

EDINILSON DOS SANTOS

UFV	BIBLIOTECA	BBT	OBRA
	CLASSIFICAÇÃO		
TÍTULO			
			
157371BBT			

Avaliação Quali-Quantitativa da Arborização e
Comparação Econômica entre a Poda e a
Substituição da Rede de Distribuição de Energia
Elétrica da Região Administrativa Centro-Sul de
Belo Horizonte - MG

DOAÇÃO

BIBLIOTECA CENTRAL - UFV -
157371
27/03/02

T
634.9233
S237a
2000

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2000

EDINILSON DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO QUALI-QUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO E COMPARAÇÃO
ECONÔMICA ENTRE A PODA E A SUBSTITUIÇÃO DA REDE DE
DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DA REGIÃO ADMINISTRATIVA
CENTRO-SUL DE BELO HORIZONTE - MG**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal, para a obtenção do título de "*Doctor Scientiae*".

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2000

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV

T

S237a
2000

Santos, Edinilson dos, 1964-

Avaliação quali-quantitativa da arborização e comparação econômica entre a poda e a substituição da rede de distribuição de energia elétrica da região administrativa centro-sul de Belo Horizonte-MG / Edinilson dos Santos. – Viçosa : UFV, 2000.

219p. : il.

Orientador: Rita de Cássia Gonçalves Borges
Tese (doutorado) – Universidade Federal de Viçosa

1. Arborização das cidades - Inventários. 2. Poda - 3. Arborização das cidades - Aspectos econômicos. 4. Arborização das cidades - Belo Horizonte, MG. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

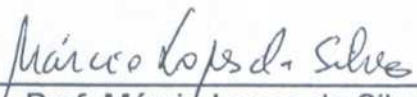
CDO adapt. CDD 634.9233

**AVALIAÇÃO QUALI-QUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO E COMPARAÇÃO
ECONÔMICA ENTRE A PODA E A SUBSTITUIÇÃO DA REDE DE
DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DA REGIÃO ADMINISTRATIVA
CENTRO-SUL DE BELO HORIZONTE - MG**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal, para a obtenção do título de "*Doctor Scientiae*".


APROVADA: 24 de julho de 2000.


Prof. Luiz Carlos Marangon


Prof. Márcio Lopes da Silva
(Conselheiro)


Prof. Elias Silva


Prof. Sebastião Venâncio Martins


Prof. Wantuelfer Gonçalves
(Presidente da Banca)

A todos os amigos que no decorrer deste trabalho não hesitaram em oferecer seu auxílio. Aos meus pais Amilton e Edméa. Ao Caio e a Carol pelo tempo que não desfrutamos juntos. Em especial a Vera, presente, crítica e incentivadora.

AGRADECIMENTO

À Universidade Federal de Viçosa, pela oportunidade oferecida para a realização deste curso e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de estudo.

À Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo apoio financeiro.

À Prefeitura Municipal de Belo Horizonte pela oportunidade de realização deste trabalho.

Aos técnicos Maurício Vital Moreira e Antônio Gesualde da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), pelas informações concedidas.

Ao Departamento de Engenharia Florestal, pela infra-estrutura material e humana, para a realização dos estudos e para elaboração deste trabalho.

À professora Rita de Cássia Gonçalves Borges, muito mais que orientadora, uma amiga.

Aos professores Wantuelfer Gonçalves, Márcio Lopes da Silva, Elias Silva, Sebastião Venâncio Martins e Luiz Carlos Marangon, pela colaboração na redação, pelas críticas e pelas sugestões valiosas.

À Verônica Ulup Andersen, amiga e colaboradora.

Ao Geraldo Lúcio Oliveira Motta, amigo, ao qual devolvo as palavras de agradecimento citadas em sua tese com a mesma intensidade com que as me dirigiu.

À Celice Alexandre Silva, amiga sincera nos momentos mais necessários e preciosos.

A Ritinha, competente, eficiente e amiga, pelos empurrões.

Aos estagiários Mário, Daniel, Wenderson, Fernanda e Virgínia, pela colaboração fundamental.

Aos amigos Maria, Toninho e Marco, pela acolhida sempre despretenciosa.

Aos muitos amigos, que mesmo não mencionados, tenham de algum modo participado da realização desta tese.

BIOGRAFIA

Edinilson dos Santos, filho de Amilton dos Santos e Edméa Galli dos Santos, nasceu em 23 de agosto de 1964, em Votorantim - SP.

Em 1985, ingressou na Universidade Federal de Viçosa, graduando-se, em março de 1990, em Engenharia Florestal.

Em março de 1990, iniciou o Curso de Mestrado em Ciência Florestal na Universidade Federal de Viçosa, concluindo-o em julho de 1994.

Iniciou o Curso de Doutorado em Ciência Florestal em agosto de 1994.

CONTEÚDO

RESUMO	viii
ABSTRACT	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. A arborização urbana de Belo Horizonte	4
2.2. Inventário da arborização de vias urbanas	5
2.2.1. Objetivos do inventário	6
2.2.2. Parâmetros a serem avaliados	7
2.2.3. Metodologia de coleta de dados	8
2.2.4. Composição da equipe e técnicas de levantamento de dados	11
2.2.5. Metodologia de armazenamento dos dados	12
2.2.6. Atualização dos dados	13
2.3. A poda na arborização urbana	13
2.3.1. Custos financeiros associados à poda e à rede de distribuição de energia elétrica	17
3. MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1. Área de estudo	19
3.2. Inventário quali-quantitativo da arborização	21
3.3. Levantamento da necessidade de poda	29
3.4. Comparação econômica entre a poda e a substituição da rede de distribuição de energia elétrica	31
3.5. Descrições botânicas e ilustrações	32
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1. Inventário quantitativo total da arborização	34
4.1.1. Avaliação do sistema de amostragem empregado	34
4.1.2. Análise dos dados obtidos	35
4.2. Inventário qualitativo total da arborização	37
4.2.1. Florística	37
4.2.1.1. Diversidade de espécies	37
4.2.1.2. Plantas com características próprias	45
4.2.1.3. Espécies que produzem frutos comestíveis	47
4.2.1.4. Composição botânica	48

4.2.2. Relação entre árvores adultas e mudas.....	49
4.2.3. Relação entre árvores e tipos de rede de energia elétrica.....	51
4.3. Inventário qualitativo amostral da arborização	53
4.3.1. Avaliação do sistema de amostragem empregado	55
4.3.2. Avaliação dos dados amostrados	59
4.3.2.1. Bairros Vila Paris/Luxemburgo/Coração de Jesus	60
4.3.2.2. Bairros São Pedro/Santo Antônio.....	62
4.3.2.3. Bairro Santa Efigênia.....	63
4.3.2.4. Bairros Mangabeiras/Comiteco	65
4.3.2.5. Bairro Belvedere.....	67
4.3.2.6. Bairros São Bento/Santa Lúcia	69
4.3.2.7. Bairro Floresta	71
4.3.2.8. Bairro São Lucas	73
4.3.2.9. Bairro Serra	75
4.3.2.10. Bairros Anchieta/Cruzeiro/Sion/Carmo	77
4.3.2.11. Bairro Santo Agostinho.....	78
4.3.2.12. Bairro Lourdes	80
4.3.2.13. Bairro Funcionários	82
4.3.2.14. Bairro Centro	84
4.3.2.15. Bairro Barro Preto.....	86
4.3.2.16. Bairro Cidade Jardim.....	88
4.4. Levantamento da necessidade de poda.....	92
4.5. Comparação econômica entre a poda e substituição da rede de distribuição de energia elétrica.....	103
4.5.1. Considerações sobre a sistemática de atuação da ARCS nas atividades relacionadas à poda.....	103
4.5.2. Parâmetros e valores considerados no cálculo dos custos das podas realizadas na ARCS.....	104
4.5.3. Levantamento dos custos de substituição do sistema de transmissão de energia elétrica	106
4.5.4. Comparação econômica	107
4.6. Descrições botânicas das espécies mais comuns na arborização da ARCS.....	110
5. RESUMO E CONCLUSÕES	206
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	210
APÊNDICE.....	218

RESUMO

SANTOS, Edinilson dos, D.S., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2000.
Avaliação Quali-quantitativa da Arborização e Comparação Econômica entre a Poda e a Substituição da Rede de Distribuição de Energia Elétrica da Região Administrativa Centro-Sul de Belo Horizonte - MG.
Orientadora: Rita de Cássia Gonçalves Borges. Conselheiros: Wantuelfer Gonçalves e Márcio Lopes da Silva.

A arborização urbana promove a mitigação de efeitos negativos da expansão das cidades, mas problemas básicos ainda são comuns na condução das árvores das cidades brasileiras. Em Belo Horizonte, o ajuste entre a coexistência harmônica da arborização com as redes elétricas está entre os problemas de mais difícil resolução, dada a ausência de registros fidedignos dos parâmetros de comparação dos gastos com podas e com a substituição de redes inadequadas. Este trabalho buscou determinar os recursos necessários à realização de podas e os necessários para substituir as redes na Região Administrativa Centro-Sul (ARCS) da cidade. Para realizar esta comparação e obter outras informações de interesse, foi realizado um inventário quantitativo total que determinou as espécies mais frequentes na ARCS. Foram selecionadas, por bairro, as dez espécies mais plantadas em passeio, para serem avaliadas mediante inventário qualitativo amostral. Também foram levantadas as podas necessárias para resolver diversos outros problemas, e descritas botanicamente as 90 espécies mais comuns. Foram contabilizadas

55.041 árvores (87,00% em passeios, 8,39% em canteiros e 4,61% em praças). A qualidade geral das árvores apresentou média boa, exceto alguns poucos problemas localizados. A avaliação do sistema radicular mostrou que a maioria das árvores não provoca danos significativos nos passeios. As podas mais requisitadas visaram o levantamento da copa (32,9%), conformação (19,7%), limpeza de galhos secos (18,4%) e liberação da iluminação (13,2%). Do relacionamento entre árvores e rede elétrica, concluiu-se que 25,42% das árvores estão sob algum tipo de rede nua e podem atingir alturas conflitantes com a mesma. O total de rede a ser substituída para se evitar a poda seria de 85,73 Km de média, 21,94 Km de baixa e 32,45 Km de média/baixa tensões. Os custos estimados para essa substituição são de R\$ 4.712.000,00, equivalentes a execução da poda de todas as árvores conflitantes por um período de 7,3 anos, se executadas pela ARCS, ou de 8,4 anos, se executadas pela Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG). Financeiramente a substituição gradativa da rede conforme a necessidade de manutenção é a melhor alternativa, mas do ponto de vista ambiental, a conclusão é que a substituição deva ser acelerada pela ação conjunta da CEMIG e prefeitura. As informações aqui disponibilizadas podem subsidiar o entendimento entre esses órgãos, já que as negociações quanto a partilha dos custos podem ser pautadas em informações reais. As demais informações reunidas abrem inúmeras possibilidades de ações para melhorar significativamente o trato da arborização estudada.

ABSTRACT

SANTOS, Edinilson dos, D.S., Universidade Federal de Viçosa, July of 2000.
Qualitative and quantitative evaluation of the arborization and economic comparison between pruning and substitution of the electric distribution system on the Center-South Administrative Region of Belo Horizonte - MG. Adviser: Rita de Cássia Gonçalves Borges. Committee Members: Wantuelfer Gonçalves and Márcio Lopes da Silva.

Urban arborization promotes the relief of negative effects of the expansion of cities, but basic problems are still common in the growth of trees in Brazilian towns. In Belo Horizonte, the adjustment within the harmonious co-existence of arborization and the electrical system is among the problems with greatest solving difficulty, due to the absence of reliable reports of comparison parameters of pruning expenses and replacement of unsuitable electric networks. This work had the objective of determining the resources needed to perform prunings and to replace electrical networks in the Center-South Administrative Region (ARCS) of the City. To perform this comparison and gather other information of interest, a total quantitative survey was made, which defined the most frequent species in the ARCS. By sections, the ten most planted species on sidewalks were selected to be evaluated through a sampling qualitative survey. Also, the pruning needed to solve various problems were surveyed and the 90 most common species were botanically described. A

number of 55,041 trees (87.00% on sidewalks, 8.39% on center plots, and 4.61% on squares were recorded). The general quality of the trees presented a good average, with exception of some localized problems. The root system evaluation showed that most of the trees do not cause significant damages on sidewalks. The most needed prunings were required to increase the height of the crown (32.9%), to improve the shape (19.7%), to remove dead branches (18.4%), and to free the electric network (13.2%). From the relationship between electric network and trees, it was concluded that 25.42% of the trees are under some type of base electric network and could reach conflicting heights with it. The total network to be replaced to avoid pruning would be of 85.73 Km of medium electric tension; 21.94 Km of low tension, and 32.45 Km of medium/low tension systems. The estimated costs for this replacement would be of R\$ 4,712,000.00, which is equivalent to the pruning of all the conflicting trees for a period of 7.3 years, if performed by the ARCS, or of 8.4 years, if performed by the Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG - Electric Power Company of Minas Gerais). In financial terms, the gradual replacement of the network according to the maintenance needs is the best choice, but from an environmental point of view, the conclusion is that the replacement should be sped up by the joint action of CEMIG and administration. The information available in this work can further a basis for agreements between these entities, because negotiations related to costs sharing can be based on actual information. Other data assembled open a number of action possibilities to improve significantly a deal with the arborization studied.

1. INTRODUÇÃO

Em todo o mundo, constata-se um crescente processo de urbanização, onde é cada vez maior a população residente nas cidades em comparação com a população rural. Na América Latina como um todo, em 1990, quase três quartos da população já vivia em centros urbanos (CARTER, 1996). No Brasil, esta urbanização da população também vem se confirmando nos últimos anos, proporcionando um crescimento significativo de suas principais cidades.

Por melhor que seja um plano de crescimento que preveja as alterações no meio ambiente, ainda assim essas alterações serão drásticas. Ao contrário dos ambientes naturais, as cidades apresentam artificialidades relativas a abundância de materiais altamente refletivos, absorventes e transmissores de energia, forte impermeabilização do solo, excessivo consumo de matéria e energia, com correspondente geração de resíduos, poluição atmosférica, hídrica, sonora e visual (MILANO, 1992). A arborização urbana, por sua vez, tem um imenso potencial promotor da mitigação dos efeitos negativos da expansão urbana, na medida em que atenua seus inconvenientes.

A descrição qualitativa dos benefícios proporcionados pela arborização e as técnicas silviculturais para a sua condução, já são há muito tempo conhecidas e amplamente divulgadas, da mesma forma que os problemas decorrentes do seu planejamento inadequado. Mesmo assim, problemas

básicos ainda são comuns na condução da arborização urbana no Brasil. Entre as principais dificuldades hoje encontradas pelas administrações municipais está a carência de dados básicos sistematizados e de critérios claros de manejo. A ausência de registros e transmissão de conhecimento, faz com que cada administrador proceda conforme suas preferências e vontades, disso resultam problemas graves de inadequação de espécies aos locais onde estão plantadas, desconforto e incômodo aos cidadãos e custos elevados para contornar os problemas.

Na cidade de Belo Horizonte, desde o início de sua formação foram implementados projetos de arborização, e em função da beleza de suas áreas verdes, a cidade chegou a ser conhecida como "Cidade Jardim". No entanto, com seu crescimento, muitas árvores cederam lugar a ruas e construções diversas, descaracterizando sua cobertura vegetal. Essa situação conduziu a vários conflitos das árvores com os inúmeros equipamentos e edificações formadores da cidade, e expôs problemas até então não observados. Estes problemas são originados do plantio de algumas espécies sob uma determinada situação diferente da atual, a qual sofreu alterações decorrentes do próprio crescimento da cidade.

Muito tem sido feito pelos órgãos competentes para que a arborização da cidade seja conservada e ampliada, principalmente no campo da legislação e adequação do corpo técnico envolvido, mas pouco se evoluiu quanto a efetiva quantificação e qualificação dessa arborização.

Entre os diversos problemas observados, mas não registrados adequadamente, está o difícil ajuste entre a coexistência harmônica da arborização com as redes de distribuição de eletricidade. Essa coexistência é necessária pois ambos serviços são imprescindíveis. Os conflitos se refletem nos desligamentos da energia provocados pela arborização, que acarretam prejuízos financeiros às companhias de energia elétrica e inúmeros transtornos, principalmente aos hospitais, escolas, às próprias residências e outros (PALERMO JÚNIOR, 1987). Por outro lado, a poda é quase sempre uma forte agressão estética e fisiológica à árvore e responde por uma parcela alta nos custos de manutenção da arborização.

A ausência de registros fidedignos dos parâmetros associados ao manejo da arborização dificulta não somente o próprio manejo, mas também uma análise mais aprofundada do valor monetário necessário para a realização de podas para evitar danos à rede elétrica. Em razão desta dificuldade, este trabalho buscou a determinação do montante de recursos que seriam necessários para a realização de podas associadas à rede elétrica na Região Administrativa Centro-Sul (ARCS) da cidade, região esta onde se concentra o maior fluxo de veículos e pessoas e onde se encontra a arborização viária mais antiga e bem estabelecida da cidade. O estudo promoveu uma análise da relação desse valor com os custos de diferentes alternativas tecnológicas empregadas na transmissão de energia elétrica. Também se disponibilizou por meio de um inventário quali-quantitativo, as informações tidas como básicas para o melhor planejamento da arborização da área de estudo.

O objetivo primeiro do trabalho, foi, então, obter um conjunto de informações que reunidas em um documento único mostrasse a situação atual da arborização em termos de quantidade e qualidade. Especificamente, as pretensões do trabalho foram: disponibilizar informações próprias a conferência do manejo da arborização hoje empregado pela prefeitura de Belo Horizonte; criar uma base de dados para que seja estudada uma forma de melhorar significativamente a condução da política de manejo da arborização; e subsidiar a discussão sobre a melhor maneira de amenizar o conflito entre as árvores e a rede de distribuição de energia elétrica, considerando o aspecto econômico dessa relação.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A arborização urbana de Belo Horizonte

A história de Belo Horizonte iniciou-se no século XVII, quando a exploração do ouro atraía para Minas Gerais bandeirantes e aventureiros à procura do metal, dentre eles o bandeirante João Leite da Silva Ortiz, que se fixou na região compreendida hoje pela Serra do Curral até a Lagoinha, então conhecida como Curral d'El Rey. Com o desenvolvimento de sua economia, associado à necessidade de se transferir a capital do estado de Ouro Preto, aventou-se a possibilidade de o Curral d'El Rey receber a nova capital em razão de seus atrativos naturais (FONSECA, 1997).

Belo Horizonte foi, então, concebida para ser a capital do estado, e para tanto seguiu um planejamento. A arborização urbana foi um dos critérios levados em consideração nesse planejamento, e já em 1895, no local onde se iniciava a construção do Parque Municipal Renné Gianetti, foram criados dois grandes viveiros para produzir mudas a serem plantadas no próprio parque e nas ruas e avenidas da cidade. Também nesse mesmo ano, chegavam da capital federal 2.000 mudas de *Eucalyptus* spp. para serem plantadas na nova capital de Minas Gerais (BARRETO, 1995).

A arborização foi planejada utilizando-se de espécies exóticas, seguindo orientação formal de modelos europeus, visando efeitos estéticos e

visuais pré-determinados. O uso de espécies nativas foi incorporado por razões estéticas e práticas, tais como disponibilidade e facilidade de adaptação, à medida que eram pesquisadas e conhecidas. O uso de espécies de grande porte estava de acordo com o efeito de monumentalidade que se buscava atingir à época (Paolasso, 1988, citado por CEREZO e MARTINS, 1994).

A cidade, ao longo de sua história, presenciou o adensamento dos equipamentos, usos urbanos e população, sem que o modelo preconizado para a arborização da cidade se alterasse de maneira proporcional, mantendo-se apenas uma escala crescente no número de árvores plantadas. Seu crescimento conduziu a conflitos diversos das árvores com os vários elementos formadores da cidade, e expôs problemas de algumas espécies inicialmente utilizadas sob uma determinada situação, a qual se alterou com o próprio crescimento urbano.

Nesse panorama, foram surgindo as leis que direcionam o trabalho da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e órgãos correlatos. Assim foram criadas leis voltadas às políticas de manejo das áreas verdes e da arborização urbana como um todo (FONSECA, 1997).

2.2. Inventário da arborização de vias urbanas

O cultivo de árvores no meio urbano exige um planejamento cuidadoso, prevendo em detalhes os procedimentos desde a sua implantação. Também faz parte do planejamento, toda gama de possibilidades de manejo, que vão desde os tratos culturais das árvores individuais até a garantia de um manejo global e eficaz de toda a cobertura arbórea da cidade (CARTER, 1996).

No Brasil, o que ocorre na maioria das vezes, sendo raros os casos em contrário, é que a implantação da arborização urbana não passa por um planejamento prévio, embora essa mentalidade esteja aos poucos se modificando. Resta, então, a correção dos erros já constatados e a potencialização das ações notoriamente bem sucedidas.

A determinação do que está certo ou errado na arborização de um determinado local só é possível mediante a disponibilidade de informações sobre o número e a qualidade das árvores existentes na área de interesse.

As informações de que necessita o manejador devem responder às seguintes perguntas, de acordo com MILLER (1997): de quanto trabalho se necessita atualmente? Existem muitos espaços livres para novos plantios ou já se alcançou a possibilidade máxima? As podas são realizadas de acordo com um programa ou mediante solicitações? Como se tomam as decisões sobre as extrações de tocos? As prioridades são definidas de acordo com as necessidades ou mediante outras considerações? Como se projeta e designa o trabalho? Com que fidelidade as prioridades designadas correspondem às necessidades? As estimativas do volume de trabalho têm correspondência com as reais necessidades das árvores ou existem discrepâncias? A população está satisfeita com a qualidade do serviço ou há muitas queixas? Os serviços são realizados de forma rotineira ou somente mediante solicitação e, neste último caso, quanto tempo é gasto para a resposta?

Se essas perguntas não podem ser respondidas, é necessária uma avaliação geral e detalhada do sistema empregado no manejo da arborização, e a realização de um inventário para que se conheça o patrimônio arbóreo com o qual se está trabalhando. O inventário quali-quantitativo é, então, o instrumento usado para avaliar e mensurar a situação das árvores com que se trabalha (DAVIS, 1992).

Executar um inventário da arborização significa avaliar a sua real importância e necessidade, os parâmetros a serem mensurados, seus custos, os principais métodos disponíveis, a equipe e os equipamentos necessários para a sua realização.

2.2.1. Objetivos do inventário

De uma forma geral, os objetivos do inventário se resumem em: conhecer o patrimônio arbóreo; definir uma política de administração a longo prazo; estabelecer previsões orçamentárias para o futuro; preparar um programa de gerenciamento das árvores; identificar a necessidade de manejo; definir prioridades nas intervenções; localizar áreas para plantio; localizar árvores com necessidades de tratamento ou remoção; utilizar a árvore como um vetor de comunicação (WEINSTEIN, 1983; DAVIS, 1992; TAKAHASHI,

1994). COUTO (1994) acrescenta a esta lista, o monitoramento da taxa de sobrevivência das árvores recém-plantadas, definindo as espécies mais adaptadas e os viveiros fornecedores de mudas de melhor qualidade. MILLER (1997) destaca outros usos mais específicos para o inventário, entre eles a avaliação monetária da arborização, visando uma justificativa para conseguir recursos junto aos órgãos competentes, e o inventário como ferramenta para acompanhamento da evolução de pragas e doenças específicas. Ainda segundo MILLER (1997), Miller e Marano (1986) se utilizaram de dados obtidos pelo inventário para simular métodos de controle da doença *Dutch Elm* e seu custo.

Os objetivos embutem, então, a necessidade da avaliação que caracteriza a real condição da arborização, de forma a garantir a viabilização das funções e benefícios estéticos, ambientais, sociais e econômicos pretendidos com a implantação da arborização nas cidades (NUNES, 1992).

Dependendo do objetivo específico, da situação local e dos recursos disponíveis, a forma como se procederá a coleta e análise dos dados está ligada diretamente à precisão pretendida para o inventário.

2.2.2. Parâmetros a serem avaliados

A grosso modo, o inventário para avaliação da arborização de ruas pode ser de caráter quantitativo, qualitativo ou quali-quantitativo.

A avaliação quantitativa visa tão somente determinar a quantidade de árvores presentes na área estudada. Essa informação sozinha nem sempre é suficiente para que se atinjam os objetivos pretendidos. A determinação da distribuição dessas árvores na área como um todo, seu estado fitossanitário e a participação de uma espécie em particular em relação ao número total de árvores são algumas das informações imprescindíveis. A avaliação qualitativa deve então considerar entre outros, os seguintes fatores: a composição percentual por espécie e a compatibilidade entre porte e espaço, a condição das árvores, incluindo raízes, tronco e copa, e a ocorrência de problemas (NUNES, 1992).

Gerhold, 1997 e Mailliet, 1989, citados por TAKAHASHI (1994), agrupam os parâmetros qualitativos em: localização da árvore (rua, bairro); características da árvore (espécie, dimensões, condições fitossanitárias); e características do meio (dimensões de ruas e passeios, trânsito de pessoas e veículos, pavimentação do passeio (calçada), presença de redes de serviços, posição relativa das edificações). NUNES (1992) acrescenta a esta lista, as ações recomendadas (necessidades de manejo) e os trabalhos realizados.

Deve sempre ficar bem claro que cada parâmetro que se resolve obter tem um custo associado. Esse custo se refere essencialmente à aquisição dos equipamentos e insumos apropriados, à formação da equipe adequada, ao deslocamento do pessoal e a custos administrativos.

Dependendo dos recursos disponíveis, os parâmetros qualitativos avaliados podem ser mais ou menos detalhados. Em Vitória - ES, um inventário realizado na cidade determinou como parâmetros: a espécie, sua altura total, altura da bifurcação, circunferência a altura do peito, diâmetro da copa, condição geral da árvore, condição das raízes, posição de plantio, posição da rede elétrica, a compatibilização entre o porte da espécie e o espaço disponível para o plantio e as necessidades de manejo (ESPÍRITO SANTO, 1992). PORTO ALEGRE (2000) foi mais longe, detalhando ainda mais as informações coletadas, determinando, por exemplo, a distância da árvore até a esquina mais próxima, ao muro e às árvores anteriores e posteriores; a condição fitossanitária em relação à infestação por erva-de-passarinho, doenças ou pragas, presença de líquens ou epífitas, além de caracterizar minuciosamente a infra-estrutura do entorno da árvore, levantando a presença de semáforos, pontos de ônibus, placas, postes, presença e dimensões de redes de serviços, entre outros. De uma forma geral, os inventários realizados no Brasil são mais simples, mas os exemplos citados mostram que os recursos disponíveis é que limitam as possibilidades do inventário, na maioria das vezes.

2.2.3. Metodologia de coleta de dados

Um inventário pode ser classificado quanto a sua abrangência em total, parcial ou amostral (NUNES, 1992). No inventário total ou censo, são coletados

dados de todas as árvores do local, resultando na informação completa e exata. No inventário amostral, parte da população é levantada, sendo a avaliação extrapolada para o total da arborização. A análise da arborização viária depende, então, da realização de levantamentos estruturados em diferentes metodologias, que podem apresentar diferentes graus de precisão (GREY & DENEKE, 1978).

O censo total em geral não é viável, tendo em vista os fatores tempo e recursos necessários para a sua realização. De acordo com NUNES (1992), o inventário total só se justifica para avaliações quantitativas de cadastramento da arborização, ou no caso de cidades de pequeno porte para avaliações qualitativas, em razão da maior necessidade de recursos. O inventário parcial visa levantar apenas certas áreas ou ruas da cidade consideradas prioritárias.

Os vários sistemas de amostragem, que podem ser utilizados para avaliações qualitativas ou quantitativas de árvores de ruas, possuem vantagens e desvantagens comparativas. As características da cidade e os objetivos da avaliação é que definem o sistema a ser adotado (MILANO, 1994).

Antes da escolha do método propriamente dito, a identificação da unidade amostral e da estrutura populacional constituem a primeira providência. Uma rua, um quarteirão, um grupo de quarteirões, uma quadra e uma área de tamanho fixo podem constituir uma unidade amostral. A população é o número de unidades amostrais ou parcelas existentes na cidade ou bairro que se pretende avaliar. A amostra deverá ser retirada dessa população (COUTO, 1994).

De acordo com MILANO (1994), Milano e Soares (1990) testaram diferentes unidades amostrais de formas e tamanhos variados para avaliação de árvores de ruas de Maringá, e mantidas as regras estatísticas, as parcelas menores, com maiores perímetros relativos e maior número de repetições apresentaram menores valores de desvio padrão da média, sendo consideradas as mais eficientes. MILANO et al. (1992) que também testaram amostras de forma e tamanho diferentes chegaram a conclusão que na medida em que se diminui o tamanho da amostra, a necessidade de área efetivamente amostrada também diminui, economizando-se tempo e recursos financeiros. Observaram também que o uso de um maior número de amostras para um

mesmo local aumenta a possibilidade de uma melhor distribuição aleatória das unidades amostrais sorteadas, resultando num inventário que melhor retrata a situação da arborização. Já Lima (1993), citado por COUTO (1994), utilizou a rua como unidade amostral, como uma alternativa ao método de parcelas.

Segundo COUTO (1994), tanto a utilização de unidades amostrais de tamanho fixo como o uso de ruas como unidade de amostra parecem ser adequadas, desde que convenientemente aplicadas. Se por um lado está-se utilizando unidades de diferentes comprimentos no caso de ruas, o que poderia aumentar a variabilidade, de outro lado o uso de parcelas de tamanho fixo pode ocasionar problemas de locação, quando as ruas são irregulares, e de bordadura, quando não se consegue distinguir com precisão as linhas limítrofes. O autor lembra ainda que, de qualquer forma, a variabilidade pode também estar presente nas parcelas de tamanho fixo, pois a extensão de ruas contida em cada parcela pode variar enormemente, dependendo da distribuição das ruas e quarteirões na cidade.

Conforme as características gerais da arborização das cidades, podem ser adotados métodos de amostragem sistemáticos, em aglomerados, ou aleatórios. A amostragem sistemática possibilita uma melhor distribuição das unidades amostrais em relação à amostragem simples aleatória, e produz resultados mais precisos, além de execução mais fácil, custo mais baixo e boa adaptação aos mapas de cidades, bairros, etc. Já a amostragem aleatória é a única que garante o fornecimento de estimativas válidas de erro de amostragem para alguns pesquisadores (COUTINHO & LIMA, 1996).

De acordo com MILANO (1994), quando as características da cidade a permitem, recomenda-se a estratificação como forma de melhorar a precisão e reduzir os custos do inventário. Segundo COUTO (1994), a estratificação significa dividir a população em sub-populações não sobrepostas, uma vez que as medições tomadas nas subpopulações são mais homogêneas que na população original. Cada subpopulação é chamada de estrato, de onde são selecionadas as unidades amostrais. Em levantamentos das árvores de ruas, os bairros ou a densidade de ruas (Km/ha) constituem estratos.

A amostragem pode ser estratificada por transectos, onde faixas situadas a iguais distâncias entre si cruzam a área a ser estudada. As faixas

têm normalmente 20 m de largura, e as árvores nelas contidas constituem a amostra da população. A utilização de ruas e avenidas como transectos permite visualizar o comportamento da arborização em relação à intensidade com que os diversos fatores próprios do meio urbano, tais como a época e tipo de ocupação, o índice populacional e o poder aquisitivo da população, incidem em cada trecho do transecto (BRASIL & BARROS, 1994).

Outro sistema que também pode ser utilizado no inventário é a amostragem por conglomerados (*cluster*). Este tipo de amostragem utiliza como unidade amostral um cruzamento de diversas ruas e as subunidades ou elementos são constituídas de um, dois ou três quarteirões em cada direção do comprimento. A vantagem desse sistema é sua utilização em áreas com grande variabilidade e seu baixo custo (COUTINHO & LIMA, 1996).

Vários são os métodos de amostragem possíveis de serem utilizados na avaliação de árvores de ruas. COUTO (1994) lembra, porém, que muitos necessitam de aperfeiçoamento sob o ponto de vista estatístico e que a falta de padronização da metodologia dificulta a comparação dos resultados dos diferentes levantamentos já executados.

2.2.4. Composição da equipe e técnicas de levantamento de dados

TAKAHASHI (1994) preconiza que uma equipe necessária para a coleta de dados deve ser formada por no mínimo três pessoas: um coordenador de equipe (técnico de nível superior com conhecimentos concretos sobre arborização urbana) com a função de preencher e analisar os dados obtidos, e dois auxiliares para trabalharem com os instrumentos de medição. JAENSON et al. (1992) relatam que para inventariar 5.600 árvores da cidade de Ithaca - Nova York, foram necessárias quatro pessoas trabalhando três meses na coleta e duas trabalhando dois meses na tabulação e análise dos dados.

Os auxiliares de medição não precisam necessariamente ter um maior grau de instrução. GERHOLD et al. (1987) relatam que mesmo pessoas inexperientes podem compor a equipe como medidores, desde que recebam treinamento e supervisão adequados.

Quanto às técnicas utilizadas para coletar os dados do inventário, na maioria das vezes os mesmos são coletados à pé, mas pelo menos para a realização do inventário quantitativo total, NUNES (1992) recomenda que se percorra a cidade no interior de um veículo em movimento, marcando no mapa atualizado as ruas arborizadas e não arborizadas.

JAENSON et al. (1992) recomendam o uso de um veículo em movimento na coleta de dados, onde a equipe é formada pelo motorista e dois observadores, cada um deles responsável pela coleta de diferentes dados que são registrados em gravador e posteriormente transcritos.

Os formulários de registro dos dados devem ser caracterizados pelo formato tabular, onde símbolos ou códigos são utilizados para identificar aspectos particulares, e devem possibilitar adaptação ou revisão para aceitar a entrada de dados subsequentes (NUNES, 1992).

É possível a utilização de microcomputadores portáteis diretamente no campo para registro dos dados, o que agiliza os trabalhos e diminui a possibilidade de erros de transcrições de informações (WAGAR e SMILEY, 1990).

2.2.5. Metodologia de armazenamento dos dados

Na atualidade, não se admite outra forma de armazenar os dados do inventário se não por um sistema computadorizado. Esta afirmativa se deve à facilidade de aquisição de equipamentos apropriados, associada ao grande volume de informações geradas por um inventário.

De acordo com TAKAHASHI (1994), a informatização dos dados possibilita o acesso, análise, atualização e armazenamento de grande quantidade de dados à alta velocidade e baixo custo, fornecendo ao planejador o melhor instrumento de planejamento e manutenção, necessários ao monitoramento da arborização.

Nesse sistema, três tipos básicos de informações podem ser rapidamente recuperados de acordo com NUNES (1992): informações sobre uma árvore ou uma espécie em particular; síntese ou resumo de informações; e informação gráfica.

Desde o início dos anos 90, já existem nos EUA, programas de computadores específicos para o manejo da arborização urbana disponíveis comercialmente (WAGAR & SMILEY, 1990). No Brasil, o uso de sistemas de informações computadorizadas no manejo da arborização urbana é ainda muito restrito, mas mais recentemente, MOTTA (1998) desenvolveu um programa, o *Arbor et Salus*, formado por módulos de cadastro, de configuração dos dados, de consultas e de emissão de relatórios, onde os dados, resumidos em totais, médias, porcentagens, etc., são apresentados por nível de endereçamento ou por espécie selecionados.

2.2.6. Atualização dos dados

Todo inventário deve prever novas coletas de dados posteriores à primeira avaliação, para que o cadastro se mantenha atualizado e para que se avalie metodologias de manutenção empregados com base no primeiro inventário. A atualização dos dados também pode ser realizada mediante as vistorias obrigatórias para o atendimento de solicitações de serviços.

THURMAM (1983) classifica o inventário, quanto a sua periodicidade, em periódico ou contínuo. No primeiro caso, são estabelecidos intervalos de tempo entre um inventário e o próximo, visando a atualização constante das informações. No inventário contínuo, a atualização faz parte da rotina normal de trabalho do órgão responsável pela arborização, o que mantém o sistema sempre atualizado e suas informações prontamente disponíveis. Neste aspecto, COUTINHO e LIMA (1996) dão importância ao inventário contínuo por entenderem que este caracteriza a dinâmica de crescimento da arborização.

Segundo TAKAHASHI e DALCIN (1994), a coleta freqüente das informações não somente atualiza a base de dados, como também avalia as metodologias de manutenção adotadas.

2.3. A poda na arborização urbana

A literatura tem definições variáveis para poda e termos correlatos, tais como desganche, desrama ou derrama. Essa variação na terminologia está

principalmente relacionada ao objetivo pretendido com a operação.

De forma mais generalizada, HARRIS (1992) conceitua poda como sendo a remoção de partes da planta, usualmente ramos e galhos, mas também aplicável à remoção de botões, raízes, flores ou frutos.

Segundo SEITZ (1995a), pequenas nuances diferenciam o termo poda de desgalhe e desrama, sendo que desgalhar nas atividades florestais normalmente significa o corte de galhos de árvores cortadas; desrama ou derrama significa a eliminação de ramos; e poda é um termo mais generalizado, significando o corte tanto de ramos quanto de galhos.

Sob o ponto de vista do silvicultural e fitotécnico, a poda pode ser definida como a remoção de partes da planta para estimular o crescimento, a floração ou a frutificação. Então, sob essa ótica, a razão de podar a planta seria a obtenção do máximo efeito decorativo e ou de produção (BRICKELL, 1979). Pode também ser entendida como a remoção de ramos da parte mais inferior do tronco das árvores jovens para a obtenção de madeira livre de nós (SIMÕES et al., 1981).

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.

Nesse sentido, na maioria das vezes a poda somente satisfaz o homem, e do ponto de vista da árvore, é quase sempre uma agressão que não lhe trás qualquer benefício. Contra a poda e suas conseqüências danosas, a árvore não possui um mecanismo prévio de defesa, se limitando a tentativa de recompor o modelo original definido geneticamente (SEITZ, 1995b).

Para FERREIRA (1989), a poda está entre as causas mais freqüentes de ferimentos em árvores urbanas, por proporcionar danos precursores em potencial do apodrecimento do lenho. Segundo este autor, a poda em árvores ornamentais só é aceitável se for realizada para atender aos seguintes objetivos: a retirada de galhos até uma altura de 2,5 m do tronco, precavendo-se da quebra dos mesmos por pedestres; a retirada de galhos doentes ou mortos; a retirada de galhos para o controle de plantas parasitas; ou em casos muito especiais, para a modificação do formato de copas por razões sócio-

culturais em essências que toleram muito bem as sucessivas intervenções de poda, como exemplo aquelas para dar formas geométricas ao *Cupressus* sp. em jardins europeus.

SEITZ (1995a) acredita que a poda na arborização urbana não deve ser totalmente suprimida, já que quando bem aplicada garante um conjunto de árvores vitais, seguras e de aspecto visual agradável.

São três os efetivos tipos de poda utilizadas em árvores urbanas: a poda de formação, poda de manutenção e poda de segurança. A poda de formação é aplicada para direcionar o desenvolvimento da copa contra a tendência natural do modelo arquitetônico da espécie, compatibilizando dessa forma, a árvore com os espaços e equipamentos urbanos (SEITZ, 1995a). Segundo BRICKELL (1979), a maioria das árvores se beneficia das podas de formação, já que além de diminuir a necessidade de correções de conflitos, uma árvore com boa conformação tem menor chance de ser danificada pela ação dos ventos em tempestades. As podas de manutenção visam evitar problemas futuros com galhos secos que possam cair e a eliminação de focos de fungos e plantas parasitas que enfraquecem os galhos. A poda de segurança tem por finalidade prevenir acidentes iminentes, decorrentes de podas anteriores incorretas ou de alterações do ambiente urbano que incompatibilizam a copa das árvores com seu meio (SEITZ, 1995a).

Uma razão preponderante para a realização de podas em árvores urbanas, é a necessidade de garantir a coexistência harmônica, sem conflitos, da arborização com as redes de distribuição de energia elétrica. Essa coexistência é necessária, pois ambos os serviços são imprescindíveis: a energia elétrica pelo conforto, segurança e todas as facilidades que proporciona a vida moderna, e a arborização pela importância que tem para a qualidade de vida humana (PALERMO JÚNIOR, 1987).

A origem do conflito entre árvores e redes elétricas vem das implantações divorciadas dos sistemas de distribuição e da arborização das cidades. Esse fato levou a uma disputa da rede e das árvores pelo mesmo espaço físico (MAGALHÃES et al., 1990). Essa disputa é resolvida na maioria das vezes, liberando-se a rede em detrimento da árvore.

Entre as técnicas de poda utilizadas para diminuir o conflito árvore/rede, HARRIS (1992) cita a poda lateral ou direcional. Esse tipo de poda envolve o direcionamento da estrutura principal da árvore deslocando a copa lateralmente ou dividindo a mesma em duas porções de forma a manter a rede passando por entre a copa, à semelhança de um túnel. Segundo JOHNSTONE (1983), este tipo de poda inicialmente é mais difícil de se realizar, exigindo um treinamento mais adequado dos podadores, porém uma vez estabelecida a estrutura da árvore, as podas subsequentes são mais simples e mais espaçadas no tempo e geram menos resíduos. PIRONE et al. (1988) acrescentam que a poda dessa maneira mantém a aparência da árvore mais próxima da natural, diminuindo a possibilidade de críticas por parte da população.

Nos últimos anos, com o crescente interesse da população em preservar os efeitos benéficos da arborização nas cidades, as concessionárias de energia se viram na obrigação de criar alternativas para manter os índices de confiabilidade dos sistemas elétricos, de forma a agredir o menos possível a arborização. Junto com o ganho ambiental, o desenvolvimento de novas tecnologias e procedimentos leva simultaneamente à obtenção de um aumento da qualidade e produtividade dos serviços oferecidos pela concessionária, aumento da segurança dos eletricitistas e de terceiros, redução das perdas de energia e redução de interrupções com conseqüente redução das manutenções, liberando os eletricitistas para outros serviços (COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS, 1993; KUGUIMIYA, 1994).

As empresas responsáveis pelas redes de distribuição de energia têm ampliado o uso de redes mais apropriadas tecnologicamente. As redes aéreas isoladas e protegidas são tidas como uma opção adequada para a solução de uma série de problemas operacionais, entre eles a execução de podas (COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS, 1993).

Segundo BERNIS (2000), a rede de distribuição protegida na média tensão é formada por um cabo mensageiro de aço para sustentação dos espaçadores plásticos, instalados a cada 8 a 10 m. Os espaçadores apoiam os condutores, dispondo-os em um arranjo triangular compacto. Este tipo de rede permite o contato eventual de galhos sem que ocorra a interrupção do

fornecimento de energia, substituindo a necessidade de poda drástica por serviços mais simples de retirada de galhos que estejam em contato direto com a rede. Na rede de baixa tensão a proteção é feita por uma canaleta que recobre o condutor. Por sua vez, a rede de distribuição isolada é formada por três condutores isolados, blindados, trançados e reunidos em torno de um cabo mensageiro de sustentação. Este tipo de rede permite o contato permanente de galhos com os condutores.

Outra possibilidade de adequação tecnológica está no uso de sistemas de distribuição subterrâneos, cujo grau de interferência com a arborização é mínimo ou nulo. O fator limitante ao uso mais corriqueiro desses sistemas é o seu alto custo (KUGUIMIYA, 1994).

2.3.1. Custos financeiros associados à poda e à rede de distribuição de energia elétrica

Dentre os diversos custos relacionados à manutenção da arborização urbana, a poda é sem dúvida um dos mais onerosos. Em muitos casos, a poda é praticamente o único tratamento silvicultural dado as árvores pelos órgãos competentes, tornando evidente sua participação na contabilidade final do manejo da arborização.

CHURACK et al. (1994) levantaram que, nos EUA, em média 30% dos gastos com árvores urbanas são alocados na poda, sendo que, em alguns casos este percentual pode ser maior, com em Milwaukee, no ano de 1992, onde o percentual foi de 43%. De acordo com HARRIS (1992), nos EUA, em 1990, o gasto estimado para a manutenção de linhas na tentativa de se evitar interrupções provocadas por árvores, foi de 1 bilhão de dólares.

A previsão do custo da poda é fundamental para o uso racional dos recursos financeiros disponíveis para o seu estabelecimento. De acordo com SEITZ (1999), os principais componentes do custo são: equipamentos e ferramentas, deslocamento da equipe, mão-de-obra, remoção do material cortado e custos de administração. No item material e equipamentos, são quantificados os custos de aquisição e sua vida útil; o deslocamento e a remoção são quantificados por quilômetro rodado; o custo da mão-de-obra é

baseado em equipes, quantificando-se o rendimento médio diário dessas equipes. O custo básico assim calculado é acrescido de um percentual a título de custos de administração.

Os desligamentos da distribuição de energia elétrica provocados por acidentes envolvendo árvores acarretam prejuízos financeiros às companhias de energia elétrica por diminuírem seu faturamento tanto pela diminuição do consumo de eletricidade quanto pelos gastos necessários para religar o sistema. Também as indústrias e o comércio sofrem prejuízos pela redução da produção e das vendas. Existem ainda os inúmeros transtornos relacionados com a interrupção de energia, principalmente associados aos hospitais, escolas, às próprias residências e outros (PALERMO JÚNIOR, 1987).

