- Formação de uma boa muda;
- Manter a saúde da árvore retirando galhos doentes, danificados e secos;
- Corrigir defeitos estruturais, possibilitando uma ligação mais forte dos galhos com o tronco;
- Corrigir a copa de árvores danificadas;
- Resistência ao vento;
- Crescimento desordenado dos galhos;
- Equilíbrio da árvore, por apresentar uma copa muito disforme.

Segurança das pessoas:

- Galhos baixos podem sobressair-se em direção à rua e ao passeio, impedindo o fluxo de pessoas e de veículos;
- Reduzir o potencial de risco de acidentes, como quedas de galhos e árvores;
- Manter distância de segurança entre os galhos da árvore e condutores de energia elétrica;
- Oferecer desobstrução de galhos com outros equipamentos urbanos, como a iluminação pública, a sinalização de trânsito;
- Reduzir a altura ou largura da copa, e conseqüentemente a sua área e volume.

Paisagem e estética:

- Melhorar aspectos estéticos e arquitetônicos da árvore;
- Adequar a copa a outros componentes da paisagem urbana;
- Reduzir o sombreamento da copa;
- Melhorar a vista da paisagem local;
- Conduzir o eixo de crescimento;
- Desenvolvendo ramos líderes, direcionando o desenvolvimento da copa para os espaços disponíveis,

No item 2.1 foi mostrado vários tipos podas que servem para atingir estes objetivos acima (ISA, 2015; Niterói, 2020; Miranda *et al.* 2011; CEMIG, 2011).

3.6 Problemas causados pelas podas inadequadas

“A poda inadequada é um grande problema mundial” (Shigo, 1985, p. 127).

As árvores urbanas penam com as mais variadas agressões do ambiente, como falta de espaço para raízes e copas, solos compactos e impermeáveis, construções, calor, poluição, vandalismo, pragas, doenças e as podas inadequadas. Para Ferreira⁸, (1989) *apud* Santos, (2000,

⁸ FERREIRA, F. A. Patologia florestal: principais doenças florestais no Brasil. Viçosa: Sociedade de Investigações Florestais, 1989. 570 p.

p.14), “a poda está entre as causas mais frequentes de ferimentos em árvores urbanas, por proporcionar danos precursores em potencial do apodrecimento do lenho”.

As podas realizadas por pessoas sem conhecimento, preparação e capacitação geralmente ficam inadequadas e pode trazer mais danos que benefícios. Para Nicodemo e Primavesi (2009, p. 29), “a poda feita sem critério técnico desestabiliza a árvore e a torna mais vulnerável ao ataque de doenças e de pragas, aumentando o risco de queda”. A ISA (2024), enfatiza que o podador tenha conhecimento da biologia da árvore, para que a poda não seja inadequada podendo causar danos permanentes ou encurtar a vida dela.

Shigo (1985), ressalta sobre a saúde das árvores, afirmando que as células danificadas do tronco, resultante da poda inadequada, são a porta de entrada de fungos, que permite que a decomposição se instale na árvore. Ele enfatiza sobre a atenção e proteção que devemos ter do colar⁹. Explica que:

“[...] ao redor da base de cada galho há um inchaço conhecido como colar. Dentro dela está a zona protetora do galho, ou seja, o local onde se estabelecem as defesas químicas do galho. A coleira não deve ser ferida, muito menos removida, pela poda” (Shigo, 1985, p. 103).

Conforme citado por alguns autores, nos itens 3.4 e 3.6, a maior prejudicada com as podas inadequadas é a própria árvore. Outras consequências certamente o homem que sofrerá. Muitos são os danos causados pela poda destopo, poda drástica, poda tipo *poodle*, podas excessivas retirando mais de 25% da copa, poda com cortes rentes ao tronco eliminando o colar, cortes distantes do colar, não fazendo os cortes corretos e provocando lascamentos, ressaltos, degraus e cortes utilizando ferramentas inadequadas como exemplo, as de impacto¹⁰.

Para Velasco (2003, p. 78), “atualmente são diversos os casos de árvores que caem sobre carros e pessoas, principalmente em épocas de grandes temporais, chegando a causar acidentes graves e fatais”. E a autora afirma que “se o vegetal não tivesse podado de forma incorreta, não estaria desequilibrado e as chances de queda seriam mínimas”.

Um outro problema causado pelas podas excessivas, destopo e drásticas é a presença de gemas, brotos ou galhos epicórmicos. A poda inadequada, a retirada brusca de galhos, provoca um desequilíbrio entre as folhas e as raízes finas. A reação da árvore para recuperar a massa foliar perdida será de recompor a folhagem. Isso gera o surgimento de gemas epicórmicas, que desenvolvem muito rápido transformando em galhos esguios (Ehsen, 1987 *apud* Seitz, 1995, p.8). Esse fenômeno está representado na Figura 6. “Estas gemas podem estar dormentes, desde a formação dos galhos ou troncos, ou podem ser produto de uma morfogênese, quando ocorre uma transformação de células do câmbio para dar origem ao novo broto” (Rast; Beaton; Sonderman¹¹, 1988 *apud* Seitz, 1995, p. 8). Os galhos epicórmicos possuem uma conexão deficiente com sua base, por isso caem com facilidade. À medida que ficam maiores, aumentam o fator de risco de queda (Seitz, 1995, p. 8).

⁹ A estrutura ‘colar’ citada por Shigo (1985), está exemplificado na Figura 3.

¹⁰ Principais ferramentas de impactos que erroneamente são utilizadas na poda: foice, facão e machado.

¹¹ RAST, E.D.; BEATON, J.A e SONDERMAN, D.L. 1988 - Photographic guide to selected external defect indicators and associated internal defects in black walnut. USDA Forest Service, Research Paper NE-617, 24 pg.



Figura 6 – Árvore de *Ligustrum* sp, alfeneiro, que foi ‘destopada’ com uso de ferramenta de impacto. Foto da esquerda foi após a poda. A da direita após dois meses da poda, repleta de brotos epicórmicos. Fonte: do autor, (2023).

3.7 As técnicas de podas

“A poda feita corretamente é uma ciência e uma forma de arte” Morris, (2010, p. 224).

Conforme citado anteriormente, árvores no meio urbano sofrem muitas interferências e injúrias. Em consequência disso causam muitos problemas. É a famosa ‘Lei da Ação e Reação’! A poda de árvores no meio urbano é um método de fácil compreensão e prática, mas requer profissionais com habilitação e capacitação, e o ideal seria também com qualificação¹². Para Martins (2020), “um carvalho não pode ser podado como uma macieira ou um pessegueiro.” A poda de árvores urbanas tem diferenças das podas do meio agrícola e até mesmo da jardinagem.