Em Minas Gerais, a Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) realizou em 1998, 200.000 podas e registrou 15.000 desligamentos em decorrência do conflito das redes com as árvores (FONSECA et al., 1999). As podas representam apenas uma parcela do custo total de manutenção da rede, porém bastante significativa. Esta atividade é considerada como custo operacional de manutenção preventiva.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de estudo

A coleta de dados foi realizada na Região Administrativa Centro-Sul (ARCS) da cidade de Belo Horizonte - MG (Figura 1), uma das nove regionais da cidade, e conta com uma Seção de Parques e Jardins que faz parte do Departamento de Manutenção, responsável pela execução de serviços relativos à arborização viária e de praças e jardins dos bairros sob seu controle.

Dentre as Administrações Regionais que funcionam como sub-prefeituras, a ARCS é a segunda maior da cidade em termos de população, representada em cerca de 250 mil habitantes (censo de 1991), população esta maior que a de todas as cidades da região metropolitana, à exceção de Contagem (BELO HORIZONTE, 1995).

Os bairros que formam a ARCS são: Barro Preto, Centro, Santa Efigênia, Floresta, Santo Agostinho, Lourdes, Funcionários, Cidade Jardim, Luxemburgo, Coração de Jesus, Vila Paris, São Pedro, Carmo, Cruzeiro, Anchieta, Sion, Serra, Mangabeiras, Comiteco, São Bento, Santa Lúcia e Belvedere. A Regional é caracterizada pela concentração de atividades econômicas regionais e por abrigar o centro histórico de Belo Horizonte. Alia o alto padrão de ocupação com a segunda maior população favelada, estimada em 70.000 habitantes. É a região que apresenta mais trechos de alta densidade demográfica e habitacional do município (BELO HORIZONTE, 1995).

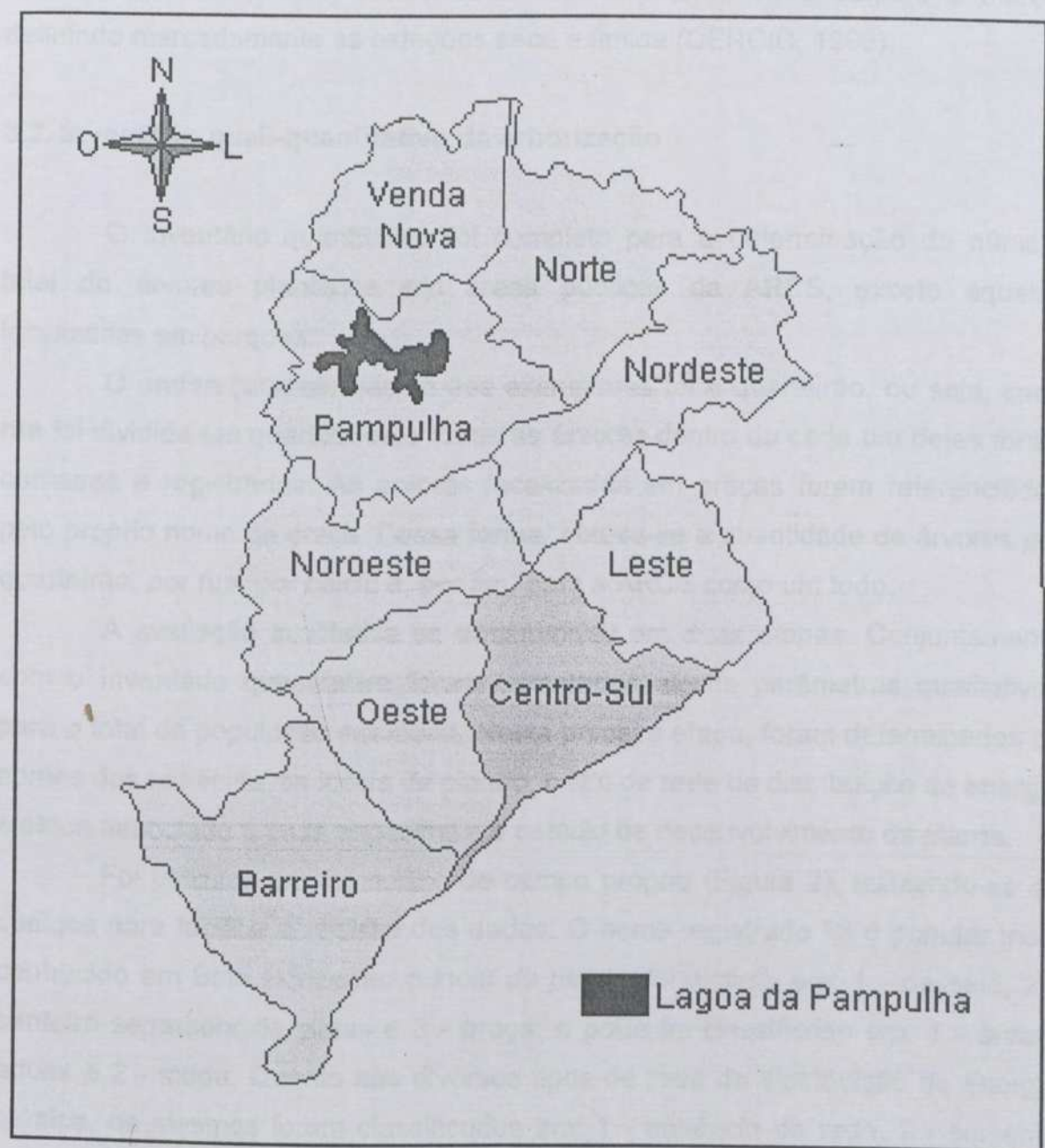


Figura 1 - Mapa de localização das regiões administrativas da cidade de Belo Horizonte - MG, com destaque para a administração regional Centro-Sul (ARCS).

Em termos geográficos e ambientais, a cidade de Belo Horizonte situa-se a 19°55' latitude sul e a 43°56' longitude oeste, com altitude média próxima de 875 m; apresenta temperatura média de 21,7 °C, podendo atingir até 26,8 °C na estação mais quente, e 16 °C na mais fria. As temperaturas máximas atingem de 33 a 40 °C, e as mínimas descem aos limites de até 5 °C. A pluviosidade média anual é de 1.505,7 mm, concentrada essencialmente entre outubro e março, definindo marcadamente as estações seca e úmida (CENCIC, 1996).

3.2. Inventário quali-quantitativo da arborização

O inventário quantitativo foi completo para a determinação do número total de árvores plantadas em áreas públicas da ARCS, exceto aquelas localizadas em parques.

O endereçamento básico dos exemplares foi o quarteirão, ou seja, cada rua foi dividida em quarteirões e todas as árvores dentro de cada um deles foram contadas e registradas. As árvores localizadas em praças foram referenciadas pelo próprio nome da praça. Dessa forma, obteve-se a quantidade de árvores por quarteirão, por rua, por bairro e, por fim, para a ARCS como um todo.

A avaliação qualitativa se desenvolveu em duas etapas. Conjuntamente com o inventário quantitativo foram levantados alguns parâmetros qualitativos para o total da população estudada. Nesta primeira etapa, foram determinados os nomes das espécies, os locais de plantio, o tipo de rede de distribuição de energia elétrica associado a cada espécime e o estágio de desenvolvimento da planta.

Foi utilizado um formulário de campo próprio (Figura 2), utilizando-se de códigos para facilitar o registro dos dados. O nome registrado foi o popular mais conhecido em Belo Horizonte; o *local de plantio* foi distinto em: 1 - passeio, 2 - canteiro separador de pistas e 3 - praça; o porte foi classificado em: 1 - árvore adulta e 2 - muda. Quanto aos diversos tipos de rede de distribuição de energia elétrica, os mesmos foram classificados em: 1 - ausência de rede, 2 - somente baixa tensão protegida, 3 - somente baixa tensão nua, 4 - média tensão nua e baixa tensão protegida, 5 - média e baixa tensão nuas, 6 - somente média tensão nua, 7 - média e baixa tensão protegidas, 8 - média tensão protegida e baixa tensão nua, 9 - somente média tensão protegida, 10 - média tensão protegida e baixa tensão isolada, 11 - média e baixa tensão isoladas, 12 - média tensão

isolada e baixa tensão protegida, 13 - média tensão isolada e baixa tensão nua, 14 - somente média tensão isolada, 15 - média tensão nua e baixa tensão isolada e, 16 - somente baixa tensão isolada.

As especificações a que se referem os tipos de rede elétrica descritos acima são: rede de distribuição aérea nua: as convencionais, caracterizadas por condutores nus, dispostos horizontalmente sobre cruzetas de madeira nos circuitos de média tensão e verticalmente na baixa tensão (Figura 3); rede de distribuição protegida: a rede de média tensão é formada por um cabo mensageiro de aço para sustentação dos espaçadores plásticos, instalados a cada 8 a 10 m. Os espaçadores apoiam os condutores, dispondo-os em um arranjo triangular compacto (Figura 4). Este tipo de rede permite o contato eventual de galhos sem que ocorra a interrupção do fornecimento de energia, substituindo a necessidade de poda drástica por serviços mais simples de retirada de galhos que estejam em contato direto com a rede. Na rede de baixa tensão a proteção é feita por uma canaleta que recobre o condutor (Figura 5). Rede de distribuição isolada: é formada por três condutores isolados, blindados, trançados e reunidos em torno de um cabo mensageiro de sustentação (Figura 6). Este tipo de rede permite o contato permanente de galhos com os condutores (BERNIS, 2000).

O inventário quali-quantitativo total determinou as espécies mais freqüentes por bairro e por local de plantio. Com base nessa informação, foram selecionadas as espécies avaliadas no inventário qualitativo por amostragem. Nesta segunda etapa do inventário qualitativo, somente as dez espécies mais comuns por bairro ou por conjunto de bairros semelhantes, plantadas em passeio, foram avaliadas. A princípio, trinta exemplares de cada espécie selecionada foram mensurados, número este escolhido de forma subjetiva. Posteriormente foi realizada uma análise da suficiência amostral para conferir se os trinta exemplares medidos eram ou não suficientes para as conclusões estatísticas. Em alguns casos, o número de exemplares da espécie selecionada não atingiu trinta no bairro considerado, sendo, portanto, obtidas as informações a respeito de toda a população (censo) dessa espécie.

Os bairros vizinhos muito pequenos em termos de áreas de abrangência, ou semelhantes do ponto de vista sócio-econômico ou de suas características físicas e ambientais foram agrupados e considerados em conjunto. Foram

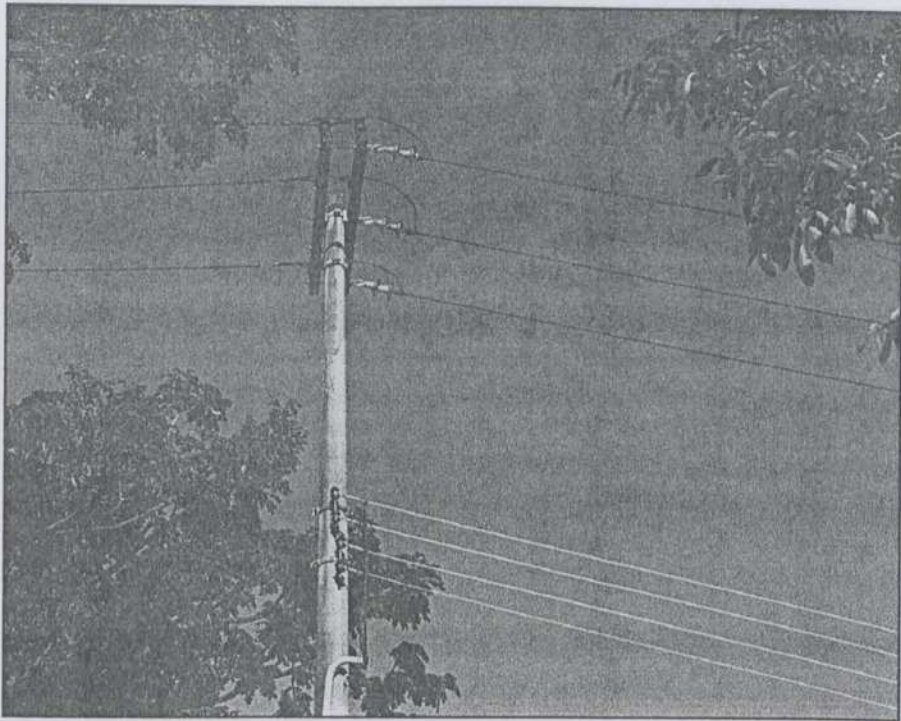


Figura 3 - Redes de distribuição de energia elétrica nuas na média tensão (acima) e na baixa tensão (abaixo).

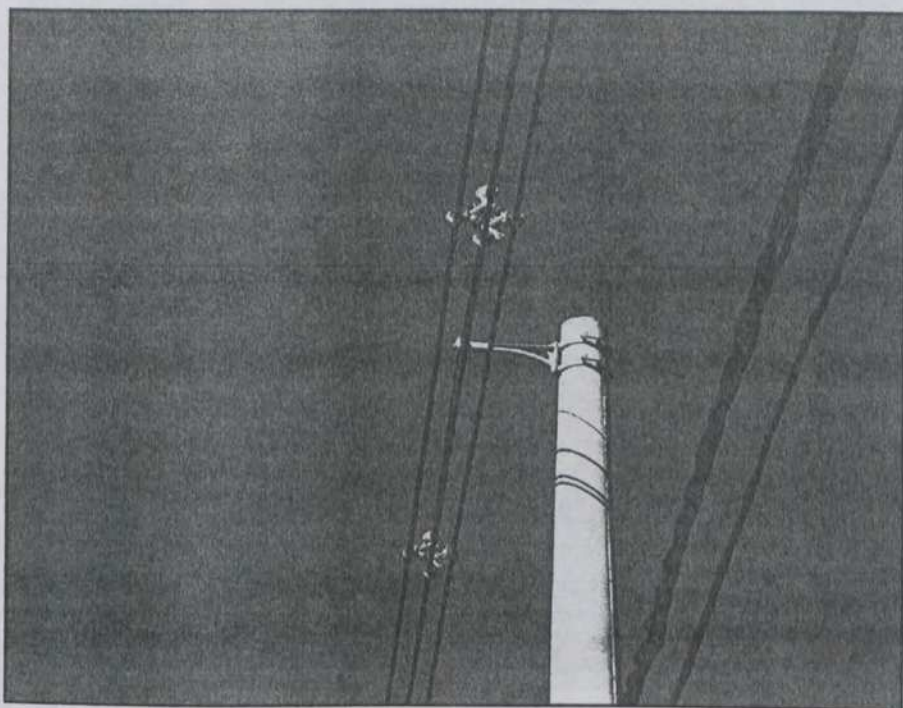


Figura 4 - Rede de distribuição de energia elétrica protegida (ao centro).

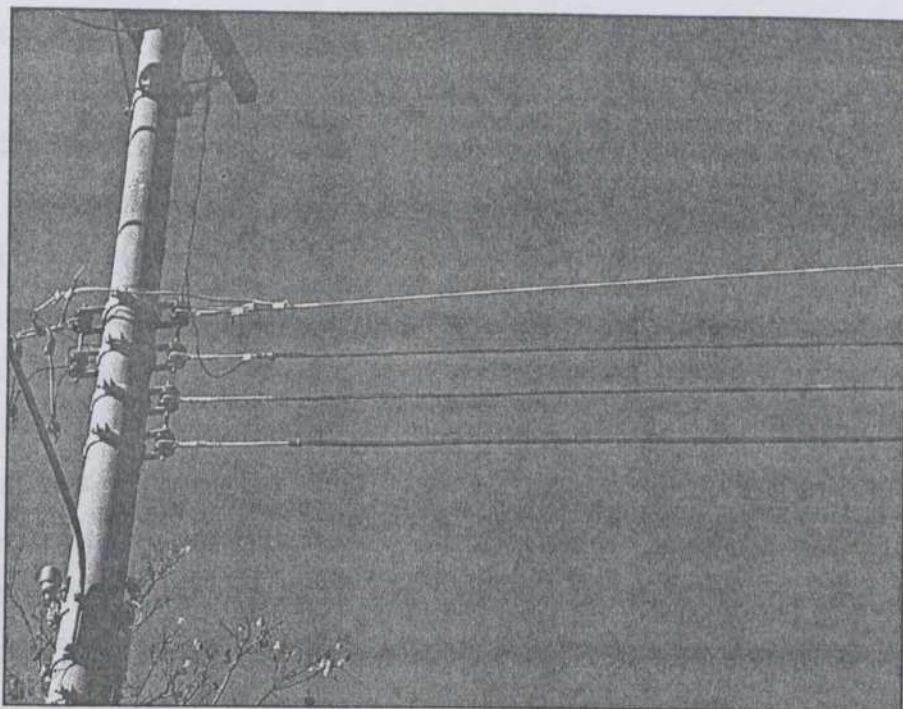


Figura 5 - Rede de distribuição de energia elétrica de baixa tensão com canaletas de proteção.

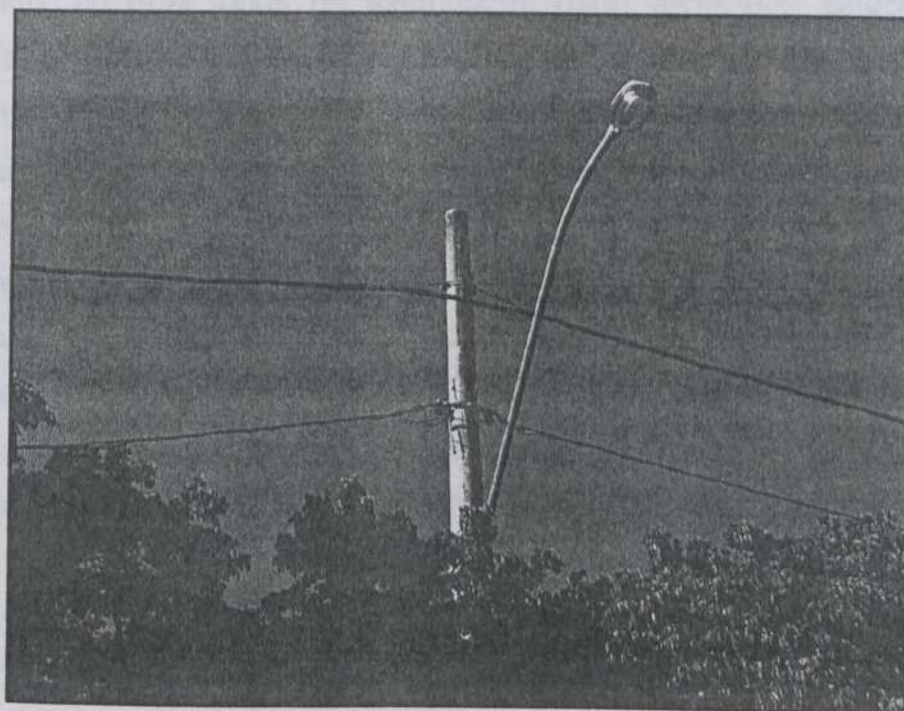


Figura 6 - Redes de distribuição de energia elétrica isoladas na média tensão (acima) e na baixa tensão (abaixo).

agrupados os bairros: Santa Lúcia e São Bento; Vila Paris, Luxemburgo e Coração de Jesus; Comiteco e Mangabeiras; São Pedro e Santo Antônio; e Sion, Carmo, Anchieta e Cruzeiro. Bairros menores, porém com característica muito particulares, foram avaliados em separado, como no caso do São Lucas e do Cidade Jardim.

A avaliação qualitativa por bairro teve por objetivo permitir uma investigação de padrões e tendências mais precisas dentro de cada bairro. A escolha das dez espécies mais freqüentes se deu em função de sua maior representatividade no contexto geral do bairro ou conjunto de bairros considerado. Para homogeneizar as informações e melhor avaliar a qualidade da arborização de cada bairro, foram selecionadas as árvores plantadas em passeio, uma vez que nem todos os bairros possuem praças e canteiros separadores de pistas. Também são as árvores plantadas em passeios, aquelas que normalmente causam maiores conflitos com edificações e equipamentos urbanos, além de serem aquelas mais sujeitas a danos físicos e conseqüentes problemas fitossanitários.

A escolha dos indivíduos a serem medidos foi por sorteio do quarteirão a ser percorrido, no qual todos os exemplares da(s) espécie(s) selecionada(s) presentes foram medidos. Para a coleta dos dados, utilizou-se um formulário próprio (Figura 7), contendo as seguintes informações: endereço; data de coleta; identificação da espécie; dimensões do espécime em termos de altura, diâmetro a altura do peito (DAP) e diâmetro médio da copa; situação do sistema radicular; aspectos físicos e sanitários; área livre disponível para o engrossamento do tronco; largura do passeio; e distância de afastamento da edificação em frente à árvore em relação ao passeio.

Para a determinação da qualidade geral da árvore se considerou três possibilidades: boa - quando o exemplar fosse vigoroso, sem sinais de praga, e doença ou injúrias mecânicas; regular - quando com vigor médio, ou com pequenos problemas de praga, doenças ou danos físicos; e ruim - quando o espécime apresentasse estado geral de declínio ou com severos danos físicos ou forte ataque de pragas e, ou, doenças. A qualidade do sistema radicular foi considerada boa - quando totalmente subterrâneo; regular - quando superficial, mas sem provocar elevação ou desnível significativo no passeio; e ruim - quando superficial, provocando danos significativos ao passeio. A área livre foi

$$n_f = \frac{n_i}{1 + \frac{n_i}{N}}$$

Onde:

n_f = tamanho da amostra para população finita;

n_i = tamanho da amostra para população infinita;

N = tamanho da população.

A população foi considerada infinita quando a amostragem foi menor que 5% da população total e população finita quando a amostragem foi maior ou igual a 5% da população total da espécie avaliada.

Foi considerado um nível de significância (α) de 10% para a determinação do valor de t de Student na tabela própria. A precisão da amostra foi determinada em 20%, ou seja, admitiu uma margem de erro de 20% em razão da variabilidade de fatores que determinam as condições das árvores no meio urbano. Essa margem de erro foi considerada, uma vez que para uma precisão maior o tamanho da amostra seria demasiadamente grande, inviabilizando a amostragem em função do tempo e recursos disponíveis para a execução deste trabalho. Possíveis distorções foram detectadas, mediante a análise dos dados confrontada com a experiência prática no trato da arborização considerada.

3.3. Levantamento da necessidade de poda

A ARCS realiza continuamente a poda das árvores por ela administradas, mediante a solicitação da população ou pela detecção da necessidade observada pelo seu corpo técnico. Para tanto, ela conta com uma turma fixa e contrata periodicamente o serviço de terceiros.

Das duas últimas licitações para execução de podas na Regional, a primeira se refere ao período de maio a outubro de 1999, e a segunda ao período de abril a novembro de 2000. Para a efetivação desse programa bianual foi realizado um levantamento integral dos diferentes tipos de poda necessários para a resolução dos diversos conflitos associados às árvores, exceto aqueles ligados

diretamente à rede de distribuição de energia elétrica. A poda para liberação da rede elétrica é executada pela CEMIG, amparada em um convênio assinado com a prefeitura de Belo Horizonte. Esse levantamento serviu de base neste trabalho para a sistematização dos dados relativos a real necessidade de poda na ARCS. Entre os dados levantados estão informações referentes ao endereço, espécie, intensidade e motivo da poda.

Os motivos que justificaram a necessidade de poda foram separados em:

1 - levantamento da copa, 2 - liberação da iluminação pública, 3 - liberação de sinalização de trânsito (placas, semáforos), 4 - limpeza para retirada de galhos secos ou doentes, 5 - afastamento de fachadas e marquises, 6 - conformação ou condução da copa, 7 - retirada de erva-de-passarinho e 8 - rebaixamento da copa para diminuir o porte da árvore.

A tabulação dos dados que determinaram a necessidade de podas na ARCS considerou a mesma metodologia e critérios empregados pela prefeitura para a contratação de serviços de terceiros, mediante licitação. Os critérios que vêm sendo adotados para determinação do grau de dificuldade na execução de podas, um dos parâmetros que determinam os valores a serem pagos a empreiteira executora dos serviços são: quanto ao porte, as árvores foram distintas em: 1 - pequeno porte: de 4 a 6 m de altura; 2 - médio porte: acima de 6 até 10 m de altura; e 3 - grande porte: acima de 10 m de altura. Quanto à intensidade da poda em: 1 - poda leve: eliminação de brotos, ramos baixos ou com pequenas interferências em equipamentos urbanos e edificações; 2 - poda normal: redução do volume de copa em até 40%, eliminando os galhos interferentes em equipamentos urbanos e edificações; e 3 - poda geral: redução acima de 40% até 70% do volume da copa, eliminando galhadas em conflito com equipamentos urbanos e edificações. Reduções na copa em mais que 70% são evitadas, sendo realizadas somente em casos de extrema necessidade.

O tipo de poda indicado no laudo de vistoria técnica emitido pelo engenheiro da ARCS, considerou o grau de dificuldade envolvido na execução dos serviços. O tipo foi determinado pela combinação dos parâmetros porte e intensidade descritos acima. O grau de dificuldade na execução das podas também considerou o volume de detritos resultante das podas (galhos e folhas) a ser transportado, o equipamento a ser utilizado, o pessoal e o tempo necessários para a execução dos serviços nas diferentes situações em campo (diferentes

formatos das copas das árvores, diferentes equipamentos urbanos instalados no entorno e diferentes fluxos de tráfego nas vias). A partir desta avaliação, ponderou-se a definição de três tipos de poda, com seus respectivos valores e características, a saber: poda tipo 1 - a de mais fácil execução; poda tipo 2 - a com grau mediano de dificuldade na execução; e poda tipo 3 - a de mais difícil execução. Então, para determinação da tipologia foi estabelecida a relação apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Tipologia de poda adotada pela ARCS para pagamento de serviços de terceiros, relacionando as diferentes intensidades de poda com os portes das árvores

Tipo de poda	Intensidade	Porte da árvore
1	Leve	Pequeno
1	Normal	Pequeno
1	Geral	Pequeno
1	Leve	Médio
2	Normal	Médio
2	Geral	Médio
2	Leve	Grande
3	Normal	Grande
3	Geral	Grande

As inferências sobre as necessidades de podas constatadas consideraram o mesmo agrupamento dos bairros admitidos para a interpretação do inventário qualitativo amostral.

3.4. Comparação econômica entre a poda e a substituição da rede de distribuição de energia elétrica

Considerando os diferentes tipos de rede de distribuição de energia elétrica encontrados no levantamento quali-quantitativo total e suas características técnicas, estabeleceu-se como menos adequados à convivência com a arborização, aqueles constituídos por cabos de distribuição nus. Ao contrário, como os mais apropriados foram considerados aqueles constituídos de cabos protegidos ou isolados.

A confirmação pela viabilidade econômica de substituição dos sistemas, e o levantamento dos custos dessa substituição e custos de podas unicamente utilizadas para evitar danos à rede elétrica foram obtidos junto à CEMIG, responsável pela distribuição da energia elétrica na cidade de Belo Horizonte.

O custo da poda teve por base a última licitação para contratação desse serviço realizada pela ARCS, referente ao período de maio a outubro de 1999. Para facilitar a interpretação dos valores finais pagos pela poda, foi elaborado um memorial descritivo detalhando as atividades e componentes da planilha de custo dessa operação, considerados os valores de mercado. Também foi descrita a forma de atuação da ARCS no que tange às atividades relacionadas a poda das árvores sob sua responsabilidade.

A comparação econômica entre a poda e a rede elétrica foi desenvolvida com base nos dados obtidos pelo inventário quali-quantitativo total, que determinou quais espécies arbóreas estão associadas a quais tipos de rede elétrica na área estudada. Do cruzamento dessas informações, foi inferida a quantidade de árvores que em algum momento deverão sofrer poda em razão da combinação imprópria entre espécie e tipo de rede elétrica. Dessa forma, consideraram-se conflitos em potencial, os casos onde houvesse algum tipo de rede nua sobre árvore de espécie com potencial para atingir altura igual ou superior a da rede. Como o custo de substituição da rede é medido em reais por quilômetro de cabo substituído, ou por vão entre postes, considerou-se um espaçamento médio de 10 m entre as árvores para se estimar a quantidade mínima de rede em conflito potencial com as copas das árvores.

3.5. Descrições botânicas e ilustrações

Para as espécies do grupo das cem mais freqüentes, identificadas taxonomicamente, foi realizada sua descrição botânica no intuito de facilitar seu reconhecimento. Foram indicadas as estações do ano em que ocorrem sua floração e frutificação com maior freqüência em Belo Horizonte. A consulta a literatura complementou as descrições, determinou o local de ocorrência natural, e outros nomes comuns usados no país, das espécies descritas. A terminologia empregada para a determinação do tipo de fruto segue BARROSO et al. (1999). Para maior facilidade de reconhecimento foram incorporadas às descrições,

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Inventário quantitativo total da arborização

4.1.1. Avaliação do sistema de amostragem empregado

De início foram testadas algumas formas de deslocamento em campo para a coleta dos dados do inventário quantitativo total. A primeira tentativa previa a coleta de dentro de um veículo em movimento e anotação dos dados com o auxílio de um microgravador, cujos dados seriam transcritos posteriormente para uma planilha. Essa forma de trabalho se mostrou inadequada logo no início das atividades, já que o número de informações desejadas era relativamente muito alto e as variações das características das árvores amostradas era grande, inviabilizando o movimento contínuo do veículo. Mesmo quando se realizou a gravação das informações durante o deslocamento a pé, a transcrição dos dados era dificultada pelo acúmulo de informações. Assim, o uso do gravador foi descartado de imediato.

Numa segunda tentativa, a coleta previa o uso de um veículo carregando um anotador como acompanhante, que registrava os dados de dentro do veículo, direto em um formulário. Este método também não se mostrou muito adequado, em razão da constante necessidade de paradas para conferência dos dados, principalmente relativos ao tipo de rede freqüentemente escondida entre as copas das árvores, o que tornava o método pouco

produtivo. O uso de um veículo também se mostrou inconveniente nas vias de trânsito mais intenso, e pelo custo relativo ao seu desgaste e combustível.

O método de coleta dos dados que melhor se adequou aos objetivos propostos, foi o deslocamento a pé, com anotação dos dados em formulário próprio. Mesmo sendo a princípio demorado, este método foi aquele que proporcionou um maior rendimento. Para compensar o desgaste físico, nos bairros onde as ruas eram mais íngremes ou com longos trechos sem árvores, parte do deslocamento foi feito dentro de um veículo, mas a coleta efetiva dos dados, a pé.

Foi necessária apenas uma pessoa para executar a coleta dos dados quali-quantitativos totais, já que nessa fase nenhum parâmetro exigia o uso de equipamentos de medição. A maior exigência neste, é que o anotador soubesse identificar as espécies arbóreas, para evitar um número excessivo de coletas de material botânico para posterior identificação.

4.1.2. Análise dos dados obtidos

O inventário quantitativo teve por objetivo determinar o número total de árvores em áreas públicas da ARCS. A contagem das árvores distinguindo aquelas que estão plantadas em praças, canteiros separadores de pistas e ao longo dos passeios, permitiu a determinação da forma como as mesmas estão distribuídas nos diferentes bairros da área estudada (Tabela 2).

O inventário quantitativo total da arborização determinou a existência de 55.041 árvores na ARCS, sendo 47.886 (87,00%) plantadas ao longo dos passeios, 4.616 (8,39%) em canteiros separadores de pistas e 2.539 (4,61%) em praças.

A distribuição quantitativa das árvores se mostrou dependente do tamanho dos bairros, sendo que aqueles que ocupam maior área possuem maior número de árvores. Com exceção do bairro Belvedere, em última etapa de expansão, todos os bairros apresentam uma cobertura arbórea distribuída de forma homogênea pelas suas ruas. O bairro Funcionários, o maior em termos de área efetivamente ocupada por vias, foi também aquele com o maior número de árvores plantadas (7.647) e o bairro São Lucas, um dos menores

em área, foi o que apresentou o menor número de árvores em áreas públicas (452).

Tabela 2 - Distribuição das árvores dos bairros da Administração Regional Centro-Sul (ARCS) de Belo Horizonte por praças, canteiros separadores de pistas e passeios públicos

BAIRRO	PRAÇA	CANTEIRO	PASSEIO	TOTAL
Anchieta	-	-	1638	1638
Barro Preto	62	479	2228	2769
Belvedere	66	00	3817	3883
Carmo	06	51	991	1048
Centro	325	599	2588	3512
Cidade Jardim	36	46	1079	1161
Comiteco	05	10	1209	1224
Coração de Jesus	08	09	578	595
Cruzeiro	68	27	880	975
Floresta	54	208	1171	1433
Funcionários	414	1453	5780	7647
Lourdes	08	227	2281	2516
Luxemburgo	-	-	762	762
Mangabeiras	481	308	3933	4722
Santa Efigênia	337	329	1224	1890
Santa Lúcia	79	156	3118	3353
Santo Agostinho	47	337	1826	2210
Santo Antônio	25	116	2436	2577
São Bento	156	101	2014	2271
São Lucas	00	58	394	452
São Pedro	26	40	1055	1121
Serra	84	62	3494	3640
Sion	252	00	2895	3147
Vila Paris	-	-	495	495
TOTAL	2.539 (4,61%)	4.616 (8,39%)	47.886 (87,00%)	55.041 (100%)

Estes números demonstram que as diferentes características de ocupação dos bairros não tiveram uma maior influência no plantio em si, sendo todos atendidos com o estabelecimento da arborização urbana.

Como já era previsível, a grande maioria (87,00%) das árvores da ARCS encontrou-se em passeios. Nos bairros Anchieta, Luxemburgo e Vila Paris, observa-se a inexistência de árvores em praças e canteiros separadores de pistas. Nos bairros Carmo, Comiteco, Coração de Jesus, Lourdes, Santo Antônio e São Pedro, o número de árvores em praças não ultrapassa 26. Estes números, além de evidenciar a carência de praças nos bairros citados,

mostram a importância que a arborização dos passeios tem na distribuição homogênea da cobertura arbórea de uma cidade, funcionando como verdadeiras artérias que levam as árvores até os extremos da área urbanizada (MILANO, 1995).

O número total de árvores encontradas pode ser considerado bastante significativo, demonstrando que a idéia original de se plantar árvores desde o início da construção da cidade obteve êxito, considerando que a previsão era a de que a cidade fosse formada essencialmente pelos bairros que se encontram dentro do polígono formado pela avenida do Contorno e seu entorno (CEREZO e MARTINS, 1994; BARRETO, 1995), os quais coincidem em boa parte com os atuais limites da ARCS.

Isso mostra que a arborização de uma cidade tem que ser pensada a longo prazo e ser implementada com objetivos preestabelecidos.

O número de árvores em canteiros somando quase o dobro das árvores plantadas em praças, 8,39% contra 4,61%, mostra a importância desse espaço como área verde em potencial, embora não se preste a uma série de outras funções associadas às praças.

4.2. Inventário qualitativo total da arborização

4.2.1. Florística

4.2.1.1. Diversidade de espécies

No mesmo momento da realização do inventário quantitativo já foram obtidas algumas informações qualitativas para o total das árvores da área de estudo, entre elas a identidade das espécies ocorrentes. A Tabela 3 lista as espécies que compõem a arborização viária e de praças da ARCS.

Apesar da grande quantidade de espécies encontradas, totalizando pelo menos 224, os números mostram que as 10 espécies mais freqüentes já respondem por 54,65% do total, ou seja, mais da metade. Seguindo esse raciocínio percebe-se que 42 (cerca de um quinto) das espécies somam 90,33% do total de indivíduos.

Normalmente, os inventários de árvores urbanas de uma forma geral têm resultados semelhantes, como mostra a literatura. Em Piracicaba, LIMA et al. (1994) encontraram que 13 entre 108 espécies representaram 86,5% da população, e só a sibipiruna respondeu por 56,1% dos indivíduos encontrados. MILANO et al. (1992) observaram que as dez espécies mais freqüentes nas ruas de Curitiba somaram 79,5% do total, sendo que a espécie mais comum, a sibipiruna, somou 19%. Na cidade de Porto Alegre foram encontradas 165 espécies, entre as quais somente o resedá (*Lagerstroemia indica*) respondeu por 19,5%, e as dez espécies mais comuns somaram 71,3% da população total (PORTO ALEGRE, 2000). Esta situação não é exclusiva do Brasil, em Praga, PROFOUS e ROWNTREE (1993) determinaram que nas vias públicas, somente as espécies *Tilia* sp., *Robinia pseudoacacia*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus* e *Populus nigra* representam 65% de todas as espécies de árvores. CHACALO et al. (1994) realizaram um inventário das árvores de ruas na cidade do México e encontraram nove espécies representando 72% do total da população.

Cabe ressaltar que a maioria dos estudos florísticos e fitossociológicos em florestas brasileiras revela um padrão semelhante, ou seja, apesar da diversidade de espécies ser normalmente alta, a freqüência da maioria das espécies tende a ser baixa, e poucas espécies representam a maior percentagem do número de indivíduos total. Entretanto, a homogeneidade não ocorre devido arranjo heterogêneo das populações nas comunidades.

A recomendação técnica é de que cada espécie não deva atingir uma freqüência maior que 15% do total dos plantios, como forma de se evitar problemas fitossanitários e estéticos (GREY e DENEKE, 1978). Esta situação foi observada na ARCS, uma vez que o alfeneiro e a sibipiruna, a primeira e segunda espécies mais freqüentes, alcançaram respectivamente 14,66% e 11,98% do total. Mesmo diante dessa situação nota-se que a queda na freqüência da terceira espécie mais comum (munguba) já é bastante acentuada, caindo para 4,53%. 98,2% das espécies não atingiram uma freqüência de 4%, e 88,5% não atingiram 1%.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VICOSA
Biblioteca Central

Tabela 3 - Relação das espécies que compõem a arborização viária e de praças da Administração Regional Centro-Sul (ARCS) em ordem decrescente do total de exemplares encontrados, com sua respectiva frequência (F%) e frequência acumulada (FA%). A coluna Orig. (origem) indica se a espécie é nativa (N) ou exótica (E) no Brasil. Para a família Leguminosae foi utilizada a abreviação Leg.

Nome vulgar	Nome científico	Família	Total	F (%)	FA (%)	Orig.	
1	alfeneiro	<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	Oleaceae	8070	14,66	14,66	E
2	sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	Leg. Caesalpinioideae	6596	11,98	26,65	N
3	munguba	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Bombacaceae	2493	4,53	31,17	N
4	quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i> Cogn.	Melastomataceae	2251	4,09	35,26	N
5	magnólia	<i>Michelia champaca</i> L.	Magnoliaceae	2040	3,71	38,97	E
6	bauhinia	<i>Bauhinia variegata</i> L.	Leg. Caesalpinioideae	2029	3,69	42,66	E
7	ipê-rosado	<i>Tabebuia pentaphylla</i> Hemsl.	Bignoniaceae	1821	3,31	45,97	E
8	espatódea	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Bignoniaceae	1687	3,06	49,03	E
9	escumilha-africana	<i>Lagerstroemia speciosa</i> Pers.	Lythraceae	1607	2,92	51,95	E
10	tipuana	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	Leg. Papilionoideae	1486	2,70	54,65	E
11	tuia	<i>Thuja</i> spp.	Cupressaceae	1202	2,18	56,83	E
12	castanheira	<i>Terminalia catappa</i> L.	Combretaceae	1172	2,13	58,96	E
13	resedá	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Lythraceae	1143	2,08	61,04	E
14	murta	<i>Murraya exotica</i> L.	Rutaceae	1116	2,03	63,07	E
15	licuri	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Arecaceae	1081	1,96	65,03	N
16	ipê roxo	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standl.	Bignoniaceae	1061	1,93	66,96	N
17	jacarandá-mimoso	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i> D. Don	Bignoniaceae	965	1,75	68,71	E
18	ipê	<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo	Bignoniaceae	854	1,55	70,26	N
19	flamboyant	<i>Delonix regia</i> Rafin.	Leg. Caesalpinioideae	808	1,47	71,73	E
20	mirindiba	<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koehne	Lythraceae	801	1,46	73,19	N
21	oiti	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Chrysobalanaceae	789	1,43	74,62	N
22	areca	<i>Dypsis lutescens</i> H. Wendl.	Arecaceae	785	1,43	76,05	E
23	pau ferro	<i>Caesalpinia leiostachya</i> (Benth.) Ducke	Leg. Caesalpinioideae	684	1,24	77,29	N
24	saponária	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Sapindaceae	673	1,22	78,51	N
25	alecrim	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	Leg. Caesalpinioideae	614	1,12	79,63	N
26	coleotéria	<i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm.	Sapindaceae	563	1,02	80,65	E
27	figo-benjamim	<i>Ficus benjamina</i> L.	Moraceae	503	0,91	81,56	E
28	palmeira-imperial	<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F.Cook	Arecaceae	450	0,82	82,38	E
29	paineira	<i>Chorisia speciosa</i> A. St.-Hil.	Bombacaceae	438	0,80	83,18	N
30	ipê-amarelo	<i>Tabebuia serratifolia</i> Nichols	Bignoniaceae	383	0,70	83,87	N
31	triplaris	<i>Triplaris brasiliiana</i> Cham.	Polygonaceae	373	0,68	84,55	N
32	podocarpus	<i>Podocarpus lamberti</i> Klotzsch ex Endl.	Podocarpaceae	370	0,67	85,22	N
33	palmeira-fênix	<i>Phoenix roebelinii</i> O'Brien	Arecaceae	367	0,67	85,89	E
34	hibisco	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Malvaceae	343	0,62	86,51	E
35	ipê-tabaco	<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex DC.) Standl.	Bignoniaceae	325	0,59	87,10	N
36	álamo	<i>Salix viminalis</i> L.	Salicaceae	311	0,57	87,67	E
37	pinus	<i>Pinus</i> spp.	Pinaceae	300	0,55	88,22	E
38	espírradeira	<i>Nerium oleander</i> L.	Apocynaceae	254	0,46	88,68	E
39	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leg. Mimosoideae	243	0,44	89,12	E
40	casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Casuarinaceae	237	0,43	89,55	E
41	ipê-mirim	<i>Tecoma stans</i> (L.) H.B.K.	Bignoniaceae	218	0,40	89,95	E
42	goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	211	0,38	90,33	N
43	cássia-pau-preto	<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.	Leg. Mimosoideae	196	0,36	90,69	E
44	mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	196	0,36	91,05	E
45	cássia-rosa	<i>Cassia grandis</i> L.f.	Leg. Caesalpinioideae	186	0,34	91,39	N
46	yuca	<i>Yucca elephantipes</i> Hort. ex Regel	Liliaceae	180	0,33	91,72	E
47	sombreiro	<i>Clitoria fairchildiana</i> Howard	Leg. Papilionoideae	179	0,33	92,05	N
48	aldrago	<i>Pterocarpus violaceus</i> Vog.	Leg. Papilionoideae	172	0,31	92,36	N
49	arália	<i>Polyscias guilfoylei</i> L.H.Bailey	Araliaceae	163	0,30	92,66	E
50	cipreste	<i>Cupressus</i> spp.	Cupressaceae	146	0,27	92,93	E
51	figo-microcarpa	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	Moraceae	143	0,26	93,19	E
52	eritrina-speciosa	<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	Leg. Papilionoideae	137	0,25	93,44	N
53	pau-mulato	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) K. Schum.	Rubiaceae	130	0,24	93,68	N

Tabela 03, Cont.

Nome vulgar	Nome científico	Família	Total	F (%)	FA (%)	Orig.
54 bouganvilha	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	Nyctaginaceae	120	0,22	93,90	N
55 calistemom	<i>Callistemon viminalis</i> Cheel	Myrtaceae	120	0,22	94,12	E
56 sapucaia	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Lecythidaceae	120	0,22	94,34	N
57 eucalipto	<i>Eucalyptus</i> spp.	Myrtaceae	116	0,21	94,55	E
58 ipê branco	<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sandwith	Bignoniaceae	107	0,19	94,71	N
59 sete-cascas	<i>Samanea inopinata</i> (Harms) G.P. Lewis	Leg. Mimosoideae	98	0,18	94,89	N
60 cássia-imperial	<i>Cassia fistula</i> L.	Leg. Caesalpinioideae	97	0,18	95,07	E
61 cheflera-macho	<i>Schefflera actinophylla</i> Harms	Araliaceae	92	0,17	95,24	E
62 palmeira-leque	<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R. Br. ex Mart.	Arecaceae	91	0,17	95,41	E
63 melaleuca	<i>Melaleuca leucadendron</i> L.	Myrtaceae	85	0,15	95,56	E
64 palmeira-cariota	<i>Caryota mitis</i> Lour.	Arecaceae	76	0,14	95,70	E
65 cifaória	<i>Archontophoenix</i> sp.	Arecaceae	73	0,13	95,83	E
66 plátano	<i>Platanus</i> sp.	Platanaceae	72	0,13	95,96	E
67 ficus-elástica	<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem.	Moraceae	71	0,13	96,09	E
68 faveiro	<i>Peltophorum dubium</i> Taub.	Leg. Caesalpinioideae	69	0,13	96,22	N
69 eritroxilum	<i>Erythroxylum</i> sp.	Erythroxylaceae	67	0,12	96,34	N
70 araucária-excelsa	<i>Araucaria excelsa</i> R.Br.	Araucariaceae	66	0,12	96,46	E
71 dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	Lythraceae	62	0,11	96,57	N
72 abacateiro	<i>Persea gratissima</i> Gaertn. f.	Lauraceae	61	0,11	96,68	E
73 coração-de-negro	<i>Poecilanthe parviflora</i> Benth.	Leg. Papilionoideae	58	0,11	96,79	N
74 grevilha-robusta	<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn.	Proteaceae	57	0,10	96,89	E
75 cinamomo	<i>Melia azedarach</i> L.	Meliaceae	56	0,10	96,99	E
76 palmeira-cariota 2	<i>Caryota urens</i> L.	Arecaceae	55	0,10	97,09	E
77 aleluia	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) Irwin et Barneby	Leg. Caesalpinioideae	54	0,10	97,19	N
78 macaúba	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Arecaceae	53	0,10	97,29	N
79 araribá	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guill. ex Benth.	Leg. Papilionoideae	51	0,09	97,38	N
80 dilênia	<i>Dillenia indica</i> L.	Dilleniaceae	48	0,09	97,47	E
81 pau-brasil	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Leg. Caesalpinioideae	46	0,08	97,55	N
82 desconhecidas	-	-	45	0,08	97,63	-
83 bico-de-papagaio	<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch	Euphorbiaceae	45	0,08	97,71	E
84 cajá	<i>Spondias lutea</i> L.	Anacardiaceae	43	0,08	97,79	N
85 ameixeira	<i>Eriobotrya japonica</i> Lindl.	Rosaceae	40	0,07	97,86	E
86 tamarindeiro	<i>Tamarindus indica</i> L.	Leg. Caesalpinioideae	40	0,07	97,93	E
87 tibouchina	<i>Tibouchina candolleana</i> Cogn.	Melastomataceae	38	0,07	98,00	N
88 jalão	<i>Syzygium jambolana</i> DC.	Myrtaceae	35	0,06	98,06	E
89 amoreira	<i>Morus nigra</i> L.	Moraceae	32	0,06	98,12	E
90 aroeira-salsa	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae	31	0,06	98,18	N
91 ficus lirata	<i>Ficus lyrata</i> Warb.	Moraceae	26	0,05	98,23	E
92 pluméria	<i>Plumeria rubra</i> L.	Apocynaceae	26	0,05	98,28	E
93 mogno	<i>Swietenia macrophylla</i> King.	Meliaceae	25	0,05	98,33	N
94 pau-doce	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Rhamnaceae	24	0,04	98,37	E
95 pau-rei	<i>Pterygota brasiliense</i> Allemão	Sterculiaceae	24	0,04	98,41	N
96 flamboyant mirim	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> Sw.	Leg. Caesalpinioideae	22	0,04	98,45	E
97 figueiras	<i>Ficus</i> spp.	Moraceae	21	0,04	98,49	N
98 magnólia-branca	<i>Magnolia grandiflora</i> L.	Magnoliaceae	21	0,04	98,53	E
99 palmeira-butia	<i>Butia</i> sp.	Arecaceae	20	0,04	98,57	E
100 mimosa	<i>Mimosa bimucronata</i> Kuntze	Leg. Mimosoideae	20	0,04	98,61	N
101 cássia-amendoim	<i>Senna bicapsularis</i> Roxb.	Leg. Caesalpinioideae	19	0,03	98,64	N
102 cássia-silvestris	<i>Cassia silvestris</i> Vell.	Leg. Caesalpinioideae	19	0,03	98,67	N
103 falso-pau-brasil	<i>Caesalpinia tinctoria</i> Domb. ex DC.	Leg. Caesalpinioideae	19	0,03	98,70	N
104 eritrina-laranja	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	Leg. papilionoideae	18	0,03	98,73	N
105 jambo-vermelho	<i>Eugenia malaccensis</i> L.	Myrtaceae	18	0,03	98,76	E
106 leguminosa	-	-	18	0,03	98,79	N
107 pinheiro-brasileiro	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Araucariaceae	18	0,03	98,82	N
108 pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	18	0,03	98,85	N
109 canafístula	<i>Cassia ferruginea</i> Schrad. ex DC.	Leg. Caesalpinioideae	17	0,03	98,88	N
110 guapuruvu	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	Leg. Caesalpinioideae	17	0,03	98,91	N
111 romanzeira	<i>Punica granatum</i> L.	Punicaceae	17	0,03	98,94	E
112 roxinha	<i>Euphorbia cotinifolia</i> L.	Euphorbiaceae	17	0,03	98,97	E
113 assapeixe	<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	Asteraceae	15	0,03	99,00	N

Tabela 03, Cont.

	Nome vulgar	Nome científico	Família	Total	F (%)	FA (%)	Orig.
114	grevilha-anã	<i>Grevillea banksii</i> R.Br.	Proteaceae	15	0,03	99,03	E
115	lofantera	<i>Lophantera lactescens</i> Ducke	Malpighiaceae	15	0,03	99,06	N
116	chorão	<i>Salix babylonica</i> L.	Salicaceae	14	0,03	99,09	E
117	cotieira	<i>Joannesia princeps</i> Vell.	Euphorbiaceae	14	0,03	99,12	N
118	duranta	<i>Duranta repens</i> L.	Verbenaceae	14	0,03	99,15	N
119	palmeira-triangular	<i>Dyopsis decary</i> (Jum.) Beentje & J. Dransf.	Arecaceae	14	0,03	99,18	E
120	jacarandá-cerrado	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Leg. Papilionoideae	13	0,02	99,20	N
121	piracanta	<i>Pyracantha coccinea</i> M. Roem.	Rosaceae	13	0,02	99,22	E
122	sete-capote	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	Leg. Papilionoideae	13	0,02	99,24	N
123	bombacopsis	<i>Bombacopsis glabra</i> (Pasq.) A. Robyns	Bombacaceae	12	0,02	99,26	N
124	corticeira	<i>Albizia</i> sp.	Leg. Mimosoideae	12	0,02	99,28	N
125	embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Tréc.	Cecropiaceae	12	0,02	99,30	N
126	jurema	<i>Chloroleucon tortum</i> (Mart.) Pittier	Leg. Mimosoideae	12	0,02	99,32	N
127	licuri-oleracea	<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	Arecaceae	12	0,02	99,34	N
128	malvaisco	<i>Malva viscus arboreus</i> Cav.	Malvaceae	12	0,02	99,36	E
129	marinheiro	<i>Trichilia cathartica</i> Mart.	Meliaceae	12	0,02	99,38	N
130	papagaio	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	Verbenaceae	11	0,02	99,40	N
131	astrápéia	<i>Dombeya wallichii</i> Benth. & Hook.	Sterculiaceae	10	0,02	99,42	E
132	córdia-superba	<i>Cordia superba</i> Cham.	Boraginaceae	10	0,02	99,44	N
133	fruta-de-lobo	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	10	0,02	99,46	N
134	acácia	<i>Acacia podalyriaefolia</i> A. Cunn.	Leg. Mimosoideae	9	0,02	99,48	E
135	jambo-amarelo	<i>Eugenia jambos</i> L.	Myrtaceae	9	0,02	99,50	E
136	aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Anacardiaceae	8	0,01	99,51	N
137	orelha-de-negro	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Leg. Mimosoideae	8	0,01	99,52	N
138	crindiúva	<i>Trema micrantha</i> Blume	Ulmaceae	7	0,01	99,53	N
139	ingá-edulis	<i>Inga edulis</i> Mart.	Leg. Mimosoideae	7	0,01	99,54	N
140	jaboticabeira	<i>Myrciaria trunciflora</i> Berg	Myrtaceae	7	0,01	99,55	N
141	verbenácea	-	Verbenaceae	7	0,01	99,56	N
142	algodoeiro	<i>Hibiscus pernambucensis</i> Arruda	Malvaceae	6	0,01	99,57	N
143	angico-vermelho	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	Leg. Mimosoideae	6	0,01	99,58	N
144	cafeeiro	<i>Coffea arabica</i> L.	Rubiaceae	6	0,01	99,59	E
145	calicarpa	<i>Callicarpa reevesii</i> Wall. ex Walpers	Verbenaceae	6	0,01	99,60	E
146	cedro	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	6	0,01	99,61	N
147	jacaré	<i>Piptadenia gonoacantha</i> Macbr.	Leg. Mimosoideae	6	0,01	99,62	N
148	populus	<i>Populus</i> sp.	Salicaceae	6	0,01	99,63	E
149	sapotácea	-	Sapotaceae	6	0,01	99,64	N
150	aroeirinha	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Anacardiaceae	5	0,01	99,65	N
151	cássia	<i>Cassia</i> sp.	Leg. Caesalpinioideae	5	0,01	99,66	N
152	chapéu-napoleão	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum.	Apocynaceae	5	0,01	99,67	E
153	copaíba	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Leg. Caesalpinioideae	5	0,01	99,68	N
154	limoeiro	<i>Citrus</i> sp.	Rutaceae	5	0,01	99,69	E
155	mexiriqueira	<i>Citrus</i> sp.	Rutaceae	5	0,01	99,70	E
156	sangra-d'água	<i>Croton urucurana</i> Baill.	Euphorbiaceae	5	0,01	99,71	N
157	eugênia	<i>Eugenia sprengelii</i> DC.	Myrtaceae	4	0,01	99,72	E
158	candelabro	<i>Senna alata</i> Roxb.	Leg. Caesalpinioideae	4	0,01	99,73	N
159	canela	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Nees	Lauraceae	4	0,01	99,74	E
160	canela-sassafráz	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	Lauraceae	4	0,01	99,75	N
161	caramboleira	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Oxalidaceae	4	0,01	99,76	E
162	imbituçu-vermelho	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (HBK.) Dugand	Bombacaceae	4	0,01	99,77	N
163	jacarandá-da-bahia	<i>Dalbergia nigra</i> Allemão ex Benth.	Leg. Papilionoideae	4	0,01	99,78	N
164	jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Leg. Caesalpinioideae	4	0,01	99,79	N
165	manacá	<i>Brunfelsia uniflora</i> D. Don	Solanaceae	4	0,01	99,80	N
166	sobrasil	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	Rhamnaceae	4	0,01	99,81	N
167	tamareira	<i>Phoenix sylvestris</i> (L.) Roxburg	Arecaceae	4	0,01	99,82	E
168	urucum	<i>Bixa orellana</i> L.	Bixaceae	4	0,01	99,83	N
169	mirtácea 1	-	Myrtaceae	3	0,01	99,84	N
170	cássia-javânica	<i>Cassia javanica</i> L.	Leg. Caesalpinioideae	3	0,01	99,85	E
171	cheflera	<i>Schefflera arboricola</i> (Hayata) Merr.	Araliaceae	3	0,01	99,86	E
172	criptoméria	<i>Cryptomeria japonica</i> D. Don	Taxodiaceae	3	0,01	99,87	E
173	euphorbiácea	-	Euphorbiaceae	3	0,01	99,88	N
174	fedegoso	<i>Senna macranthera</i> (Collad.) Irwin et Barneby	Leg. Caesalpinioideae	3	0,01	99,89	N

Tabela 3, Cont.

Nome vulgar	Nome científico	Família	Total	F (%)	FA (%)	Orig.
175 genipapo	<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	3	0,01	99,90	N
176 ipê-do-cerrado	<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	Bignoniaceae	3	0,01	99,91	N
177 jequitibá-branco	<i>Cariniana legalis</i> Kuntze	Lecythidaceae	3	0,01	99,91	N
178 ligustrinho	<i>Ligustrum sinense</i> Lour.	Oleaceae	3	0,01	99,91	E
179 manacá-da-serra	<i>Tibouchina mutabilis</i> Cogn.	Melastomataceae	3	0,01	99,91	N
180 ravenala	<i>Ravenala madagascariensis</i> J.F. Gmel.	Musaceae	3	0,01	99,92	E
181 rubiácea	-	Rubiaceae	3	0,01	99,92	N
182 teca	<i>Tectona grandis</i> L.f.	Verbenaceae	3	0,01	99,92	E
183 terminália	<i>Terminalia ivorensis</i> A. Chev.	Combretaceae	3	0,01	99,92	E
184 abricó-de-macaco	<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.	Lecythidaceae	2	0,00	99,93	N
185 bauhinia-forficata	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Leg. Caesalpinioideae	2	0,00	99,93	N
186 crotalária	<i>Crotalaria</i> sp.	Leg. Papilionoideae	2	0,00	99,93	E
187 embiruçu	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	Bombacaceae	2	0,00	99,93	N
188 grumixama	<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	Myrtaceae	2	0,00	99,93	N
189 guazuma	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sterculiaceae	2	0,00	99,93	N
190 ingá-rosa	<i>Inga</i> sp.	Leg. Mimosoideae	2	0,00	99,93	N
191 ingá	<i>Inga</i> sp.	Leg. Mimosoideae	2	0,00	99,94	N
192 jacarandá-branco	<i>Platypodium elegans</i> Vog.	Leg. Papilionoideae	2	0,00	99,94	N
193 jequitibá-rosa	<i>Cariniana estrellensis</i> Kuntze	Lecythidaceae	2	0,00	99,94	N
194 margarida-arbórea	<i>Montanoa bipinnatifida</i> C. Koch	Asteraceae	2	0,00	99,94	E
195 palmito	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Arecaceae	2	0,00	99,94	N
196 capororoca	<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.	Myrsinaceae	2	0,00	99,94	N
197 sol-da-bolívia	<i>Brownea grandiceps</i> Jacq.	Leg. Caesalpinioideae	2	0,00	99,95	N
198 tento	-	-	2	0,00	99,95	E
199 capitão	<i>Terminalia brasiliensis</i> Eichl.	Combretaceae	2	0,00	99,95	N
200 trombeta	<i>Brugmansia suaveolens</i> Bercht. & Presl	Solanaceae	2	0,00	99,95	E
201 zantoxylum	<i>Zanthoxylum</i> sp.	Rutaceae	2	0,00	99,96	N
202 mirtácea 2	-	Myrtaceae	1	0,00	99,96	N
203 mirtácea 3	-	Myrtaceae	1	0,00	99,96	N
204 açoita-cavalo	<i>Luehea grandiflora</i> Mart. et Zucc.	Tiliaceae	1	0,00	99,96	N
205 aroeira-brava	<i>Lithraea molleoides</i> Engl.	Anacardiaceae	1	0,00	99,97	N
206 braúna	<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	Leg. Caesalpinioideae	1	0,00	99,97	N
207 calabura	<i>Muntingia calabura</i> L.	Elaeocarpaceae	1	0,00	99,97	E
208 camboatá	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	1	0,00	99,97	N
209 espeto	<i>Casearia</i> sp.	Flacourtiaceae	1	0,00	99,97	N
210 cerejeira	<i>Prunus</i> sp.	Rosaceae	1	0,00	99,97	E
211 cica	<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	Cycadaceae	1	0,00	99,98	E
212 ficus-áspera	<i>Ficus aspera</i> G. Forst.	Moraceae	1	0,00	99,98	E
213 flor-de-neve	<i>Euphorbia leucocephala</i> Lotsy	Euphorbiaceae	1	0,00	99,98	E
214 graviola	<i>Annona muricata</i> L.	Annonaceae	1	0,00	99,98	E
215 imbaré	<i>Cavanillesia arborea</i> K. Schum.	Bombacaceae	1	0,00	99,98	N
216 jaqueira	<i>Artocarpus integrifolia</i> L.f.	Moraceae	1	0,00	99,99	E
217 mulungu	<i>Erythrina crista-galli</i> L.	Leg. Papilionoideae	1	0,00	99,99	N
218 paineira-vermelha	<i>Bombax ceiba</i> L.	Bombacaceae	1	0,00	99,99	E
219 piper	<i>Piper</i> sp.	Piperaceae	1	0,00	99,99	N
220 pau-de-fumo	<i>Piptocarpha macropoda</i> Baker	Asteraceae	1	0,00	99,99	N
221 serigueta	<i>Spondias purpurea</i> L.	Anacardiaceae	1	0,00	99,99	E
222 tarumã	<i>Cyathoxylum myrianthum</i> Cham.	Verbenaceae	1	0,00	100,00	N
223 tingui	<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	Rutaceae	1	0,00	100,00	N
224 benjoeiro	<i>Styrax ferrugineum</i> Ness et Mart.	Styracaceae	1	0,00	100	N
TOTAL			55041	100	100	

A título de exemplo do que significa esta situação, pode ser citado o caso do sombreiro, uma espécie que em Belo Horizonte está sendo fortemente atacada pela cochonilha (*Cerococcus* sp. - Homoptera: Asterolecaniidae) (Figura 8), praga que vem levando à morte a maioria das árvores dessa espécie e que ataca a totalidade de sua população (TORRES et al., 1999). Esta espécie representa apenas 0,33% do total de árvores da ARCS, e além disso é uma espécie que carrega consigo uma série de problemas silviculturais de difícil solução, como por exemplo um sistema radicular bastante agressivo. Sua perda não seria tão sentida mesmo que todas as árvores fossem eliminadas. Porém, se um caso semelhante ocorresse com o alfeneiro ou com a sibipiruna, a perda da cobertura arbórea da ARCS seria bastante significativa.

A concentração de espécies se mostra mais acentuada quando se analisa cada bairro individualmente (Tabela 4). Em alguns bairros a situação é bastante preocupante, como nos casos do Barro Preto, Carmo, Cidade Jardim, Coração de Jesus e Santo Agostinho, onde a frequência relativa da espécie mais comum supera os 30%. Os bairros onde esse problema é mais ameno são: Belvedere, São Bento, Mangabeiras e Vila Paris, com menos de 15%. É curioso destacar que, nestes bairros, a diversidade se estabeleceu pelo plantio voluntário da própria população, ao contrário dos locais onde o predomínio é de plantios realizados pela prefeitura. Entre as espécies mais plantadas nesses bairros, encontram-se a tuia, o licuri, a espirradeira, a areca, a yuca, o podocarpus e ficus benjamim, todas raramente plantadas pela prefeitura.

Isso mostra uma deficiência na política pública de arborização urbana. O poder público tem mostrado a tendência de homogeneizar a arborização, plantando ou induzindo o plantio apenas daquelas espécies mais tradicionais, com maiores garantias de êxito de estabelecimento. A população, por sua vez, realiza plantios sem se preocupar com as conseqüências desse ato, sendo induzida mais pela preferência pessoal do que pelas características técnicas da espécie escolhida.



Figura 8 - Detalhe de infestação de cochonilhas (*Cerococcus* sp.) em folhas de sombreiro (*Clitoria fairchildiana*).

Os bairros Mangabeiras, Belvedere, São Bento e Vila Paris são habitados por classe sócio-econômica média-alta (Anexo 1), onde a tendência é de se encontrar pessoas mais esclarecidas quanto a necessidade de infraestrutura urbana adequada a uma melhor qualidade de vida. A configuração física das ruas e passeios, principalmente nos três primeiros bairros, é plenamente favorável ao plantio de árvores. A maioria das ruas possui passeios ajardinados ou gramados, e as construções são, na sua maior parte, casas com bom afastamento frontal. Essa associação de fatores induz a que a população não espere pelo atendimento da prefeitura, executando ela mesma a implantação da arborização.

Se por um lado muitos dos plantios realizados pela população podem vir a constituir problemas no futuro em decorrência das escolhas inadequadas da espécie plantada, por outro lado, a diversidade de preferências e objetivos promove uma diversificação, principalmente da reserva genética preservada dentro da cidade.

Ainda sobre esse assunto, é possível perceber que a prefeitura não dispõe de um planejamento apropriado para plantios. Mesmo tendo à

disposição um aparato que lhe permitiria o estudo pormenorizado da situação e que possibilitaria diversificar o número de espécies plantadas em toda a cidade, essa preocupação ainda não veio à tona.

Tabela 4 - Freqüência relativa da espécie mais comum, e das dez espécies mais comuns por bairro da Administração Regional Centro-Sul (ARCS)

BAIRRO	Número total de espécies	Freqüência (%) da espécie mais comum	Freqüência acumulada (%) das 10 espécies mais comuns
Anchieta	80	19,23 (sibipiruna)	64,72
Barro Preto	83	33,30 (alfeneiro)	75,92
Belvedere	147	12,86 (sibipiruna)	53,26
Carmo	62	36,51 (alfeneiro)	78,74
Centro	90	17,82 (sibipiruna)	75,44
Cidade Jardim	66	34,63 (alfeneiro)	75,45
Comiteco	84	19,43 (sibipiruna)	60,49
Coração de Jesus	41	32,61 (ipê rosado)	85,53
Cruzeiro	62	16,19 (munguba)	63,32
Floresta	82	19,26 (alfeneiro)	65,53
Funcionários	131	18,08 (alfeneiro)	66,80
Lourdes	71	24,21 (alfeneiro)	79,58
Luxemburgo	67	24,41 (sibipiruna)	61,69
Mangabeiras	150	10,84 (sibipiruna)	52,77
Santa Efigênia	78	25,50 (alfeneiro)	67,94
Santa Lúcia	130	17,97 (sibipiruna)	54,99
Santo Agostinho	73	31,49 (alfeneiro)	75,01
Santo Antônio	81	18,36 (alfeneiro)	77,72
São Bento	109	11,97 (sibipiruna)	59,99
São Lucas	46	27,65 (alfeneiro)	74,32
São Pedro	72	24,98 (alfeneiro)	72,53
Serra	102	25,67 (alfeneiro)	67,98
Sion	114	15,25 (sibipiruna)	64,00
Vila Paris	74	13,33 (sibipiruna)	63,43

4.2.1.2. Plantas com características próprias

Algumas espécies foram quantificadas, embora sejam mais comumente empregadas no paisagismo como arbustivas, ou seja, apresentando ramificação desde a base de seu caule. Estas espécies foram observadas com configuração de arvoreta, sendo conduzidas para tal à revelia de sua formação original. Outros exemplares são pertencentes a espécies com

características de árvore, embora não atendam a todos os requisitos conceituais para que sejam consideradas como tal.

Entre as espécies arbustivas estão: tuia, resedá, murta, hibisco, espirradeira, arália, cheflera, bico-de-papagaio, flamboyant-mirim, crotalária, macela, margarida-arbórea, trombeta, cássia-amendoim, ligustrinho, assapeixe, durante, piracanta e malvavisco. O podocarpus em Belo Horizonte normalmente não passa de um arbusto, embora em seu habitat natural seja uma árvore com até 15 m de altura. No segundo grupo estão: yuca, cheflera-macho, ravenala, cica, piper e as Arecaceae: palmeira-imperial, licuri, areca, palmeira-fênix, palmeiras-cariotas, palmeira-leque, ciafórtia, macaúba, butiá, palmeira-triangular e palmito.

O somatório destas plantas especiais não pode ser desprezado quando do levantamento da arborização, já que alguns exemplares, tais como a murta, tuia, licuri e o resedá estão entre as 15 espécies mais encontradas na área de estudo. A murta e o resedá já são espécies com uso consagrado na arborização urbana, sendo inclusive recomendadas por concessionárias de energia elétrica como árvores de pequeno porte (COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO, 1988; COELBA, 1992; COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS, 1996). Dessa forma, as demais espécies, mesmo que menos comuns, também exercem a mesma função das primeiras e têm a origem de seu uso semelhante. As Arecaceae, mesmo não sendo árvores propriamente ditas, têm uso e função semelhantes àqueles dados as árvores.

No bairro Comiteco, Belvedere e Mangabeiras, a tuia foi a terceira espécie mais comum. O licuri e a murta ocuparam a décima e décima primeira colocação respectivamente no bairro Comiteco e, entre as dez espécies mais comuns do Mangabeiras, também estão a areca e o hibisco. No Belvedere, entre as quinze mais freqüentes estão: murta, licuri, areca, podocarpus, resedá e a espirradeira. Todos os bairros, à exceção do Centro, Santo Agostinho e Lourdes têm o resedá e/ou a murta figurando entre as quinze espécies mais freqüentes.

Todos estes exemplos mostram que não se deve desprezar estas espécies no levantamento quantitativo da arborização urbana. Se entre elas, a murta e o resedá já são empregados de forma consagrada, as outras espécies também poderão ser incorporadas na arborização urbana da mesma maneira.

4.2.1.3. Espécies que produzem frutos comestíveis

Entre as espécies que produzem frutos consumidos pelo homem, foram encontradas as seguintes espécies: goiabeira, mangueira, abacateiro, macaúba, cajá, ameixeira, tamarindeiro, jalão, amoreira, pau-doce, pitangueira, romanzeira, jambo-amarelo, ingá, jaboticabeira, limoeiro, mexiriqueira, caramboleira, jatobá, jenipapo, grumixama, calabura, graviola, jaqueira e serigüela. No total, elas representam 1,5 % das árvores.

A reprodução espontânea e o plantio pela população são os principais responsáveis pela presença de espécies frutíferas nas ruas e praças. Tema ainda controverso, o emprego deste tipo de plantas na arborização urbana pela prefeitura de Belo Horizonte não é comum, embora já tenham havidas tentativas frustradas de criação e implantação de parques-pomares em áreas verdes remanescentes de loteamentos nas periferias da cidade (FONSECA, 1997).

Os principais argumentos contra o uso de frutíferas nas ruas são que as árvores não resistiriam à depredação da população, além da possibilidade dos frutos virem a causar problemas à saúde se consumidos ainda imaturos ou quando provenientes de áreas muito poluídas.

SANCHOTENE (1989) recomenda o uso de frutíferas principalmente para a atração da fauna, mas também para a alimentação humana, argumentando que as críticas ao seu uso na arborização devem ser superadas mediante a conscientização da população para o tema. No Plano Diretor de Arborização de Vias Públicas produzido pela prefeitura de Porto Alegre (PORTO ALEGRE, 2000), os autores comentam que é possível ter fruteiras cultivadas na cidade, em pequenos recantos protegidos, no interior de parques e praças, em zonas de menor fluxo de veículos, onde elas poderiam receber o tratamento adequado para que produzissem frutos constantemente. MANICA (1997) concorda com essa posição, e acrescenta que se conduzido dessa forma, o programa de arborização urbana com frutíferas tende a ter maiores chances de êxito, minimizando os riscos de perdas de recursos públicos e assegurando os benefícios diretos para a coletividade.

Em Belo Horizonte, ainda não há consenso dentro da própria Secretaria de Meio Ambiente e órgãos correlatos quanto ao uso ou não de fruteiras de forma sistemática pela prefeitura. De qualquer forma, o inventário determinou que a participação desse grupo de plantas é ainda bastante restrito no contexto geral da arborização da ARCS. No futuro, é possível um estudo mais detalhado, mediante acompanhamento mais próximo dos espécimes já existentes nas ruas, para que se avalie a viabilidade ou não da implantação de programas específicos.

4.2.1.4. Composição botânica

As espécies levantadas pelo inventário quali-quantitativo estão distribuídas em 61 famílias e 156 gêneros botânicos. A relação entre espécies nativas do Brasil e exóticas é de 55,61% para as primeiras e 44,39% para o segundo grupo (Tabela 3). Se analisada considerando o número de indivíduos, essa relação passa para 40,79% de indivíduos nativos e 59,13% de exóticos, ou seja, embora o número de espécies nativas seja maior que o número de espécies exóticas, o número de árvores de espécies exóticas é 18,34% maior.

Essa situação não é exclusiva da ARCS de Belo Horizonte, sendo muito comum em todo o país. LORENZI (1992) acredita que mais de 80% das árvores cultivadas nas ruas das cidades brasileiras são da flora exótica. Esse autor argumenta que os motivos que levaram a essa situação são o desconhecimento de nossas espécies e a origem colonialista do Brasil, quando diversas espécies foram trazidas de outros países para arborizar nossas ruas e praças desde o início da colonização.

Este é um tema que também ainda gera controvérsia entre aqueles que trabalham com a arborização urbana. Do ponto de vista silvicultural, a implantação de espécies nativas locais teoricamente tende a proporcionar maior êxito no estabelecimento das árvores, por estarem melhor adaptadas às condições ambientais locais (BERNATZKY, 1978). Mas as evidências práticas têm mostrado que muitas espécies exóticas se desenvolvem bem em praticamente todo o Brasil, se destacando em diversos inventários já realizados (MILANO et al., 1992; PORTO ALEGRE, 2000). Em muitos casos as espécies exóticas não possuem inimigos naturais, portanto, podem se desenvolver

melhor quando são implantadas em locais em que hajam condições edafoclimáticas semelhantes à região de sua origem.

FELICIANO et al. (1992) acreditam que a arborização deva valorizar os critérios de caráter cultural, pessoal, histórico e conservacionista, além dos critérios técnicos e estéticos. Nesse sentido, as espécies nativas responderiam melhor às necessidades propostas para a arborização. SANCHOTENE (1989) relata que o uso de espécies nativas contribui para a preservação do equilíbrio biológico, diminuindo as chances de extinção de espécies da flora e fauna locais, que são elementos importantes nos ecossistemas naturais. A autora coloca ainda, que o convívio da população, em especial de crianças e adolescentes, com a flora e fauna nativas da região, induz as pessoas a valorizá-las e a preservá-las.

O simples fato de a árvore ser nativa ou exótica parece mais uma discussão conceitual do que propriamente prática. Não faz muita diferença se a sombra, o efeito estético, as amenizações climáticas ou a redução da poluição atmosférica e até mesmo o fornecimento de alimento à fauna, entre outros benefícios consagrados da arborização urbana, sejam alcançados por árvores nativas ou exóticas. O uso de nativas deve ser incentivado principalmente em se considerando os pontos de vista sócio-cultural e da conservação genética, mas o uso de espécies exóticas também não deve ser criticado pura e simplesmente de maneira vã.

4.2.2. Relação entre árvores adultas e mudas

A primeira análise do ponto de vista do estágio de desenvolvimento das árvores encontradas na ARCS, inferida com base nos dados apresentados na Tabela 5, é que a arborização pode ser considerada como plenamente estabelecida, uma vez que a maioria absoluta (91,9%) das árvores já é adulta.

Os 8,1% de árvores ainda no estágio de muda foram, provavelmente, plantadas mais em substituição às falhas e perdas de árvores adultas do que em expansões de novas áreas plantadas. Uma confirmação dessa afirmação está na distribuição da proporção de mudas em relação às árvores adultas, de forma aproximada por todos os bairros. Também não se observa um número maior de mudas se concentrando em apenas um ou poucos bairros.

Tabela 5 - Relação do número de árvores adultas e mudas dos bairros que compõem a Administração Regional Centro-Sul (ARCS)

BAIRRO	ADULTA (%)	MUDA (%)	TOTAL
Anchieta	1550 (94,6)	88 (5,4)	1638
Barro Preto	2619 (94,6)	150 (5,4)	2769
Belvedere	3079 (79,3)	804 (20,7)	3883
Carmo	1023 (97,6)	25 (2,4)	1048
Centro	3054 (87,0)	458 (13,0)	3512
Cidade Jardim	1131 (97,4)	30 (2,6)	1161
Comiteco	1105 (90,3)	119 (9,7)	1224
Coração de Jesus	467 (78,5)	1289 (21,5)	595
Cruzeiro	942 (96,6)	33 (3,4)	975
Floresta	1413 (98,6)	20 (1,4)	1433
Funcionários	7292 (95,4)	355 (4,6)	7647
Lourdes	2456 (97,6)	60 (2,4)	2516
Luxemburgo	609 (80,0)	153 (20,0)	762
Mangabeiras	4291 (95,4)	431 (4,6)	4722
Santa Efigênia	1835 (97,1)	55 (2,9)	1890
Santa Lúcia	2879 (85,9)	474 (14,1)	3353
Santo Agostinho	2149 (97,2)	61 (2,8)	2210
Santo Antônio	2432 (94,0)	145 (6,0)	2577
São Bento	1832 (80,7)	439 (19,3)	2271
São Lucas	441 (97,6)	11 (2,4)	452
São Pedro	1079 (96,3)	42 (3,7)	1121
Serra	3494 (96,0)	146 (4,0)	3640
Sion	2927 (93,0)	220 (7,0)	3147
Vila Paris	483 (97,6)	12 (2,4)	495
TOTAL	50582 (91,9)	4459 (8,1)	55041

Pode-se inferir, ainda, com base nos números obtidos pelo inventário, que a reposição, ou seja, a quantidade de novos plantios gira em torno dos 7,5% nos diferentes bairros. Exceções são os bairros Belvedere, Luxemburgo, Santa Lúcia, São Bento, Coração de Jesus e Centro, com índices de plantios de mudas maiores.

Uma explicação provável para estas exceções são que, como já discutido anteriormente, no Belvedere, Luxemburgo, Santa Lúcia e São Bento, todos bairros de classe média-alta e com espaço disponível e adequado para a arborização, a demanda por plantios é naturalmente maior. Já no Centro e no bairro Coração de Jesus, a explicação pode ser outra. Nos últimos dois anos, uma modalidade de plantio responsável por boa parte da implantação de novas árvores na cidade é aquela efetuada via a permissão do emprego de espaço público para uso publicitário. Esta prerrogativa prevê a permissão a uma

empresa privada do uso de espaço público para o plantio de mudas de árvores e instalação de protetores, com a contrapartida da exploração de anúncios e propagandas comerciais no protetor. Essa metodologia de plantio exige forte apelo publicitário para efetiva concretização, o que induz ao plantio em locais de maior trânsito de pessoas. O Centro é obviamente o local mais procurado para esse tipo de ação. No bairro Coração de Jesus, a instalação de um grande supermercado, associada à disponibilidade de espaço e algumas vias de intenso trânsito proporcionaram um elevado número de plantios patrocinados pelo referido supermercado, realizados pela empresa que explora a publicidade.

4.2.3. Relação entre árvores e tipos de rede de energia elétrica

Com o intuito da obtenção do panorama exato da relação entre as árvores e a rede de distribuição de energia elétrica, o inventário total determinou os diferentes tipos de rede e as espécies de árvores a eles associadas. A Tabela 6 mostra a distribuição das árvores em relação à rede nos diferentes bairros da ARCS.

As podas efetuadas constante e sistematicamente pelas concessionárias de distribuição de energia, que em Belo Horizonte é representada pela CEMIG, via de regra provocam indignação e repúdio por parte da população. Esse mau estar é provocado principalmente por que em certos casos a poda necessária para liberar a rede tende a ser agressiva, distribuída por toda uma rua, e muitas vezes não considera as exigências básicas para minimização dos danos inevitáveis que a poda provoca à árvore. Embora as podas com esse fim sejam quase sempre muito repulsivas, os números mostram que a quantidade de árvores potencialmente conflitantes com a rede são proporcionalmente a minoria. Já de início observa-se que 48,47% das árvores não estão sob nenhum tipo de rede, e que outros 16,51% se encontram associadas a tipos de rede que praticamente eliminam a necessidade de poda (cabos protegidos ou isolados), somando no total 64,98%. Dos 35,02% de árvores restantes, 9,6% são de espécies de pequeno porte, e que portanto têm pouca probabilidade de provocar conflito com a rede elétrica. Então, do total de árvores da ARCS, apenas 25,42% ou cerca de

14.000, têm potencial para atingir alturas iguais ou maiores que as das redes de distribuição de energia e estão sob algum tipo de rede nua, gerando um conflito em potencial que deva ser prevenido mediante poda.

A análise desses dados mostra que o problema não é tão grande como muitas vezes pode parecer, embora um quarto das árvores ainda seja um número significativo. O caminho mais lógico para eliminar ou pelo menos diminuir o conflito árvore/rede parece ser o diálogo entre as partes envolvidas para que se chegue a uma solução definitiva e conjunta. Esse assunto será discutido mais detalhadamente.

Tabela 6 - Número de árvores por bairro da Administração Regional Centro-Sul (ARCS) associadas aos diferentes tipos de rede de distribuição de energia elétrica, onde: 1 - Ausência de rede, 2 - Somente baixa tensão protegida, 3 - Somente baixa tensão nua, 4 - Média tensão nua e baixa tensão protegida, 5 - Média e baixa tensão nuas, 6 - Somente média tensão nua, 7 - Média e baixa tensão protegidas, 8 - Média tensão protegida e baixa tensão nua, 9 - Somente média tensão protegida, 10 - Média tensão protegida e baixa tensão isolada, 11 - Média e baixa tensão isoladas, 12 - Média tensão isolada e baixa tensão protegida, 13 - Média tensão isolada e baixa tensão nu, 14 - Somente Média tensão isolada, 15 - Média tensão nua e baixa tensão isolada e, 16 - Somente baixa tensão isolada

Bairro	Tipos de rede de distribuição de energia elétrica 1/																Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Anchieta	779	212	34	503	100	4	6										1638	
Barro Preto	756	312	285	427	437	6				10	5	6		4	203	318	2769	
Belvedere	1637	821	242	828	339	16											3883	
Carmo	518	177	14	339													1048	
Centro	3125	64	96	28	124	5						7				26	37	3512
Cidade Jardim	469	284	53	303	32		20											1161
Comiteco	654	131	74	256	109													1224
Cor. de Jesus	228	76	23	230	38													595
Cruzeiro	506	120	2	330	17													975
Floresta	430	278	130	210	254	2	127	2										1433
Funcionários	3613	719	619	1123	817	37	7	22		28	22	12	13		287	328		7647
Lourdes	340	354	328	493	390	31	2				56	48		5	173	296		2516
Luxemburgo	370	166	15	164	16	3	28											762
Mangabeiras	3107	740	80	626	154		15											4722
Santa Efigênia	765	340	132	488	164	1												1890
Santa Lúcia	1800	464	275	334	266		148	66										3353
Sto. Agostinho	588	522	222	504	304	13	39	14	4									2210
Sto. Antônio	1342	282	31	707	185	30												2577
São Bento	1321	168	177	137	456		9		3									2271
São Lucas	210	69	20	105	48													452
São Pedro	424	158	11	386	81	52	2	2	5									1121
Serra	1829	520	142	982	152	15												3640
Sion	1627	375	25	980	84	5	51											3147
Vila Paris	238	82	3	130	40	2												495
TOTAL	26676	7434	3033	10613	4607	222	454	106	12	38	83	73	13	9	689	979	55041	
%	48,47	13,5	5,51	19,28	8,37	0,4	0,8	0,2	0	0,1	0,2	0,1	0	0	1,3	1,8	100	

A avaliação dos dados bairro a bairro mostra que o comportamento da relação árvore/rede é variável em comparação ao apresentado pela ARCS como um todo. A relação de árvores potencialmente conflitantes é maior nos bairros Lourdes (53,2%), Santo Agostinho (46%), São Pedro (42,7%), Coração de Jesus (38,8%) e Santa Efigênia (38,8%) e menor nos bairros Mangabeiras (5,1%), Centro (7,7%) e Cidade Jardim (8%). Essa avaliação mais detalhada permite localizar os pontos mais críticos, os quais devem ser apreciados prioritariamente.

4.3. Inventário qualitativo amostral da arborização

Como já apresentado anteriormente, a maioria das espécies encontradas na ARCS tem apenas poucos representantes. Determinar a qualidade de todas essas espécies demandaria uma grande quantidade de tempo e recursos, com um retorno pouco prático do ponto de vista do manejo da arborização como um todo. Assim sendo, optou-se por realizar o inventário qualitativo das espécies mais frequentes por bairro ou conjunto de bairros, selecionadas a partir dos dados obtidos pelo inventário quantitativo total.

A Tabela 7 apresenta a frequência acumulada das dez espécies mais comuns por bairro ou conjunto de bairros, as quais foram avaliadas no inventário qualitativo amostral. Observa-se que a soma dos exemplares das dez espécies mais comuns representa menos que 50% da população total somente em três bairros ou grupo de bairros: Belvedere, São Bento/Santa Lúcia e Mangabeiras/Comiteco; já em Lourdes essa representatividade chega aos 79,58%, mostrando serem estas as espécies que melhor representam a real situação da arborização para as condições estabelecidas.

A avaliação qualitativa amostral setorizada, propiciou uma definição mais precisa da qualidade da arborização da ARCS. A visualização da situação dessa forma facilita o planejamento das ações futuras, uma vez que tende a captar melhor onde estão e quais são os problemas que mais afligem a arborização.

Tabela 7 - Relação de freqüência acumulada das dez espécies mais comuns por bairro ou bairros agrupados

Bairro	Freqüência acumulada (%) das 10 espécies mais comuns
Anchieta/Sion/Cruzeiro/Carmo	65,18
Barro Preto	71,09
Belvedere	46,98
Centro	68,80
Cidade Jardim	75,36
Comiteco/Mangabeiras	48,89
Floresta	61,06
Funcionários	65,72
Lourdes	79,58
Santa Efigênia	62,90
Santa Lúcia/São Bento	48,84
Santo Agostinho	72,20
Santo Antônio/São Pedro	72,03
São Lucas	68,79
Serra	66,97
Vila Paris/Coração de Jesus/Luxemburgo	63,61

Dentre aquelas espécies consideradas no grupo das plantas com características próprias, algumas não foram avaliadas no inventário qualitativo por amostragem, embora estivessem entre as mais freqüentes. Entre elas estão: a tuia nos bairros Mangabeiras/Comiteco, Belvedere e São Bento/Santa Lúcia, o podocarpus nos bairros Belvedere e São Bento/Santa Lúcia, a areca nos bairros Mangabeiras, Belvedere e São Bento/Santa Lúcia, e a espirradeira no bairro Belvedere. Estas espécies não foram consideradas por se tratarem de plantas cuja estrutura morfológica implicaria em medições, principalmente de diâmetro a altura do peito, que não poderiam ser incluídas nas classes pré-determinadas. Além disso, estas espécies eram utilizadas na maioria das vezes em grupos formando renques ao longo de muros em passeios ajardinados, plantadas a curto espaçamento entre si (Figura 9). Como esta situação não foi distinta no inventário quantitativo total, o número alto de indivíduos encontrados poderia levar a interpretação de que todo um quarteirão ou mesmo toda uma rua estivesse arborizada, quando na verdade muitas plantas estavam concentradas em pequenos espaços, na frente de apenas uma edificação.

Já as espécies hibisco, murta, resedá e licuri, embora também estejam dentre aquelas consideradas plantas especiais, já têm seu uso consagrado na arborização urbana brasileira como pequenas árvores, sendo utilizadas dessa forma em Belo Horizonte.

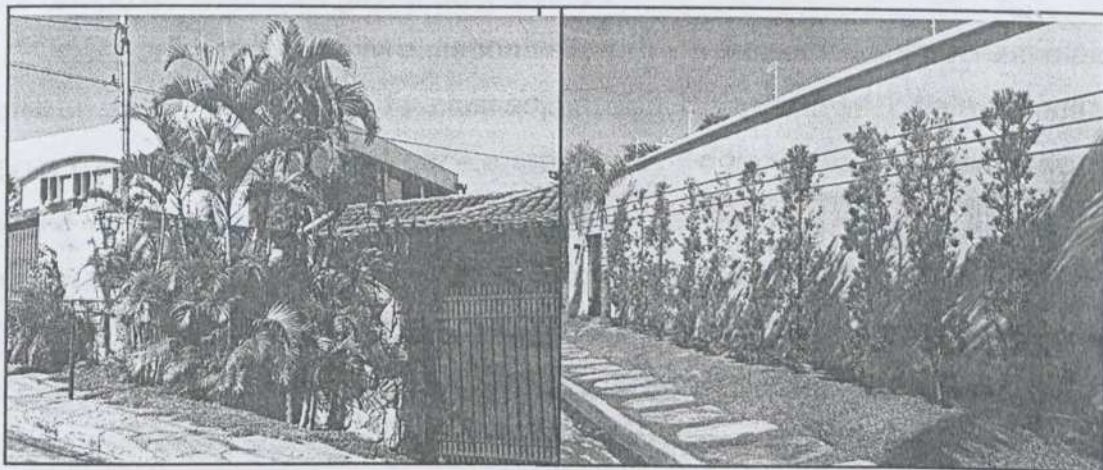


Figura 9 - Exemplos de plantas especiais utilizadas na forma de grupos formando renques ao longo de muros em passeios ajardinados. A esquerda a areca (*Dyopsis lutescens*) e a direita o podocarpus (*Podocarpus lamberti*).

4.3.1. Avaliação do sistema de amostragem empregado

Nem todos os dados coletados no inventário qualitativo amostral foram aproveitados na análise final deste trabalho por motivos que serão discutidos adiante. Mesmo assim, a escolha dos mesmos e a forma como foram obtidos merecem comentários que visam facilitar o trabalho de outros profissionais que se disponham a executar futuros inventários semelhantes.