De acordo com Morris (2010, p. 224), “a ciência pode ser complexa, mas é necessário demonstrar porque podamos de certa forma e, ao fazê-lo, tentar diminuir a confusão e velhos mitos”. Mitos estes, por exemplo o de podar somente nos meses que não tem ‘R’, ou seja, maio, junho, julho e agosto. Outro mito, o de podar rente no meio do galho para ter uma brotação vigorosa. Fazer o corte num ângulo de 45° para a água não infiltrar e apodrecer o galho. “Para fazer o corte de poda correto você tem que usar pistas vitais na linguagem de árvores. Existem dois indicadores que orientam o operador: 1, o colar do ramo, e 2, a crista da casca do ramo”, Morris (2010, p. 221). Ver Figura 7.

¹² Profissional legalmente habilitado: trabalhador previamente qualificado e com registro no competente conselho de classe, se necessário.

Profissional ou trabalhador capacitado: aquele que recebeu capacitação sob orientação e responsabilidade de profissional habilitado.

Profissional ou trabalhador qualificado: aquele que comprove conclusão de curso específico na sua área de atuação e reconhecido pelo sistema oficial de ensino (Norma Regulamentadora – NR 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos – 2022).

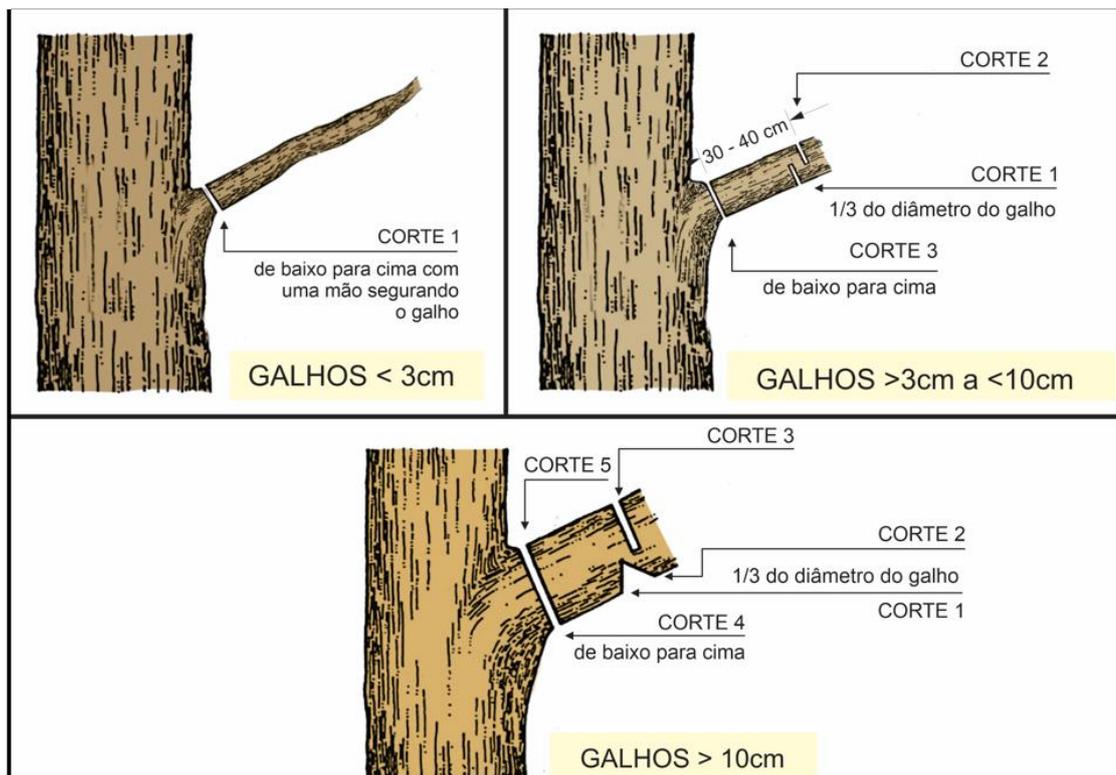


Figura 7 – Exemplos das técnicas dos cortes em galhos finos, médios e grossos. Fonte: do autor, (2024).

Para garantir um corte perfeito, com pouco impacto para árvore e permitir que o processo da compartimentalização ocorra, convém que utilize as técnicas dos '3 cortes'. Essa técnica é difundida por outros autores, normas e manuais. Entretanto, destacaremos neste trabalho apenas o conceito da norma ABNT NBR 16246-1.

3.5 Técnicas de cortes.

3.5.1 Um corte de poda que remova o galho em seu ponto de origem deve ser feito junto ao tronco ou ao galho de origem, sem danificar a crista da casca ou o colar, e sem deixar toco de galho.

3.5.2 Convém que um corte de poda para redução da extensão do comprimento do galho ou caule de origem seja a bissetriz entre a crista da casca e uma linha imaginária perpendicular ao galho ou caule a ser suprimido.

3.5.3 O corte final deve resultar em uma superfície plana, com a casca adjacente firmemente ligada.

3.5.4 Ao se remover um galho morto, o corte final deve ser feito no limite da crista e do colar, respeitando-os, junto e para fora do colar de tecido vivo. Galhos de árvore devem ser removidos de tal forma que não causem danos a outras partes da árvore, a outras plantas ou a propriedades.

3.5.5 Galhos muito grandes para serem seguros com uma das mãos, devem ser cortados em fases (técnica dos três cortes), a fim de se evitarem lascas ou a queima da casca na madeira ou rompimento da casca. Onde necessário, cordas ou outros equipamentos devem ser usados para a descida de galhos grandes ou suas partes até o chão.

3.5.6 O corte final para remoção de galho com pequeno ângulo de incidência deve ser feito a partir da parte externa do galho, a fim de se evitarem danos ao galho de origem (ABNT NBR 16246-1, 2013, p. 10-11).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia que foi aplicada teve um cunho experimental com as seguintes etapas:

4.1 Etapas da pesquisa

- Foram identificados dois locais com árvores pós-mudas e jovens, que por algum motivo apresentaram problemas estruturais que necessitaram de Poda de Formação ou Educação.
- Foram realizadas Podas de Formação ou Educação, com um registro fotográfico do antes e depois.
- Para a realização das podas foram utilizadas ferramentas manuais e Equipamentos de Proteção Individual – EPI.

4.2 Escopo geográfico

Os locais escolhidos foram: a rua principal do Parque de Exposições Alvinho Alves Pinto. Parque possui uma área de 26.211,00 m² e está localizado na rua Marinho Caetano Leal, nº 50, bairro Várzea, Pains, Minas Gerais. Pertence ao Sindicato dos Produtores Rurais com a finalidade de exposições agropecuárias, leilões e outras festas.

O segundo local foi área de lazer do Parque Natural Municipal Dona Ziza, em Pains, Minas Gerais. O Parque está localizado na Rodovia MG 439, S/N, no bairro Dona Ziza. Foi criado pela Lei Municipal Nº 1.019 de 03 de outubro de 2006 e teve alterações pelas Leis Municipais Nº1.224/2013 e Nº 1.523/2022. Possui hoje, uma área de 116.108,00 m², com objetivos de proporcionar meios de incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental; favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico e a valorização econômica e social da diversidade biológica.