Como já mencionado no item Material e Métodos, a coleta de dados foi realizada por um grupo formado por um anotador (técnico de nível superior) e os demais medidores (estagiários). Os valores dos parâmetros mensuráveis foram determinados com instrumentos apropriados e os demais dados não mensuráveis, foram preenchidos conforme avaliação do anotador. Todos os valores obtidos foram alocados em classes predeterminadas (Figura 7).

A prática mostrou que a locação dos dados em classes tende a agilizar em muito os trabalhos de campo, principalmente quando os indivíduos medidos adquirem dimensões aproximadas dos extremos. Assim, parâmetros de árvores muito grandes ou muito pequenas são facilmente alocados nas classes menores ou maiores independentemente de medição, o que determina um menor tempo de avaliação global do indivíduo.

O parâmetro área livre disponível também é avaliado de forma simples e direta quando utiliza-se de classes, já que o responsável pela anotação observa o espaço disponível para o crescimento do tronco, relaciona-o com o potencial de crescimento da espécie e escolhe a classe a que a informação pertence. Na maioria dos inventários divulgados na literatura (MILANO et al., 1992; PROFOUS e ROWNTREE, 1993; CHACALO et al., 1994 e PORTO ALEGRE, 2000), o valor medido é o de uma área em metros quadrados, valor este que necessita ser analisado a posteriori para que se determine se o mesmo é ou não adequado a espécie que o ocupa, num exercício mais complicado de interpretação dos dados. Como exemplo desta análise está a ocorrência, não rara, de situações onde não existe propriamente uma área livre, mas sim a impermeabilização completa do passeio até a base do tronco e, neste caso a medida obtida é a do diâmetro da árvore na altura do passeio e não da área disponível propriamente dita. A desvantagem da classificação direta no campo do parâmetro área livre é que ela exige do anotador o conhecimento das dimensões que a espécie pode atingir, para determinar se o espaço disponível é ou não apropriado a ela.

A precisão do inventário decresce quando não se utiliza nenhum instrumento de medição, por isso empregaram-se neste trabalho os instrumentos adequados. Mesmo assim, em certos casos não foi possível a obtenção exata das medidas, como na medição da porção da copa da árvore que se encontrava dentro dos imóveis com afastamento frontal, e a própria medida do afastamento do imóvel em relação ao passeio. Essas medidas exigiram estimativas uma vez que o acesso às propriedades particulares para as medições exatas, na maioria das vezes, não foi possível. A forma encontrada para diminuir a possibilidade de erro nesses casos, foi adequar a amplitude das classes proporcionalmente às medidas que se esperava encontrar.

Outro fator importante na escolha do método é a disponibilidade de recursos humanos e materiais. Foi possível constatar a viabilidade da compra de equipamentos de medição. Além da garantia de precisão das medições, estes equipamentos mostraram que têm grande durabilidade e podem ser utilizados por um longo período de tempo. Dessa forma, o laboratório de arborização e paisagismo do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa hoje dispõe de equipamentos que poderão ser empregados por um número indeterminado de vezes, diluindo significativamente o custo de sua aquisição.

Com relação aos recursos humanos disponibilizados para a realização do inventário qualitativo amostral, a princípio trabalhou-se com um grupo de cinco estagiários acompanhados pelo técnico de nível superior durante três dias por semana. Dois grupos de estagiários realizavam as medições e o técnico anotava as informações. Essa forma de trabalho se mostrou inadequada, dada a infra-estrutura e o tempo necessários para agrupar e deslocar um grupo tão grande de pessoas até o campo. Trabalhando dessa maneira, perdia-se muito tempo em preparação e deslocamento da equipe, diminuindo o tempo efetivamente gasto na coleta de dados. Também era grande o tempo ocioso de uma equipe, enquanto aguardava a anotação dos dados gerado pela outra equipe.

Numa segunda tentativa, passou-se a trabalhar com grupos de dois estagiários mais o técnico durante cinco dias por semana. Essa forma de arranjo da equipe e de tempo se mostrou bem mais eficiente, já que com somente um veículo foi possível transportar toda a equipe e instrumentos para o campo, agilizando os trabalhos. Uma equipe menor manteve uma atenção mais constante nas atividades e também se mostrou mais ágil em se deslocar de uma árvore a outra.

A realização do inventário qualitativo amostral se deu em duas fases. Na primeira coletou-se informações de trinta árvores de cada uma das espécies selecionadas em cada bairro ou grupo de bairros. Numa segunda fase, os dados foram analisados estatisticamente, determinando se as trinta observações haviam sido suficientes para a validação das conclusões. A avaliação estatística demonstrou que para boa parte das informações obtidas

esse número inicial de indivíduos coletados foi insuficiente, particularmente para aquelas espécies com alta frequência de ocorrência.

Essa situação é explicada pelas inúmeras variáveis que determinam o estabelecimento da arborização. A arborização urbana, como um todo, é o resultado de procedimentos e considerações conceituais de planejamento variável com o tempo e o espaço, além de sofrer forte influência do meio físico e antrópico. Diferentemente de um plantio homogêneo de eucaliptos, por exemplo, a arborização urbana não segue um modelo de distribuição estatística definido, enquanto a amostragem realizada aleatoriamente está relacionada com populações de distribuição estatística normal (MILANO, 1988).

Cabe ressaltar que em razão do trabalho exigir uma seqüência de etapas cuja ordem não pode ser alterada, não se poderia prever se a amostragem seria suficiente de antemão sem que se soubesse em detalhes a quantidade total de árvores na ARCS, a quantidade de árvores por bairro, e por último as espécies mais comuns em cada bairro.

Então, parte das informações coletadas na primeira etapa do inventário qualitativo por amostragem não puderam ser avaliadas por completo em razão do limite de recursos humanos, materiais e de tempo disponíveis. O teste de suficiência amostral não inviabilizou a análise dos parâmetros a princípio descartados, mas determinou que para alguns deles a necessidade de uma coleta complementar seria até cinco vezes maior do que aquela realizada inicialmente. Tomando por base a primeira etapa da amostragem, essa segunda etapa demandaria aproximadamente três meses de trabalho adicional no campo, para que fosse completada integralmente. Assim sendo, para a realização deste trabalho optou-se por selecionar três parâmetros para os quais novas coletas seriam realizadas, complementando os números determinados pela análise da suficiência amostral. Os parâmetros selecionados foram: altura total, qualidade geral e qualidade do sistema radicular da árvore.

A opção pela seleção dos dados relativos à altura das árvores se deu em função deste parâmetro permitir inferir sobre a idade aproximada dos plantios, ou ao menos quanto ao estágio de desenvolvimento das árvores, uma vez que o porte em potencial que cada espécie pode alcançar é conhecido. O inconveniente neste caso, é a influência de alguns tratamentos culturais,

principalmente a poda, sobre a altura da árvore, o que pode provocar distorções na análise se não for considerado adequadamente.

A qualidade geral da árvore, que considerou seu vigor, presença de pragas e, ou, doenças e injúrias mecânicas, determina o estado individual das árvores, e seu somatório, o estado geral da arborização como um todo. Já a qualidade do sistema radicular, considerando a superficialidade ou não das raízes, dá um indicativo da característica própria da espécie e do sítio onde esta se encontra. Em muitos casos, a arborização de passeios encontra solos de aterro, com restos de construção ou lixo, ou formados por material de baixa fertilidade natural ou muito compactados, fatores que somados dificultam o estabelecimento de raízes em profundidades maiores (ESPÍRITO SANTO, 1992; CRAUL, 1994).

Estes três parâmetros selecionados determinam o quadro geral da arborização de forma bastante satisfatória. Os outros parâmetros não avaliados por completo serviriam para refinar a análise dos parâmetros principais selecionados, detalhando as informações sobre o porte das árvores (DAP e diâmetro da copa) e sobre o sítio circundante (área livre disponível, afastamento das edificações e largura do passeio).

As informações já obtidas para os parâmetros não avaliados não serão perdidas, uma vez que a suficiência amostral já foi determinada, e numa etapa posterior os dados poderão ser complementados e devidamente analisados.

4.3.2. Avaliação dos dados amostrados

A avaliação que se segue descreve a situação da arborização no que se refere à altura da árvore, estado fitossanitário geral e estado do sistema radicular das dez espécies plantadas em passeios mais freqüentes em cada bairro ou bairros agrupados. As conclusões são inferidas em função das classes de cada parâmetro que abrigaram o maior número de ocorrências para cada espécie e que foram consideradas amostradas suficientemente pela análise estatística. O número entre parênteses que segue o nome da espécie, representa o número estimado de árvores para aquela classe. Muitas das inferências sobre os resultados apresentados são feitas com base em

observações de campo e vivência prática a respeito do comportamento das espécies em Belo Horizonte.

4.3.2.1. Bairros Vila Paris/Luxemburgo/Coração de Jesus

As espécies mais comuns nesses bairros foram: alfeneiro, bauhinia, castanheira, escumilha-africana, espatódea, ipê-rosado, sibipiruna, murta, quaresmeira e resedá.

A totalidade das murtas (86) e dos resedás (91) e 70% das quaresmeiras (71) não ultrapassam os 6 m de altura, sendo agrupadas na classe 1, 80% dos alfeneiros (140), 79% das bauhínias (74), 54% das escumilhas-africanas (48) e 48% dos ipês-rosados (96) têm porte estimado entre 6 e 9 m de altura (classe 2), e 59% das castanheiras (44), 55% das espatódeas (38), 41% dos ipês-rosados (82) e 46% das sibipirunas (134) têm altura maior do que 9 m (classe 3). Estes resultados sugerem uma arborização já estabelecida nesse conjunto de bairros, a maioria das espécies avaliadas já alcançou alturas características de árvores adultas, com exceção da quaresmeira que apresentou 70% de seus indivíduos com baixa altura, e dados de literatura mostram que esta espécie tem potencial para crescer mais (LORENZI, 1992; PIRANI e CORTOPASSI-LAURINO, 1994; ALCOA, 1999). Os exemplares de escumilha-africana também se mostraram com alturas inferiores às esperadas para esta espécie. Essa afirmação se dá com base na literatura (CORRÊA, 1978) e na observação de alguns exemplares que já alcançaram mais de 12 m de altura em Belo Horizonte. Outra espécie cuja distribuição na classe 2 de altura não condiz com o porte que a mesma pode atingir é o ipê-rosado. Nesse caso em particular, como a maioria das árvores está distribuída ao longo da avenida Prudente de Moraes sob rede elétrica, as podas realizadas pela CEMIG mantém a altura das mesmas limitada nos 9 m, abaixo da rede de média tensão, embora as árvores já tenham idade para alcançar alturas maiores, como mostram os indivíduos de idades semelhantes, plantados em trechos da avenida onde a rede não é fator limitante a sua altura. A castanheira, espatódea e sibipiruna deixam clara sua classificação como árvores de maior porte ocupando em sua maioria a classe de maior altura.

A totalidade das murtas (86), 72% dos alfeneiros (126), 85% das bauhínias (80), 88% das castanheiras (65), 93% das escumilhas-africanas (83), 80% das espatódeas (55), 92% dos ipês-rosados (185), 93% das sibipirunas (272), 87% das quaresmeiras (88) e 90% dos resedás (82) apresentaram qualidade geral boa (classe 1). Pode-se observar que todas estas espécies têm a grande maioria dos seus indivíduos classificados como de estado geral da árvore bom, ou seja, exemplares vigorosos, sem sinais de praga, doenças ou injúrias mecânicas sérias. Destacam-se nessa relação, a murta, a sibipiruna e a escumilha-africana, mostrando sua boa adaptação no conjunto de bairros analisados. Estes bairros podem ser classificados como de população de classe sócio-econômica média-alta e são ocupados basicamente por residências, ficando o comércio limitado às avenidas e algumas ruas principais. Nesta situação não se delineiam problemas ambientais e antrópicos expressivos que poderiam ocasionar problemas sérios à arborização urbana.

A totalidade das murtas (86) e dos resedás (91), 53% das bauhínias (79), 89% das escumilhas-africanas, 42% dos ipês-rosados (84), 66% das sibipirunas e 90% das quaresmeiras (88) apresentam qualidade boa do sistema radicular (classe 1), 65% dos alfeneiros (114), 40% das bauhínias (38), 56% das castanheiras, 60% das espatódeas e 52% dos ipês-rosados (105) têm qualidade regular (classe 2). Como seria de se esperar, as espécies de pequeno porte como a murta e o resedá não apresentam sistema radicular superficial. ROSO (1994), em trabalho realizado na cidade de Porto Alegre, verificou que o resedá apresentou uma interferência muito pequena na pavimentação, apesar de possuir a menor área livre disponível entre as espécies estudadas. Por sua vez, a escumilha-africana ainda não atingiu todo seu potencial de crescimento, não caracterizando de forma mais definitiva a morfologia de seu sistema radicular. Mesmo com maioria de seus representantes já com portes relativamente grandes (classe 2 de altura), os indivíduos ainda não mostram sistema radicular superficial, embora essa conclusão só possa ser emitida para o momento presente. Outro caso a se destacar é o do ipê-rosado, que mesmo sendo espécie de grande porte como evidenciado na sua distribuição nas classes de altura, não possui predominantemente um sistema radicular superficial agressivo, já que apenas

11% dos indivíduos amostrados provocaram algum dano significativo ao passeio (classe 3).

4.3.2.2. Bairros São Pedro/Santo Antônio

As espécies mais comuns nesses bairros foram: alecrim, alfeneiro, bauhinia, escumilha-africana, espatódea, ipê-rosado, mirindiba, sibipiruna, murta e quaresmeira.

A totalidade das murtas (158), 51% das escumilhas-africanas (63), e 71% das quaresmeiras (118) estão na classe 1 de altura, 54% dos alecrins (53), 58% dos alfeneiros (437), 60% das bauhinias (280), e 44% das mirindibas (38) estão na classe 2, e 56% das mirindibas (49), 54% das espatódeas (73), 69% dos ipês-rosados (133) e 53% das sibipirunas (219) estão na classe 3. A distribuição das freqüências nas classes de altura mostra que também os bairros São Pedro e Santo Antônio são arborizados com espécimes na sua maioria em estágio adulto, com exceção da quaresmeira que apresentou 71% de seus indivíduos com baixa altura, mesmo tendo potencial para crescer mais. A escumilha-africana, confirmando o que já foi colocado anteriormente, também nestes dois bairros têm sua introdução relativamente recente, mostrando aproximadamente metade de seus representantes com altura de até 6 m. Aqui também se destacam como as espécies de maior porte, a espatódea, o ipê-rosado e a sibipiruna. A mirindiba se mostrou em estágio intermediário de desenvolvimento, distribuindo seus exemplares nas classes 2 e 3.

A totalidade das murtas (158), 98% das escumilhas-africanas (122), 78% das quaresmeiras (129), 93% dos alecrins (92), 71% dos alfeneiros (535), 81% das bauhinias (377), 92% das mirindibas (80), 80% das espatódeas (90), 94% dos ipês-rosados (181) e 92% das sibipirunas (381) estão na classe 1 de qualidade geral da árvore. Novamente, observa-se que todas as espécies têm a maioria absoluta dos seus indivíduos classificados como de estado geral da árvore bom, ou seja, exemplares vigorosos sem sinais de praga, doenças ou injúrias mecânicas sérias. Destacam-se nessa relação, a murta com 100% de seus representantes em bom estado fitossanitário e, pelo lado contrário, o alfeneiro, cujo percentual de qualidade boa foi o menor alcançado dentre todas as espécies (71%). O principal problema observado para o alfeneiro está

relacionado a formação de grandes ocos no tronco, os quais normalmente não comprometem a estabilidade da árvore nem degeneram de imediato seu vigor de copa ou sistema radicular. Os ocos, porém, causam um certo desconforto a população que teme pela queda da árvore, além dos mesmos serem utilizados inadequadamente como depósitos de lixo.

83% dos alecrins (82), 94% das murtas (149), 93% das escumilhas-africanas (115), 76% das quaresmeiras (126) e 57% dos ipês-rosados (110) estão na classe 1 de qualidade do sistema radicular, e 58% dos alfeneiros (437), 55% das bauínias (280), 67% das espatódeas (76), 63% das sibipirunas (261), e 54% das mirindibas (47) estão na classe 2. Não se observou a distinção de nenhuma espécie como predominante na causa de danos ao passeio pelo sistema radicular para os bairros São Pedro e Santo Antônio. O que se pode inferir sobre os dados coletados é que o alecrim, mesmo podendo se tornar uma árvore de porte avantajado (REITZ et al., 1988; LORENZI, 1992; CARVALHO, 1994; LONGHI, 1995), não mostrou a tendência para emitir sistema radicular superficial, mantendo 83% de sua população estimada na classe 1 dessa característica. Este deve ser um ponto a ser considerado na escolha da espécie para novos plantios nos bairros analisados. A espécie mais preocupante na análise deste parâmetro é a mirindiba, já que aproximadamente metade das árvores observadas já causam algum dano ao passeio por emitirem raízes superficiais. Como apresentado anteriormente, esta espécie aparentemente ainda não atingiu todo seu potencial de crescimento nos bairros avaliados, criando dessa forma uma expectativa de que possam haver conflitos futuros relativos ao sistema radicular com seu entorno.

4.3.2.3. Bairro Santa Efigênia

As espécies mais comuns nesse bairro foram: munguba, alfeneiro, bauínia, escumilha-africana, resedá, tipuana, mirindiba, sibipiruna, oiti e quaresmeira.

Na população do bairro Santa Efigênia foram observados menos que 30 representantes das espécies mirindiba, oiti, resedá e quaresmeira, o que

determinou a coleta da população total, caracterizando portanto o censo. Para as demais espécies, o procedimento foi o amostral.

70% dos resedás (14) e 20% das quaresmeiras (2) estão na classe 1 de altura, 93% dos alfeneiros (443), 65% das escumilhas-africanas (63), 97% das bauhinias (77), 66% das mungubas (92), 64% das sibipirunas (67), 57% das tipuanas (35), 24% dos oitis (7), 80% das quaresmeiras (8), 30% dos resedás (6) e 33% das mirindibas (9) estão na classe 2 e 59% dos oitis (17) e 63% das mirindibas (17) estão na classe 3. Interessante destacar que a quaresmeira tem a maioria de seus exemplares na classe 2 de altura no bairro Santa Efigênia, mostrando que onde as árvores são mais velhas o porte maior em potencial desta espécie já se evidencia. Também é passível de nota que alguns poucos exemplares de resedá ultrapassaram os 6 m de altura, ganhando a classe 2. Isso mostra que mesmo as espécies consideradas de pequeno porte, quando já mais velhas podem atingir a rede de energia elétrica de baixa tensão, não havendo, dessa forma, nenhuma espécie que esteja livre por completo desse conflito. A quase totalidade das bauhinias (97%) tem sua altura entre 6 e 9 m, mostrando que para o bairro analisado parece ser essa sua altura próxima da definitiva. O oiti caracterizou-se como árvore de grande porte e mais uma vez a mirindiba se distribui pelas classes 2 e 3, mostrando que aqui, também, o seu potencial de crescimento não foi atingido.

95% dos resedás (20) e 70% das quaresmeiras (7), 63% dos alfeneiros (300), 90% das escumilhas-africanas (87), 77% das bauhinias (61), 85% das mungubas (119), 91% das sibipirunas (96), 80% dos oitis (23), e 78% das mirindibas (21) estão na classe 1 de qualidade geral da árvore, e 63% das tipuanas (39), 20% dos oitis (6) e 18% das mirindibas (5) estão na classe 2. A qualidade geral das espécies mais comuns no bairro Santa Efigênia pode ser considerada boa, à exceção da tipuana que apresentou 63% de sua população em estado regular. O bairro é caracterizado por já apresentar uma área comercial e de serviços significativa, embora boa parte de sua ocupação seja residencial. O trânsito de veículos e pedestre é grande, principalmente devido ao acúmulo de hospitais e clínicas médicas nas imediações. O aumento da poluição ambiental, mas principalmente danos físicos provocados por depredadores, veículos e por podas drásticas sucessivas parecem ser a razão da degradação das árvores, principalmente das tipuanas que representam boa

parte das árvores mais antigas do bairro e com a maioria dos seus representantes em estado fitossanitário em regressão.

55% dos alfeneiros (262), 73% das escumilhas-africanas (71), 49% das mungubas (69), 55% das sibipirunas (58), 70% das bauhínias (55), 41% das mirindibas (11), 41% dos oitis (12), 80% dos resedás (16) e 70% das quaresmeiras (7) estão na classe 1 de qualidade do sistema radicular, 38% das mungubas (53), 45% das sibipirunas (47), 57% das tipuanas (35), 27% dos oitis (8), 30% das quaresmeiras (3), 20% dos resedás (4) e 59% das mirindibas (16) estão na classe 2, e 31% dos oitis (9) estão na classe 3. Mesmo não sendo de forma absoluta, houve um predomínio na distribuição das espécies avaliadas dentro da classe 1 de qualidade do sistema radicular, seguida da classe 2. No bairro, a quase totalidade dos passeios tem mais que 3 m de largura, permitindo a manutenção de uma boa área permeável disponível para a árvore, o que tende a diminuir os danos ao piso mesmo entre aquelas espécies que possam emitir algumas raízes superficiais. Os índices maiores de danos são apresentados pela sibipiruna, tipuana e mirindiba, todas árvores de grande porte (SANTOS, 1987; LORENZI, 1992; PIRANI e CORTOPASSI-LAURINO, 1994; PAULA e ALVES, 1997; ALCOA, 1999). O oiti não apresenta uma definição clara da agressividade de seu sistema radicular, provavelmente a possibilidade de causar danos esteja relacionada a idade da planta e as condições de solo onde esteja plantada.

4.3.2.4. Bairros Mangabeiras/Comiteco

As espécies mais comuns nesses bairros foram: castanheira, ipê-amarelo, pau-ferro, casuarina, hibisco, licuri, espatódea, sibipiruna, jacarandá-mimoso e quaresmeira.

Estes bairros apresentaram a maior diversidade de espécies dentro da ARCS (Tabela 4). Essa diversidade fez com que algumas das espécies mais tradicionalmente utilizadas na arborização de Belo Horizonte não figurassem entre as dez mais comuns. Por outro lado, espécies que em outros bairros têm pouca representatividade, nestes dois bairros foram mais presentes.

Os resultados obtidos mostram que 68% dos hibiscos (106) e 87% das quaresmeiras (308) foram estimados como pertencentes a classe 1 de altura,

63% das castanheiras (101), 56% dos ipês-amarelos (128), 77% dos jacarandás-mimosos (191), 72% dos licuris (114), 56% das sibipirunas, 67% dos paus-ferro (80) e 48% das espatódeas (152) encontram-se na classe 2, e 86% das casuarinas (147) estão na classe 3. O predomínio da distribuição das espécies na classe intermediária de altura não pode ser explicado inteiramente pela idade dos plantios. As espécies castanheira, ipê-amarelo, jacarandá-mimoso, sibipiruna, pau-ferro e espatódea são sabidamente árvores de grande porte (SILVA, 1978; EDLIN e NIMMO, 1987; LORENZI, 1992; CARVALHO, 1994; CÍRCULO DO LIVRO, 1994; PAULA e ALVES, 1997) e mesmo assim, a maioria dos seus representantes está na classe 2 de altura, o que poderia ser entendido como se estivessem ainda em crescimento, sem atingir sua altura potencial. Porém, as características ambientais reinantes nos bairros talvez sejam as responsáveis pelo menor crescimento das árvores de uma forma geral. O solo típico nessa região é bastante raso, com predomínio de minério de ferro dada sua proximidade com áreas de extração do minério na cidade vizinha de Nova Lima, além da proximidade com a Serra do Curral, limite superior dos bairros, que se caracteriza por uma cobertura vegetal nativa predominantemente de campos de altitude. Somente a casuarina, espécie bastante rústica (CORRÊA, 1978, CÍRCULO DO LIVRO, 1994), se destaca em termos de altura, classificando 86% de sua população na classe 3.

A avaliação da qualidade geral das árvores determinou que 88% das castanheiras (141), 100% das casuarinas (171), 55% das espatódeas (104), 81% dos hibiscos (126), 95% dos ipês-amarelos (217), 88% dos jacarandás-mimosos (218), 100% dos licuris (158), 97% das sibipirunas (676), 93% dos paus-ferro (111) e 80% das quaresmeiras (283) estão em boas condições. Os percentuais elevados de todas as espécies à exceção da espatódea na classe 1, indicam que mesmo que o ambiente natural retarde ou limite a velocidade de crescimento das árvores, o mesmo não influencia de maneira decisiva sua qualidade fitossanitária. Se por um lado, as condições de solo são desfavoráveis, não se observa uma poluição atmosférica significativa nem mesmo um trânsito de pessoas ou veículos intenso. Os bairros são caracterizados essencialmente por um alto padrão sócio-econômico, e são integralmente ocupados por residências.

Quanto à qualidade do sistema radicular, 98% dos licuris (155), 73% dos paus-ferro (87), 83% das quaresmeiras (294), 58% das sibipirunas (404), 43% das castanheira (69), 81% dos hibiscos (126) e 88% dos ipês-amarelos, estão na classe 1, 49% das castanheira (78), 76% das casuarinas (130), 55% das espatódeas (104), 41% das sibipirunas (286) e 73% dos jacarandás-mimosos (181) estão na classe 2. A maioria dos passeios dos bairros Mangabeiras e Comiteco é ajardinada, mantendo boa área permeável. Disso, aparentemente, decorre o fato de nenhuma espécie ocupar predominantemente a classe 3 de qualidade do sistema radicular. Independentemente dessa análise, nota-se que o licuri é uma espécie que não possui sistema radicular superficial agressivo, já que dos 158 exemplares dos bairros, 155 se encaixaram na classe 1. Também se destacaram nesse quesito, a quaresmeira, o ipê-amarelo e o hibisco. O hibisco por ser espécie de pequeno porte, e os ipês de uma forma geral não apresentam sistema radicular agressivo. Já a casuarina e o jacarandá-mimoso se destacam como problemáticas em potencial, já que mesmo sob condições teoricamente favoráveis, tenderam a provocar danos nos passeios pela emissão de raízes superficiais. ROSO (1994) detectou que em Porto Alegre o jacarandá-mimoso apresenta alto índice de interferência na pavimentação de passeios, mesmo quando lhe é reservada uma área livre maior.

4.3.2.5. Bairro Belvedere

As espécies mais comuns no bairro Belvedere foram: leucena, magnólia, bauhinia, resedá, alfeneiro, espatódea, sibipiruna, mirindiba, quaresmeira e licuri.

Na distribuição dos espécimes avaliados pelas classes de altura, 70% dos resedás (56), 70% das quaresmeiras (235), 37% das magnólia (39) e 50% dos licuris (134) estão na classe 1, 45% dos licuris (120), 51% das magnólias (54), 68% dos alfeneiros (103), 65% das bauhinias, 83% das leucenas (79), 63% das sibipirunas (310) e 64% das mirindibas (29) estão na classe 2, e 59% das espatódeas (42) estão na classe 3. As avaliações feitas para os bairros Mangabeira/Comiteco quanto a qualidade ambiental, são semelhantes às aqui observadas. Embora em menor grau, a qualidade do solo também pode estar

influenciando o crescimento das árvores do bairro. Somente a espatódea predominou na classe 3 de altura, e a maioria dos exemplares de sibipiruna e mirindiba, também espécies de grande porte, não atingiram essa classe. Apenas neste bairro a leucena figurou entre as dez espécies mais freqüentes, principalmente em função de um aglomerado de árvores próximas a COPASA (ruas Professor Benedito Alves e Sebastião Botelho Nepomuceno). De qualquer forma, muitas das árvores desta espécie se distribuíram pelo bairro espontaneamente, mostrando sua facilidade de reprodução e adaptação ao meio. As espécies aparentemente com plantios mais recentes são a magnólia e o licuri, com distribuição nas classes 1 e 2, mostrando que mesmo com o sítio tendendo a limitar a sua altura à classe 2, a grande freqüência na classe 1 demonstra que houveram plantios mais recentes.

A avaliação da qualidade geral da árvore mostrou a presença de 79% dos alfeneiros (120), 84% das bauhínias (92), 97% das espatódeas (70), 100% dos licuris (267), 86% das magnólias (90), 78% das mirindibas (35), 95% das quaresmeiras (212), 94% das sibipirunas (462), 86% das leucenas (82) e 100% dos resedás (80) na classe 1. O bairro predominantemente residencial de classe sócio-econômica alta, com ruas amplas, pouco movimentadas, facilita a permanência da arborização em bom estado fitossanitário como pode ser inferido pelos resultados obtidos no inventário. Todas as espécies predominaram na classe 1, sendo os menores percentuais alcançados pelo alfeneiro e pela mirindiba, mesmo assim, acima de 78% dos exemplares avaliados se mostram em bom estado.

Quanto à qualidade do sistema radicular, foi detectado que no bairro 63% dos alfeneiros (96), 87% das bauhínias (95), 100% dos resedás (80), 59% das leucenas (56), 97% das quaresmeiras (326), 88% das sibipirunas (433), 100% dos licuris (267) e 85% das magnólias (89) estão na classe 1, e 50% das espatódeas (36) e 60% das mirindibas (27) estão na classe 2. Mostrando a mesma tendência que em bairros anteriormente avaliados, a espatódea e a mirindiba, ambas espécies de grande porte, na maioria das vezes emitem raízes superficiais mas não muito agressivas. A prática no trato da arborização mostra que estas espécies podem sim provocar danos mais sérios a edificações e pisos, embora isso só pareça acontecer quando o porte atingido pelas árvores é bem grande, acima da média normal da maioria dos

exemplares da cidade, ou em casos onde o espaço permeável disponível em volta da base do tronco seja deficiente. Os passeios amplos, muitas vezes ajardinados, comuns no bairro Belvedere parecem favorecer bastante a qualidade do sistema radicular da maioria das espécies avaliadas, mantendo-o totalmente subterrâneo ou com poucas raízes superficiais. Reforçando o que já foi discutido anteriormente, o licuri novamente foi a espécie com melhor desempenho nessa avaliação, com a totalidade dos indivíduos coletados distribuídos somente na classe 1.

4.3.2.6. Bairros São Bento/Santa Lúcia

As espécies mais comuns nos bairros foram: bauhinia, castanheira, espatódea, ficus-benjamim, quaresmeira, sibipiruna, escumilha-africana, licuri, murta e resedá.

O ficus-benjamim não é plantado em hipótese alguma em passeios pela prefeitura de Belo Horizonte, sob aval dos técnicos da Secretaria de Meio Ambiente de Belo Horizonte, em razão dos problemas sérios associados a ela. Somente algumas praças, parques ou canteiros raramente recebem este tipo de plantio. Partindo dessa afirmativa, é de se supor que os espécimes plantados nos passeios da cidade estão ali por iniciativa da própria população, a qual mostra sua simpatia pela beleza e rapidez de crescimento da espécie. Os bairros São Bento e Santa Lúcia abrigam uma população de classe sócio-econômica média-alta, e na sua maior parte é formado por residências unifamiliares, com o comércio restrito basicamente às ruas e avenidas principais. As ruas são amplas, com pouco trânsito de pedestres e veículos. A presença do ficus-benjamim entre as espécies mais comuns nesses bairros seria um indicativo de que a própria população local se preocupa em ampliar sua arborização e, portanto, espera-se que as árvores já existentes sejam preservadas de maneira bastante satisfatória.

O inventário qualitativo demonstrou que 55% dos ficus-benjamim (75), 100% das murtas (116), 97% dos resedás (146), 64% das escumilhas-africanas (105), e 70% das quaresmeiras (285) estão na classe 1 de altura, 66% das bauhinias (118), 73% dos licuris (300), 54% das castanheiras (68), 73% das espatódeas, 60% das sibipirunas (512) estão na classe 2, e 40% das

castanheiras (50) estão na classe 3. Os números sugerem que boa parte da arborização destes bairros seja formada por árvores ainda jovens, de porte inferior ao que podem atingir, como no caso do ficus-benjamim (CARAUTA, 1989; SANTOS e RAMALHO, 1997) e das escumilhas-africanas, ambos com maioria de exemplares na classe 1, mas que têm potencial para atingir a classe 3, a curto espaço de tempo. As próprias quaresmeiras, que hoje ocupam em 70% a classe 1, têm possibilidade de atingir a classe 2. Da mesma forma, espatódeas e sibipirunas não deverão tardar a alcançar a classe 3 de altura. As castanheiras já deixam clara essa tendência, já que 40% da população estimada já se encontram na classe 3 e 54% na classe 2.

Quanto à qualidade geral da árvore, 90% das bauhínias (161), 95% das castanheiras (120), 93% das espatódeas (113), 98% dos ficus-benjamim (134), 88% das quaresmeiras (358), 94% das sibipirunas (802), 100% das escumilhas-africanas (164), 97% dos licuris (399), 93% das murtas e 97% dos resedá (150) estão na classe 1. Como tem sido a tendência para todos os bairros até aqui analisados, a maioria absoluta da arborização amostrada se encontra em bom estado geral. Destaca-se nas estatísticas a escumilha-africana, que teve a totalidade de sua população estimada como de boa qualidade geral da árvore. Essa situação não chega a surpreender, já que se a depredação não se mostra como um fator evidente, normalmente os ataques de pragas ou doenças tendem a ser mais setorizados ou restritos a algumas poucas espécies. Não se tem registro na literatura especializada brasileira de um caso mais sério onde uma parcela muito grande da arborização de alguma cidade houvesse sido atingida por uma enfermidade sistêmica.

A avaliação do sistema radicular determinou que 85% das bauhínias (152), 60% das castanheiras (76), 64% das espatódeas (77), 88% das quaresmeiras (358), 76% das sibipirunas (648), 100% das escumilhas-africanas (164), 100% das murtas (116), 93% dos licuris (382), 48% dos ficus benjamim (66) e 100% dos resedás (150) pertencem a classe 1, e 37% das castanheira (47) e 48% dos ficus benjamim (66) pertencem a classe 2. A classe ruim do sistema radicular não foi representativa para nenhuma das espécies destes bairros. Embora o ficus-benjamim seja uma espécie reconhecidamente agressiva quanto ao seu sistema radicular, sua população ficou distribuída igualmente entre as classes 1 e 2. Isso corrobora com a hipótese de esta

espécie ainda está em estágio intermediário de crescimento, nestes bairros. Outras espécies também indicaram essa tendência de uma arborização ainda relativamente jovem, como é o caso da espatódea e sibipiruna, que mantém a maioria de sua população na classe 1 de qualidade do sistema radicular.

4.3.2.7. Bairro Floresta

As espécies mais comuns do bairro Floresta foram: alfeneiro, mirindiba, sibipiruna, tipuana, bauhinia, escumilha africana, ipê-roxo, paineira, resedá e a murta. Esta última espécie se fez representar por 30 indivíduos, sendo dessa forma analisada a sua população total (censo).

A distinção entre as classes de altura determinou que 100% das murtas (30) e 43% dos resedás (18) estão na classe 1, 77% dos alfeneiros (207), 57% dos resedás (22), 72% das sibipirunas (42), 90% das tipuanas (87), 80% das bauhinia (40), 77% das escumilhas-africanas (90) estão na classe 2 e 59% das mirindibas (32), 67% dos ipês-roxos (25) e 83% das paineiras (69) estão na classe 3. O bairro Floresta, um dos mais antigos e tradicionais da cidade, apesar de ser na sua maior parte residencial, já abriga um comércio significativo, e é recortado por avenidas de tráfego intenso, dentre elas a Assis Chateaubriant, Contorno, Andradas e Francisco Sales. Os passeios das ruas internas do bairro na sua maioria são estreitos, com até 1,5 m de largura e quase metade da rede de distribuição de energia elétrica ainda é nua (Tabela 6), obrigando a poda constante de um grande número de árvores. Essas características do bairro provavelmente são a razão da manutenção de boa parte das sibipirunas e principalmente das tipuanas na classe 2 de altura. A maioria das tipuanas se encontra nos passeios da avenida do Contorno, sob rede e demonstra sinais claros de podas constantes. As paineiras, por sua vez, são maioria na avenida Assis Chateaubriant e dispõem de espaço apropriado para crescer sem interferências, o que as coloca em maioria na classe 3. Interessante destacar o comportamento dos resedás, que neste bairro se dispuseram em sua maioria (57%) na classe 2 de altura, contrariando as expectativas. Estes exemplares são sem dúvida os mais antigos da ARCS e, talvez, os mais antigos da cidade. Por isso apresentam alturas bem acima da média geral.

63% dos alfeneiros (169), 69% das mirindibas (37), 87% das sibipirunas (51), 70% das tipuanas (68), 80% das bauhínias (40), 77% das escumilhas africanas, 80% dos ipês-roxos, 100% das paineiras, 73% dos resedás e 100% das murtas foram locados na classe 1 de condição geral da árvore. Mesmo tendo a arborização sido estabelecida a muito tempo, como mostram as paineiras, resedás e tipuanas, e não apresentar aquelas condições ambientais mais favoráveis, o bairro também abriga uma concentração da maioria das árvores das espécies estudadas na classe boa de qualidade geral. Mas os percentuais aqui já são menores que em bairros como São Bento/Santa Lúcia e Belvedere, provavelmente pela idade mais avançada das árvores e à apresentação de reação das mesmas ao meio menos favorável. Destacam-se as situações do resedá e da escumilha-africana, onde os percentuais estão bem abaixo daqueles de outros bairros. Uma provável explicação para o caso dos resedás deve ser a idade já avançada das plantas. Para a escumilha o problema mais provável deve ser a poluição atmosférica, já que a maioria dos exemplares avaliados se encontra às margens das avenidas, principalmente a Andradas, cujo trânsito de veículos é bastante pesado. Não é difícil perceber que a fuligem e a poeira afetam o crescimento desta espécie, dificultando principalmente o arranque inicial das mudas e plantas mais jovens.

Quanto ao sistema radicular, distingue-se a distribuição das espécies da seguinte forma: 40% dos alfeneiros (108), 100% das murtas (30), 55% das sibipirunas (32), 50% das tipuanas (49), 63% das bauhínias (32), 87% das escumilhas-africanas, 73% dos ipês-roxos, 73% das paineiras (61) e 57% dos resedás (22) estão na classe 1 e 55% dos alfeneiros (148), 57% das mirindibas (31), 46% das tipuanas (45) e 43% dos resedás (18) estão na classe 2. Destaca-se o fato de a paineira manter 73% de sua população estimada na classe 1. Seria de se esperar que esta espécie cujo sistema radicular é superficial e agressivo, somente recomendada para plantios em praças e parques (CARVALHO, 1994; DIAS e SANTANA, s.d.; ALCOA, 1999), estivesse causando sérios problemas no piso em seu entorno. Mas como já foi dito, anteriormente, a maioria dos exemplares se encontra na avenida Assis Chateaubriant, cujo passeio é diferenciado da regra geral do bairro, mostrando-se amplo com uma faixa permeável de mais de 5 m de largura, portanto mais do que suficiente para a ocupação pelas árvores, evitando danos ao piso. Os

resedás, ao contrário, têm 43% de sua população estimada provocando pequenos danos ao passeio, contrário ao pressuposto de que uma espécie de pequeno porte não apresenta este tipo de problema. A explicação possível para esta situação advém do fato de que mesmo as árvores sendo pequenas, o espaço do passeio disponível para seu crescimento também é limitado, e como as árvores já são bastante antigas o problema se apresenta. O alfeneiro apresentou uma distribuição equilibrada entre as classes 1 e 2, mostrando uma certa indefinição quanto as características de seu sistema radicular no bairro Floresta. Aparentemente esta espécie varia seu comportamento conforme as condições do meio, expondo seu sistema radicular naquelas situações menos favoráveis e mantendo-o subterrâneo, quando as condições o permitem.

4.3.2.8. Bairro São Lucas

Devido a pequena área que o São Lucas ocupa dentro da ARCS, este é o bairro que abriga o menor número de árvores e também uma pequena diversidade de espécies. Dessa forma, a avaliação qualitativa neste caso somente foi amostral para três espécies: o alfeneiro, a munguba e a sibipiruna. As demais espécies mais frequentes não atingiram o número de 30 exemplares, sendo portanto avaliadas de forma completa (censo).

Quanto a altura das árvores, 86% das quaresmeiras (6) estão na classe 1, 66% das sibipirunas (30), 68% das bauínias (17), 53% das espatódeas (8), 56% das castanheiras (5), e 78% dos alfeneiros (98) estão na classe 2 e 63% das mungubas, 40% das escumilhas-africanas (8) e 63% dos jacarandás-mimosos (5) estão na classe 3. O bairro São Lucas é outro dos bairros mais tradicionais e antigos da ARCS e tem sua arborização já madura, plenamente estabelecida, onde apenas as falhas estão sendo repostas principalmente pela quaresmeira, que apresentou 86% da sua população na classe 1. Exemplares de escumilha-africana atingindo a classe 3 demonstram que o bairro São Lucas deve ter sido um dos primeiros da ARCS a receber plantios desta espécie. O predomínio dos jacarandás-mimosos na classe 3 indicam que estas árvores sejam mais antigas, remanescentes da época em que esta espécie era mais utilizada na cidade, o que não mais acontece hoje em dia.

A qualidade geral das árvores foi avaliada da seguinte forma: 58% dos alfeneiros (73), 86% das sibipirunas (40), 90% das mungubas (33), 76% das bauhínias (19), 89% das castanheiras (8), 95% das escumilhas-africanas (19), 80% das espatódeas (12), 88% dos jacarandás-mimosos (7), 89% dos oitis (8) e 86% das quaresmeiras estão na classe 1. Todas as espécies analisadas apresentaram a maior parte de seus representantes com bom estado geral da árvore. Um indicativo de alerta é a porcentagem de alfeneiros, a menor entre todas as espécies (58%), já se aproximando da metade de sua população total. O problema mais evidente do alfeneiro no São Lucas é a grande quantidade de plantas com troncos ocos, comuns nesta espécie, e que por si só não é um problema que exija reparo emergencial. O alerta se deve ao fato de que essa espécie responde por 27,65% da população total de árvores do bairro, merecendo portanto um acompanhamento mais atento do seu comportamento ao longo dos próximos anos.

67% dos alfeneiros (84), 34% das sibipirunas (16), 55% das escumilhas-africanas (11), 32% das bauhínias (8) e 100% das quaresmeiras (7) se encontram na classe 1 de qualidade do sistema radicular, 40% das mungubas (15), 41% das sibipirunas (19), 48% das bauhínias (12), 35% das escumilhas (7), 53% das espatódeas (8), 38% dos jacarandás-mimosos (3) e 67% dos oitis (6) estão na classe 2 e 43% das mungubas (16), 53% das castanheiras (5) e 38% dos jacarandás-mimosos (3) estão na classe 3. A pouca quantidade de exemplares da maioria das espécies estudadas dificulta a compreensão dos dados relativos ao sistema radicular. Não há o predomínio evidente da distribuição de porcentagens em uma determinada classe, para a maioria das espécies. Destaca-se o fato de o alfeneiro apresentar 67% de sua população estimada na classe 1, sugerindo que a espécie não apresenta evidências de que venha a causar danos sérios aos passeios do bairro. E considerando que esta espécie já esteja entrando numa fase de senescência no bairro, e seus representantes não devam sofrer um incremento significativo em seu porte, esta situação do sistema radicular é aparentemente definitiva. Para a munguba, castanheira e jacarandá-mimoso a situação é diversa, todas com indivíduos provocando danos significativos no passeio. Apesar da pouca representatividade destas espécies no bairro, seu comportamento já mostra

evidências suficientes de que outros exemplares não devam ser somados à arborização local.

4.3.2.9. Bairro Serra

As espécies mais freqüentes no bairro Serra foram: alfeneiro, bauhinia, castanheira, escumilha-africana, espatódea, munguba, oiti, quaresmeira, sibipiruna e resedá.

46% das escumilhas-africanas (64) e 79% dos resedás (81) estão na classe 1 de altura, 55% das quaresmeiras (76), 72% das bauhínias (145), 46% das escumilhas-africanas (64), 57% das mungubas (99), 51% dos oitis (53), 41% das quaresmeiras (57), 67% das sibipirunas (232), 46% das espatódeas (81) e 67% dos alfeneiros (626) estão na classe 2, e 53% das castanheiras (51), 37% dos oitis (37), 52% das espatódeas (92) e 41% das mungubas (71) na classe 3. A distribuição das árvores nas classes de altura indicam que a escumilha-africana e a quaresmeira provavelmente são as espécies mais recentemente implantadas no bairro, dentre as analisadas, em razão da distribuição igualitária dos seus exemplares nas classes 1 e 2. Já as espécies munguba, oiti e espatódea se distribuem principalmente nas classes 2 e 3. A presença relativamente significativa destas espécies na classe 3 mostra que, no bairro, elas podem expressar todas as suas possibilidades de crescimento, o que aparentemente só está sendo limitado pelas podas constantes para evitar conflitos com a rede de distribuição de energia elétrica. As bauhínias, sibipirunas e os alfeneiros parecem estar estabilizadas na classe 2 de altura, indicando que esse deva ser seu potencial médio de crescimento em altura no bairro.

No que tange a qualidade geral da árvore, 76% dos alfeneiros (710), 87% das bauhínias (176), 88% das castanheiras (85), 96% das escumilhas-africanas (85), 76% das espatódeas (134), 96% das mungubas (166), 97% dos oitis (100), 86% das quaresmeiras (119), 94% das sibipirunas (326) e 88% dos resedás (90) estão na classe 1. O bairro Serra é essencialmente residencial, mas com um setor de serviços significativo, destacando-se as escolas e os clubes. O comércio se restringe essencialmente as avenidas Afonso Pena e Contorno e ruas Professor Estevão Pinto e Ouro. O trânsito de veículos e

peças fora dessas vias principais não é intenso. Não se observam, portanto, fatores que promovam evidentes pressões negativas sobre a arborização, o que corrobora com os números que colocam a maioria das árvores avaliadas na classe de qualidade boa. Os menores percentuais são os apresentados pelo alfeneiro e pela espatódea. Novamente as inferências sobre o que leva a esse percentual recaem sobre o problema comum do alfeneiro, a presença de ocos no tronco. Já a espatódea, aparentemente tem sofrido com as podas drásticas que comumente são executadas em razão de seu porte e facilidade com que seus galhos quebram com ventos mais fortes. Na cidade como um todo, a prefeitura executa esse tipo de poda nas espatódeas como medida preventiva para evitar acidentes, com a concomitante substituição das árvores piores por outras de espécies mais adequadas ao plantio em passeios.

O sistema radicular foi qualificado e os resultados mostram que 40% dos alfeneiros (374), 59% das bauhinias (119), 80% das quaresmeiras (110), 61% das sibipirunas (212), 53% das castanheiras (51), 85% das escumilha-africanas (119), 38% das mungubas (66), 44% dos oitis (45), 46% das espatódeas (81) e 94% dos resedás (96) estão na classe 1 e 54% dos alfeneiros (504), 50% dos oitis (52), 46% das espatódeas (81) e 48% das mungubas (83) estão na classe 2. No bairro Serra, onde os passeios são pavimentados e de uma maneira geral não são muito amplos, o alfeneiro, espatódea, munguba e oiti aparentemente vão aumentando o grau de dano nos passeios pela exposição das raízes, conforme vão ganhando porte. Essa expectativa é fundamentada no reconhecimento de que principalmente as três últimas espécies atingem portes avantajados (GOMES, 1989; LORENZI, 1992; DIAS e SANTANA, s.d.) e pelos números que mostram a distribuição das populações nas classes 1 e 2 com predominância na classe 2. A escumilha-africana mantém até aqui a característica de não apresentar sistema radicular superficial. Devido as características da castanheira, era de se esperar um percentual mais elevado de danos provocados ao piso pelas suas raízes. Ocorre que no bairro Serra há uma grande concentração desta espécie nas ruas Pirapetinga e Carolina Figueiredo, e que a maioria dos moradores destas ruas já promoveu adaptações no passeio às características da espécie, ampliando de forma satisfatória a área permeável disponível em torno da base dos troncos das árvores. Sendo assim, é possível de se observar raízes

superficiais das castanheiras, mas de uma forma geral elas não estão provocando danos significativos no passeio.

4.3.2.10. Bairros Anchieta/Cruzeiro/Sion/Carmo

As espécies mais comuns no somatório da área abrangida por estes bairros são: alfeneiro, bauhinia, castanheira, escumilha-africana, espatódea, jacarandá-mimoso, munguba, quaresmeira, sibipiruna e murta.

56% das escumilhas-africanas (96), 67% das quaresmeiras (214) e 93% das murtas (248) estão na classe 1 de altura, 49% das espatódeas (234), 68% dos alfeneiros (643), 45% dos jacarandás-mimosos (86), 60% das mungubas (337), 63% das bauhinias (176), 43% das castanheiras (70) e 42% das sibipirunas (409) estão na classe 2, e 55% das castanheiras (89), 48% das espatódeas (229), 52% dos jacarandás-mimosos (99) e 49% das sibipirunas (478) estão na classe 3. Consideradas as características das espécies avaliadas, é possível se supor que a arborização destes bairros já está estabelecida, uma vez que a maioria das árvores se distribui nas classes maiores de altura. A escumilha-africana parece ser a espécie de introdução mais recente já que ainda concentra um percentual de 56% de seus representantes na classe 1. A murta possui alguns exemplares bastante antigos principalmente no bairro Cruzeiro (rua Dom Vital), o que determinou a extrapolação de uma pequena parte de sua população para a classe 2 de altura. As espécies de maior porte presentes nos bairros são a castanheira, a espatódea, o jacarandá-mimoso e a sibipiruna.

71% dos alfeneiros (672), 85% das bauhinias (237), 96% das castanheiras (156), 98% das escumilhas-africanas (168), 83% das espatódeas (396), 98% dos jacarandás-mimosos (187), 78% das mungubas, 89% das quaresmeiras (285), 87% das sibipirunas (848) e 90% das murtas (240) estão na classe 1 de qualidade geral da árvore. Mais uma vez houve o predomínio da boa qualidade geral da árvore para todas as espécies avaliadas, com o alfeneiro mantendo-se entre as de menor percentual de distribuição na classe 1. Já o jacarandá-mimoso e a escumilha-africana estão no extremo oposto, mostrando boa adaptação ao sítio em 98% de sua população estimada. Estes bairros são essencialmente residenciais, com a maioria da população de classe

sócio-econômica média-alta. O comércio se restringe essencialmente às ruas e avenidas principais dos bairros. O trânsito de veículos e pessoas só é mais intenso nas avenidas que limitam o conjunto dos bairros: a Afonso Pena, Contorno, Bandeirantes e Nossa Senhora do Carmo. A influência desse trânsito, porém, não se mostra significativa no interior dos bairros.

41% dos jacarandás-mimosos (78), 89% das quaresmeiras (285), 48% das sibipirunas (468), 83% das murtas (222), 37% das castanheiras (60), 95% das escumilhas-africanas, 45% dos alfeneiros (426) e 48% das espatódeas (229) se encontram na classe 1 de qualidade do sistema radicular, e 60% das mungubas (337), 48% das sibipirunas (468), 50% dos alfeneiros (473), 61% das bauhinias (170), 60% das castanheiras (97), 58% dos jacarandás-mimosos (111) e 46% das espatódeas (219) estão na classe 2. Não há nestes bairros uma evidência clara da possibilidade dos exemplares de espatódeas, alfeneiros, jacarandás-mimosos e sibipirunas causarem danos aos passeios. Suas populações se equilibraram entre as classe 1 e 2. Talvez essa indefinição possa ser explicada pela diversidade de largura dos passeios na área considerada, que varia desde os mais estreitos (menores que 1,5 m) até os mais amplos (maiores de 3 m), sem o predomínio evidente de um deles. É notório, porém, que a escumilha-africana mantém sua característica de apresentar sistema radicular essencialmente subterrâneo. Outro número a se destacar é o relativo a quaresmeira, que em 89% dos casos também não provoca qualquer dano ao passeio pela ação de suas raízes. Essa tendência é observada em diversos bairros da ARCS.

4.3.2.11. Bairro Santo Agostinho

As espécies mais comuns no bairro foram: alfeneiro, castanheira, escumilha-africana, munguba, sibipiruna, tipuana, bauhinia, flamboyant, ipê-roxo e mirindiba.

43% das escumilhas-africanas (29) estão na classe 1 de altura, 79% das mungubas (111), 76% dos alfeneiros (527), 57% das escumilhas-africanas (39), 70% das sibipirunas (141), 83% das mirindibas (42), 70% das bauhinias (64), 83% dos flamboyants (40), 50% dos ipês-roxos, 50% das tipuanas (29) e 50% das castanheiras (25) estão na classe 2 e 44% das castanheiras (22),

50% das tipuanas (28) e 47% dos ipês-roxos (21) estão na classe 3. De modo geral, é possível se inferir que a arborização no bairro Santo Agostinho já está plenamente estabelecida, dada a distribuição das árvores avaliadas principalmente nas classes 2 e 3 de altura. Destaca-se o fato de a castanheira, a tipuana e o ipê-roxo manterem um equilíbrio na distribuição de sua população entre as classes 2 e 3, com poucos representantes na classe 1. O fator predominante nesta situação, que está limitando o crescimento destas árvores, deve estar relacionado as podas constantes realizadas pela CEMIG. A munguba e a sibipiruna também podem estar sendo afetadas pelo mesmo trato cultural. O flamboyant expando sua forma específica típica, onde a copa tende a ser mais ampla do que larga (EDLIN e NIMMO, 1987; DIAS e SANTANA, s.d.), se distribuiu predominantemente na classe 2. A escumilha-africana mesmo apresentando um grande percentual de indivíduos ainda na classe 1 (43%), já mostra um tempo maior de estabelecimento no bairro, com 57% de sua população estimada atingindo a classe 2.

68% dos alfeneiros (472), 91% das castanheiras (46), 95% das mungubas (134), 78% das sibipirunas (158), 75% das tipuanas (43), 90% das bauhinias (83), 53% das mirindibas (27), 77% dos flamboyants (37), 77% dos ipês-roxos (35) e 98% das escumilhas-africanas (67) estão na classe 1 de qualidade geral da árvore. Apesar de na média os percentuais de distribuição na classe 1 serem menores que para outros bairros, a maioria das árvores avaliadas apresentaram boa qualidade geral, destacando-se negativamente a mirindiba e o alfeneiro. A primeira mostrou que quase metade de sua população não está em perfeito estado fitossanitário. O bairro Santo Agostinho é ocupado predominantemente por uma população sócio-econômica de classe média-alta, e é em sua maior parte residencial. Nos extremos, porém, mais próximo as avenidas que determinam seus limites: a Contorno, Amazonas e Olegário Maciel, e das avenida Álvares Cabral e Barbacena, o comércio é intenso assim como o trânsito de veículos e pessoas. Na região limite com o bairro Barro Preto (avenida Amazonas) a degradação ambiental é evidente, com excessiva poluição atmosférica. Nas áreas mais centrais, no entanto, o bairro é tranqüilo, com relativamente pouco trânsito e boas condições ambientais. O fato de a mirindiba apresentar problemas fitossanitários em uma parte significativa de sua população pode ser explicado pela maior

concentração desta espécie na região mais degradada do bairro. No caso do alfeneiro, o baixo percentual de árvores saudáveis amostradas pode ser explicado pela idade da população, caracterizada pelos já comentados ocos no tronco e uma certa degeneração fitossanitária geral. A escumilha-africana novamente apresentou alto percentual de sua população (98%) na classe 1, relacionado, provavelmente, ao seu menor tempo de introdução na arborização do bairro.

63% dos alfeneiros (437), 90% das escumilhas-africanas (61), 63% das bauhinias (58), 55% das mungubas (78), 71% das sibipirunas (143), 45% das tipuanas (26), 77% dos ipês-roxos (35) e 80% das mirindibas (41) estão na classe 1 de qualidade do sistema radicular, 48% das tipuanas (27), 56% das castanheiras (28) estão na classe 2 e 47% dos flamboyants (23) estão na classe 3. Pela primeira vez até aqui uma espécie apresentou a maioria de sua população estimada na classe 3 de qualidade do sistema radicular, o flamboyant. Resultado previsível dadas as características desta espécie. Este problema tende a ser localizado, já que há muito tempo a prefeitura não planta mais esta espécie nas áreas públicas da cidade, exceção feita a casos raros de plantios em parques ou áreas verdes mais amplas. No restante do grupo, somente as castanheiras e tipuanas se destacam por causar algum dano ao piso dos passeios. O predomínio de passeios amplos no bairro deve explicar este fato, por permitir que se mantenham espaços livres maiores para as plantas, sem prejudicar o trânsito de pedestres.

4.3.2.12. Bairro Lourdes

As espécies mais comuns no Bairro Lourdes foram: alfeneiro, escumilha-africana, ipê-rosado, ipê-roxo, magnólia, munguba, sibipiruna, tipuana, oiti e saponária.

41% das escumilhas-africanas (23) estão na classe 1 de altura, 45% das tipuanas (68), 49% das escumilhas-africanas (28), 92% dos alfeneiros (560), 40% dos ipês-roxos (27), 71% das magnólias (233), 59% das mungubas (48), 64% das sibipirunas (106) e 77% das saponárias (49) estão na classe 2, e 64% dos ipês-rosados, 55% dos ipês-roxos (37), 54% das tipuanas (81) e 77% dos oitis (101) estão na classe 3. Mais uma vez, conforme ocorreu em vários

dos bairros até aqui analisados, a escumilha-africana apresentou um percentual significativo de indivíduos estimados para a classe 1 de altura, podendo-se inferir que esse fato se deve a mais recente introdução desta espécie na arborização do bairro. Entre as espécies de maior porte se destacaram os ipês-rosados e roxos, as tipuanas e os oitis. Já a sibipiruna, a magnólia e a munguba e boa parte das tipuanas podem estar sendo influenciadas fortemente em sua altura pelas podas da CEMIG, uma vez que a maioria das árvores do bairro (cerca de 56%) está sob algum tipo de rede nua de distribuição de energia elétrica (Tabela 6).

Quanto ao parâmetro qualidade geral da árvore, 71% dos alfeneiros (432), 94% das escumilhas-africanas (54), 96% dos ipês-rosados (134), 88% dos ipês-roxos (59), 63% das magnólias (207), 95% das mungubas (77), 98% das sibipirunas (163), 81% das tipuanas (122), 87% dos oitis (114) e 80% das saponárias estão na classe 1. O bairro Lourdes é um dos mais tradicionais da cidade, com a maioria da população de classe sócio-econômica alta, formado na sua maior parte por habitações residenciais e bem provido de comércio e serviços. O trânsito de veículos e pedestres é grande no bairro, sendo mais intenso nas avenidas e algumas ruas que fazem ligação com outros bairros. As ruas largas normalmente permitem o trânsito de veículos de forma fluente, o que evita um maior acúmulo de poluentes atmosféricos, de modo que o bairro não apresenta sinais claros de degradação ambiental. É comum em Lourdes situações onde uma rua inteira ou extensos quarteirões são plantados por uma única espécie. Existem ruas arborizadas apenas com magnólias, outras com oitis, outras com saponárias e ainda outras com tipuanas ou mungubas. Essa configuração pode gerar alguns problemas fitossanitários, já discutidos anteriormente. Caso típico é o da magnólia, cujo percentual de indivíduos classificados como de qualidade boa foi o menor entre as espécies avaliadas, destoando da média geral observada. A qualidade geral das magnólias é fortemente influenciada pelo ataque de cochonilhas que já há vários anos vêm ocorrendo na ARCS, e que é muito facilitada pelo acentuado agrupamento desta espécie em algumas ruas. É possível se perceber alguns blocos de árvores atacadas e de outros não atacadas pelas cochonilhas, o que faz crer que se as árvores desta espécie estivessem distribuídas aleatoriamente entre outras espécies, o problema com a praga tenderia a ser menor. Até o momento

a magnólia mostrou-se passível de convivência de certa forma harmônica com a praga, porém, este é um problema que requer acompanhamento para que se verifique a evolução dos acontecimentos. Numa análise mais geral, o inventário determinou que as demais espécies mantêm percentuais altos de frequência na classe 1 de qualidade geral, mostrando boa adaptação da arborização ao bairro.

74% dos alfeneiros (451), 87% das escumilhas-africanas (50), 88% dos ipês-roxos (59), 92% das magnólias, 85% das sibipirunas (141), 67% das tipuanas (101), 73% dos oitis (96), 46% das mungubas (37) e 55% dos ipês-rosados (77) estão na classe 1 de qualidade do sistema radicular, e 46% das mungubas (37) e 60% das saponárias (38) estão na classe 2. Com exceção de parte das mungubas e da maioria das saponárias, cujo sistema radicular provoca pequenos danos no passeio, as demais espécies avaliadas tiveram maioria entre seus representantes distribuídos na classe 1 de qualidade do sistema radicular. A munguba e a saponária, sabidamente, têm o sistema radicular mais superficial quando atingem maior porte, mas o fato de o dano aos passeios não ser significativo para a maioria das árvores do bairro se deve provavelmente à predominância de passeios amplos em Lourdes. Como já mencionado anteriormente, isso permite que se mantenham áreas livres em torno da base dos troncos, sem que isso incomode o trânsito de pedestres no passeio. A magnólia se destaca com um percentual acima de 90% de qualidade boa, mostrando que se resolvido o problema com a cochonilha, a espécie têm mais atributos que defeitos, devendo permanecer entre as espécies escolhidas para arborizar o bairro.

4.3.2.13. Bairro Funcionários

As espécies mais comuns neste bairro foram: alfeneiro, bauhinia, escumilha-africana, ipê, ipê-roxo, magnólia, munguba, saponária, sibipiruna e tipuana. O nome ipê foi dado pelo autor a espécie *Tabebuia heptaphylla*, para diferenciá-la de *T. avelanadae*, ambas conhecidas em Belo Horizonte como ipê-roxo, nome que neste trabalho foi adotado para a segunda espécie.

48% das escumilhas-africanas (72) estão na classe 1 de altura, 82% dos alfeneiros (1125), 80% das bauhinia (118), 65% dos ipês-roxos (112), 65%

dos ipês-bs (135), 47% das escumilhas-africanas (71), 76% das mungubas (407), 63% das saponárias (210), 59% das sibipirunas (252), 59% das tipuanas (103) e 74% das magnólias (717) estão na classe 2. A distribuição da maioria dos exemplares das espécies avaliadas na classe 2 de altura deve estar sendo influenciada diretamente pelas podas realizadas pela CEMIG e não pela idade da arborização. Esta avaliação decorre do fato de que pelo menos 38% das árvores do bairro estão sob algum tipo de rede nua (Tabela 6), e pelo fato de o bairro Funcionários ser um dos mais antigos de Belo Horizonte, com registro de plantios de árvores nas suas ruas desde a inauguração da cidade (BARRETO, 1995). Entre as espécies avaliadas estão os ipês roxo e bs, a munguba, a saponária, a sibipiruna e a tipuana, todas com potencial para atingirem alturas maiores do que 9 m (RIZZINI, 1978; REITZ et al., 1988; LORENZI, 1992; CARVALHO, 1994). A escumilha-africana manteve a tendência de se representar de forma significativa na menor classe de altura.

Quanto a qualidade geral da árvore, 61% dos alfeneiro (837), 75% das bauhinias (110), 98% das escumilhas-africanas (147), 88% das mungubas (471), 54% das saponárias (180), 89% das sibipirunas (380), 81% das tipuanas (141), 95% dos ipês-bs (198), 51% das magnólias (475) e 89% dos ipês-roxos (154) estão na classe 1 e 46% das magnólias (436) estão na classe 2. O bairro Funcionários tem características bastante semelhantes àquelas descritas para o bairro Lourdes, com o diferencial de ter uma área de abrangência bem maior, um comércio e serviços mais intensos e abrigar parte do patrimônio histórico-cultural da cidade, em particular o complexo da praça da Liberdade e da igreja de Boa Viagem. As características ambientais e de movimentação de pessoas e veículos segue basicamente o mesmo padrão descrito para o Lourdes. Novamente a magnólia aparece como destaque negativo entre as espécies avaliadas. As razões para tanto são as mesmas discutidas para a espécie no bairro de Lourdes. Os alfeneiros e as saponárias também se juntam a magnólia como sendo espécies com algum problema fitossanitário. O alfeneiro, como já discutido em outras oportunidades, parece estar mostrando sinais de que tenderá a desaparecer da paisagem da ARCS num prazo relativamente não muito longo. Muitas árvores dessa espécie apresentam degradação do tronco e com o tempo também da copa, o que tem levado a sua gradual retirada sem reposição. A saponária também aparenta o mesmo problema do alfeneiro no

tronco das árvores com idades mais avançadas. A existência de um número maior de representantes antigos desta espécie com os problemas descritos, no entorno da praça Boa Viagem, fez com que o inventário qualitativo mostrasse um percentual baixo para a presença desta espécie na classe 1 de qualidade geral da árvore. Um destaque deve ser dado ao ipê-bs, cujo percentual de representatividade na classe 1 foi de 95%, mostrando sua boa adaptação ao bairro.

O sistema radicular foi avaliado da seguinte forma: 64% dos alfeneiros (878), 68% das bauhínias (100), 91% das escumilhas-africanas (137), 74% dos ipês-bs (96), 96% dos ipês-roxos (166), 82% das sibipirunas (350), 93% das magnólia (901) e 67% das tipuanas (117) estão na classe 1 e 60% das mungubas (321) e 59% das saponárias (196) estão na classe 2. A maioria das espécies avaliadas manteve maior percentual de sua população na classe 1 de qualidade do sistema radicular, à exceção da saponária e da munguba, que como já discutido anteriormente, são espécies que conhecidamente emitem raízes superficiais em maior número a medida que se tornam maiores e mais velhas. Novamente, o fato de os problemas com raízes não serem dominantes se deve aparentemente ao predomínio de passeios largos no bairro Funcionários. Destacam-se a escumilha-africana, o ipê-roxo e a magnólia com percentuais acima de 90% de representatividade na classe 1.

4.3.2.14. Bairro Centro

As espécies mais comuns no Centro foram: alecrim, alfeneiro, ipê-rosado, magnólia, munguba, oiti, sibipiruna, tipuana, escumilha-africana e ipê-roxo.

63% das escumilhas-africanas (72) estão na classe 1 de altura, 48% dos alecrins (52), 71% dos alfeneiros (192), 67% das sibipirunas (259), 60% dos ipês-roxos (50) 63% das magnólias, estão na classe 2 e 45% dos alecrins (49), 62% das mungubas (101), 82% dos oitis (135), 57% das tipuanas, 67% dos ipês-rosados (98) estão na classe 3. A hipótese de que no bairro Funcionários a altura das árvores deve estar sendo fortemente influenciada pelas podas da CEMIG, é reforçada pela análise da classificação das alturas das árvores no Centro. Mesmo diante de condições ambientais mais restritivas

ao crescimento das árvores que as encontradas no bairro Funcionários, já há um aumento acentuado no número de espécimes com porte superior a 9 m (classe 3). A munguba e a tipuana, que no Funcionários não se destacaram na classe 3, no Centro já surgem entre as de maior porte, somadas ao alecrim, oiti e ipê-rosado. Como o grau de estabelecimento da arborização em ambos os bairros é semelhante, uma vez que ambos tiveram os plantios iniciados mais ou menos na mesma época, os resultados obtidos demonstram que a idade das árvores não deva ser o diferencial que explica o porte das árvores. No Centro apenas 7,9% das árvores se encontram sob algum tipo de rede nua de distribuição de energia elétrica e 89% das árvores não têm qualquer tipo de rede sobre suas copas (Tabela 6). A escumilha-africana foi a única espécie cujo predomínio se deu na classe 1, mostrando ser a planta da vez no ciclo de espécies que de tempos em tempos são somadas a arborização da cidade.

75% dos alecrins (81), 50% dos alfeneiros (136), 72% dos ipês-rosados (105), 34% das magnólias (80), 72% das mungubas (117), 69% dos oitis (114), 67% das sibipirunas (259), 83% das escumilhas-africanas (95) e 70% dos ipês-roxos (59) estão na classe 1 de qualidade geral da árvore e 51% das magnólias (119) e 48% das tipuanas estão na classe 2. O Centro é sem dúvida o maior ponto de convergência diária da população da cidade, disso resultando um trânsito intenso de pessoas e veículos com um percentual alto de coletivos. O predomínio é de atividades relacionadas ao comércio e serviços. O uso residencial se dá essencialmente em unidades multifamiliares (edifícios de apartamentos). Essas características determinam uma configuração de conflito das árvores com fachadas de lojas e edifícios, além de ser sem dúvida o bairro menos favorável as árvores, do ponto de vista ambiental e possibilidade de depredação. Mesmo diante de tantos fatores contrários, os números do inventário indicam que aquelas espécies mais comuns no bairro estão de certa forma adaptadas às condições locais. Embora com percentuais de representatividade bem abaixo da média dos bairros mais amenos, a maior parte das espécies mostrou maior frequência na classe 1 de qualidade geral da árvore. Os destaques negativos ficam por conta da magnólia, da tipuana e do alfeneiro. As duas primeiras com maior representatividade na classe 2 e a terceira com apenas metade de sua população estimada na classe 1. Uma observação mais atenta mostra que a magnólia não tem se mostrado muito

tolerante à poluição atmosférica e sombreamento excessivo provocado por edifícios altos. Principalmente as plantas jovens têm dificuldade de se desenvolverem nesse cenário inóspito que caracteriza o centro da cidade. As tipuanas parecem estar cedendo a ação do tempo, já que os exemplares desta espécie da região central estão provavelmente entre aqueles mais antigos da cidade e vêm sofrendo constantes podas drásticas para afastar sua copa dos prédios e dos letreiros comerciais. O caso do alfeneiro já foi discutido, e aparentemente no Centro sua situação não é diferente daquela observada em outros bairros, onde seu vigor não é totalmente satisfatório. Se destacam como espécies menos afetadas pelas adversidades do Centro, o alecrim e a escumilha-africana. Para esta última, ainda é cedo para se definir sobre sua adaptabilidade, já que a maioria de sua população ainda é jovem, estando em pleno vigor.

O sistema radicular foi avaliado como segue: 98% dos alecrins (106), 71% dos alfeneiros (192), 72% dos ipês-rosados (105), 92% das magnólias (215), 60% das mungubas (98), 59% dos oitis (97), 63% das sibipirunas (243), 71% das tipuanas (231), 90% das escumilhas-africanas (103) e 90% dos ipês-roxos (76) estão na classe 1 e 38% dos oitis (63) estão na classe 2. Apenas o oiti evidencia uma porcentagem até certo ponto alta de exemplares causando danos ao passeio. Mesmo assim, esta espécie mantém a maioria de seus representantes na classe 1. O passeio amplo, que predomina no bairro, parece ser a razão de tal situação, já que permite a manutenção de áreas livres maiores em torno da base dos troncos das árvores. Se destacaram entre aquelas com melhor qualidade do sistema radicular, a magnólia o ipê-roxo e a escumilha-africana. Ambas as espécies já mereceram comentário anterior sobre essa característica. No contexto geral do bairro, o alecrim parece ser a espécie mais indicada para novos plantios e reposição daquelas árvores que venham a ser suprimidas.

4.3.2.15. Bairro Barro Preto

As espécies mais comuns no Barro Preto são: alfeneiro, escumilha-africana, ipê-rosado, ipê-roxo, munguba, sibipiruna, tipuana, bauhinia, castanheira e mirindiba.

73% dos alfeneiros (650), 65% das escumilhas-africanas (72), 53% dos ipês-roxos (43), 67% das mungubas (133), 55% das sibipirunas (89), 68% das tipuanas (120), 93% das bauhínias (52), 43% das castanheiras (15), 40% dos ipês-rosados (34) e 73% das mirindibas (27) estão na classe 2, e 49% dos ipês-rosados (42), 36% dos ipês-roxos (30) e 53% das castanheiras (18) estão na classe 3. No Barro Preto as podas da CEMIG também parecem estar influenciando de forma significativa a altura das árvores, mantendo espécies como a sibipiruna, a tipuana, a munguba e a mirindiba confinadas em boa parte de sua população na classe 2, mesmo tendo potencial para crescer bem mais em altura. No bairro, 49% das árvores estão sob algum tipo de rede nua de distribuição de energia elétrica (Tabela 6). Mesmo diante das podas, parcelas significativas das populações de ipês-roxos e castanheiras alcançam a classe 3. No bairro nenhuma das espécies avaliadas teve maioria de sua população na menor classe de altura, indicando também que a arborização ali já está estabelecida.

52% dos alfeneiros (436), 84% das escumilhas-africanas, 94% dos ipês-rosados (80), 75% dos ipês-roxos (62), 79% das mungubas (156), 88% das sibipirunas (142), 62% das tipuanas (109), 87% das bauhínias (49) e 87% das castanheiras (30) estão na classe 1 de qualidade geral da árvore, e 53% das mirindibas (25) estão na classe 2. As características do bairro Barro Preto são bastante semelhantes às do Centro, na região compreendida entre a divisa com o Centro e a avenida Barbacena. Dali até as imediações do bairro Prado (avenida do Contorno) as condições ambientais são bem mais amenas e o trânsito menos intenso, já havendo o predomínio de residências em relação aos estabelecimentos comerciais. Essa situação determina um certo equilíbrio, onde em determinados locais as condições são menos favoráveis ao estabelecimento da arborização e em outros mais favoráveis. Seis das dez espécies mais frequentes no Barro Preto também o são no Centro. Os percentuais mais altos de qualidade geral das espécies amostradas no Barro Preto em relação as do Centro refletem o ambiente mais ameno do primeiro bairro. Assim como no Centro, o alfeneiro e a tipuana figuram entre as espécies com menor representatividade na classe 1 de qualidade junto com a mirindiba. Esta última não apresenta elementos que expliquem este comportamento, mas as outras duas, provavelmente, têm a mesma justificativa para seu estado mais

debilitado, que a descrita para o bairro Centro. O ipê-rosado, a escumilha-africana e a sibipiruna são as espécies que se apresentaram melhor adaptadas ao bairro.

A qualidade do sistema radicular foi avaliada da seguinte forma: 74% dos alfeneiros (659), 81% das escumilhas-africanas (89), 51% das sibipirunas (82), 62% dos ipês-rosados (53), 89% dos ipês-roxos (73), estão na classe 1 e 35% dos ipês-rosados (30), 58% das mungubas (115), 66% das tipuanas (116), 53% das bauhinias (30), 73% das castanheiras (25), 47% das sibipirunas (76) e 67% das mirindibas (25) estão na classe 2. Houve um certo equilíbrio entre as espécies que têm sistema radicular totalmente subterrâneo e aquelas que emitem raízes superficiais que causam pequenos danos ao passeio. Os melhores percentuais para classe 1 foram alcançados pela escumilha-africana e ipê-roxo, espécies que de uma forma geral mantém esse comportamento em todos os bairros onde figuraram entre as mais comuns. Como mais propensas a causar danos em passeios figuraram a castanheira, tipuana e mirindiba, todas com possibilidade de atingirem portes avantajados e a característica de emitirem raízes superficiais, principalmente a castanheira e a mirindiba. No grupo das intermediárias estão o ipê-rosado e a sibipiruna, com um certo equilíbrio de representantes nas classes 1 e 2. O ipê-rosado não figura entre as espécies conhecidamente mais agressivas, porém pode atingir porte muito grande, de até 30 m de altura por 2 m de diâmetro do tronco (CORRÊA, 1978). Para espécies deste tamanho é de se esperar que mesmo passeios mais largos tenham capacidade limitada para suportar a árvore sem que esta lhe cause dano. A sibipiruna também apresenta uma incerteza em relação a outros bairros avaliados, mostrando que o potencial em causar danos ao passeio parece depender das características do solo que a planta ocupa.

4.3.2.16. Bairro Cidade Jardim

As espécies mais comuns no bairro foram: alfeneiro, munguba, espatódea, ipê-rosado, sibipiruna, castanheira, escumilha-africana, flamboyant, jacarandá-mimoso e quaresmeira. As espécies castanheira, escumilha-africana, flamboyant, jacarandá-mimoso e quaresmeira são formadas por uma

população inferior a 30 indivíduos, sendo, portanto, avaliadas integralmente na forma de censo.

44% das escumilhas-africanas (11) estão na classe 1 de altura, 63% dos alecrins (253), 40% das escumilhas-africanas (10), 47% das mungubas (32), 71% dos ipês-rosados (80), 53% das sibipirunas (25), 100% das quaresmeiras (24) e 61% dos jacarandás-mimosos (14) estão na classe 2, e 49% das mungubas (34), 64% das espatódeas (63), 71% dos flamboyants (15) e 67% das castanheiras (18) estão na classe 3. A escumilha-africana foi a única espécie com maior representatividade na classe 1 de altura, com 11 indivíduos no total. Entre as demais espécies, cuja coleta de dados foi integral, somente mais 3 exemplares do jacarandá-mimoso têm porte inferior a 6 m. Essa informação, somada as estimativas para as demais espécies, fazem crer que a arborização do bairro Cidade Jardim já está estabelecida. O bairro essencialmente residencial, de classe sócio-econômica alta, com casas amplas, ajardinadas, grandes afastamentos frontais e muitos passeios ajardinados, com trânsito mais denso reduzido a umas poucas vias de acesso não impõe maiores dificuldades para que a arborização se desenvolva a contento. Essa falta de limites provavelmente explica o fato da munguba, espatódea, flamboyant e a castanheira ocuparem predominantemente a classe 3 de altura. Já o ipê-rosado, que poderia se juntar a esse grupo, está certamente limitado pelas podas da CEMIG, já que a maioria absoluta dos exemplares desta espécie encontram-se no passeio da avenida Prudente de Moraes, onde a poda é constante.

A qualidade geral das árvores foi avaliada como: 68% dos alfeneiros (273), 93% das mungubas (64), 69% das espatódeas, 94% dos ipês-rosados, 73% das sibipirunas, 93% das castanheiras, 96% das escumilhas-africanas, 90% dos flamboyants, 83% dos jacarandás-mimosos e 100% das quaresmeiras na classe 1. Coerente com o ambiente ameno disponibilizado pelo bairro, a qualidade geral de todas as espécies avaliadas foi mais representada na classe 1, destacando-se o ipê-rosado, a castanheira, a escumilha-africana, o flamboyant e a quaresmeira, com 90% ou mais de seus representantes dispostos na melhor classe de qualidade. Os menores percentuais foram apresentados pelo alfeneiro, de forma coerente com o que a espécie apresentou em diversos bairros avaliados, e pela espatódea, que

provavelmente tenha seu vigor diminuído pelas podas freqüentemente realizadas pela prefeitura para reduzir seu porte e por se tratar de uma espécie reconhecidamente problemática para uso na arborização urbana.

A qualidade do sistema radicular se mostrou como segue: 54% dos alfeneiros (217), 83% das sibipirunas (39), 57% dos jacarandás-mimosos (13), 96% das escumilhas-africanas (24) e 100% das quaresmeiras (24) estão na classe 1, 42% dos alfeneiros (169), 43% dos jacarandás-mimosos (10), 60% das mungubas (41), 86% das castanheiras (23), 67% das espatódeas (66) e 69% dos ipês-rosados (78) estão na classe 2 e 67% dos flamboyants (14) estão na classe 3. Entre as espécies com mais representantes nas classe 2 de qualidade do sistema radicular estão a munguba, castanheira, espatódea e ipê-rosado, todas de grande porte e que, portanto, não surpreendem por causar pequenos danos ao passeio. No lado oposto, se destacam a sibipiruna, escumilha-africana e a quaresmeira. A sibipiruna como já foi citado rapidamente, parece manter seu sistema radicular mais subterrâneo em sítios mais favoráveis, talvez isso explique sua presença acentuada na classe 1. A espécie destoante no quadro geral do bairro foi o flamboyant, única espécie a ser mais representada na classe 3. Também não surpreende essa classificação, sendo já de conhecimento geral que esta não é uma espécie indicada para passeios, justamente pela agressividade de seu sistema radicular.

Em uma avaliação global da ARCS com base nos dados obtidos para os bairros, é possível se inferir que a arborização urbana realmente já está estabelecida, concordando com o que já foi discutido para a relação entre árvores adultas e mudas detectada no inventário quantitativo total. Dentre as espécies avaliadas, de uma forma geral, somente aquelas cujo porte em potencial é sabidamente limitado a pequenas alturas mantiveram maioria de sua população estimada na classe menor desse parâmetro.

A qualidade geral da árvore também apresentou uma média boa, mostrando que mesmo diante de todas as dificuldades inerentes a condução da arborização de Belo Horizonte, ao menos para a ARCS, é possível inferir que não se evidenciam problemas mais sérios do ponto de vista fitossanitário.

A avaliação do sistema radicular mostrou que também para a maioria das espécies avaliadas as raízes não provocam danos significativos nos

passeios e edificações próximas. Neste caso, porém, os percentuais médios de distribuição das árvores na classe boa já são menores que aqueles avaliados para a qualidade geral da árvore. Este parâmetro sugere um acompanhamento mais próximo por parte dos técnicos da ARCS responsáveis pela arborização, para que se tomem medidas preventivas quanto a possíveis problemas futuros. A altura se mostrou bem definida para a maioria das espécies, estratificando os grupos em pequeno, médio e grande porte para as condições da ARCS. Essa informação pode ser útil para a escolha das espécies mais adequadas para novos plantios, se considerando apenas o espaço disponível.

Apesar de não ser o objetivo inicial do inventário amostral, os dados permitem uma comparação do comportamento de algumas espécies em bairros distintos onde as mesmas figuraram entre as mais freqüentes.

O alfeneiro já mostra fortes indícios de que em praticamente toda a ARCS seu estado fitossanitário geral inspira atenção. Como é comum na arborização urbana de qualquer cidade, algumas espécies são plantadas em grande número durante determinados períodos de tempo e posteriormente não mais são utilizadas. Muitas são abandonadas por apresentarem algum problema de difícil solução, após atingirem determinado estágio de desenvolvimento, como ocorreu com o *Ficus microcarpa* e o *Ficus elastica*, ambas espécies de grande porte e sistema radicular agressivo, que foram muito plantadas em passeios e hoje está demonstrada sua total inadequação para esse tipo de plantio. O alfeneiro também está em desuso em Belo Horizonte, onde não se planta mais esta espécie de forma sistematizada há muito tempo. Como toda planta tem seu ciclo de vida a cumprir, aparentemente o alfeneiro já está próximo do final de seu ciclo, tendendo a deixar a paisagem urbana de Belo Horizonte. Situação oposta é a da escumilha-africana, que ao menos na ARCS mostra fortes indícios de que sua introdução na cidade ainda está em ascensão, ao menos até o instante em que algum problema incontornável se evidencie para esta espécie.

A magnólia, a quaresmeira e a escumilha-africana, de modo geral, não apresentam problemas relativos ao sistema radicular, diferente do flamboyant, cujas raízes são quase sempre agressivas. Já o oiti, o alfeneiro e a sibipiruna, não mostraram uma definição clara do comportamento de seu sistema radicular, distinguindo-se ora como totalmente subterrâneo ora como

superficial, aparentemente refletindo a qualidade edáfica do local de plantio. Essa situação é prevista na literatura, onde ROSO (1994) cita que de maneira geral, os vegetais que se encontram em locais onde o solo se apresenta compactado pelas alterações ocorridas no meio urbano, podem apresentar problemas no seu sistema radicular. Justificando que esses problemas nem sempre estão associados a espécie escolhida, mas sim ao solo propriamente dito, o autor relata que vegetais de grande porte não aconselhados para vias públicas, em certas ocasiões comportam-se de maneira adequada, mostrando que há uma correlação do solo com o sistema radicular. CRAUL (1994) lista como principais problemas relacionados ao solo: a desestruturação do mesmo, resultando em compactação, com conseqüente decréscimo de aeração, drenagem ou capacidade de retenção da umidade, interrupção da incorporação de matéria orgânica e da ciclagem de nutrientes, gerando flutuações na quantidade de nutrientes disponíveis para a planta. KOPINGA (1994) estudou os aspectos relacionados aos danos causados por raízes em pisos pavimentados com asfalto na Holanda, e determinou que os mesmos estão diretamente relacionados à planta (espécie ou cultivar), ao tipo e natureza do pavimento, a idade e desenvolvimento da árvore, ao espaçamento entre árvores, a distância entre a árvore e o pavimento, a qualidade do sítio e a razão de desenvolvimento das raízes logo abaixo da superfície do pavimento.

4.4. Levantamento da necessidade de poda

A tabulação das informações contidas nas ordens de serviço emitidas pela ARCS para a execução de podas nas árvores por ela administradas permitiu a visualização dos problemas e situações que exigem esse tipo de trato cultural nos diferentes bairros que compõem a ARCS (Tabelas 8, 9 e 10).

Os dados apresentados na Tabela 8 mostram que a poda tipo 2 foi a mais recomendada, somando 68,4% do total, contra 13,9% do tipo 1 e 17,7% do tipo 3. Em todos os bairros, a poda tipo 2 foi a mais freqüente. Do ponto de vista técnico, esta é uma informação de pouca relevância, sendo mais significativa do ponto de vista administrativo. Sua importância está na possibilidade de servir de base para novos processos licitatórios semelhantes, já que se mantida a mesma sistemática, o tipo de poda é que define o valor

efetivamente pago à empresa executora dos serviços. Os valores apresentados poderão servir de guia para a confecção das planilhas de custos tanto da prefeitura quanto das empreiteiras executoras do serviço.

Tabela 8 - Totais relativos ao tipo de poda para os diferentes bairros da Administração Regional Centro-Sul (ARCS), onde: tipo 1 - a de mais fácil execução; tipo 2 - a com grau mediano de dificuldade na execução; e tipo 3 - a de mais difícil execução

BAIRRO	Tipo de poda			
	1	2	3	Total
Anchieta/Sion/Cruzeiro/Carmo	521	1301	219	2041
Barro Preto	118	698	197	1013
Belvedere	72	124	21	217
Centro	65	639	500	1204
Cidade Jardim	58	215	56	329
Comiteco/Mangabeiras	65	87	7	159
Floresta	36	91	92	219
Floresta	327	1850	358	2535
Funcionários	80	1174	153	1407
Lourdes	28	576	84	688
Santa Efigênia	119	253	45	417
Santa Lúcia/São Bento	31	506	65	602
Santo Agostinho	126	907	219	1252
Santo Antônio/São Pedro	-	24	7	31
São Lucas	150	458	232	840
Serra	56	227	102	385
Vila Paris/Coração de Jesus/Luxemburgo				
TOTAL	1852	9130	2357	13339
%	13,9	68,4	17,7	100,0

A intensidade da poda já é um parâmetro de interesse do ponto de vista técnico. Os dados da Tabela 9 mostram que em 90,1% dos casos, a poda normal foi a mais indicada para a arborização da ARCS como um todo. Por outro lado, 8,9% das podas tiveram intensidade leve e apenas 1,0% intensidade mais drástica. Esta situação foi semelhante para todos os bairros, mostrando que de uma forma geral, as podas não precisam ser muito intensas já que a retirada de um volume em torno de no máximo 40% da copa já se mostrou suficiente para resolver a maioria dos conflitos das árvores com os equipamentos e edificações da cidade. As podas gerais mais drásticas somente são empregadas em raras exceções, principalmente para retirada de erva-de-passarinho, diminuir o porte de árvores muito grandes ou para tentar

revigorar árvores em estado fitossanitário ruim, daí o registro de um número baixo de intervenções deste tipo. A parcela encontrada para a poda leve provavelmente tenha explicação na necessidade de se conduzir as árvores ainda em formação, que como já visto anteriormente são uma parcela minoritária da população total de árvores da ARCS. Outro caso em que as podas leves são muito executadas, são naquelas situações onde esta operação não é estritamente necessária mas a insistência do cidadão em ver a sua árvore podada leva o técnico da prefeitura a recomendar uma pequena intervenção.

Tabela 9 - Totais relativos a intensidade da poda para os diferentes bairros da Administração Regional Centro-Sul (ARCS), onde: poda leve - eliminação de brotos, ramos baixos ou com pequenas interferências em equipamentos urbanos e edificações; poda normal - redução do volume de copa em até 40%, eliminando os galhos interferentes em equipamentos urbanos e edificações; poda geral - redução acima de 40% até 70% do volume da copa, eliminando galhadas em conflito com equipamentos urbanos e edificações

BAIRRO	Intensidade da poda ¹⁷			
	leve	normal	geral	Total
Anchieta/Sion/Cruzeiro/Carmo	186	1845	10	2041
Barro Preto	30	980	3	1013
Belvedere	74	143	-	217
Centro	59	1144	1	1204
Cidade Jardim	60	269	-	329
Comiteco/Mangabeiras	40	119	-	159
Floresta	36	182	1	219
Funcionários	202	2325	8	2535
Lourdes	28	1377	2	1407
Santa Efigênia	9	679	-	688
Santa Lúcia/São Bento	113	301	3	417
Santo Agostinho	18	584	-	602
Santo Antônio/São Pedro	109	1127	16	1252
São Lucas	-	31	-	31
Serra	171	589	80	840
Vila Paris/Coração de Jesus/Luxemburgo	57	318	10	385
TOTAL	1192	12013	134	13339
%	8,9	90,1	1,0	100,0

Informações bastante interessantes se disponibilizaram mediante a tabulação dos motivos que mais indicaram a necessidade de poda na ARCS (Tabela 10). O serviço mais requisitado foi a poda de levantamento da copa, com um total de 32,9% dos casos, sendo que apenas nos bairros São Lucas e no conjunto de bairros Vila Paris/Coração de Jesus/Luxemburgo este tipo de poda não foi o mais recomendado. O segundo serviço foi a poda de conformação ou condução da copa, com 19,7% das indicações. A poda de limpeza, para retirada de galhos secos ou doentes foi a terceira mais freqüente (18,4%).