4.3 Localização do escopo

A Figura 8 detalha o escopo geográfico da pesquisa. Mostra o município de Pains no Estado de Minas Gerais e o detalhamento do Parque de Exposições Alvinho Alves Pinto e do Parque Natural Municipal Dona Ziza, na cidade de Pains.

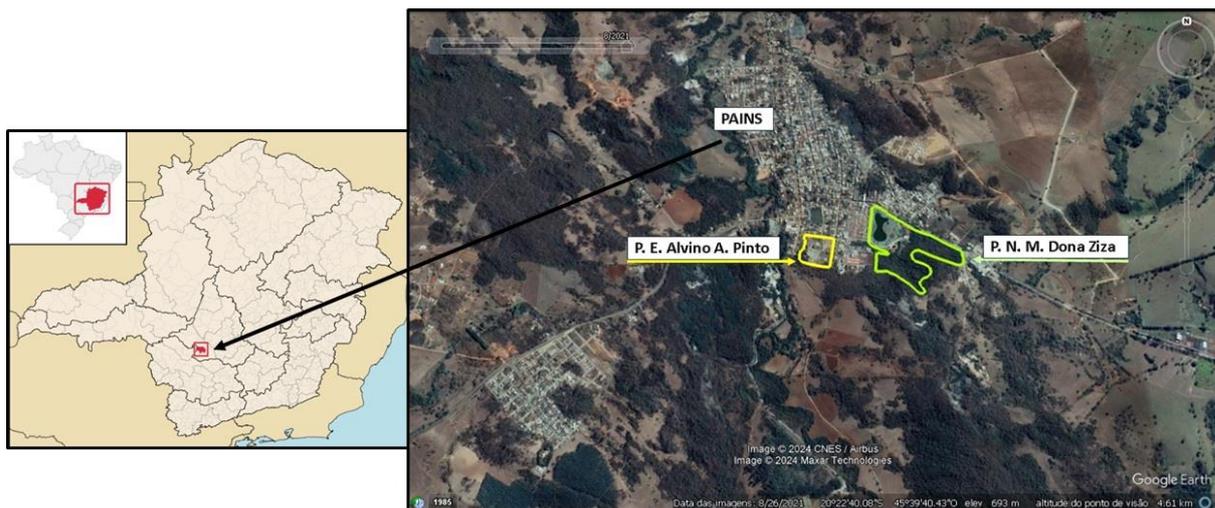


Figura 8 – Localização do escopo geográfico do trabalho.
Fonte: IBGE (2024); Google Earth, (2024). Adaptado pelo autor, (2024).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Caracterização local e das árvores do escopo do trabalho

5.1.1 Parque de Exposições Alvino Alves Pinto

Este parque foi construído na década de 1970. É uma área plana e o solo não foi alterado. Segundo as informações da administração, desde que era ainda propriedade rural, não houve movimentação de terra, drenagem, nivelamento etc.

A rua principal deste parque possui 37 árvores plantadas, sendo 35 oitizeiros, *Licania tomentosa* (Benth) Fritsch, 1 resedá-mirim (*Lagerstroemia indica* L.) e 1 flamboyant (*Delonix regia*, Bojer ex Hook). O parque possui outras árvores, principalmente nas divisas com outras propriedades, que são nativas da região. Estas não foram contempladas no trabalho. Segundo as informações obtidas da administração, estas árvores foram plantadas entre 2016 e 2019. As mudas são provenientes de viveiro com a finalidade de recomposição florestal e não para arborização urbana. Assim, mudas não foram podadas, tutoradas no viveiro. Foram fornecidas em porte pequeno e as primeiras bifurcações são menores que 1,0 m. Não passaram por Poda de Formação no momento e no pós-plantio. Por serem árvores muito jovens e ainda não tiveram nenhuma intervenção de podas, foram escolhidas para o trabalho. Abaixo a Figura 9 com uma visão aérea do parque, no local do trabalho.

As árvores de 1 a 28 são as primeiras que foram plantadas no parque e estão num porte de 3,10 m a 7,0 m. As de 1 a 21 são as mais altas. As de 29 a 37, mais jovens, são inferiores a 3,00 m.



Figura 9 – Imagem aérea do Parque de Exposições Alvino Alves Pinto, com a marcação das árvores do trabalho e suas respectivas numerações. Fonte: do autor, (2024).

A Figura 10, um exemplo de um oitizeiro típico deste parque. Esta espécie, se não for manejada e tutorada no viveiro ramifica muito. Da base ao ápice. É o que aconteceu com estas

árvores. Com o tempo ficaram num formato esférico. Desta forma a árvore causa transtorno nos dias de festas no parque e atrapalha as pessoas que queiram assentar no banco. Por outro lado, fica suscetível ao vandalismo de pessoas quebrarem galhos baixos.

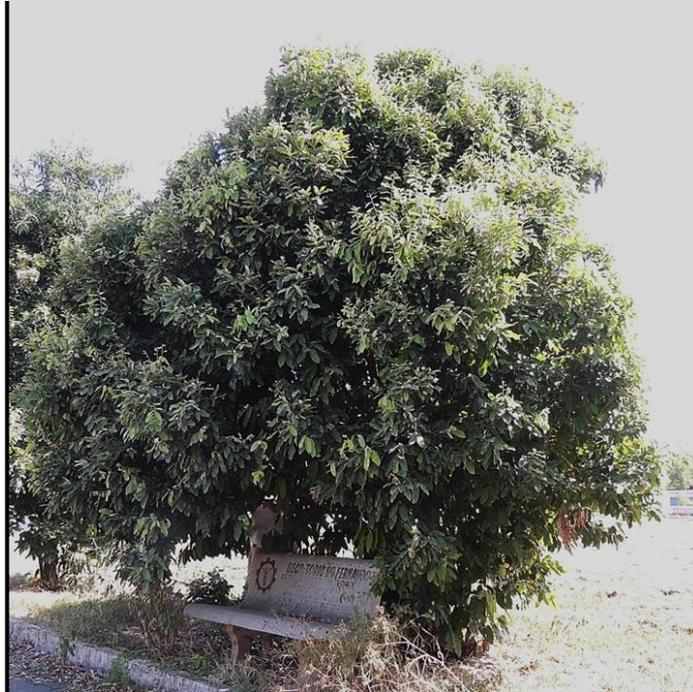


Figura 10 – Árvore nº 2, oitizeiro, *Licania tomentosa* (Benth.) com ramificações baixas. A primeira bifurcação é a 0,50 m do solo. Fonte: do autor, (2024).

5.1.2 Árvores do Parque Natural Municipal Dona Ziza

Este parque possui uma área de lazer de aproximadamente 5,5 ha. Nesta, centenas de árvores, e a grande maioria foi plantada depois da criação do parque em 03 de outubro de 2006. As árvores selecionadas para este trabalho foram as próximas da pista de caminhada. Elas têm idades próximas ao do Parque Alvinho Alves Pinto. As espécies foram ipês *Handroanthus sp* e aroeira-salsa (*Schinus molle*). A história das mudas é semelhante do outro parque, mudas de baixo porte, não tutoradas ou manejadas nos viveiros. Abaixo, a Figura 11, é apresentada uma visão aérea do parque, no local do trabalho.