Tabela 10 - Totais relativos aos motivos que determinaram a poda nos diferentes bairros da Administração Regional Centro-Sul (ARCS), onde: 1 - levantamento da copa, 2 - liberação da iluminação pública, 3 - liberação de sinalização de trânsito (placas, semáforos), 4 - limpeza para retirada de galhos secos ou doentes, 5 - afastamento de fachadas e marquises, 6 - conformação ou condução da copa, 7 - retirada de erva-de-passarinho e 8 - rebaixamento da copa para diminuir o porte da árvore

BAIRRO	Motivo da poda ^{1/}							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Anchieta/Sion/Cruzeiro/Carmo	1456	326	40	1159	544	459	68	12
Barro Preto	1017	201	48	328	345	489	-	1
Belvedere	187	41	-	6	10	92	45	1
Centro	745	357	69	978	139	435	4	-
Cidade Jardim	251	161	20	49	70	249	2	3
Comiteco/Mangabeiras	140	16	6	72	8	10	6	1
Floresta	161	99	6	33	99	126	-	-
Funcionários	2103	784	132	1090	557	1162	177	1
Lourdes	1249	847	41	822	291	915	115	2
Santa Efigênia	600	64	96	386	143	351	13	-
Santa Lúcia/São Bento	321	87	11	57	78	192	29	1
Santo Agostinho	490	264	5	320	226	419		1
Santo Antônio/São Pedro	870	418	49	140	642	691	11	7
São Lucas	10	17	-	1	11	13	-	-
Serra	341	159	7	159	188	260	278	8
V. Paris/C. de Jesus/Luxemburgo	261	265	8	92	190	259	22	-
TOTAL	10202	4106	538	5692	3541	6122	770	38
%	32,9	13,2	1,7	18,4	11,4	19,7	2,5	0,2

Esses motivos que se destacaram são efetivamente intervenções de manutenção corriqueira. A poda de levantamento da copa é uma forma de

eliminar conflitos relativos à dificuldade de trânsito de pedestres ou veículos devido a baixa altura da copa. A poda de limpeza tem por principal razão a eliminação de galhos secos que estejam na iminência de caírem sem qualquer controle, podendo causar algum tipo de acidente. Em um menor número de casos, este tipo de poda é utilizado como tratamento fitossanitário. A poda de condução, embora também vise dar melhor forma à copa, no caso dos serviços conduzidos pela prefeitura é, na maioria das vezes, indicada para dar um equilíbrio à copa logo após uma intervenção executada por outro motivo qualquer. Dessa forma, o alto percentual de podas de condução reflete o emprego da mesma como um meio de melhorar a qualidade das demais podas, e não de resolver um problema específico.

A necessidade de liberação da iluminação pública apresentou-se como o quarto motivo mais comum para que a poda fosse recomendada, totalizando 13,2% das indicações. Esta preocupação tem tomado vulto principalmente em razão dos índices de criminalidade ascendentes na cidade, os quais são diretamente afetados pela iluminação deficiente em certas ruas ou quarteirões. As reclamações da população quanto a obstrução da iluminação pelas árvores têm sido crescentes e a confirmação dessa necessidade foi detectada pelas indicações técnicas para resolução do problema. No bairro São Lucas e no conjunto de bairros Vila Paris/Coração de Jesus/Luxemburgo, este tipo de poda foi o mais recomendado. Se desconsiderarmos a poda de conformação que, como já foi discutido, quase sempre é recomendada para complementar os demais tipos de poda, a intervenção para liberar a iluminação é a segunda mais freqüente em seis bairros ou conjunto de bairros, a saber: Lourdes, Belvedere, Cidade Jardim, Floresta e Santa Lúcia/São Bento, sendo inferior apenas à poda de levantamento da copa. Então, esse é um problema que afeta de forma significativa pelo menos metade dos bairros que formam a ARCS e, portanto, merece uma atenção especial que preveja a proposição de alternativas de manejo, como por exemplo a utilização de iluminação rebaixada nos postes (Figura 10).

Seguindo a ordem decrescente no número de solicitações de podas, o quinto tipo mais freqüente diz respeito à necessidade de afastar as copas das árvores das fachadas e marquises de prédios. Com 11,4% das ocorrências, este motivo é mais significativo no Barro Preto, Floresta, Serra e Santo

Antônio/São Pedro, onde, se a consideração da eliminação da poda de condução for mantida, este seria o segundo motivo de maior necessidade de poda. Estes bairros têm em comum o fato de muitos de seus edifícios terem sido construídos sem afastamento frontal em relação ao passeio, e estes via de regra, são muito estreitos, situação não mais permitida pela lei de uso e ocupação do solo da cidade. Também o plantio de espécies de árvores de porte incompatível com essa situação agravaram os conflitos, tornando comum o contato direto das copas com janelas e paredes. Este problema é particularmente mais expressivo no Barro Preto e no São Pedro/Santo Antônio. Esta é uma situação de difícil correção, já que não é possível que se promova a substituição imediata de uma só vez de todas as árvores de porte incompatível com o local de plantio, o que causaria um impacto de grandes proporções. A solução já adotada é a substituição paulatina que prevê o plantio de árvores de menor porte em substituição àquelas que por motivos diversos vão sendo suprimidas. Em certos casos, nenhum outro plantio é recomendado para o local de onde uma árvore foi suprimida.

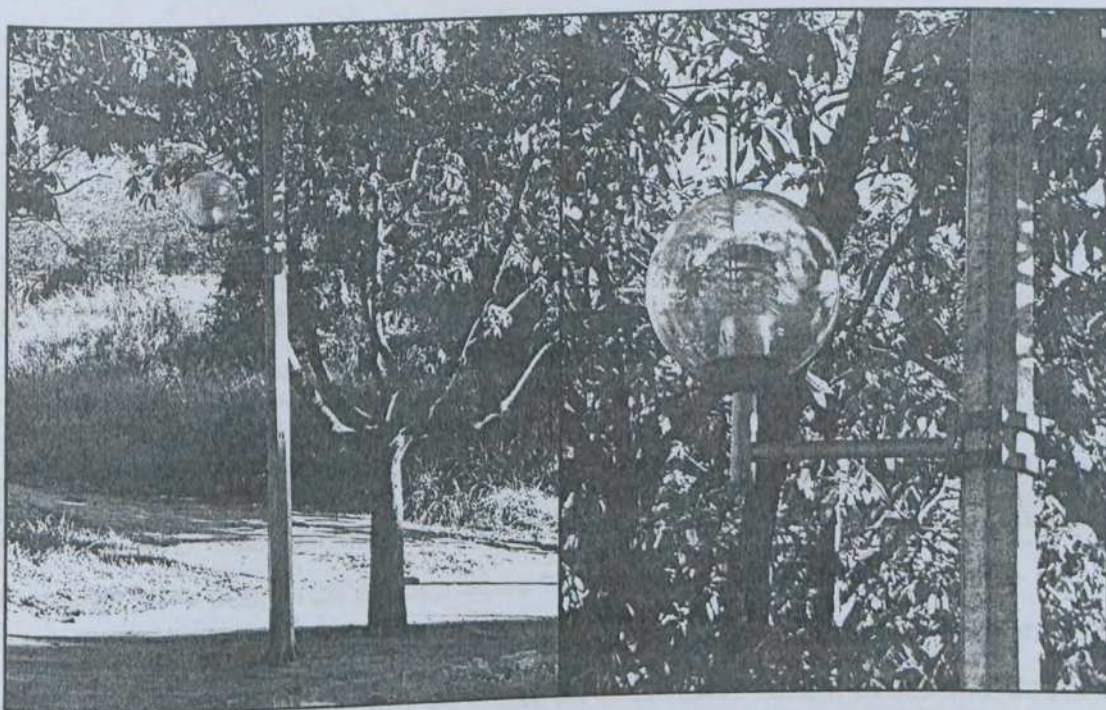


Figura 10 - Exemplo de luminária rebaixada com o objetivo de diminuir a obstrução da iluminação pública ocasionada pelas copas das árvores.

A erva-de-passarinho, um grupo de plantas parasitas bem conhecidas por aqueles que trabalham com a arborização urbana no Brasil, é o sexto motivo mais comum para que se indique a poda na ARCS. Em Belo Horizonte, a espécie de erva-de-passarinho mais comum é a *Struthantus marginatus* (Desr.) Blume (FERREIRA, 1989). De acordo com ZILLOTTO et al. (1999), as árvores que hospedam ervas-de-passarinhos são lentamente tomadas por estas plantas, ocorrendo a substituição das folhas das árvores pelas folhas das parasitas, o que leva ao definhamento da planta hospedeira até a morte. Ainda, segundo estes autores, a melhor e mais eficiente técnica de remoção da erva é o corte do galho hospedeiro. Um sério inconveniente derivado da infestação pela erva-de-passarinho é a necessidade freqüente de podas drásticas para eliminá-la, o que além de desgastar a planta hospedeira, também gera muita crítica por parte da população.

Mesmo respondendo por um percentual pequeno do total de podas (2,5%), este motivo gerou a necessidade de 770 intervenções. Embora distribuída pela maioria dos bairros, esta praga se mostra particularmente importante no bairro Serra, onde foi efetivamente o segundo motivo que mais gerou a necessidade de poda, alcançando o total de 24% das intervenções, se desconsiderada a poda de conformação. Esta infestação é facilmente perceptível no bairro, bastando uma inspeção rápida nas árvores plantadas em áreas particulares. O fato de os proprietários dos imóveis com árvores infestadas não promoverem seu controle, associado à proximidade do Parque das Mangabeiras, refúgio natural da avifauna, faz com que a reinfestação das árvores de rua após as podas seja imediata, degradando paulatinamente a qualidade geral da arborização do bairro. Esta situação também deve ser motivo de estudo mais aprofundado, levando talvez a uma intervenção do poder público nas áreas particulares ou a promoção de uma campanha educativa para despertar a população local para o problema.

A liberação da sinalização de trânsito, incluindo placas e semáforos obstruídos pelas árvores não se mostrou efetivamente um problema dos mais graves, ocorrendo em apenas 1,7% das indicações das podas. Da mesma forma, o rebaixamento das copas, ou seja, uma operação que visa diminuir o

tamanho em altura da árvore, também não se mostrou uma intervenção que preocupe de modo significativo os técnicos da ARCS.

O estudo pormenorizado da efetiva necessidade de podas nas árvores da ARCS propicia uma análise bastante interessante no que tange a relação existente entre o número total de árvores de um bairro e a quantidade daquelas que precisam de poda para corrigir algum tipo de problema (Tabela 12).

Tabela 11 - Relação entre o número total de árvores de cada bairro ou conjunto de bairros da Administração Regional Centro-Sul (ARCS) e a quantidade de podas para corrigir algum tipo de problema. 1/ o número entre parêntesis representa a ordem decrescente de bairros com maiores quantidades de árvores totais e número de podas

Bairro	Total de árvores ^{1/}	Total de árvores podadas ^{1/}
Anchieta/Sion/Cruzeiro/Carmo	6808 (2)	2041 (2)
Barro Preto	2769 (9)	1013 (6)
Belvedere	3883 (5)	217 (14)
Centro	3512 (8)	1204 (4)
Cidade Jardim	1161 (15)	329 (12)
Comiteco/Mangabeiras	5946 (3)	159 (15)
Floresta	1433 (14)	219 (13)
Floresta	7647 (1)	2535 (1)
Funcionários	2516 (10)	1407 (5)
Lourdes	1890 (12)	688 (8)
Santa Efigênia	5624 (4)	417 (10)
Santa Lúcia/São Bento	2210 (11)	602 (9)
Santo Agostinho	3698 (6)	1252 (3)
Santo Antônio/São Pedro	452 (16)	31 (16)
São Lucas	3640 (7)	840 (7)
Serra	1852 (13)	385 (11)
Vila Paris/Coração de Jesus/Luxemburgo		
TOTAL	55041	13339

Os números mostram que embora haja uma relação lógica entre o número total de árvores de cada bairro e o número total de podas, essa relação não é direta para todos os bairros. O bairro Belvedere é o quinto em maior número total de árvores e apenas o décimo quarto em número de podas; o conjunto Comiteco/Mangabeiras é o terceiro em número de árvores e o décimo quinto em número de podas; o São Bento/Santa Lúcia é o quarto em maior quantidade total de árvores e o décimo em número de podas. Isso mostra que

o nível sócio-econômico, mas principalmente a configuração estrutural do bairro têm relação significativa com os conflitos entre as árvores e os equipamentos e edificações formadores da cidade. Nestes três exemplos, os bairros são dominados por residências unifamiliares, ruas amplas e pouco movimentadas e, na maioria das vezes, com passeios amplos ou ajardinados, configurando um sítio plenamente favorável à arborização urbana.

Ao contrário, o Centro ocupa a oitava posição em relação ao número total de árvores e a quarta posição em relação ao número de podas; o bairro Lourdes é o décimo com mais árvores e o quinto com maior número de podas; o bairro Santa Efigênia tem a décima segunda posição entre aqueles com o maior número total de árvores e é o oitavo em número de árvores podadas; São Pedro/Santo Antônio tem a sexta posição no número total de árvores e a terceira em número de podas. Essa situação é indicativa de que nestes bairros, os conflitos das árvores com diversos fatores são mais efetivos. O trânsito intenso de veículos e pedestres e a poluição atmosférica associada e o grande número de edificações comerciais parecem responder pelas adversidades à arborização urbana, que são traduzidas em podas nos bairros Centro e Santa Efigênia. Nos bairros São Pedro/Santo Antônio, o elevado número de edificações sem afastamento frontal certamente contribuiu para a elevação no número de podas. Em Lourdes, não há uma indicação clara do motivo que elevou o número de podas, uma vez que de uma forma geral este bairro não apresenta características tão limitantes à arborização. Aparentemente, as podas estão relacionadas às espécies dominantes no bairro, o alfeneiro e a magnólia, já que também são as espécies mais podadas.

As evidências discutidas acima demonstram que a poda é mais necessária onde a relação entre a espécie e o local mais adequado ao seu plantio não é observada. Longe de ser surpreendente, esta conclusão só vem conferir o conceito básico em arborização urbana, que dá ênfase ao planejamento minucioso antes mesmo da implantação efetiva de árvores em qualquer cidade (MILANO, 1995).

Outra forma de avaliar as podas constitui na análise das espécies que mais receberam a indicação de podas e dos motivos que levaram a essa intervenção (Tabela 12).

Para 26 das 30 espécies avaliadas, a poda de levantamento da copa foi o motivo maior para indicação da intervenção. Esta situação repete aquela observada quando se comparou os motivos de podas por bairros.

O alfeneiro foi a espécie que mais recebeu indicações para poda por todos os motivos avaliados, menos para o rebaixamento da copa. Isso se deve ao fato desta ser a espécie mais freqüente na ARCS. Observa-se que, desconsideradas a poda de levantamento da copa e de conformação, a poda de limpeza é a mais comum para a espécie. Já foi discutida em vários tópicos deste trabalho a indicação de que o alfeneiro é uma espécie que aparentemente já se encontra em fase decadente na ARCS, e este seria mais um indicativo desse fato, já que a presença da quantidade de galhos secos suficientemente grande para merecer podas específicas poderia ser um sinal de que o vigor de muitas árvores já não é pleno.

De uma maneira geral, assim como para o alfeneiro, o motivo que determinou a eleição das espécies entre as mais podadas parece ser a freqüência com que as mesmas ocorrem na ARCS, com algumas poucas exceções. Essa constatação vem do fato de que para todos os tipos de poda, a maioria das espécies com maior número de intervenções também são as mais comuns na ARCS. Como exceções, cita-se o ficus-microcarpa que teve proporcionalmente um elevado número de podas de afastamento de fachadas, o que pode ser explicado pelo acúmulo de indivíduos de grande porte dessa espécie nos canteiros centrais das avenidas Barbacena e Bernardo Monteiro, as quais freqüentemente necessitam desse tipo de poda para corrigir o conflito. Outra exceção é a mangueira, que na avenida Alfredo Balena constantemente deve ser podada para reduzir a obstrução da iluminação pública.

A erva-de-passarinho mostrou maior afinidade por um grupo definido de espécies, a saber: alfeneiro, magnólia, bauhinia, castanheira e jacarandá-mimoso, espécies que proporcionalmente mais necessitaram de poda para eliminar a praga. Em Porto Alegre - RS, o alfeneiro e o jacarandá-mimoso também mostraram forte infestação por erva-de-passarinho (OLIVEIRA e KAPPEL, 1994), já em São Luis - MA, a castanheira esteve entre as espécies mais infestadas de acordo com trabalho realizado por GIRNOS et al. (1994).

Tabela 13 - Totais relativos aos motivos que determinaram a poda nas trinta espécies que mais receberam a indicação para essa intervenção na Administração regional Centro-Sul (ARCS), onde: 1 - levantamento da copa, 2 - liberação da iluminação pública, 3 - liberação de sinalização de trânsito (placas, semáforos), 4 - limpeza para retirada de galhos secos ou doentes, 5 - afastamento de fachadas e marquises, 6 - conformação ou condução da copa, 7 - retirada de erva-de-passarinho e 8 - rebaixamento da copa para diminuir o porte da árvore

Espécie	Motivo para a indicação da poda								Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1 alfeneiro	2871	1065	200	2088	1070	2259	338	3	9894
2 magnólia	1099	530	47	507	107	742	152	-	3184
3 sibipiruna	834	272	38	748	309	131	13	-	2345
4 bauhinia	747	210	53	156	353	653	143	3	2318
5 munguba	710	225	20	108	243	503	4	2	1815
6 ipê rosado	317	398	24	232	199	307	-	-	1477
7 tipuana	356	207	54	335	151	156	13	1	1273
8 castanheira	308	149	7	117	122	245	38	-	988
9 ipês	379	129	17	201	156	87	-	1	970
10 oiti	264	174	22	120	80	62	-	-	722
11 mirindiba	255	112	10	156	54	62	-	-	649
12 espatódea	166	44	1	261	76	80	4	16	645
13 saponária	166	44	8	118	87	124	2	1	639
14 escumilha africana	225	74	7	52	41	74	4	-	469
15 alecrim	260	31	1	51	68	53	2	-	409
16 flamboyant	178	56	7	57	56	116	-	-	368
17 quaresmeira	84	48	3	51	32	62	1	1	337
18 ficus microcarpa	163	24	-	12	95	4	-	-	315
19 jacarandá mimoso	157	47	-	58	50	33	11	1	291
20 cássia rosa	107	31	-	58	32	37	5	-	272
21 paineira	93	40	2	58	32	37	5	-	268
22 mangueira	78	41	3	32	41	73	-	-	268
23 ficus benjamim	72	65	-	31	5	20	1	-	194
24 coleotéria	107	35	2	12	34	66	-	-	256
25 murta	34	23	1	17	22	10	5	-	112
26 sombreiro	51	-	-	1	8	49	1	-	110
27 cássia pau preto	27	9	2	12	1	21	-	8	80
28 dedaleiro	24	13	1	8	7	6	5	-	64
29 sete cascas	24	6	-	2	10	11	-	-	52
30 pau ferro	23	-	3	34	-	-	-	-	50
	13	-	-	10	8	2	-	-	49

Outras espécies como os ipês, oiti, mirindiba e munguba, mesmo figurando entre as espécies que mais sofreram poda, não tiveram problema significativo com a planta parasita. Esta afinidade maior da erva-de-passarinho por uma ou outra espécie deve ser motivo de estudos mais aprofundados, que procurem entender melhor essa relação com vistas a determinação da melhor forma de se evitar o problema.

Quanto à poda para rebaixamento da copa, o número pequeno de indicações mostra não ser esta uma prática muito utilizada na ARCS. Nota-se apenas que a espatódea foi a espécie que mais recebeu esse tipo de intervenção, totalizando 42% dos casos. Esta espécie apresenta exemplares de porte bem avantajado, característica que associada a fragilidade de seus galhos, que são pouco resistentes a ventos fortes, leva à manutenção da altura da árvore num tamanho controlável até a sua substituição em definitivo.

4.5. Comparação econômica entre a poda e a substituição da rede de distribuição de energia elétrica

4.5.1. Considerações sobre a sistemática de atuação da ARCS nas atividades relacionadas à poda

A implantação e manutenção de árvores urbanas segue procedimentos diferentes de acordo com as características de cada cidade. As atividades e operações envolvidas variam conforme a disponibilidade de recursos financeiros e de pessoal. Dentro da própria prefeitura de Belo Horizonte, cada uma das nove administrações regionais possui particularidades que promovem variações na forma de manejo da sua arborização. Em razão desta variação, os rendimentos das operações se alteram e por conseguinte os seus custos também variam.

Embora a ARCS seja a mais bem estruturada e melhor provida de recursos dentre todas as administrações regionais da cidade, ela não possui programas formais para trabalhar a sua arborização. Para determinar a necessidade de execução de podas, a ARCS é acionada de duas formas: ou o cidadão solicita o serviço ou a execução é definida pelo próprio corpo técnico da prefeitura, que levanta as necessidades independentemente de provocação

por parte da população. No primeiro caso, o pedido é formalizado e encaminhado ao engenheiro florestal ou agrônomo, que o avalia e emite laudo técnico determinando a operação a ser efetuada na árvore.

Para a rotina de trabalho, a ARCS mantém duas equipes executoras compostas por seis funcionários cada, geridas por um chefe de seção e três funcionários de apoio administrativo. Destes, oito funcionários de campo são terceirizados. O rendimento dessas equipes é bastante baixo, devido principalmente à dificuldade de reposição de material de consumo e debilidade da manutenção do equipamento utilizado na poda. Atualmente, as equipes permanentes da ARCS respondem em média por 110 podas/supressões/mês.

Para cobrir o déficit entre a demanda real de poda e a capacidade operacional da equipe fixa da ARCS, esta contrata periodicamente o serviço de terceiros. A contratação é definida por um processo de licitação do tipo menor preço, aberta pela ARCS e executada sob regime de empreitada a preços unitários, com cessão de mão-de-obra, equipamentos e materiais pela contratada. Tributos, obrigações trabalhistas e previdenciárias também ficam a cargo da contratada. Os trabalhos são executados mediante ordem de serviço emitida pela ARCS.

4.5.2. Parâmetros e valores considerados no cálculo dos custos das podas realizadas na ARCS

Os custos que se seguem foram computados para uma equipe que realiza em média 324 podas/mês, considerando 24 dias trabalhados por mês. Com base nessa produtividade, foram calculados os custos da mão-de-obra e veículos para um período de 5 meses de trabalho, que representa o tempo médio de duração de um contrato de realização de podas por terceiros:

- **Coordenação técnica:** salário de um engenheiro florestal ou agrônomo (responsável técnico) de R\$ 3.000,00, multiplicados pelo fator 1,5 a título de encargos, totalizando R\$ 4.500,00. O técnico administra quatro equipes, dedicando, portanto, um quarto de seu tempo a cada uma delas, com custo equívale a R\$ 1.125,00 por equipe;

- **Mão-de-obra:** um encarregado com salário de R\$ 360,00 x 2,4 (fator de encargos) = R\$ 864,00; um oficial de poda com salário de R\$ 330,00 x 2,4 = R\$ 792,00; quatro ajudantes com salário de R\$ 209,00 cada x 2,4 x 4 = R\$ 2.006,40; e um encarregado geral com salário de R\$ 450,00 x 2,4, responsável por quatro equipes, com custo equivalente a R\$ 270,00 por equipe. Considerada uma margem de segurança de 5% relativa a causas trabalhistas, acidentes, etc., o custo total da mão-de-obra é de R\$ 4.129,02 por equipe.
- **Veículos:** um caminhão carroceria trabalhando 216 h/mês ao custo de R\$ 15,00/h = R\$ 3.240,00; um caminhão com guindauto trabalhando 216 h/mês, ao custo de R\$ 17,00/h. O caminhão guindauto serve a quatro equipes de trabalho, já que as podas que requerem seu uso são em menor número, portanto o custo total por equipe é de R\$ 918,00; um carro com motorista para a ARCS alugado ao custo de R\$ 1.000,00 por mês, incluindo o pagamento do motorista. Como este carro serve a quatro equipes de trabalho, o custo por equipe é de R\$ 250,00 por mês; uma caminhonete de apoio alugada ao custo de R\$ 1.000,00 por mês, incluindo o pagamento do motorista. Como este carro serve a quatro equipes de trabalho, o custo por equipe é de R\$ 250,00 por mês; um carro para deslocamento do responsável técnico alugado ao custo de R\$ 1.000,00 por mês, incluindo o pagamento do motorista. Como este carro serve a quatro equipes de trabalho, o custo por equipe é de R\$ 250,00 por mês.
- **Equipamentos:** uma motosserra com custo de aquisição de R\$ 1.000,00 somado de R\$ 200,00 a título de manutenção e compra de equipamento de proteção individual do operador diluídos em 5 meses de trabalho. São gastos por mês R\$ 100,00 em combustível e óleo lubrificante. Custo total de R\$ 340,00/mês; outros: 1 podão (R\$ 80,00), 2 serras manuais (R\$ 10,00), 2 foices (R\$ 10,00), 1 escada (R\$ 200,00), cordas (R\$ 50,00), EPI (R\$ 200,00) e EPC (R\$ 200,00). Os custos de aquisição são diluídos em 5 meses de trabalho, totalizando R\$ 150,00/mês. Custo total dos equipamentos: R\$ 490,00/mês.
- **Custo administrativo:** considerado 20% do custo total.

Esses valores servem neste trabalho como parâmetro de comparação, mas o preço efetivamente pago pela prefeitura é definido no processo de licitação, e embute o lucro que a empresa contratada adquire em troca de seu

trabalho. Na última licitação, referente ao período de junho a outubro de 1999, o preço médio pago pela ARCS à empresa executora foi de R\$ 46,33 por poda.

4.5.3. Levantamento dos custos de substituição do sistema de transmissão de energia elétrica

Os custos estimados para a substituição dos diferentes sistemas de transmissão de energia elétrica foram levantados junto à Companhia Energética de Minas Gerais. As alternativas tecnológicas admitidas pela CEMIG para eliminar o uso de qualquer tipo de rede nua e seus respectivos custos são as seguintes:

Reforma somente da média tensão, de rede nua para rede protegida:

- custo por vão entre postes: R\$ 1.187,66 (1.116,12 UFIR)
- custo por Km (1 Km = 29 postes): R\$ 34.442,14 (32.367,39 UFIR)

Reforma somente da baixa tensão, de rede nua para rede isolada:

- custo por vão entre postes: R\$ 963,00 (904,99 UFIR)
- custo por Km: R\$ 27.927,00 (26.244,71 UFIR)
- considera a troca necessária de um transformador junto com a rede.

Reforma da baixa e média tensão conjuntamente:

- custo por vão entre postes: R\$ 1.218,57 (1.145,16 UFIR)
- custo por Km: R\$ 35.338,53 (33.209,78 UFIR)

O levantamento dos custos considerou o valor unitário médio por vão entre postes praticado em todo o estado de Minas Gerais. Para uma licitação fechada que envolvesse a troca de toda a rede de uma única vez, a queda nos valores é estimada em 20%.

Essa combinação de substituições é hoje preconizada pela CEMIG, em razão de que seria a forma economicamente viável, considerando seus custos operacionais, os quais já incluem as podas.

4.5.4. Comparação econômica

Os dados obtidos no inventário quali-quantitativo total da arborização da ARCS permitiram determinar que do total aproximado de 55.000 árvores da ARCS, 14.000 (25,4%) são espécies de maior porte e estão sob algum tipo de rede de transmissão de energia que obriga a necessidade de poda. As demais árvores têm porte pequeno, não têm rede sobre suas copas ou estão sob rede de energia adequada a convivência.

Se fosse considerado que todas as árvores conflitantes com a rede elétrica estivessem alinhadas e espaçadas em intervalos de 10 metros entre si, o total de rede a ser substituída para que a necessidade de poda chegasse a um nível próximo do zero seria de: 85,73 Km de média tensão, 21,94 Km de baixa tensão e 32,45 Km de média/baixa tensão. A substituição se daria de rede nua para protegida na média tensão e de rede nua para isolada na baixa tensão. De acordo com os valores obtidos junto à CEMIG, os custos da substituição total da rede nestas condições ficaria em torno de R\$ 4.712.000,00 (4.428.155,2 UFIR) considerados os valores unitários, ou R\$ 3.770.000,00 (3.542.900,1 UFIR) se toda a substituição fosse executada de um só vez, o que determinaria um desconto de 20% no custo total.

Para avaliar o custo da poda em comparação com a substituição da rede é preciso considerar que em Belo Horizonte tanto a prefeitura como a CEMIG executam as podas. Normalmente, a poda realizada pela CEMIG é mais barata que a realizada pela ARCS, em razão de que a primeira só libera a rede sem determinar a resolução de outros problemas ocasionados pela árvore. Em regra, quando a rede é nua, a CEMIG executa podas apenas para manter a copa das árvores a 0,80 m da baixa tensão e a 1,20 m da média

tensão. Outro fator que diminui o preço pago pela CEMIG está relacionado a extensão da região de abrangência de sua regional que encampa os bairros da ARCS de Belo Horizonte. Sob a mesma gerência, estão também cidades vizinhas e bairros mais periféricos de Belo Horizonte. A facilidade de execução de podas nesta situação aumenta o rendimento operacional médio, baixando os custos. As podas da prefeitura são mais elaboradas, visando diminuir os conflitos da copa com fachadas de prédios, iluminação pública, placas de sinalização, entre outros, além de considerar a rede elétrica.

O valor pago pela CEMIG hoje é de R\$ 20,00 por árvore podada, já o valor médio pago pela ARCS para a poda no período de junho a outubro de 1999 foi de R\$ 46,33. Assim, para um total de 14.000 árvores a serem podadas, ao preço de hoje essa operação custaria R\$ 648.620,00 (609.547,97 UFIR) pelo preço pago pela ARCS, e o custo seria de R\$ 280.000,00 (263.133,16 UFIR) se pago pelo preço da CEMIG.

Considerando-se que a poda realizada pela CEMIG apenas resolve o problema imediato de contato da árvore com a rede, existe a necessidade de nova intervenção em média a cada seis meses. Dessa forma, seriam necessárias duas podas numa mesma árvore a cada ano. A poda realizada pela prefeitura, por sua vez, tende a proporcionar um maior intervalo entre intervenções, que para este trabalho considera-se como um ano. Para a situação colocada, os custos tanto da prefeitura quanto da CEMIG tenderiam a se aproximar.

Dessa forma o custo de substituição da rede, dentro das condições propostas anteriormente, aos preços de hoje, equivaleria a execução da poda das 14.000 árvores por um período de 7,3 anos, se executadas pela ARCS uma vez ao ano. Esta relação seria de 8,4 anos, se considerado o valor pago pela CEMIG para a execução de duas podas por ano. Porém, nem a prefeitura nem a CEMIG mantém uma média anual tão alta de podas. Na prefeitura a produção anual dificilmente ultrapassa as 7.800 podas, já na CEMIG a média é de 12.000 podas/ano. Se considerados apenas os números hoje alcançados pelas duas instituições, com o recurso destinado a substituição de toda a rede seria possível que a ARCS executasse podas por um período de 13 anos e a CEMIG por um período de 19,6 anos.

Como as árvores potencialmente conflitantes com a rede elétrica na verdade não se encontram agrupadas, o custo de substituição tende a ser maior do que o estimado. Mesmo subestimados, os valores mostram que do ponto de vista apenas financeiro, parece ser mais adequada a manutenção da sistemática hoje adotada pela CEMIG de substituir gradativamente a rede conforme sua necessidade de manutenção, evitando o desembolso de um grande volume de recursos de uma única vez. Esta conclusão se deve também ao fato de que a prefeitura não investe todo seu recurso destinado as podas na liberação de redes de energia elétrica. Na prática, a existência de um convênio entre a prefeitura e a CEMIG, permite que a segunda execute a poda das árvores com interferência nas redes sob supervisão da primeira. Essa condição leva a situação de que a CEMIG resolve os seus problemas e a prefeitura os demais. Portanto, a substituição da rede não implica necessariamente em economia de recursos para a prefeitura, já que a CEMIG é a maior interessada em preservar a sua rede executando as podas por sua conta. Por outro lado, quando a CEMIG executa podas drásticas a prefeitura também responde pela imagem negativa transmitida à sociedade. É a prefeitura a responsável pela qualidade de sua arborização urbana.

Nos últimos anos, com o crescente interesse da população em preservar os efeitos benéficos da arborização, a criação de alternativas para manter os índices de confiabilidade dos sistemas elétricos agredindo o menos possível a arborização tem induzido a aceleração do processo de compatibilização das árvores com a rede (FONSECA et al., 1999). A CEMIG já concluiu pela viabilidade econômica do uso somente de redes isoladas e protegidas (COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS, 1993), justamente aquelas que melhor atendem à arborização.

A aproximação entre a CEMIG e a prefeitura já está sendo encaminhada há vários anos, com um marco importante definido pela assinatura de um convênio bem elaborado entre as partes em 1995, que já previa a cooperação técnica visando a compatibilização entre a arborização e as redes de distribuição de energia elétrica. O ponto de ligação que falta para acelerar a resolução em definitivo do problema é uma ação conjunta efetiva da CEMIG e da prefeitura, numa proporção a ser ajustada entre as partes considerando os recursos que cada uma destinaria a execução de podas.

Este trabalho subsidia esta discussão na medida em que apresenta os custos necessários para a substituição da rede conflitante com as árvores. Com uma base de dados clara, o diálogo entre os dois órgãos pode partir não mais de suposições, mas de informações reais. Os dados também podem ser levados ao nível dos que realmente detém as decisões políticas, os quais normalmente entendem mais os números que as alegações técnicas. Como relata TATE (1993), arboricultores normalmente não têm dificuldade em convencer outros arboricultores das necessidades de seu serviço, difícil é convencer quem detém o poder de decisão de que os benefícios justificam os custos de um programa técnico.

4.6. Descrições botânicas das espécies mais comuns na arborização da ARCS

A seqüência das descrições segue a ordem alfabética dos nomes comuns mais empregados para a espécie em Belo Horizonte.

Abacateiro - *Persea gratissima* Gaertn. f. - Lauraceae (Figura 11)

Outros nomes: louro-abacate, aguacate, avocado, pera-de-advogado. Origem: México e América Central (SIMÃO, 1971). Características botânicas: árvore com 12 a 20 m de altura, folhas simples, alternas, com forma variável, mais comum lanceoladas, acuminadas no ápice, arredondadas na base, penínérveas, coriáceas, glabras, com 10 a 30 cm de comprimento, as folhas novas têm tonalidade bronzeada que passa a verde-escura com o envelhecimento; flores branco-esverdeadas, com o perianto quase sempre persistente. O fruto tipo bacáceo pode ter uma grande variação na forma e cor, que pode ser desde verde-claro até arroxeadado, alcança até 20 cm de comprimento e 15 cm de largura; semente globosa, de cotilédones carnosos. Copa ereta ou espalhada, com galhos mais baixos pendentes, folhagem perene. Tronco cilíndrico, normalmente curto e pouco ereto. Floração: depende da variedade. Frutificação: depende da variedade. Propagação: por semente ou enxertia. Uso na arborização: sua grande altura e seus frutos pesados a

tornam não indicada para plantios em local onde há grande circulação de pedestres ou veículos. Mais indicada para parques para alimentação da fauna.

Álamo - *Salix viminalis* L. - Salicaceae (Figura 12)

Outros nomes: vime, vime-branco, salgueiro. Origem: Europa e Ásia temperada (CORRÊA, 1978). Características botânicas: árvore com até 15 m de altura e 70 cm de diâmetro do tronco; folhas simples, alternas, pecioladas, longamente lanceoladas-acuminadas, verde-claras, glabras na face superior, pubérulas na inferior; amentos oblongos ou cilíndricos, densos, sésseis, com escamas aveludadas, escuras. Fruto tipo cápsula loculicida propriamente dita, sedosa, subséssil (CORRÊA, 1978). Copa colunar, formada por ramos longos, ascendentes, flexíveis, pubérulos quando jovens, folhagem semi-decídua; tronco reto, cilíndrico, indiviso, base reta; sistema radicular fasciculado, não agressivo. Floração: não é comum em Belo Horizonte. Frutificação: não é comum em Belo Horizonte. Propagação: por estaquia. Uso na arborização: normalmente utilizada em pequenos grupos em áreas abertas ou ao longo de muros e paredes, plantadas linearmente com espaçamento diminuto. Este último tipo de plantio, porém, deve ser evitado pois provoca danos as edificações com o crescimento vigoroso das árvores.

Aldrago - *Pterocarpus violaceus* Vog. - Leguminosae Papilionoideae (Figura 13)

Outros nomes: folha-larga, pau-sangue, sangueiro, dragociana, pau-vidro. Origem: do sul da BA até o PR e MG (LORENZI, 1992). Características botânicas: atinge até 15 m de altura e 50 cm de diâmetro do tronco; folhas alternas, com até 8 cm de comprimento, composta de até 9 folíolos ovais ou oblongos, de ápice acuminado e base obtusa, glabros, verde-escuros, brilhantes; estípulas lanceoladas, glabras, caducas; flores amarelas, muito perfumadas, evidentes, vistosas; frutos tipo sâmara, castanho-claros. Copa densa, com forma de vaso, formada por ramos flexíveis, folhagem semi-caduca; tronco reto, que pode ramificar a baixa altura, base dilatada ou com sapopemas; sistema radicular superficial, agressivo. Floração: verão.

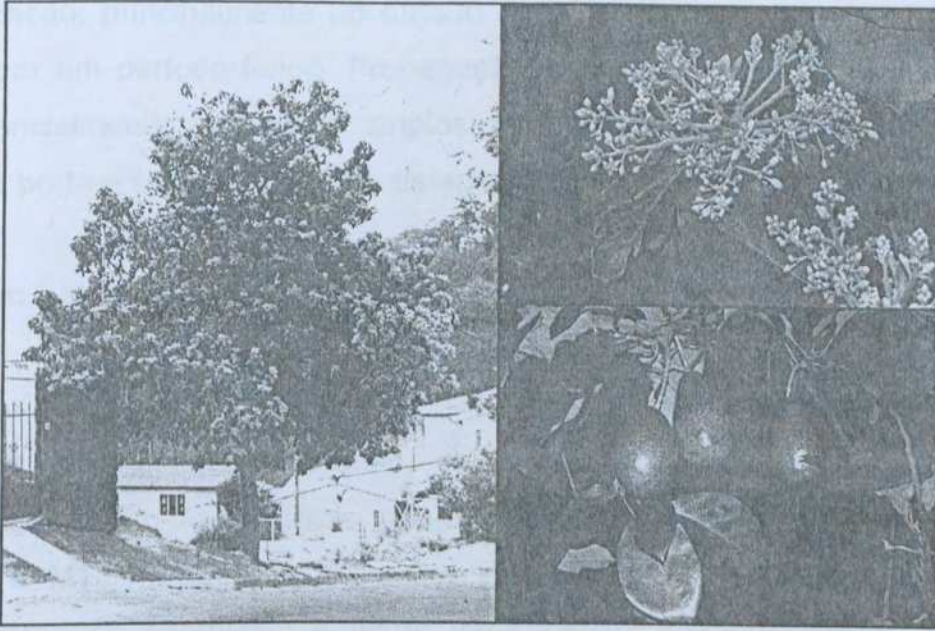


Figura 11 - Abacateiro (*Persea gratissima*). Detalhes: da floração (acima) e dos frutos (abaixo).



Figura 12 - Álamo (*Salix viminalis*). Detalhe: do ramo vegetativo (direita).

Frutificação: principalmente no outono, mas os frutos permanecem presos à copa por um período longo. Propagação: por semente. Uso na arborização: preferencialmente em locais amplos como parques e praças, devido seu grande porte e agressividade do sistema radicular.

Alecrim - *Holocalyx balansae* Micheli - Leguminosae Caesalpinioideae (Figura 14)

Outros nomes: alecrim-branco, alecrim-bravo, pau-de-rego, ibirapepê, uirapepê, alecrim-de-campinas, pau-alecrim, alecrim-tóxico. Origem: de SP até o RS e MT. Paraguai e Argentina (LORENZI, 1992; CARVALHO, 1994). Características botânicas: a altura varia de 10 a 25 m; folhas compostas paripenadas, alternas, brilhantes, com pequenos espinhos na face inferior, de até 15 cm de comprimento, folíolos oblongos, estreitos, verde-escuros; flores esbranquiçadas-esverdeadas, aromáticas, por vezes passam imperceptíveis ao observador; frutos tipo legume bacóide, globosos, geralmente com uma única semente, com cerca de 3 cm de diâmetro. Copa densa, arredondada, com até 10 m de diâmetro, de folhagem perene; tronco reto, curto, com sulcos profundos bem típicos o que lhe dá um perfil irregular na seção transversal, casca cinza-escura, quase lisa; sistema radicular profundo. Floração: primavera e verão. Frutificação: verão. Propagação: por semente. Uso na arborização: excelente para produção de sombra em estacionamentos, apesar do crescimento bastante lento. Também pode ser empregada em parques e praças.

Aleluia - *Senna multijuga* (Rich.) Irwin & Barneby - Leguminosae Caesalpinioideae (Figura 15)

Outros nomes: aleluia, amarelão, canafistula, canudeiro, canudo-de-pito, caquera, cássia, farinha-seca, pau-cigarra, quaresma-amarela. Origem: estados da BA, ES, MG, RJ, SC, SP, PR e DF (CARVALHO, 1994). Características botânicas: a árvore pode atingir até 20 m de altura; folhas alternas, compostas paripenadas, o limbo dos folíolos tem forma oblonga ou linear-oblonga, obtusos no ápice e irregulares na base, membranosos, opacos,



Figura 13 - Aldrago (*Pterocarpus violaceus*). Detalhes: das flores abertas (acima) e dos botões florais (abaixo).

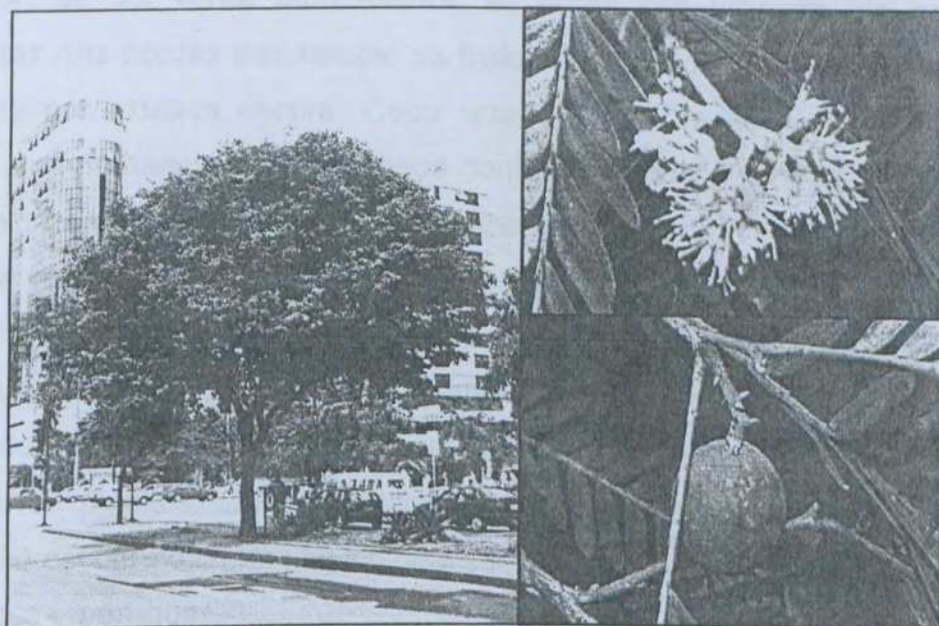


Figura 14 - Alecrim (*Holocalyx balansae*). Detalhes: da floração (acima) e do fruto (abaixo).

glabros, a folha varia de 16 a 25 cm de comprimento e possui entre 18 e 40 pares de jugas com dimensões que variam de 0,4 a 0,6 cm na largura e 2 a 3 cm no comprimento, sendo menores próximas à base e ao ápice da folha; flores de cor amarela-ouro, bastante vistosas e perfumadas; fruto tipo legume, lenhoso, pardo-acastanhado. Copa baixa, arredondada, com 10 m de diâmetro, folhagem semi-caduca; tronco curto, reto a levemente tortuoso, casca lisa, cinzenta. Floração: verão. Frutificação: verão e outono. Propagação: por semente. Uso na arborização: muito ornamental, pode ser utilizada em jardins e arborização de ruas no lado oposto à rede de distribuição de energia elétrica.

Alfeneiro - *Ligustrum japonicum* Thunb. - Oleaceae (Figura 16)

Outros nomes: ligustre, ligustro, legustre, alfeneiro-do-japão. Origem: Ásia (ALCOA, 1999). Características botânicas: a árvore pode atingir 10 m de altura e 70 cm de diâmetro do tronco; folhas simples, alternas, semi-coreáceas, ovado-oblongas, acuminadas no ápice, bordo inteiro, brilhantes na face superior, de cor verde bem escura; as flores são brancas, de odor forte, dispostas nas pontas dos ramos; os frutos tipo nukulânio, parecem pequenas uvas de cor azulada escura. Copa arredondada de até 12 m de diâmetro, densa, com folhagem perene; tronco contorcido helicoidalmente, normalmente curto e inclinado; sistema radicular superficial ou não, dependendo do sítio onde se encontra a árvore. Floração: primavera e verão. Frutificação: inverno. Propagação: mais comum por semente, mas também é possível por estaquia. Uso na arborização urbana: é abundante nas rua de Belo Horizonte, mas por ser muito sujeita a formação de grande ocos no tronco não é mais utilizada para novos plantios. Os frutos também apresentam inconvenientes, dada a coloração escura com que tingem o piso sob a copa da árvore. Pode ser utilizada em praças e parques.