Figura 11 – Imagem aérea do Parque Natural Municipal Dona Ziza, com a marcação das árvores do trabalho e suas respectivas numerações. Fonte: Do autor, (2024).

As árvores deste parque diferenciam-se do outro estudado, além de serem espécies diferentes, possuem taxas de crescimento distintas. Entretanto, segundo a administração do parque o solo e foi muito alterado no momento do início da construção, com terraplanagem, movimentação de terra etc. Tem que se considerar que na medida que alguma planta apresenta um problema é substituída, assim não tem um crescimento homogêneo. Das 18 árvores manejadas, há árvores a partir de 1,50 m até 6,00 m. Os principais defeitos destas árvores são as primeiras ramificações baixas, galhos cruzados, troncos inclinados e desequilíbrio da copa. Como no outro parque, não houve manejo e tutoramento das mudas nos viveiros e após os plantios. A Figura 12 mostra um ipê rosado, *Handroanthus sp*, que é a árvore nº 9 da Figura 11, que apresenta a primeira bifurcação a 0,30 m do solo. Assim, à medida que a árvore for crescendo, poderá aparecer as cascas inclusas, os dois troncos ficarão mais codominantes, disputando entre si. Nesta zona de conflito poderá aparecer as rachaduras, que são as portas para acúmulo de umidade, fungos e agentes patógenos. À proporção que a árvore for crescendo, este problema poderá também aumentar.



Figura 12 – Árvore nº 9, ipê rosado, *Handroanthus sp*, com ramificações baixas. A primeira bifurcação é a 0,30 m do solo. Fonte: Do autor, (2024).

5.2 A Poda de Formação ou Educação no Parque de Exposições Alvino Alves Pinto e Parque Natural Municipal Dona Ziza

As podas foram realizadas dentro dos conceitos apresentados por Seitz (1995), CEMIG (2011), ISA (2013) e ABNT NBR 16246-1 (2013). Conforme Figura 13, foram utilizadas ferramentas especiais para poda como tesouras, tesourões, serrotes, serra para vara de manobra, facão para picar os galhos para o descarte e Equipamentos de Proteção Individual – EPI (capacete, óculos, luvas e botas). As podas foram realizadas pensando na saúde da árvore principalmente, pois não possuem conflitos severos como as árvores das vias públicas. Retirar no máximo 25% do volume da copa foi uma das premissas.



Figura 13 – Ferramentas e equipamentos utilizados nas podas do trabalho. Fonte: do autor, (2024).

5.2.1 Realização da Poda de Formação ou Educação no Parque de Exposições Alvino Alves Pinto

Para o planejamento desta poda foi realizado uma análise em cada árvore verificando a morfologia da árvore, o estado fitossanitário, zoo-riscos (abelhas, vespas, formigas e outros), presença de ninhos e riscos com redes elétricas. Essa análise e a primeira poda aconteceu no dia 13 de abril de 2021. A decisão foi para retirar os primeiros galhos mais baixos e galhos secos ou danificados. A Figura 14 apresenta uma visão parcial antes e depois da poda.



Figura 14 – Parcial antes e depois da poda em 13/04/2021. Fonte: do autor, (2024).

Abaixo, a Figura 15, apresenta uma perspectiva do lado oposto da rua. A poda seguiu um padrão deixando a base da copa a 2,00 m. Uma altura suficiente para evitar possíveis quebras de galhos nos dias de festa no parque.



Figura 15 – Parcial da rua, no sentido oposto da Figura 14. Fonte: do autor, (2024).

No dia 09 de maio de 2022 foi realizada a segunda poda. Como na primeira poda, primeiramente foi efetuada uma análise e planejamento. O volume retirado também foi no máximo de 25% da copa, eliminando os galhos mais baixos. A altura da base da copa também ficou homogênea, com 2,50 m do solo. A Figura 16 mostra o antes e depois das podas.



Figura 16 – Vista parcial da rua principal, com o antes e depois da poda. Fonte: do autor, (2024).

Durante o ano de 2023 não foi possível realizar podas, por alguns motivos, como várias festas e shows no parque e foi consensado um período de descanso vegetativo para árvores. Durante a semana do dia 06/05/2024 a 10/05/2024, foi realizada a terceira Poda de Formação, esta poda teve um objetivo diferente das anteriores. Considerando que a base da copa, ‘a saia’, está numa altura aceitável para o trânsito de pedestres, o objetivo principal foi eliminar alguns galhos grossos ou troncos codominantes, presentes desde a época do plantio. Doravante, com as próximas podas, trabalhar para que as árvores fiquem com um tronco único e uma copa consistente. A metodologia continuou sendo a mesma das podas anteriores, ou seja, dentro das melhores técnicas de manejo e retirando no máximo 25% da copa. Na figura 17, é apresentada uma vista parcial da rua principal do antes e depois desta terceira poda. É perceptível um desenvolvimento no ápice e na periferia da copa, com a presença de folhas e galhos novos.



Figura 17 – Vista parcial da rua principal, com o antes e depois da poda. Fonte: do autor, (2024).

Na Figura 18 é evidenciado uma montagem de 6 fotos com o antes e depois da árvore nº 17. Mediante uma análise desse exemplo é possível notar uma evolução da arquitetura da copa da árvore, pois apresentou-se mais arejada com a retirada dos galhos internos e improdutivos ou secos. A folhagem está localizada somente na área externa da copa, o que proporciona a melhor disposição dos galhos ao longo do eixo principal do tronco, além de proporcionar um desenvolvimento vertical da árvore.



Figura 18 – Árvore nº17 no antes e depois das três podas. Fonte: do autor, (2024).

A figura 19 mostra a evolução da poda na terceira rua do parque, entrada da portaria 2. Na numeração da figura 9 são as árvores de 29 a 37. São as de menor porte, pois foram plantadas em épocas diferentes. Em 2021 essas plantas estavam na fase de pós mudas, com muitas ramificações baixas, sem um tronco definido, copa muito adensada e com sinais de maus tratos. As três podas tiveram os mesmos objetivos das demais árvores, ou seja, retirar galhos baixos, internos, cruzados, angulados e improdutivos. Galhos secos, quebrados ou doentes. Definir aos poucos um tronco único para as árvores.



Figura 19 - Vista parcial das três podas na rua da portaria nº2. Fonte: do autor, (2024).

Na oportunidade foi realizado um arquivo fotográfico da evolução da compartimentalização das podas de 2021. Ver a Figura 20.



Figura 20 – Área dos cortes mostrando os novos (2022) e os anteriores (2021) em processo de fechamento. Fonte: do autor, (2024).

Uma das preocupações das árvores deste parque, como já foi citado, são as primeiras ramificações muito baixas. Necessitará muitas podas de formação durante os próximos anos para consertar um pouco este problema. Veja alguns exemplos na Figura 21.



Figura 21– Detalhes das bases de troncos de algumas árvores. Bifurcações baixas. Fonte: do autor (2024).

A figura 22 expõe um Flamboyant (*Delonix regia*, Bojer ex Hook), com um porte de 7,00 m. Ele possui uma bifurcação de tronco muito perto da base. Com o desenvolvimento e a competição por luz e espaço um dos troncos está se curvando muito e o possui galhos crescendo verticalmente. Essa situação pode causar um desequilíbrio da copa. Ver imagem ‘A’ marcada com o círculo e setas. A imagem ‘B’ mostra detalhe da base bifurcada.

Devido a dimensão deste tronco, a decisão foi utilizar a técnica de eliminar por etapas conforme (Seitz, 1996). Assim, no dia 10/05/2024 foi cortada a primeira seção. Ver na imagem ‘D’ seta 1. Provavelmente a reação a árvore será de produzir brotos epicórmicos para compensar a massa foliar perdida. Depois de um ciclo vegetativo, corta-se a segunda seção marcada com a seta 2. E assim sucessivamente. Desta forma, a árvore tem mais chances de produzir as substâncias protetoras para fazer a compartimentalização depois do último corte.



Figura 22 - Flamboyant (*Delonix regia*, Bojer ex Hook) com bifurcação baixa.
Foto: do autor, (2024)

5.2.2 Realização da Poda de Formação ou Educação no Parque de Natural Municipal Dona Ziza

O planejamento da poda deste parque foi diferente do outro, porque este possui visitantes constantemente. Assim foi realizada a poda nos horários de baixo fluxo de pessoas. Inicialmente foi realizado uma análise em cada árvore verificando a morfologia da árvore, o estado fitossanitário, zoo-riscos (abelhas, vespas, formigas e outros). Essa análise e a poda aconteceu no dia 26 de junho de 2023. A decisão foi para retirar os primeiros galhos mais

baixos, galhos secos ou danificados e corrigir algumas podas inadequadas presentes em algumas árvores.

Como citado anteriormente as espécies da área escolhida neste parque são ipês-rosados, ipês-brancos, *Handroanthus sp* e aroeira-salsa (*Schinus molle*). Estas espécies têm comportamentos e arquitetura diferentes do oitizeiro. Assim, o planejamento foi contemplado levando-se em conta estas características. O oitizeiro tem a copa densifoliada e perenifólia, diferente do ipê- rosado jovem e aroeira-salsa. Outro detalhe foi atenção ao impacto visual. Como o parque é frequentado diariamente, na poda foi retirado menos volume de galhos. A Figura 23 é um bom exemplo. A árvore, a nº 10, possui a primeira bifurcação 1,20 m do solo e mais duas 0,30 m acima desta. Se a árvore não tivesse essa intervenção a copa desenvolveria muito baixa. Isto poderia trazer problemas futuros como galhos baixos propício para pessoas subirem, competição de galhos por espaço e luz, galhos atritando sobre outros etc. Como ainda é uma árvore jovem foi eliminado apenas 5 galhos, 2 de bifurcações baixas, e 1 que estava atritando com outro e 2 pequenos.

No dia 10/05/2024, uma segunda poda foi realizada com os mesmos objetivos da anterior. Foram retirados 5 pequenos galhos para arejar a copa, eliminar galhos conflitantes e manter os galhos mais produtivos.



Figura 23 – Detalhes da poda na árvore nº 10, ipê-branco. Fonte: do autor, (2024).

A Figura 24 apresenta um ipê-rosado, *Handroanthus sp*, a árvore nº 9, que foi plantado com muda pequena e primeira bifurcação a 0,25 m do solo. Este caso ainda é mais preocupante. A árvore irá desenvolver dois troncos codominantes, o que poderá gerar risco de queda num

futuro. Outro detalhe é que foi o plantado num canteiro entre uma rua de entrada do parque, com passagem de pedestres e veículos e uma pista de caminhada, local de muita circulação. A intervenção foi para retirar um dos troncos. Nestes casos opta-se por preservar o tronco ou galho de melhor arquitetura. Com a árvore é muito jovem a tendência é recuperar o formato da copa mais breve. Nestes casos opta-se por preservar o tronco ou galho de melhor arquitetura. Com a árvore é muito jovem a tendência é recuperar o formato da copa mais breve.

No dia 10/05/2024 foi realizado uma segunda poda. Esta, com o objetivo de iniciar a altura da primeira bifurcação, o direcionamento e equilíbrio da copa. Foram retirados dois galhos pequenos



Figura 24 – Detalhes da árvore nº 09, ipê-rosado. Fonte: do autor, (2024).

A Figura 25 corresponde à mesma árvore anterior, ipê-rosado, *Handroanthus sp*, no dia 10/05/2024. Com a eliminação do tronco codominante da esquerda (ver Figura 23), a árvore já está evoluindo a copa e possui duas ramificações de altura não desejada. Desta forma, foram eliminados para deixar a árvore desenvolver uma copa mais alta. A figura mostra o local do corte do dia 26/04/2023, com o processo de compartimentalização em andamento. Com esse cenário, não necessitará mais poda para os próximos anos. A copa ficará com as primeiras ramificações numa altura aceitável para o trânsito local.



Figura 25 – Detalhes da árvore nº 9. Fonte: do autor, (2024).

A árvore da Figura 26, de número 5 é uma aroeira-salsa, (*Schinus molle*). Como o nome científico já fala por si, esta árvore, principalmente na fase de muda ou pós plantio e nos primeiros anos de vida, tem o tronco mole, tenro, volúvel. Os galhos finos são assim. Essa planta se não for tutorada desde muda pode se inclinar ou angular facilmente. No caso desta árvore nº 5 tem três problemas primários, inclinada, angulada e primeira bifurcação baixa. A decisão foi cortar o galho da primeira bifurcação para além de evitar a copa baixa, tira o peso lateral tendendo a melhorar o equilíbrio da árvore.