Amexeira - *Eriobotrya japonica* Lindl. - Rosaceae (Figura 17)

Outros nomes: nespereira, amexeira-amarela, ameixa-do-canadá, ameixa-japonesa. Origem: Ásia, mas naturalizada na Europa a vários séculos (GOMES, 1989). Características botânicas: a árvore atinge entre 7 e 10 m de



Figura 15 - Aleluia (*Senna multijuga*). Detalhes: da copa em floração (acima) e das flores (abaixo).

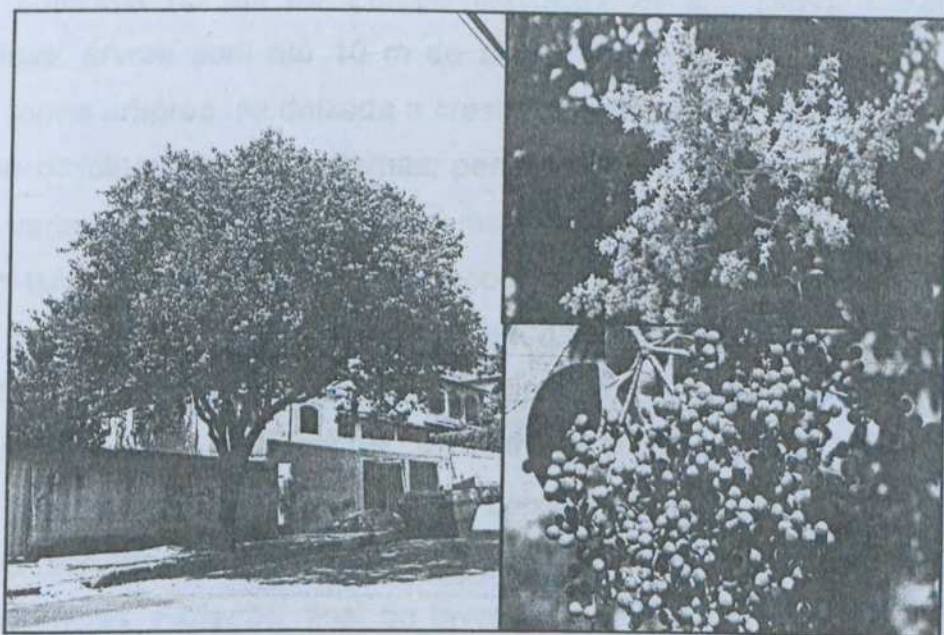


Figura 16 - Alfeneiro (*Ligustrum japonicum*). Detalhes: da floração (acima) e dos frutos (abaixo).

altura; folhas simples, alternas, quase sésseis, coriáceas, lanceoladas, acunheadas na base, com até 30 cm de comprimento, superfície enrugada e bordo dentado, brilhante na face superior, tomentosa na inferior; flores brancas, aromáticas, vistosas; fruto tipo baga, amarelo, piriforme, comestível tanto por pássaros como por homens. Copa arredondada, densa, de folhagem perene; tronco curto, normalmente ramificado a baixa altura; sistema radicular superficial, porém não muito agressivo. Floração: outono e inverno. Frutificação: inverno. Propagação: por semente ou por enxertia. Uso na arborização: mais recomendável o plantio em parques ou praças, apesar da controvérsia existente sobre o tema, onde ainda não há consenso quanto ao plantio de espécies frutíferas nas ruas. Se avaliada unicamente pelo seu porte, poderia ser utilizada em passeios sem maiores problemas.

Amoreira - *Morus nigra* L. - Moraceae (Figura 18)

Outros nomes: amoreira-preta, amoreira-negra, moral. Origem: Ásia Central, muito cultivada no sul da Europa (ARDLEY et al., 1984). Características botânicas: árvore com até 10 m de altura que necessita de condução para tomar forma arbórea, se deixada a crescer livremente ramifica-se desde a base do tronco; folhas simples, alternas, pecioladas, pouco pilosas a ásperas, com forma variada até mesmo numa mesma planta, até 12 cm de comprimento e 8 cm de largura, com duas estípulas opostas entre si na base do pecíolo; as flores são minúsculas, esverdeadas, sendo que o que se destaca visualmente é a inflorescência tipo amento; fruto múltiplo (sorose) formado por um conjunto de pequenos frutos, comestível, vermelho escuro ou negro quando maduro, muito procurado por pássaros. Copa baixa, não muito densa, com folhagem semi-caduca, tronco curto, reto ou pouco inclinado, casca com muito nós e protuberâncias. Floração: final do inverno a início da primavera. Frutificação: primavera. Propagação: por semente ou por estaquia. Uso na arborização: devido seu crescimento ramificado e brotação intensa, tem difícil condução quando plantada em passeios, por isso é melhor utilizada em parques ou praças. Também provoca muita sujeira nos passeios e veículos que venham a estacionar sob sua copa, devido os pseudo-frutos escuros que provocam manchas quando amassados.



Figura 17 - Amexeira (*Eriobotrya japonica*). Detalhes: da floração (acima) e dos frutos (abaixo).



Figura 18 - Amoreira (*Morus nigra*). Detalhe da infrutescência (direita).

Arália - *Polyscias guilfoylei* L.H.Bailey - Araliaceae (Figura 19)

Outros nomes: árvore-da-felicidade, arália-cortina, árvore-da-felicidade-macho. Origem: ilhas do Pacífico (LORENZI e SOUZA, 1999). Características botânicas: arbusto lenhoso grande de até 8 m de altura, mas a espécie conta com variedades de porte reduzido, entre 0,5 a 1,5 m de altura (LORENZI e SOUZA, 1999); folhas alternas, ornamentais, compostas divididas em 3 a 7 folíolos ovalados, herbáceos, variegados ou não, algumas variedades apresentam folhagem de bordo recortado. Não chega a formar uma copa propriamente dita, devido a brotação intensa desde a base do caule; troncos de diâmetros reduzidos (até 15 cm), retos. Floração: não é comum em Belo Horizonte. Frutificação: não é comum em Belo Horizonte. Propagação: por estacas. Uso na arborização urbana: são mais comumente cultivadas em conjuntos isolados ao longo de muros e paredes. Pode ser utilizada em passeios ou cultivada em jardineiras ou vasos.

Araribá - *Centrolobium tomentosum* Guill. Ex Benth. - Leguminosae Papilionoideae (Figura 20)

Outros nomes: araraúba, araribá-rosa, ararivá, araroba, araruva-vermenha, baracutiara, carijó, eriribá-roxo, guararoba, iriribá, lei-nova, lerivá, óleo-amarelo. Origem: de MG até o norte do PR, GO e MS (RIZZINI, 1978). Características botânicas: pode atingir até 35 m e 100 cm respectivamente; folhas alternas, compostas imparipenadas, com 11 a 19 folíolos ovado-lanceolados, assimétricos, bordo inteiro, pilosos de ambos os lados, com até 18 cm de comprimento e 10 cm de largura, apresentando pontuações resiníferas (pontos amarelados na face inferior da folha); flores com cálice castanho-escuro e corola amarelo-alaranjada; frutos do tipo sâmara, com até 25 cm de comprimento, com uma grande asa coriácea, tomentosa quando em desenvolvimento e com um espinho aderente a asa de até 5 cm, núcleo seminífero com acúleos. Copa ampla, larga, com folhagem perene a semi-caduca; tronco cilíndrico, reto, com sapopema basal, casca cinzenta-clara e lisa ou levemente fissurada. Floração: verão e outono. Frutificação: outono e inverno. Propagação: por sementes, mas rebrota facilmente quando cortada na

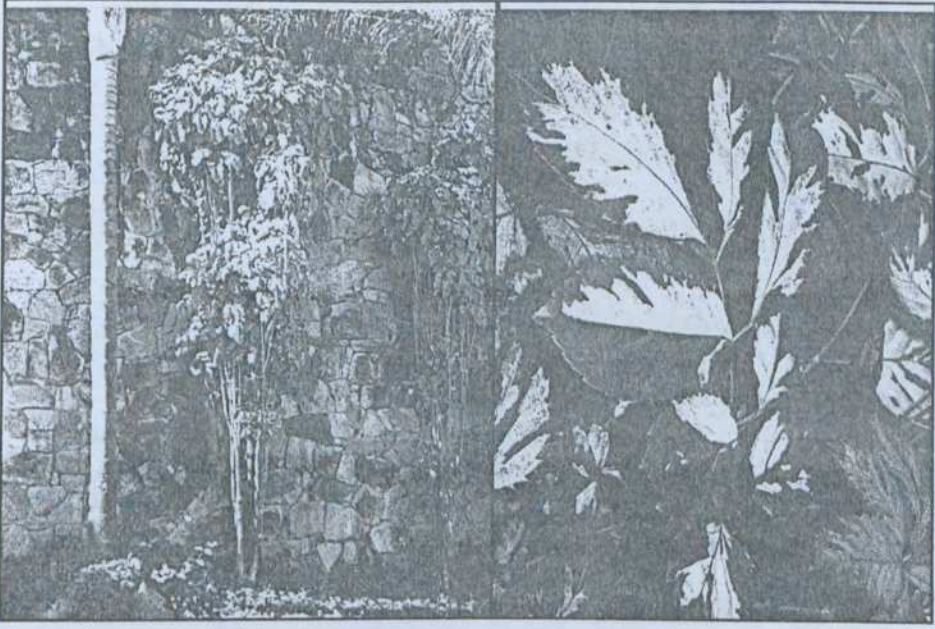


Figura 19 - Arália (*Polyscias guilfoylei*). Detalhe: ramo vegetativo (direita).



Figura 20 - Araribá (*Centrolobium tomentosum*). Detalhes: da floração (acima) e dos frutos (abaixo).

base do tronco, gerando novo exemplar em pouco tempo. Uso na arborização: empregada na arborização de ruas largas e principalmente de praças e parques. Seu único inconveniente para áreas de grande circulação é a existência de frutos espinhosos que são levados pelo vento á grandes distâncias.

Araucária-excelsa - *Araucaria excelsa* R. Br. - Araucariaceae (Figura 21)

Outros nomes: árvore-de-natal, pinheiro-de-norfolk. Origem: Austrália (CORRÊA, 1978). Características botânicas: a árvore pode atingir até 70 metros de altura no seu habitat natural, mas em Belo Horizonte as maiores não ultrapassam 30 m; folhas escamiformes, pequenas, sobrepostas, ascendentes, inseridas em espiral, com cerca de 1 cm de comprimento, verde-escuras; flores brancas a esverdeadas; cone de cor palha. Copa cônica, esparsa, com ramificações verticiladas, em número de 6 a 9 galhos em cada ponto de inserção, os ramos mais baixos são inclinados, folhagem perene; tronco cilíndrico, normalmente indiviso, sempre inclinado na árvore adulta, com casca escura, grosseira e áspera; sistema radicular profundo, que raramente provoca algum tipo de dano a pisos pavimentados. Floração: inverno. Frutificação: primavera. Propagação: por sementes. Usos na arborização urbana: pode ser utilizada em parques, praças ou mesmo em jardins menores onde não haja impedimento para seu crescimento vertical. No passeio a única restrição é quanto a existência de rede de distribuição de energia elétrica, uma vez que a árvore não aceita poda.

Areca - *Dypsis lutescens* H. Wendl. - Arecaceae (Figura 22)

Outros nomes: palmeira-bambu, palmeira-de-madagascar, areca-bambu, palmeira-areca. Origem: Madagascar (LORENZI et al., 1996). Características botânicas: estipes múltiplos, divergentes, formando touceiras, estreitamente anelados, verdes, de até 12 m de altura e 15 cm de diâmetro, eventualmente pode ramificar-se, com brotação nova intensa na base; folhas pinadas, recurvadas, dispostas em quina triangular com bainha branco-farinácea;

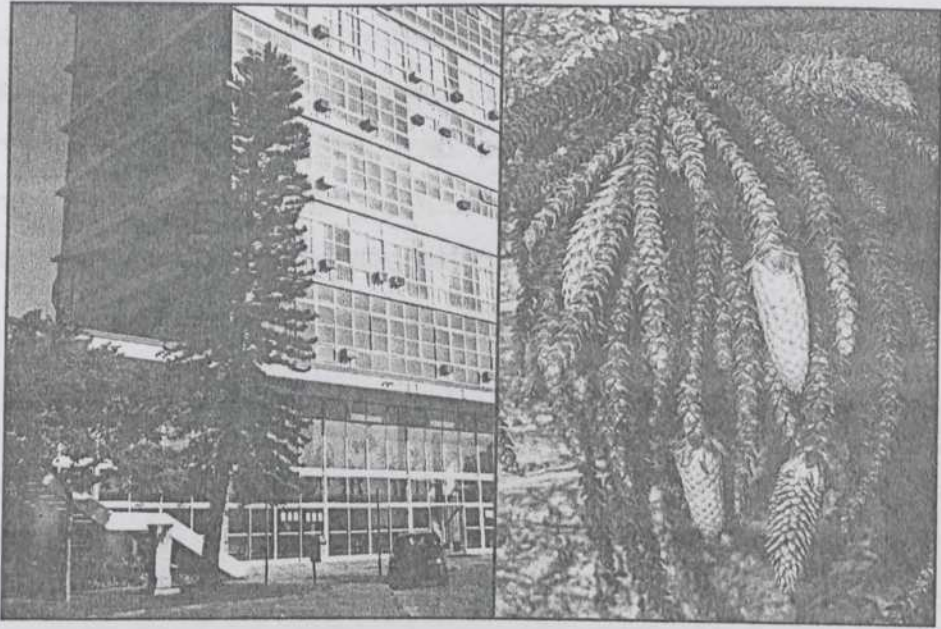


Figura 21 - Araucária (*Araucaria excelsa*). Detalhe: cones (direita).



Figura 22 - Areca (*Dypsis lutescens*). Detalhe: floração (direita).

folíolos lanceolados, verde-escuros ou verde-amarelados, dependendo da quantidade de sol que recebem, dispostos uniformemente, formando um V; inflorescências grandes, ramificadas, com flores de cor creme e frutos verde-amarelados, ovóides e numerosos (LORENZI et al., 1996). Floração: praticamente o ano todo. Frutificação: praticamente o ano todo. Propagação: por sementes ou por divisão de touceira. Uso na arborização: como toda palmeira, tem grande efeito decorativo, sendo adequada para parques e jardins, como planta isolada, em grupos e renques. Também cultivada em vasos.

Aroeira-salsa - *Schinus molle* L. - Anacardiaceae (Figura 23)

Outros nomes: aroeira-periquita, anacuíta, aroeira-folha-de-salsa, aroeira-mansa, molho, corneíba, anacauíta, fruto-de-sabiá. Origem: MG, SP e nos estados do sul do Brasil. Argentina, Bolívia, Chile, Paraguai, Peru, Uruguai (CARVALHO, 1994). Características botânicas: altura de até 10 m; folhas alternas, compostas, com folíolos lanceolados, verde-claros, serrilhados no bordo, que determinam um aspecto rendilhado a copa, sendo este o principal atrativo estético da espécie, sésseis, opostos, acuminados no ápice, quando mascerados exalam odor semelhante ao de folha de mangueira; flores amarelo-esverdeadas ou brancas, discretas; frutos tipo drupa, pequenos (4 a 6 mm), globosos, marrom-avermelhados, brilhantes, que quando maduros exalam odor semelhante ao de pimenta. Copa arredondada, pendente, densa, de folhagem perene; tronco curto, ramificado a pouca altura e tortuoso; raízes profundas. Floração: no inverno e princípio da primavera. Frutificação: verão. Propagação: por sementes. Uso na arborização urbana: amplamente empregada na arborização de ruas e no paisagismo em geral, principalmente nos estados do sul do país. Em Belo Horizonte a espécie vai ganhando espaço aos poucos, sendo ainda pouco utilizada. Embora não tanto quanto outras espécies da mesma família, esta planta provoca alergias em algumas pessoas mais sensíveis, o que pode ser um inconveniente ao seu uso na arborização.

Bauhinia - *Bauhinia variegata* L. - Leguminosae Caesalpinioideae (Figura 24)

Outros nomes: pata-de-vaca, unha-de-vaca, árvore-das-orquídeas, árvore-de-são-tomáz. Origem: Índia e China (CORRÊA, 1978). Características botânicas: árvore com até 15 m de altura; folhas alternas, compostas de dois folíolos obtusos a falciformes, verdes; as cores das flores variam de branca (variedade "cândida") a avermelhada, e medem de 6 a 8 cm de largura; frutos tipo legume samaróide, lanceolados, vilosos, com estrias avermelhadas, deiscentes, que liberam grande quantidade de sementes. Copa com ramificação aberta, arredondada, vigorosa, com folhagem perene a semi-caduca; tronco curto, muitas vezes tortuoso; raiz profunda ou superficial, dependendo do sítio onde se encontra a árvore. Floração: principalmente no inverno. Frutificação: inverno e primavera. Propagação: por sementes. Uso na arborização: embora seja muito freqüente nas ruas de Belo Horizonte não é muito plantada atualmente pois é de difícil condução, necessitando de podas contínuas para não conflitar com o trânsito de pedestres e veículos.

Bico-de-papagaio - *Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch - Euphorbiaceae (Figura 25)

Outros nomes: folha-se-sangue, poinsetia, asa-de-papagaio, cardeal, flor-de-santo-antônio, folhas-de-papagaio, gigante, papagaio, rabo-de-arara. Origem: México (CORRÊA, 1978). Características botânicas: arvoreta semi-lenhosa, de até 7 m de altura; folhas simples, alternas, membranáceas, longo-pecioladas, ovado-oblongas, acuminadas no ápice, cunheadas na base, com até 20 cm de comprimento, sinuado-lobadas no bordo, verde-escuras, glabras ou pubérulas na face inferior e as vezes variegadas; apresentam brácteas que lembram folhas, coloridas de vermelho, branco, rosa ou amarelo em número de 10 a 20 em volta de grupos de flores pequenas, de cor amarela; copa rala, sem forma definida, com folhagem decídua; tronco curto, ramificado a baixa altura; sistema radicular profundo. Floração: inverno. Frutificação: primavera. Propagação: por estacas. Uso na arborização urbana: são adequadas para plantios em conjuntos, isoladas ou em renques, podendo ser podadas para formar ramagem mais compacta. Também utilizada em jardineiras ou vaso.

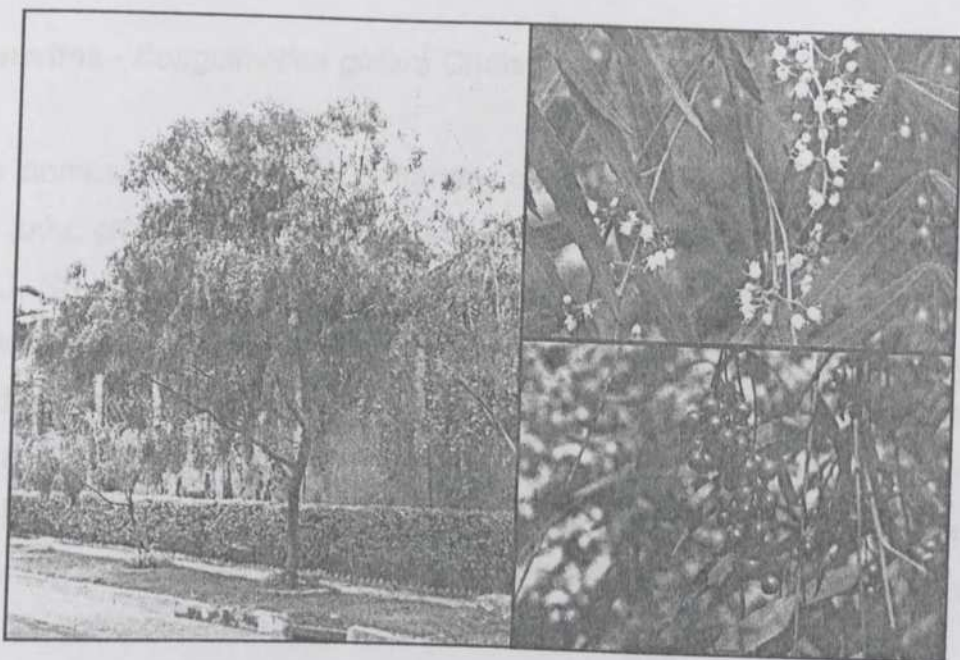


Figura 23 - Aroeira-salsa (*Schinus molle*). Detalhes: da floração (acima) e dos frutos (abaixo).

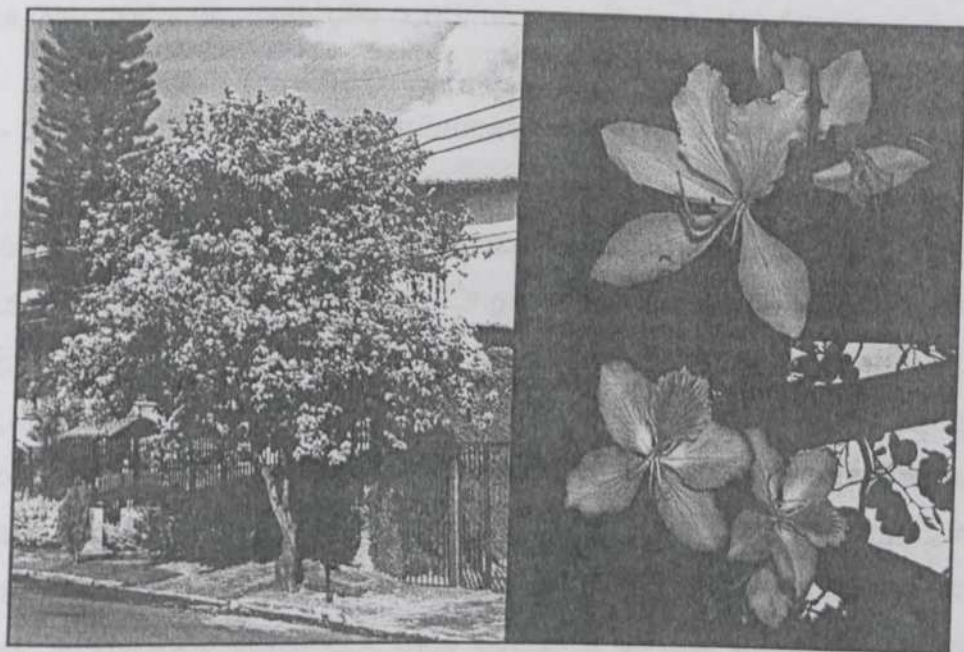


Figura 24 - Bauhinia (*Bauhinia variegata*). Detalhes: das flores (abaixo) e da flor da variedade *alba* (acima).

Bouganvilha - *Bougainvillea glabra* Choisy - Nyctaginaceae (Figura 26)

Outros nomes: primavera, três-marias, ceboleiro-da-mata, santa-rita, riso-do-prado, juvu, cansarina, sempre-lustrosa, roseira-do-mato, roseta. Origem: BA, MG, RJ, SP e MS até SC (LORENZI, 1992). Características botânicas: planta de porte e hábito variável, podendo ser arbustiva, escandente ou árvore de até 10 m de altura e tronco de até 50 cm de diâmetro; folhas simples, alternas, membranáceas, lisas, lustrosas, elítico-ovadas, base obtusa, ápice acuminado, pubérulas; flores diminutas, amarelas, envolvidas por três brácteas de tonalidade rosa a lilás, que são efetivamente o atrativo da planta; fruto tipo núcula. Copa ampla, de forma variada, densa, com folhagem perene, ramos com espinhos recurvados; tronco muitas vezes inclinado, curto, ramificado a baixa altura. Floração: praticamente durante todo o ano. Frutificação: outono. Propagação: por estaca, menos comum por semente. Uso na arborização: árvore bastante ornamental, utilizada principalmente em praças e grandes jardins. Necessita de condução contínua para formar uma árvore.

Cajá - *Spondias lutea* L. - Anacardiaceae (Figura 27)

Outros nomes: taperebá, teperibá, cajazeiro, cajá-pequeno, cajá-mirim, acaíba, imbuzeiro acajaíba, bamburreira. Origem: da região amazônica até o RJ (LORENZI, 1992). Características botânicas: a árvore pode atingir os 25 m de altura; folhas compostas imparipenadas, alternas, com 5 a 9 pares de folíolos opostos, oblongo-elípticos, obtusos no ápice, com cheiro semelhante ao da manga quando injuriados, verde-claros, passando a amarelos pouco antes de se desprender da copa, a folha atinge até 30 cm de comprimento; flores brancas, aromáticas, diminutas, mas devido a grande quantidade formam um manto branco sobre a copa no auge da floração; frutos tipo nukulânio, amarelos quando maduros, com aproximadamente 5 cm de comprimento, comestíveis apesar de ácidos. Copa umbeliforme, pouco densa, com folhagem caduca; tronco reto, com casca muito grossa, clara, bastante fendida, bem típica; sistema radicular superficial. Floração: do final do inverno até o início do verão. Frutificação: outono. Propagação: por semente ou estaquia. Uso na



Figura 25 - Bico-de-papagaio (*Euphorbia pulcherrima*). Detalhes: da floração de duas diferentes variedades (direita).

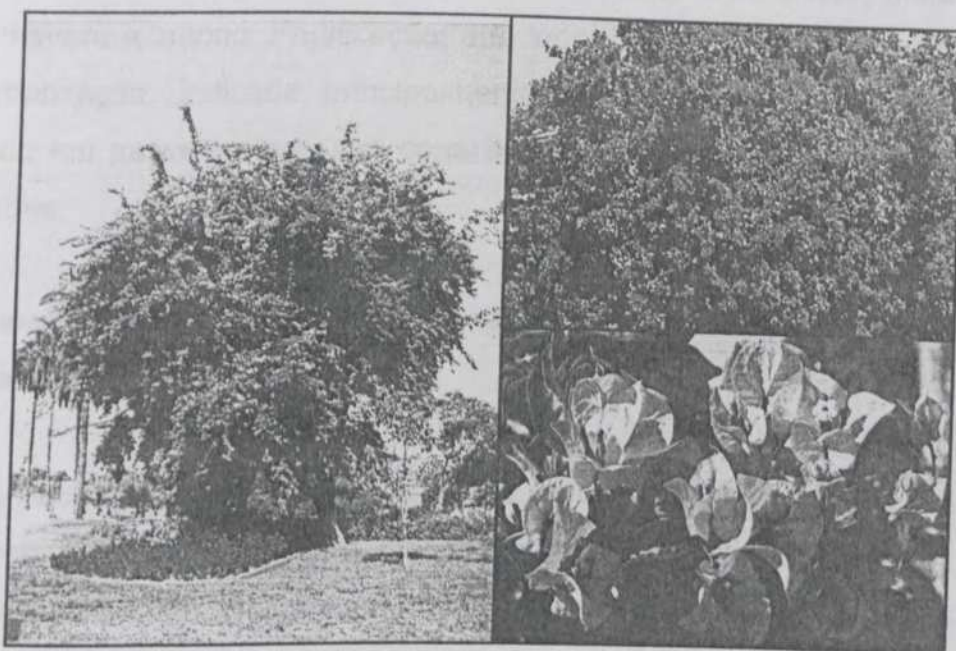


Figura 26 - Bouganvilha (*Bougainvillea glabra*). Detalhes: da copa em floração (acima) e das flores (abaixo).

arborização: somente em praças, parques e grandes espaços, devido seu grande porte e características dos frutos, que provocam sujeira e odor forte quando caem e entram em processo de fermentação.

Calistemom - *Callistemon viminalis* Cheel - Myrtaceae (Figura 28)

Outro nome: escova-de-garrafa. Origem: Austrália (RORIZ, 1996). Características botânicas: atinge até 7 m de altura, com forma típica de árvore, mas também pode emitir diversas brotações tomando um aspecto de arbusto; folhas simples, opostas, lineares, com inúmeras glândulas que podem ser vistas como pontos translúcidos colocando-se a folha contra a luz; flores com estames de cor vermelha, em tom bem vivo e evidente, que em conjunto lembram uma escova de limpar garrafas dando origem a um de seus nomes comuns; frutos secos de cor cinza, inúmeros aglomerados ao longo do ramo. Copa tendendo a colunar, com ramos pendentes, folhagem perene; tronco cilíndrico, normalmente ramificado a baixa altura, com casca em tom marrom, fissurada; raízes profundas. Floração: praticamente todo o ano, mais evidente na primavera e outono. Frutificação: ano todo. Propagação: por sementes. Uso na arborização: indicada principalmente para jardins e praças. Pode ser utilizado em passeios mas sua copa baixa pode atrapalhar na circulação de pedestres.

Cássia-amendoim - *Senna bicapsularis* Roxb. Leguminosae Caesalpinioideae (Figura 29)

Outros nomes: cássia-mirim, canudo-de-pito, aleluia, pau-de-cachimbo, fedegoso, corruira, mata-pasto, caquera-fêmea, dormideira, fedegoso. Origem: nativa do Brasil, é amplamente distribuída por toda a América Tropical para uso ornamental (LORENZI e SOUZA, 1999). Características botânicas: arvoreta de no máximo 5 m de altura; folhas alternas, compostas paripenadas, com 3 a 5 pares de folíolos oblongos ou obovados, obtusos ou retusos no ápice, glabros, com aproximadamente 5 cm de comprimento; flores amarelas em tom dourado, bem evidentes; fruto tipo legume, cilíndrico, com 10 a 15 cm de comprimento. Copa rala, arredondada, de folhagem perene, ramos fistulosos; só forma tronco

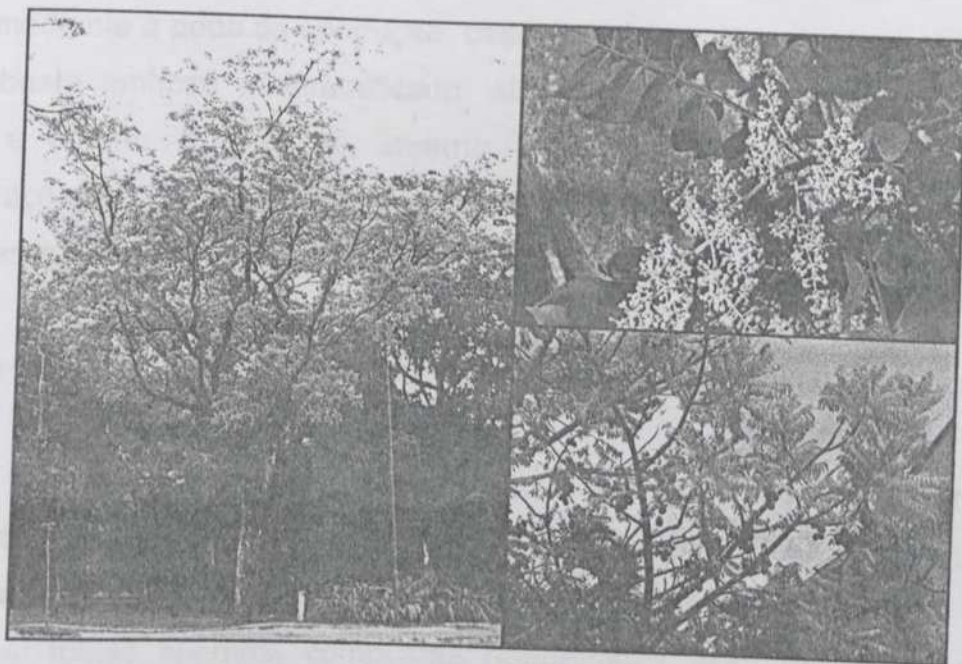


Figura 27 - Cajá (*Spondias lutea*). Detalhes: da floração (acima) e da copa com folhagem às vésperas da queda (abaixo).

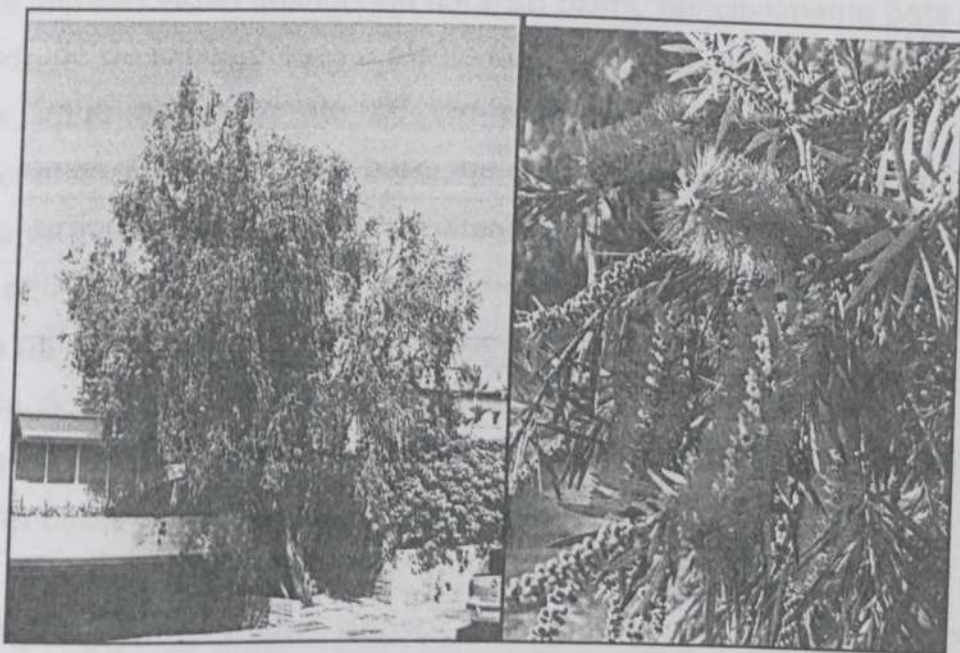


Figura 28 - Calistemon (*Callistemon viminalis*). Detalhe: da floração (direita).

único mediante a poda de condução, caso contrário assume a conformação de um arbusto lenhoso multiramificado; sistema radicular profundo. Floração: verão e outono. Frutificação: inverno. Propagação: por semente. Uso na arborização: devido seu pequeno porte pode ser utilizada em passeios de ruas estreitas mesmo sob rede de distribuição de energia elétrica.

Cássia-imperial - *Cassia fistula* L. - Leguminosae Caesalpinioideae (Figura 30)

Outros nomes: cássia-chuva-de-ouro, chuva-de-ouro, canafístula, canafrista, canafístula-verdadeira. Origem: Ásia (CORRÊA, 1978). Características botânicas: a árvore atinge até 9 m de altura, mas é mais comum com alturas menores; folhas alternas, compostas paripenadas, com ráquis cilíndrico e pubescente, curto-pecioladas, folíolos opostos, peciolulados, ovados ou ovado-oblongos, agudos no ápice e acunheados na base, sub-coriáceos, verde-claros, glabros, nervuras salientes na face inferior; flores amarelas inúmeras, em inflorescências pêndulas, com até 50 cm de comprimento, que causam grande impacto visual quando em floração plena, principalmente pela pequena quantidade de folhas presas à planta durante este período; frutos tipo legume, longos, que alcançam até 50 cm de comprimento, cilíndricos, escuros, indeiscentes, lenhosos. Copa baixa, de forma irregular, de difícil condução para uso na arborização urbana, com folhagem caduca; tronco curto, ramificado a baixa altura, com casca lisa, cinzento-esverdeada na árvore jovem e pardo escuro na mais velha; sistema radicular profundo. Floração: primavera e verão. Frutificação: outono e inverno. Propagação: por semente. Uso na arborização: seu uso em passeios é pouco freqüente uma vez que a copa é baixa, mas pode ser utilizada com êxito em praças, parques e jardins.

Cássia-pau-preto - *Albizia lebbek* (L.) Benth. - Leguminosae Mimosoideae (Figura 31)

Outros nomes: albízia, pau-preto, coração-de-negro, ébano-oriental. Origem: África e Ásia (CORRÊA, 1978). Características botânicas: pode atingir até 18 m de altura; folhas alternas, compostas bipenadas, glabras ou pubérrulas, com até 40 cm de comprimento, ráquis principal com uma glândula abaixo do último par

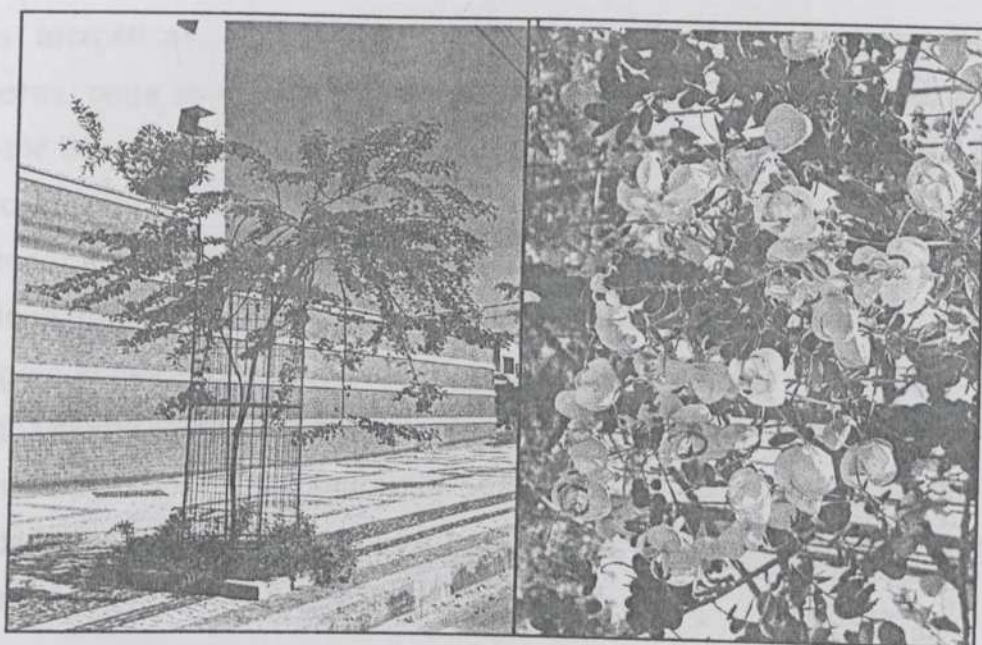


Figura 29 - Cássia-amendoim (*Senna bicapsularis*). Detalhe: da floração (direita).

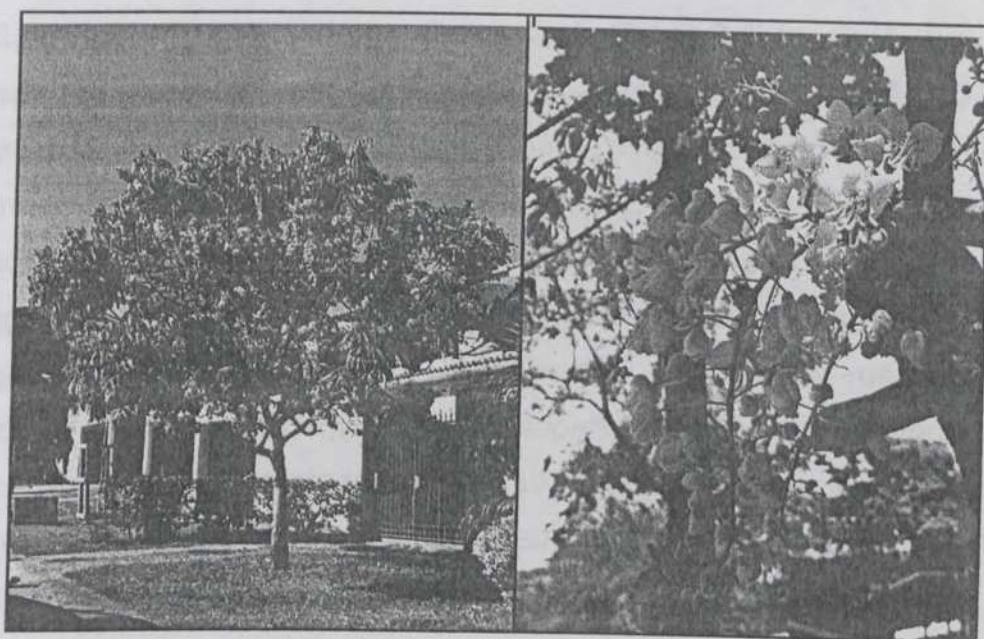


Figura 30 - Cassia-imperial (*Cassia fistula*). Detalhe: da floração (direita).

de folíolos, pecíolo também com uma glândula, folíolos curto-peciolados, oblongos, verde-escuros, com ápice obtuso, base arredondada ou truncada; flores aromáticas, brancas ou verde-amareladas, em capítulos globosos, inúmeras, onde os estames é que são evidentes; fruto tipo legume, achatado, com até 35 cm de comprimento, amarelo-pálido, que se destaca no auge da frutificação dada sua grande quantidade e a ausência de folhas na árvore, tornando a copa bem visível mesmo a grandes distâncias. Copa ampla, arredondada, formada por ramos escuros, pubescentes quando novos, com folhagem semi-caduca a caduca; tronco normalmente curto, bifurcado a baixa altura; sistema radicular parcialmente superficial. Floração: verão. Frutificação: outono e inverno. Propagação: por semente. Uso na arborização: devido seu grande porte, só é recomendada para grandes áreas, tais como parques e praças.

Cássia-rosa - *Cassia grandis* L.f. - Leguminosae Caesalpinioideae (Figura 32)

Outros nomes: geneúna, cássia-grande, canafístula, acácia-nacional, marimari, jeneúna, marizeiro. Origem: nos estados do AM, MA, MS, PA, PB, SE e TO, México, Costa Rica, Honduras, Panamá, Antilhas, Bolívia, Colômbia, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname e Venezuela (CARVALHO, 1994). Características botânicas: pode atingir até 30 m de altura e 100 cm de diâmetro do tronco; folhas alternas, compostas, com 10 a 20 pares de folíolos; flores rosadas, inúmeras que dão o tom rosado à copa da árvore quando em plena floração; fruto tipo legume, bem característico, cilíndrico, com até 100 cm de comprimento, marrom-escuro. Copa ampla, sem forma definida; tronco cilíndrico e tortuoso; sistema radicular superficial, que pode provocar grandes danos a pisos pavimentados. Floração: inverno e primavera. Frutificação: primavera e verão. Propagação: por semente. Uso na arborização: restrita a praças, parques ou canteiros largos devido seu porte avantajado.

Castanheira - *Terminalia catappa* L. - Combretaceae (Figura 33)

Outros nomes: amendoeira, chapéu-de-sol, chapéu-de-praia, sete-copas, castanhola, guarda-sol, amendoeira-brava. Origem: sudeste asiático, comum

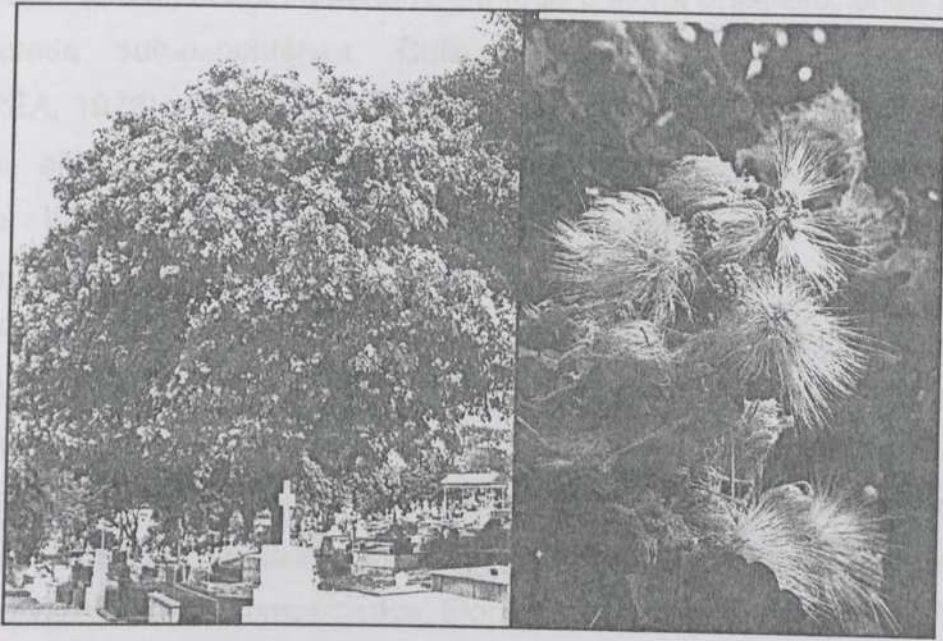


Figura 31 - Cássia-pau-preto (*Albizia lebeckii*). Detalhe: da floração (direita).