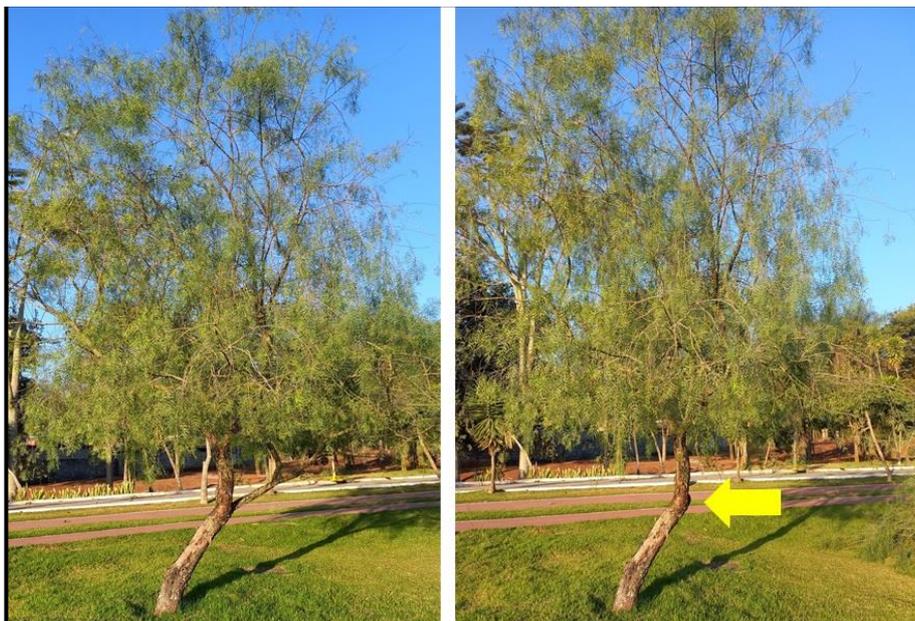


Figura 26 – Detalhes da árvore nº 5, aroeira-salsa (*Schinus molle*). Fonte: do autor, (2024).

O ipê-rosado, *Handroanthus sp*, na Figura 27 corresponde a árvore nº 15. Também possui a primeira bifurcação muito baixa, 0,80 m do solo. Entretanto, diferentemente da árvore nº 9 o porte já é maior. Isto, se retirar um dos troncos codominantes de imediato, pode causar

um impacto visual grande. Uma perda de massa foliar de quase 50% da copa. Assim, a decisão foi fazer a poda cadenciada, paulatinamente. Foram retirados os galhos mais baixos. O tronco da esquerda arquitetonicamente está melhor que o da direita. Assim, doravante as próximas podas serão para eliminar compassadamente o tronco da direita. Desta forma, evita-se os problemas de troncos codominantes e casca inclusa, já citados anteriormente. Sem ele, a copa do tronco da esquerda receberá mais luz à tarde, podendo equilibrar melhor futuramente.



Figura 27 – Detalhes da árvore nº 15. Fonte: do autor (2024).

Na Figura 28, ipê-rosado, *Handroanthus sp*, árvore nº 8, também em duas datas: dia 26/06/2023 no dia da poda e no presente, dia 26/04/2024. Com a eliminação do galho da esquerda, a árvore já mostra sinais de desenvolvimento da copa, principalmente para lado esquerdo. A figura mostra o local do corte, o processo de compartimentalização em andamento. A próxima poda nesta árvore seria retirar apenas o primeiro galho pequeno da esquerda. Com isso, não necessitaria mais poda para os próximos anos. A copa ficará com as primeiras ramificações numa altura aceitável para o trânsito local.



Figura 28 – Detalhes da árvore nº 8. Fonte: do autor, (2024).

Foi realizado no dia 11/05/2024 um registro fotográfico do processo de compartimentalização das árvores podadas. Como se pode ver (Figura 29), o processo já está em andamento.



Figura 29 – Detalhes dos colares de algumas árvores, com o processo de compartimentalização em andamento, com 10 meses. Fonte: do autor, (2024).

Neste parque, na área do estudo, possui muitas árvores que não estão contempladas no trabalho. E é preciso muito empenho e trabalho de profissional qualificado para cuidar das árvores. Muitas destas árvores necessitam intervenções como a deste trabalho para corrigir problemas estruturais diversos, por falta de conhecimento em arboricultura. Para exemplificar que a Poda de Formação é importante foi destacada duas árvores com problemas, mas não foram contempladas no trabalho para servir de ‘testemunho’. O registro fotográfico iniciou em 2018 quando a paineira-rosa, (*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna), estava entre 4 e 5 anos e o ipê-rosado, (*Handroanthus sp*), com 2 anos de plantados. Os problemas são os citados neste trabalho: mudas não manejadas nos viveiros, não tutorada e podadas após os pós plantios, primeira bifurcação muito baixa e falta de manejo.

A paineira-rosa, na figura 30, na imagem da direita mostra que a planta ainda muito jovem bifurcou apenas 1,00 m do solo, formando dois troncos codominantes. À medida que a árvore se desenvolve os dois troncos crescem verticalmente através do ápice, meristema primário, e lateralmente através do meristema secundário. Na junção dos dois troncos cria-se uma área de conflito, de atrito, formando casca inclusa e rachaduras que pode ser a entrada de umidade, fungos e agentes patógenos. A foto destaque de 2018 já mostra um pequeno sinal deste conflito. E no destaque de 2024, mostra o início de uma rachadura. À medida do crescimento da árvore este conflito aumenta, tornando um risco de queda da árvore.

A sugestão é que a administração deve providenciar o corte do galho da direita de forma cadenciada, paulatinamente, a cada ciclo vegetativo uma etapa.

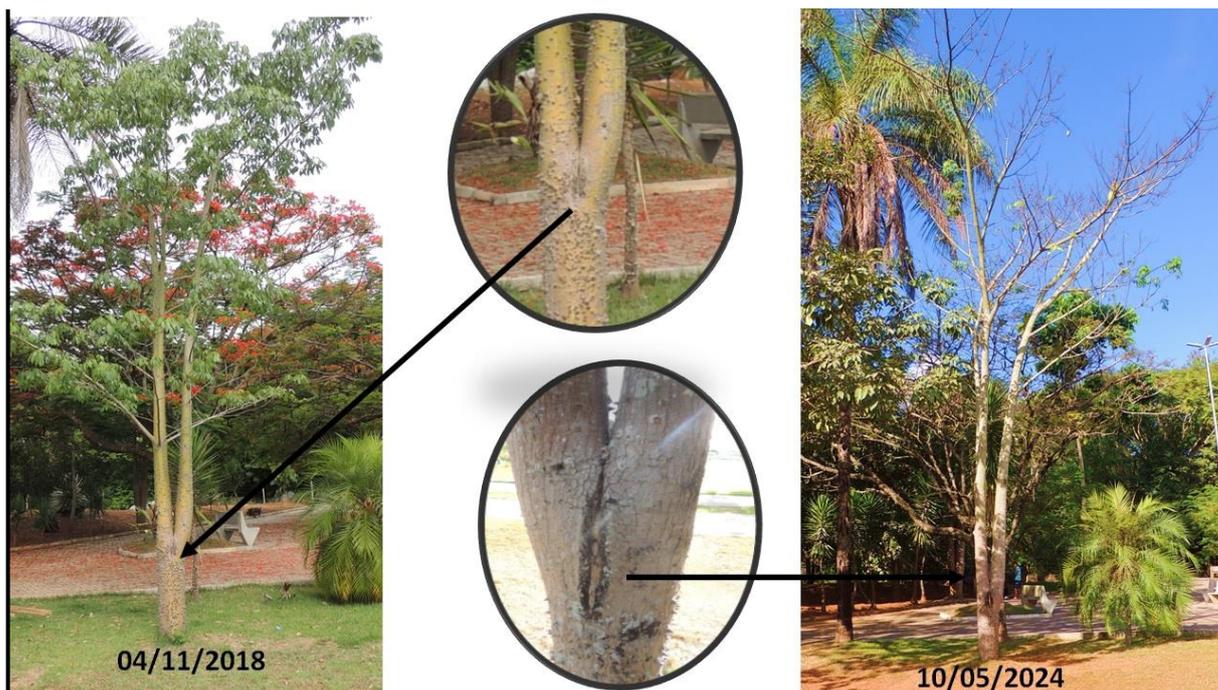


Figura 30 - Detalhes da paineira-rosa e sua área de conflito dos dois troncos. Foto: do autor, (2024).

A outra árvore ‘testemunha’ é o ipê-rosado, (*Handroanthus sp*) na figura 31. Ele foi plantado por volta do ano de 2016, com duas ramificações muito baixas. A muda vinda do viveiro e não manejada corretamente. E não foi cuidada após o plantio.

O primeiro registro foi em 26/11/2018, quando planta com apenas 1,80 m de altura. Após um período sendo monitorada foi destacada a imagem do dia 08/06/2023. Observa-se que o desenvolvimento da árvore com dois troncos codominantes apresentando anomalias tais como, crescimento desordenado da copa, competições entre os galhos internos causando atritos, crescimentos de galhos ‘ladrões’ nas laterais, um ápice tentando se destacar e na base sinais de conflitos dos dois troncos, iniciando uma rachadura.

Na imagem do dia 10/05/2024 aparece um galho na esquerda, competindo com o galho ápice. A copa começa a ficar desconfigurada. Sinais de formação de duas copas. E na base, os sinais de conflitos dos dois troncos, ficam cada vez mais evidente.

Com estes exemplos destas duas ‘árvores testemunhas’, reforça a importância que é a Poda de Formação. Um problema pequeno, quase imperceptível, no viveiro, se não for corrigido, educado, pode se tornar um grande problema, um risco, no futuro.

Conforme na paineira-rosa, pelas dimensões dos troncos, a sugestão é que a administração deve providenciar o corte do tronco da direita de forma cadenciada, paulatinamente, a cada ciclo vegetativo uma etapa.



Figura 31 - Detalhes do ipê-rosado, (*Handroanthus sp*), com dois troncos codominantes.
Foto: do autor, (2024).

6 CONCLUSÕES

Mediante o estudo apresentado foi possível concluir que um problema comum entre os parques estudados foi o padrão de mudas. Como as primeiras ramificações são baixas (<1,50 m) ou muito baixas (< 0,50 m), sugere que as mudas não foram manejadas e tutoradas nos viveiros. Não tiveram as primeiras Podas de Formação ou Educação.

Outra conclusão apontada, é que as árvores que foram podadas no P. N. M. Dona Ziza necessitarão de uma, duas ou até três podas para se ter um padrão desejável de copa, altura das primeiras ramificações e equilíbrio. Destaca-se que a maioria das espécies manejadas foi do gênero *Handroanthus*, que pelo tipo do crescimento, ortotrópico, com uma ramificação dicotômica. De certa forma, facilita a Poda de Formação.

No Parque de Exposições, as árvores que foram podadas são oitizeiros, (*Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch), exceto um flamboyant (*Delonix regia* (Bojer ex Hook.) e um resedá-mirim (*Lagerstroemia indica* L.). Estas duas espécies se ramificam muito. Isto requer muitos cuidados desde viveiros, após o plantio até a idade adulta. Estas árvores precisarão de muitas intervenções até que na fase adulta para se ter um tronco sólido e uma copa com arquitetura condizente com o local.

Uma árvore que está no meio urbano, se não receber o manejo adequado, poderá surgir defeitos, que num futuro, poderá transformá-la numa árvore com riscos.

Com as demonstrações das podas e dos exemplos das 'árvores testemunhas', o trabalho evidencia a importância das Podas de Formação ou Educação na arborização urbana.

Ao final do trabalho, pôde-se confirmar a hipótese levantada e atingiu os objetivos propostos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observando as árvores deste trabalho antes das podas, sugere-se que as pessoas responsáveis pelo planejamento, aquisição, plantio e manejo necessitam de conhecimento, capacitação e treinamentos de arborização urbana.

É necessária uma legislação para padrão de qualidade de mudas para arborização urbana nos viveiros.

É necessário um inventário nos parques estudados, levantando as árvores que podem trazer riscos de queda e segurança para os visitantes e através disto um plano de manejo para correção.

As árvores trabalhadas e as demais que não puderam ser contempladas, principalmente no Parque Dona Ziza, necessitam de monitoramento das podas. Há necessidade de novas podas, para que ficar dentro de um padrão aceitável de acordo com as melhores práticas da arboricultura.

E por fim, o trabalho não termina nesta pesquisa. Em outras oportunidades novas áreas urbanas arborizadas podem ser estudadas utilizando esta pesquisa como referência. Inclusive nestes dois parques pode-se estudar outros temas inerentes à arborização urbana.

8 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16246-1 -**Florestas urbanas — Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas**. Parte 1: Poda. Rio de Janeiro. 18 p. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16246-1 -**Florestas urbanas — Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas**. Parte 3: Avaliação de risco de árvores. Rio de Janeiro. 18 p. 2019.

BRAZOLIN, Sérgio. **Biodeterioração, anatomia do lenho e análise de risco de queda de árvores de tipuana, *Tipuana tipu* (Benth.) O. Kuntze, nos passeios públicos da cidade de São Paulo, SP**. Tese de doutorado. < Piracicaba, SP. 2009, p 69. Disponível em: , <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-20042010-092326/pt-br.php> . > Acesso em: 22/01/2022.

CARVALHO, Flávia C. P.; **Enquadramentos Jornalísticos Sobre o Conceito “Cidade Jardim” Nos 100 Anos de Belo Horizonte**. Universidade Federal De Minas Gerais – UFMG, 25 p. Belo Horizonte, MG. 2011. Disponível em: < <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/55046/1/Trabalho%20final.pdf> > Acesso 22/01/2024.

CASTRO, Cláudio M. **A Arte do Ofício: a evolução do homem contada por suas ferramentas**. EMC – Empresa de Marketing Cultural Ltda. Rio de Janeiro - RJ. 240 p. 2017. Disponível < https://issuu.com/centroculturalsesi/docs/livro_arteoficio_simples_19_02_18_2_/137 > Acesso: 22/01/2024.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS – CEMIG. **Manual de Arborização**. Belo Horizonte-MG. 2011.

DAVEY Tree Care Experts (2024) < https://blog.davey.com/what-is-pruning-the-importance-benefits-and-methods-of-pruning/?_ga=2.21290747.1198238559.1712670657-158874517.1712670644 > Acesso 15/01/2024

FÁTIMA, Maria. **Estudo dos Impactos Ambientais da Interação da Rede de Distribuição de Energia Elétrica com a Arborização Urbana nos Municípios da Região Metropolitana do Recife**. Recife – PE. 2005.

GILMAN, Edward F. **An illustrated guide to pruning**. 2ª ed. Albany, NY, USA. 2002. 95p.

GILMAN, Edward F. **An illustrated guide to pruning**. 3ª ed. Albany, NY, USA. 2011.

GONÇALVES, W.; Capítulo - **História da Arborização Urbana. Arborização urbana : considerações sobre planejamento, implantação, manejo e gestão** / Marina Moura de Souza (Coord.) – Belo Horizonte : Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), 2022. 391p.

HOUIAIS, A.; VILLAR, M. S.; FRANCO, F. M. M. **Dicionário Houiais da Língua Portuguesa**. 1ª Ed. 2001. Objetiva.2925 p.

INTERNATIONAL SOCIETY OF ARBORICULTURE - ISA. **A Poda de Árvores Jovens**. Champaign, Illinois, EUA. 2013. p1. Disponível em: < www.treesaregood.org > Acesso em: 22/01/2024.

INTERNATIONAL SOCIETY OF ARBORICULTURE - ISA. **Porque o Destopo Prejudica as Árvores**. Champaign, Illinois, EUA. 2013. p1. Disponível em: < <https://www.treesaregood.org/treeowner/pruningyourtrees> > Acesso em: 22/04/2024.

SEGAWA, Hugo. **Ao Amor do Público Jardins no Brasil**. Studio Nobel. FAPESP, São Paulo. 1996.

INTERNATIONAL SOCIETY OF ARBORICULTURE - ISA, LILLY, Sharon J. **Guia de Estudo para a Certificação do Arborista**. Champain, Illinoi, USA. 2015.

LÉO OMAR DUARTE MARQUES, L. O. D.; SILVA, G. F. da; DODE, L. B.; MELLO-FARIAS, P. **Disseminando Conhecimento Sobre Noções De Poda E Controle Alternativo De Formigas Na E.E.E.F. Osmar Da Rocha Grafulha, Pelotas** – RS. 2016.

MARTINS, Luis .M.F.P. Podas inadequadas ditam o abate de 130 árvores em Braga – (Tiago Mendes Dias). Jornal Público (Página Digital). 2020. Página única. Disponível em:

<https://www.publico.pt/2020/04/20/local/noticia/podas-inadequadas-ditam-abate-130-arvores-braga-1913115> > Acesso em: 20/04/2024.

MILANO, M.S.; DALCIN, E. C. **Arborização de Vias Públicas**. Rio de Janeiro: Light, 1ª Edição. 207 p. 2.000.

MIRANDA *et al.* Arborização de Vias Públicas: O Caso do Bairro Jardim Águas do Paiol, em Araraquara, Sp – Brasil. REVISTA UNIARA, v.14, n.1, julho 2011.

MORRIS, Hugh. **Tree pruning**. International Dendrology Society. USA. 2010.
Disponível: <https://www.researchgate.net/profile/Hugh-Morris/publication/286331573_Tree_pruning_A_short_history/links/5667e9a508aea62726eea04b/Tree-pruning-A-short-history.pdf> Acesso: 21/01/2024.

NICODEMO, Maria Luiza F.; PRIMAVESI, Odo. **Por que manter árvores na área urbana?** Embrapa Pecuária Sudeste. São Carlos, SP. 2009.

PREFEITURA DE GOIÂNIA, **Plano Diretor de Arborização Urbana de Goiânia (PDAU)**. Agência Municipal do Meio Ambiente de Goiânia – AMMA. 2008. P. 107.

PREFEITURA DE NITERÓI. Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Sustentabilidade. **Manual Técnico de Arborização Urbana**. Niterói - RJ. 69 p. 1ª Ed. 2020.

PREFEITURA DE PAINS. **Plano De Manejo Parque Natural Municipal Dona Ziza**. Mater Gaia Consultoria e Planejamento Ambiental Ltda Belo Horizonte, julho de 2015. Disponível em: < https://pains.mg.gov.br/images/arquivos/plano_manejo.pdf >, Acesso em: 07/05/2024.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Manual Técnico de Podas de Árvores de São Paulo**. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. 2016. p. 54.

RECHDAN, Luis H. **O Despertar Da Modernidade Nas Passagens De Walter Benjamin**. Projeto História, São Paulo, n.34, p. 363-369, jun. 2007.

RAKOW, Donald A. **Pruning: An Illustrated Guide to Pruning Ornamental Trees and Shrubs** – Cornell University. 1996.

RECIFE. Secretaria de meio ambiente e sustentabilidade – smas – prefeitura da cidade do recife. **Manual de Arborização**: orientações e procedimentos técnicos básicos para a implantação e manutenção da arborização da cidade do recife / Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SMAS. 1. Ed. – Recife: [s.n.], 2013. 71 p.

SANTOS, Edinilson dos. **Avaliação quali-quantitativa da arborização e comparação econômica entre a poda e a substituição de rede de distribuição de energia elétrica da região administrativa centro-sul de Belo Horizonte**. Tese (doutorado) da Universidade Federal de Viçosa – UFV. 219 p. 2.000.

SANTOS, C. I. F. **As Relações entre Endocarste e Exocarste na Província Cárstica de Arcos – Pains - Doresópolis/MG**. Dissertação de Mestrado. UFMG. Belo Horizonte. 2002. 69 p.

SCARPARE FILHO, J. A., MEDINA, R. B. e SILVA, S. R. **Poda de Árvores Frutíferas**. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo - ESALQ. Piracicaba – SP. 54 p. 2011. Disponível: , <https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/fruticultura/livros/PODA%20DE%20ARVORES%20FRUTIFERAS.pdf> >. Acesso: 21/01/2024.

SEITZ, R. A. **Manual de Poda de Espécies Arbóreas Florestais**. – Curitiba, PR. 1995. 56 p.

SEITZ, R. A. **A Poda de Árvores Urbanas**. Piracicaba – SP. 1996.

SHIGO, Alex. **Tree Defects: A Photo Guide**. U.S. Department of Agriculture, Forest Service - USDA, NH, USA. 1983. Disponível em: < <https://www.fs.usda.gov/research/treearch/4096> . > Acesso em: 21/01/2024.

SHIGO, Alex. **Compartmentalization of Decay in Trees**. USDA Forest Service. 1985. Disponível em: < https://www.fs.usda.gov/nrs/pubs/jrnl/1985/ne_1985_shigo_001.pdf > Acesso 21/01/2024.

SHIGO, Alex. **How Trees Survive After Injury And Infection**. Northeastern Forest Experiment Station USDA Forest Service, Durham, USA. 1986.

VELASCO, Giuliana D. N. **Arborização Viária X Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica: Avaliação dos Custos, Estudo da Podas e Levantamentos de Problemas Fitotécnicos**. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo - ESALQ. Piracicaba – SP. 2003.