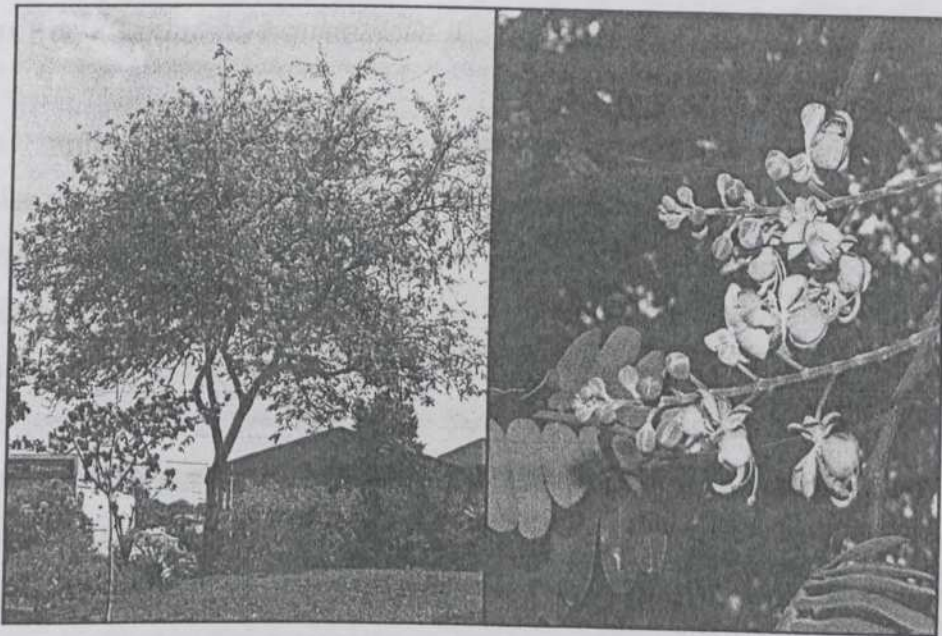


Figura 32 - Cássia-rosa (*Cassia grandis*). Detalhe: da floração (direita).

na Malásia, já plenamente adaptada em todo o litoral brasileiro, onde pode ser considerada sub-espontânea. Cultivada em diversos países tropicais (CORRÊA, 1978). Características botânicas: atinge até 20 m de altura; folhas simples, alternas, grandes (até 30 cm de comprimento), coriáceas, quase sésseis, agrupadas nos ápices dos ramos, verde-escuras passando a avermelhadas quando próximas de se desprender dos ramos no inverno, obovadas, arredondadas no ápice, acunheadas na base, bordo inteiro; flores pequenas, brancas, apétalas, discretas; frutos tipo drupa, carnosos, elipsóides, arroxeados, eventualmente consumidos por homens. Copa que chega a cerca de 20 m de diâmetro, disposta em estratos regulares, formada por galhos verticilados, geralmente quatro, distendidos horizontalmente; raízes superficiais e agressivas em solos compactados. Floração: primavera. Frutificação: inverno. Propagação: semente. Uso na arborização: apenas em áreas amplas longe de construções. Produz uma excelente sombra, exceto no inverno quando passa por um pequeno período sem folhas.

Casuarina - *Casuarina equisetifolia* L. - Casuarinaceae (Figura 34)

Outros nomes: pinheiro, pinheiro-chorão, pinheiro-da-austrália. Origem: Austrália. Características botânicas: árvore com até 20 m de altura e 100 cm de diâmetro do tronco; folhas atrofiadas em forma de escamas, aclorofiladas, verticiladas, quase imperceptíveis; as inflorescências femininas têm cada flor protegida por duas brácteas, que na frutificação aumentam de tamanho, tornando-se lenhosas envolvendo o fruto; na maturação abrem-se as brácteas expondo uma pequena sâmara (BARROSO et al., 1999). Copa com até 10 m de diâmetro, em forma de cone, formada por ramos aciculares, de coloração verde-escura, que fazem a vez das folhas na fotossíntese, quadrangulares, finamente estriados; tronco reto, normalmente indiviso, com casca cinza-escura, fissurada; sistema radicular superficial. Floração: ano todo. Frutificação: ano todo. Propagação: por semente. Uso na arborização: devido seu grande porte só deve ser utilizada em parques, praças ou grandes espaços, ou ainda em passeios bem largos e ajardinados. Também é utilizada em plantios conjuntos, para formação de quebra-ventos.

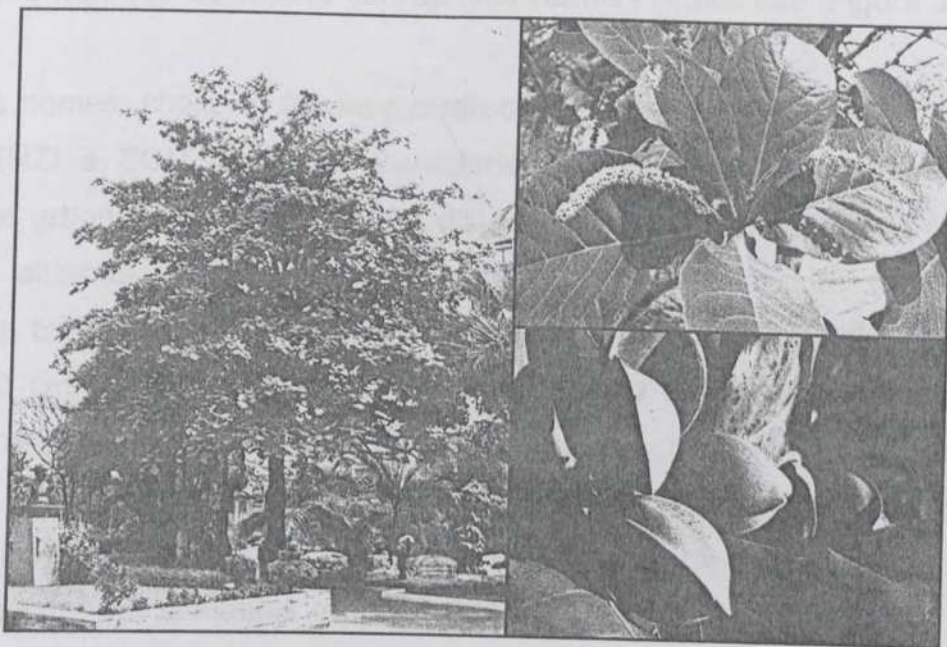


Figura 33 - Castanheira (*Terminalia catappa*). Detalhes: da floração (acima) e dos frutos (abaixo).

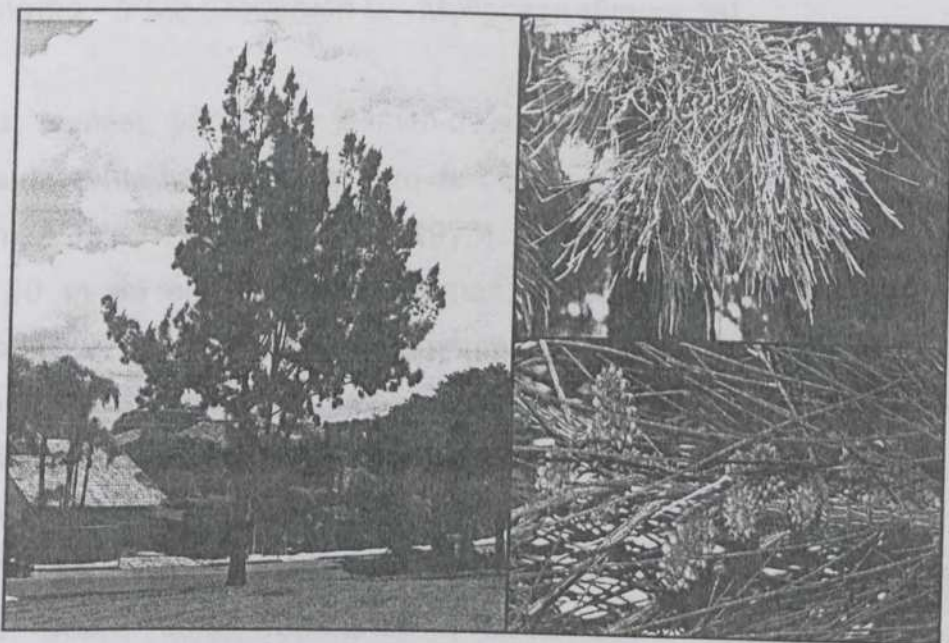


Figura 34 - Casuarina (*Casuarina equisetifolia*). Detalhes: da floração (acima) e dos frutos (abaixo).

Cheflera-macho - *Schefflera actinophylla* Harms - Araliaceae (Figura 35)

Outros nomes: cheflera, árvore-guarda-chuva, árvore-polvo. Origem: Austrália (LORENZI e SOUZA, 1999). Características botânicas: normalmente é um arbusto grande que toma a forma de árvore, alcançando até 8 m de altura; folhas alternas, longo-pecioladas, compostas digitadas com nove folíolos glabros, brilhantes, elípticos, de bordo inteiro; inflorescência terminal, com mais de 150 cm de diâmetro, formando uma espécie de coroa na planta, flores inúmeras, pequenas; frutos vermelhos, vistosos, ornamentais. Copa pouco densa, de forma irregular; tronco reto, pouco ramificado, de pequenas dimensões (até 20 cm de diâmetro). Floração: verão. Frutificação: outono. Propagação: por sementes ou por estaquia. Uso na arborização: não é muito utilizada como árvore propriamente dita, embora seja encontrada facilmente em passeios. Mais comum plantada em grupos alinhados ao longo de muros. Também cultivada em vasos.

Cinamomo - *Melia azedarach* L. - Meliaceae (Figura 36)

Outros nomes: pára-raio, jasmim-de-soldado, flor-de-santa-bárbara, mélia, contas-de-santa-bárbara, jasmim-de-cachorro, árvore-santa, lilás-da-índia. Origem: Ásia e Pérsia (CORRÊA, 1978). Características botânicas: atinge entre 10 e 20 m de altura; folhas alternas, longo-pecioladas, compostas bi ou tripénadas, com até 50 cm de comprimento, folíolos ovados ou lanceolados, acuminados no ápice, oblíquos na base, glabros; as flores vão desde rosa claro ao lilás, perfumadas; frutos tipo nukulânio, amarelos, enrugados quando maduros, elipsóides ou globosos, venenosos. A copa pode atingir os 30 m de diâmetro, tem forma arredondada, é pouco densa e formada por folhagem caduca; tronco curto, ramificado a baixa altura, com casca cinza-clara, fissurada; sistema radicular superficial. Floração: inverno. Frutificação: fim do outono e início do inverno. Propagação: semente. Uso na arborização: recomendada apenas para grandes praças ou parques, devido principalmente a sua pouca resistência a ação dos ventos que provocam a quebra de galhos.

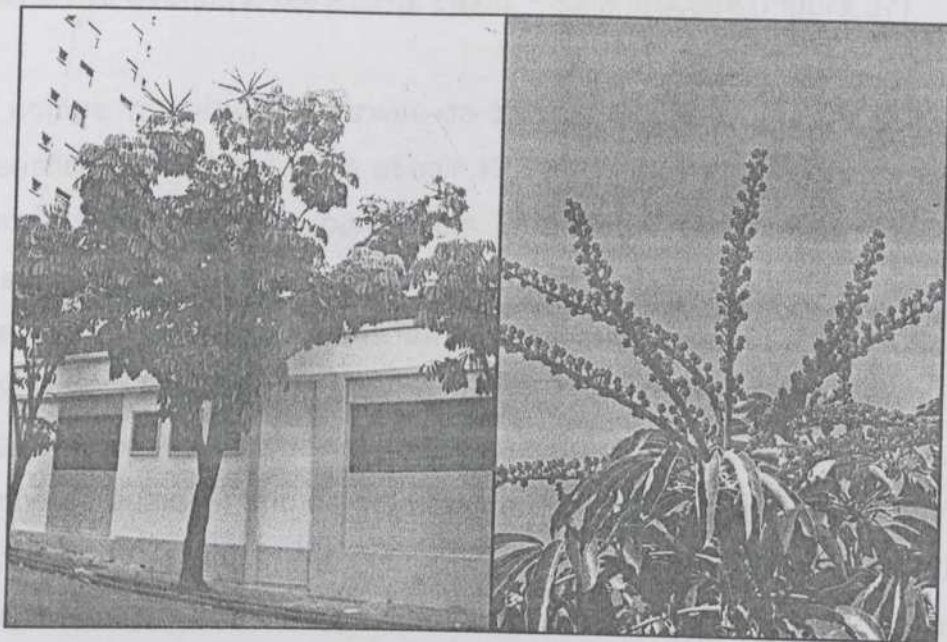


Figura 35 - Cheflera-macho (*Schefflera actinophylla*). Detalhe: da frutificação (direita).



Figura 36 - Cinamono (*Melia azedarach*). Detalhe: da floração (direita).

Coleotéria - *Koelreuteria paniculata* Laxm. - Sapindaceae (Figura 37)

Outros nomes: queureutéria, árvore-da-china. Origem: China (ALCOA, 1999). Características botânicas: pode atingir 12 m de altura e tronco com 70 cm de diâmetro; folhas alternas, compostas, formadas por muitos folíolos, em algumas regiões são avermelhadas na primavera e verdes nas demais estações do ano; flores pequenas, amarelas, envoltas em brácteas, que já com os frutos maduros se tornam avermelhadas, destacando-se como se fossem flores; fruto tipo cápsula loculicida. Cresce rapidamente em sol pleno, e em praticamente qualquer tipo de solo bem drenado. Floração: verão. Frutificação: final do verão e início do outono. Propagação: por semente. Uso na arborização: devido ao seu grande porte, é melhor utilizada em parques, praças e locais com bom espaço disponível.

Coração-de-negro - *Poecilanthe parviflora* Benth. - Leguminosae Papilionoideae (Figura 38)

Outros nomes: canela-do-brejo, coração, coração-negro, ipê-coração, jacarandá-de-mato-grosso, pau-ferro, pau-jantar, lapacho, lapachillo. Origem: Argentina, Uruguai e Brasil, na BA, GO, MG, MT, MS, PR, RS e SP (CARVALHO, 1994). Características botânicas: árvore em geral com até 25 m de altura e 90 cm; folhas alternas, compostas por 3 a 7 pares de folíolos de até 7 cm de comprimento e 3 cm de largura, verde-escuros, brilhantes, glabros, obtuso-acuminados no ápice; flores amarelas ou branco-amareladas, com manchas ou linhas roxas; fruto do tipo legume, castanho-pardo, de forma orbicular com até 5 cm de comprimento por 2 cm de largura, geralmente com 1 ou 2 sementes, que podem ser pretas com tonalidades alaranjadas, achatadas. Copa ampla e muito esgalhada, com ramificação dicotômica a irregular, pouco densa, com folhagem perene a semi-caduca; tronco reto a levemente tortuoso, com casca escamosa, desprendendo-se com facilidade; sistema radicular superficial. Floração: primavera. Frutificação: inverno. Propagação: por sementes. Uso na arborização urbana: a árvore é bastante ornamental em

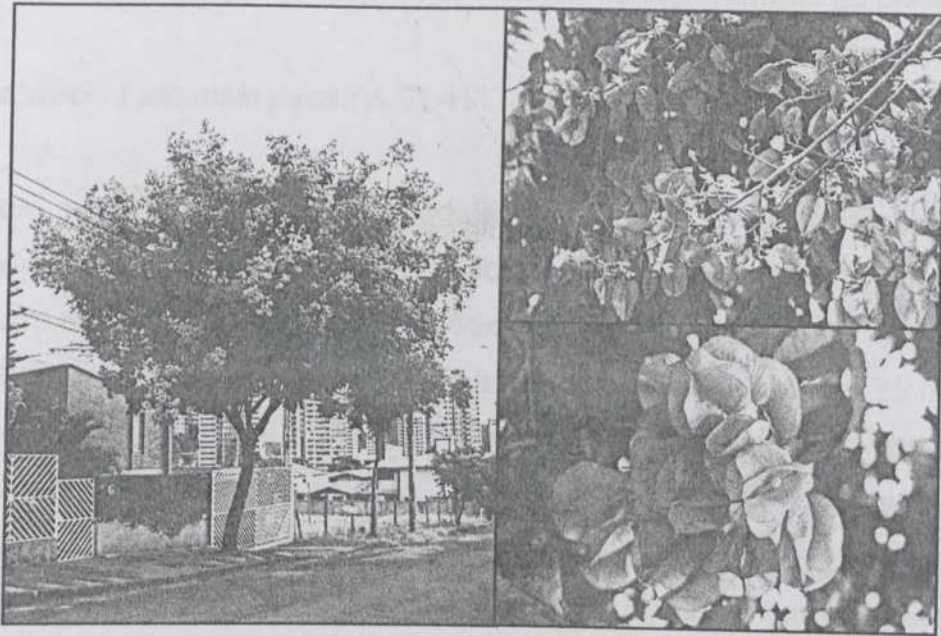


Figura 37 - Coleotéria (*Koelreuteria paniculata*). Detalhes: da floração (acima) e dos frutos (abaixo).

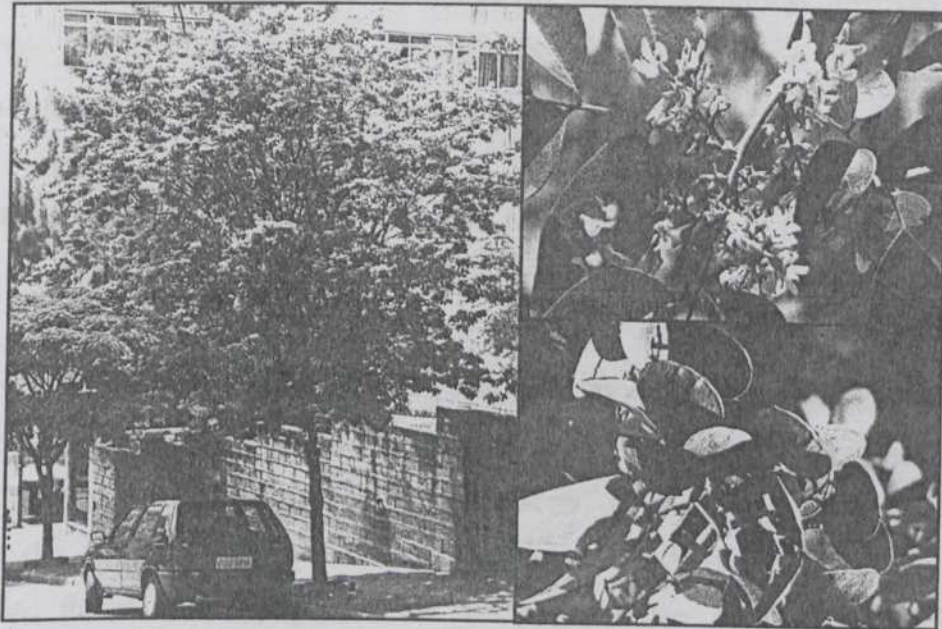


Figura 38 - Coração-de-negro (*Poecilanthe parviflora*). Detalhes: da floração (acima) e dos frutos (abaixo).

função da sua folhagem verde-escura reluzente e florada evidente, podendo ser empregada em parques, praças e canteiros separadores de pistas.

Dedaleiro - *Lafoensia pacari* A.St.-Hil. - Lythraceae (Figura 39)

Outros nomes: amarelinho, dedaleira-amarela, candeia-de-caju, copinho, dedal-cravo, mangabeira-brava, pacari, tabaco-de-cachorro, pau-de-bicho. Origem: Paraguai e Brasil, nas regiões centro-oeste, sudeste e sul, além do PA (CARVALHO, 1994). Características botânicas: pode atingir até 25 m de altura, mas em Belo Horizonte é mais comum com até 8 m; folhas simples, opostas, lisas, elípticas, ápices obtusos, brilhantes, coriáceas, sésseis ou curto-pecioladas, verde-escuras na face superior e mais claras na inferior, nervuras amareladas proeminentes, inclusive a marginal; flores branco-amareladas a creme, cujos botões são volumosos e vermelhos, o cálice tem a forma de um dedal, daí o nome comum; fruto tipo cápsula, semi-lenhoso, com forma de pião. Copa densa, arredondada, com folhagem perene a semi-caduca; tronco cilíndrico, reto ou levemente tortuoso; sistema radicular profundo. Floração: no inverno e início da primavera. Frutificação: verão e outono. Propagação: por semente. Uso na arborização: devido a beleza das flores e sua rusticidade é utilizada inclusive em passeios.

Dilênia - *Dillenia indica* L. - Dilleniaceae (Figura 40)

Outros nomes: flor-de-abril, árvore-do-dinheiro, chalta. Origem: Ásia tropical (CORRÊA, 1978). Características botânicas: pode atingir os 20 m, mas em Belo Horizonte alcança alturas próximas dos 8 m; folhas simples, alternas, aglomeradas nos ápices dos ramos, elípticas, acuminadas no ápice, com até 30 cm de comprimento, coriáceas, serreadas na margem, com nervuras salientes; flores solitárias, brancas ou amareladas, com 10 a 15 cm de diâmetro, aromáticas; fruto múltiplo, coberto pelo cálice persistente, com sépalas coriáceas (BARROSO et al., 1999) que dão a forma globosa a essa estrutura, cuja coloração é amarela quando madura, com até 12 cm de diâmetro e pesando até mais que um quilograma; quando arrancadas do ramo despreendem odor desagradável e um líquido que escurece a pele. Copa ampla,

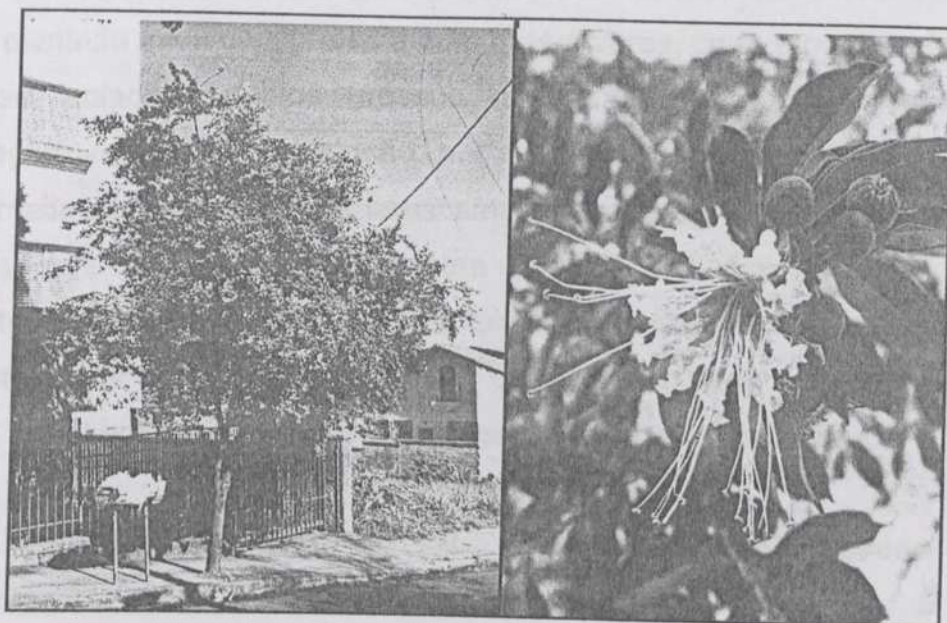


Figura 39 - Dedaleiro (*Lafoensia pacari*). Detalhe: da flor (direita).



Figura 40 - Dilênia (*Dillenia indica*). Detalhes: da flor (acima) e dos frutos (abaixo).

arredondada, densa, com folhagem perene; sistema radicular profundo; tronco reto se plantada em concorrência com outras árvores, curto e ramificado desde baixo se isolada, galhos grossos. Floração: final do verão e outono. Frutificação: inverno. Propagação: por semente. Uso na arborização: só deve ser plantada em parques ou praças amplas em razão dos frutos grandes e pesados, que quando caem danificam veículos e podem inclusive causar ferimentos em transeuntes. As árvores que ainda restam nos passeios de Belo Horizonte estão sendo gradativamente substituídas, dada a necessidade de colheita anual dos frutos antes que os mesmos caiam naturalmente.

Eritrina - *Erythrina speciosa* Andrews - Leguminosae Papilionoideae (Figura 41)

Outros nomes: eritrina, suinã, candelabro, corticeira, mulungu-do-litoral, eritrina-candelabro. Origem: do ES até SC (LORENZI, 1992). Características botânicas: árvore pequena, com até 7 m de altura; folhas alternas, compostas trifolioladas, com 15 a 30 cm de comprimento, folíolos deltóides, verdes; flores vermelhas, mas na variedade "alba" estas são brancas, que ocupam toda a copa na época em que não existem folhas; frutos negros, finos e alongados, com até 20 cm de comprimento, com sementes escuras, semelhantes a feijões. Copa rala, disforme, com folhagem caduca, formada por ramos amarelados, rugosos, cobertos por acúleos; tronco curto, ramificado a baixa altura, coberto por acúleos. Floração: final do inverno ao princípio da primavera. Frutificação: primavera e verão. Propagação: semente e estaca. Uso na arborização: seu baixo porte permite que ela seja plantada embaixo de rede de distribuição de energia elétrica, mas não em passeios muito estreitos por ter um tronco coberto por acúleos e uma copa freqüentemente baixa. Também é utilizada na formação de cerca-viva.

Escumilha-africana - *Lagerstroemia speciosa* Pers. - Lythraceae (Figura 42)

Outros nomes: regina, extremosa, mimosa-dos-jardins, norma. Origem: Índia, Malásia e China (CORRÊA, 1978). Características botânicas: pode atingir até

15 m de altura; folhas simples, alternas, curto-pecioladas, elípticas, sub-agudas no ápice e arredondadas na base, bordo inteiro, com 10 a 20 cm de comprimento, verdes, pouco mais clara na face inferior, que tomam a coloração avermelhada pouco antes de se desprender da árvore no inverno; as flores recobrem boa parte da copa, proporcionando grande visibilidade, com 5 a 8 cm de diâmetro, pétalas onduladas ou crespas, com variação de cor partindo do róseo quase branco a próximo do lilás e uma variedade azulada; frutos tipo cápsula, sub-globosos, apiculados, persistentes na copa por um longo período, o que dá aspecto ruim a árvore; copa arredondada, densa, formada por galhos longos e ascendentes, com folhagem semi-caduca; tronco reto, formado por meio de podas em fase de muda devido a brotação intensa desde a base do caule, casca esbranquiçada, macia, que se desprende em lâminas alongadas de tamanhos irregulares; sistema radicular profundo proporcionando poucos danos a pisos pavimentados. Floração: primavera e verão. Frutificação: inverno e primavera. Propagação: por semente. Uso na arborização: muito plantada em passeios em Belo Horizonte, mas é preciso considerar seu grande porte. Melhor utilizada em parques e praças.

Espatódea - *Spathodea campanulata* P. Beauv. - Bignoniaceae (Figura 43)

Outros nomes: bisnagueira, tulipa-africana, mijo-de-gato, tulipeiro-da-áfrica, árvore-da-bisnaga, sejagam. Origem: África (CORRÊA, 1978). Características botânicas: atinge os 20 m de altura; folhas opostas, compostas imparipenadas, longo-pecioladas, folíolos opostos com 10 a 12 cm de comprimento, verde-escuros, nervuras salientes, pilosos, oblongos, elípticos ou lanceolados, ápice acuminado e base oblíqua; flores alaranjadas, menos comum amarelas, franjadas, grandes (10 a 12 cm de comprimento); fruto tipo cápsula folicular, seco, quando aberto as partes adquirem a forma de uma pequena barca, sendo utilizado com freqüência em arranjos florais. Copa densa, arredondada, com folhagem semi-caduca; tronco reto, longo, com casca clara, suberosa; sistema radicular superficial e agressivo nas árvores que adquirem maior porte. Floração: principalmente no verão e no outono, mas comum ao longo de todo o ano. Frutificação: fim do outono e inverno. Propagação: por semente. Uso na arborização: só deve ser plantada em locais com grande espaço disponível e

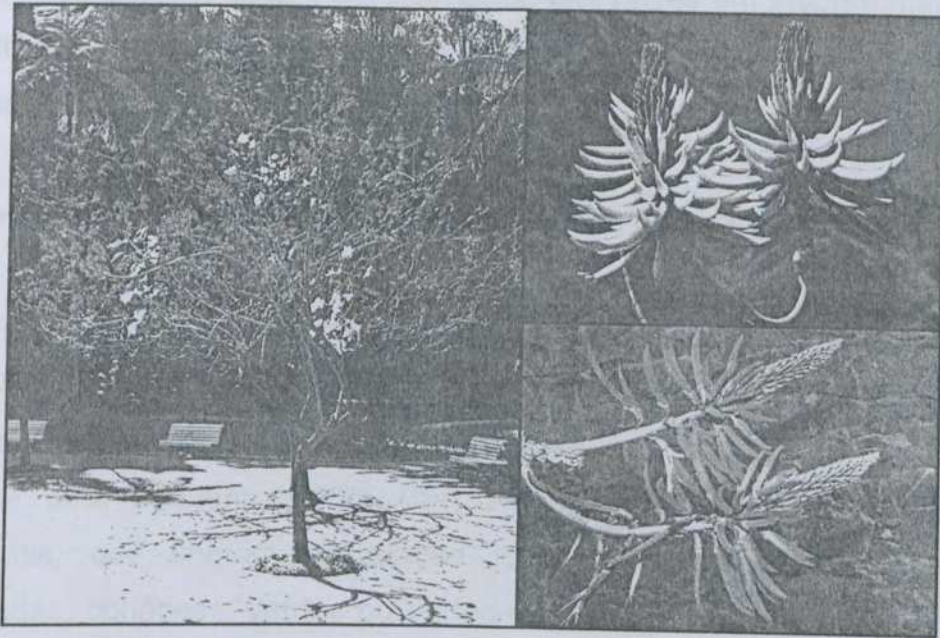


Figura 41 - Eritrina-speciosa (*Erythrina speciosa*). Detalhes: da floração (abaixo) e das flores da variedade *alba* (acima).

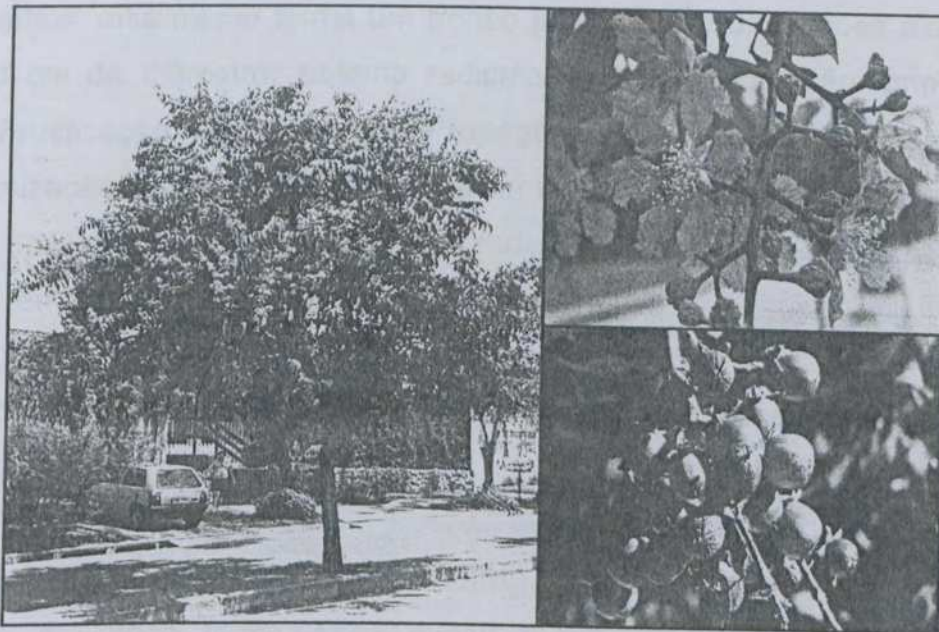


Figura 42 - Escumilha-africana (*Lagerstroemia speciosa*). Detalhes: das flores (acima) e dos frutos (abaixo).

longe de edificações, dada a agressividade das raízes em árvores mais velhas e fragilidade dos galhos que podem se quebrar com ventos mais fortes. As flores são escorregadias, proporcionando perigo de queda a transeuntes.

Espirradeira - *Nerium oleander* L. - Apocynaceae (Figura 44)

Outros nomes: oleandro, nérium, adelfa, laurel-rosado. Origem: norte da África, Ásia Menor e países mediterrâneos (CORRÊA, 1978). Características botânicas: originalmente um arbusto grande, é conduzido com poda para tornar-se uma pequena árvore com até 7 m de altura; folhas simples, verticiladas, que liberam exsudação leitosa (tóxica) quando quebradas, lanceoladas, coriáceas, verdes ou variegadas, quase sésseis, acuminadas no ápice, com até 15 cm de comprimento, bordo inteiro, glabras; flores brancas, róseas, amarelas (mais raras) ou vermelhas dependendo da variedade, aromáticas; fruto tipo folículo, seco, escuro, estreito, com até 20 cm de comprimento. Copa arredondada, com folhagem perene, formada por ramos longos, finos e flexíveis, esverdeados quando novos e acinzentados quando mais velhos; dificilmente forma um tronco único e com dimensões maiores do que 10 cm de diâmetro; sistema radicular profundo. Floração: primavera e verão. Frutificação: verão e outono. Propagação: por semente ou estaquia. Uso na arborização: bastante plástica, pode ser utilizada em parques, praças jardins ou nos passeios em ruas estreitas sob rede de distribuição de energia elétrica. Podem também formar maciços ou cercas-vivas.

Faveiro - *Peltophorum dubium* Taub. - Leguminosae Caesalpinioideae (Figura 45)

Outros nomes: canafístula, amendoim, angico-cangalha, cabel-de-negro, camurça, cancença, farinha-seca, guazu, monjoleiro, sobrasil, tamboril-bravo. Origem: AL, BA, GO, MS, PB, PE e regiões sul e sudeste, Argentina, Paraguai e Uruguai (CARVALHO, 1994). Características botânicas: normalmente alcança 20 m de altura e 100 cm de diâmetro do tronco e, excepcionalmente, 40 m de altura e 300 cm de diâmetro; folhas alternas, compostas bipenadas, com até 50 cm de comprimento, folíolos oblongos, verde-escuros, levemente

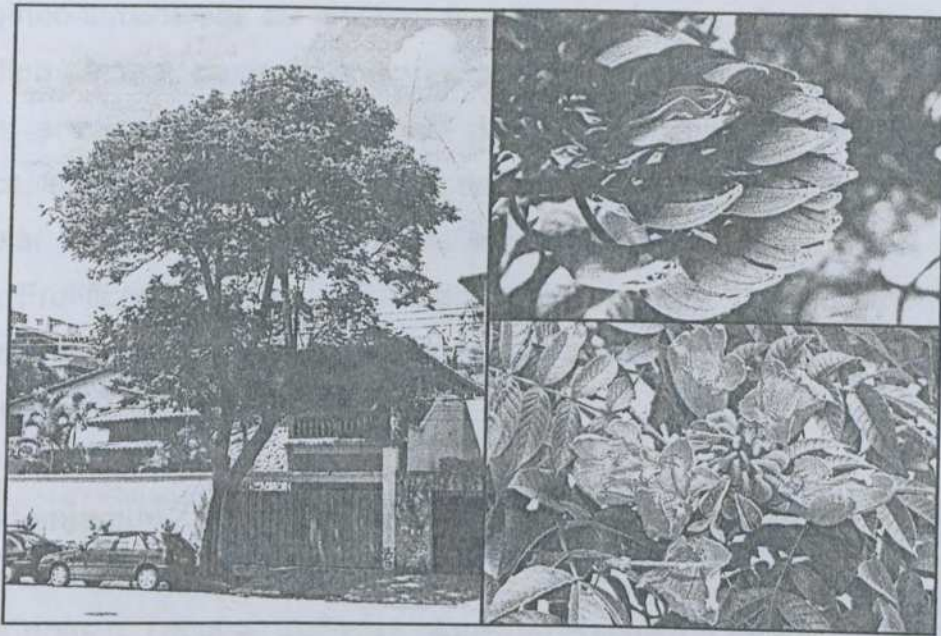


Figura 43 - Espatódea (*Spathodea campanulata*). Detalhes: dos botões florais (acima) e da floração (abaixo).



Figura 44 - Espirradeira (*Nerium oleander*). Detalhes: da floração de duas diferentes variedades (direita).

ferrugíneo-tomentosos ou glabros; flores amarelas ou alaranjadas, evidentes; fruto tipo sâmara, castanho-avermelhado a marrom, plano, comprimido. Copa ampla, arredondada, rala a pouco densa, com folhagem caduca ou semi-caduca; tronco cilíndrico, curto, normalmente dividido a baixa altura; sistema radicular superficial, principalmente nas árvores de maior porte. Floração: verão. Frutificação: outono. Propagação: por semente. Uso na arborização: só deve ser utilizada em grandes espaços, tais como parques e praças devido seu grande porte.

Ficus-benjamim - *Ficus benjamina* L. - Moraceae (Figura 46)

Outros nomes: figueira, beringan, figueira-benjamim. Origem: Ásia Tropical e Malásia (CORRÊA, 1978). Características botânicas: árvore com cerca de 20 m de altura e 30 m de diâmetro da copa, mas com menor freqüência pode-se encontrar um cultivar variegado cujo porte atingido é geralmente bem menor que o cultivar comum; folhas de cor verde, brilhantes, glabras, curto-pecioladas, elípticas, abruptamente acuminadas no ápice, arredondadas na base, nervura mediana bem nítida, branco-esverdeada, liberam exsudação leitosa moderada quando injuriadas, assim como as outras partes da planta; os frutos são pequenas núculas inseridas dentro do sicônio (pseudofruto) que tem a forma de barril, coloração vermelho-alaranjada, com pontos claros salientes que tornam a superfície rugosa. Copa densa, formada por galhos pendentes, que chegam bem próximos do solo, e de onde podem partir raízes aéreas; tronco geralmente curto, ramificado a baixa altura, casca cinza-clara, coberta por inúmeras lenticelas; sistema radicular superficial, bastante agressivo, destruindo facilmente todo piso pavimentado em seu entorno. Floração: durante o ano todo. Frutificação: durante o ano todo. Propagação: por estaquia. Usos na arborização urbana: cultivada como ornamental tanto em vaso como planta de interior, ou ainda compondo cercas-vivas. Na arborização urbana nunca deve ser plantada em passeios ou locais de espaço reduzido.



Figura 45 - Faveiro (*Peltophorum dubium*). Detalhe: da floração (direita).

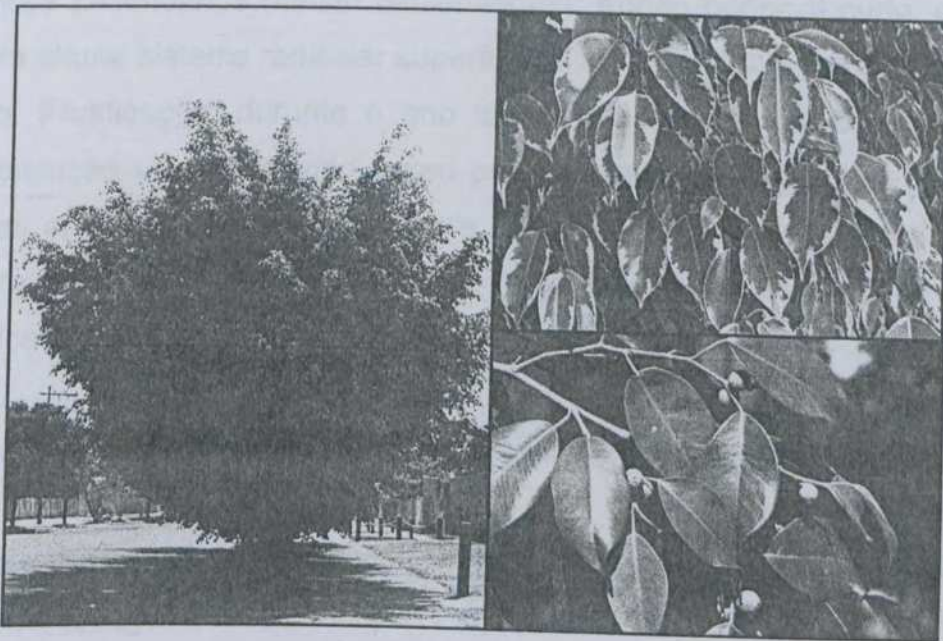


Figura 46 - Ficus-benjamim (*Ficus benjamina*). Detalhes: do ramo vegetativo da variedade *variegata* (acima) e do ramo com sicônios (abaixo).

Ficus-elástica - *Ficus elastica* Roxb. ex Hornem. - Moraceae (Figura 47)

Outros nomes: seringueira, falsa-seringueira, ficus, árvore-da-borracha, figueira-da-borracha, figueira-italiana, árvore-da-goma-elástica. Origem: Índia e sudeste da Ásia, mas pela sua utilização como ornamental se difundiu para diversos países (CARAUTA, 1989). Características botânicas: árvore com até 35 m de altura; folhas simples, alternas, coriáceas, brilhantes, obovadas ou oblongas, bordo inteiro, de coloração normalmente verde-escura, mas variável de arroxeada, verde-clara, variegada ou rosada dependendo do cultivar, assim como as outras partes da planta, quando injuriadas exsudam substância leitosa abundante, estípulas róseas com até 15 cm de comprimento; os frutos são pequenas núculas inseridas dentro do sicônio (pseudofruto) séssil, de coloração que passa de amarelado a arroxeado com o amadurecimento, com forma ovóide, dispostos aos pares no ramo. Copa ampla, de até 30 m de diâmetro, arredondada, formada por galhos ascendentes, os mais grossos com inúmeras raízes aéreas pendentes, as quais podem atingir o solo e formar troncos secundários (hábito banianiforme); tronco principal curto, ramificado à baixa altura; sistema radicular superficial e abrangente. Floração: durante o ano todo. Frutificação: durante o ano todo. Propagação: por estaquia. Usos na arborização urbana: devido o seu porte exagerado só deve ser plantada em áreas amplas tais como parques e grandes praças. Seu sistema radicular é muito agressivo, o que inviabiliza o plantio em passeios ou próxima à edificações.

Ficus-lirata - *Ficus lyrata* Warb. - Moraceae (Figura 48)

Outros nomes: figueira-lira, ficus-lira, figueira-violino. Origem: oeste da África Tropical (Togo e Camarões) (CARAUTA, 1989). Características botânicas: alcança os 15 m de altura; folhas simples, alternas, brilhantes, verde-escuras, subcoriáceas, com forma que lembra os instrumentos da família dos violinos ou da lira (lirada), que alcançam até 40 cm de comprimento por 25 cm de largura, nervuras bem evidentes; os frutos são pequenas núculas inseridas dentro do sicônio (pseudofruto) globoso, esverdeado, com pontos brancos. Copa ampla, de forma irregular, densa, com folhagem perene; tronco normalmente curto,

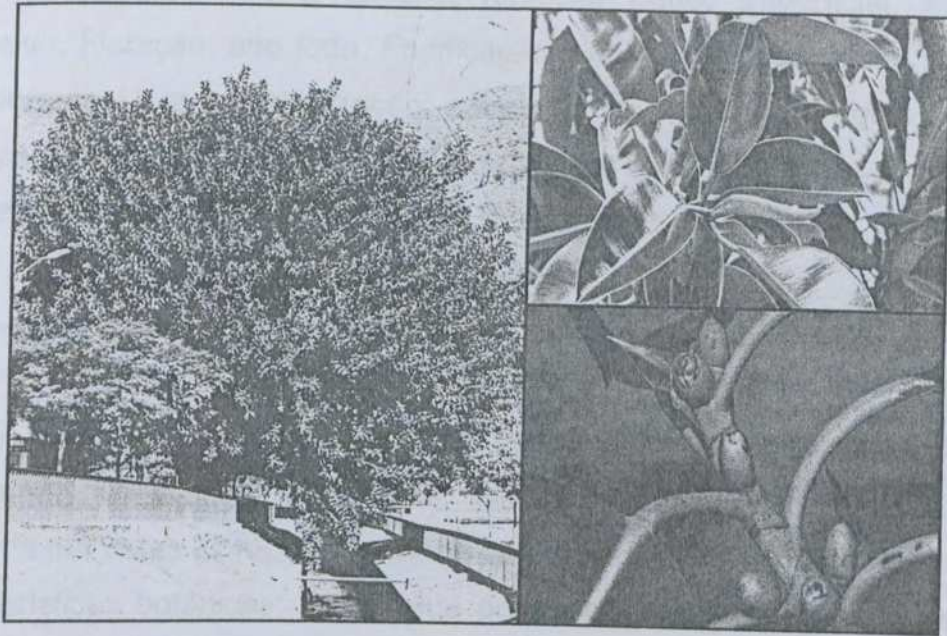


Figura 47 - Ficus-elástica (*Ficus elastica*). Detalhes: do ramo vegetativo (acima) e do ramo com sicônios (abaixo).

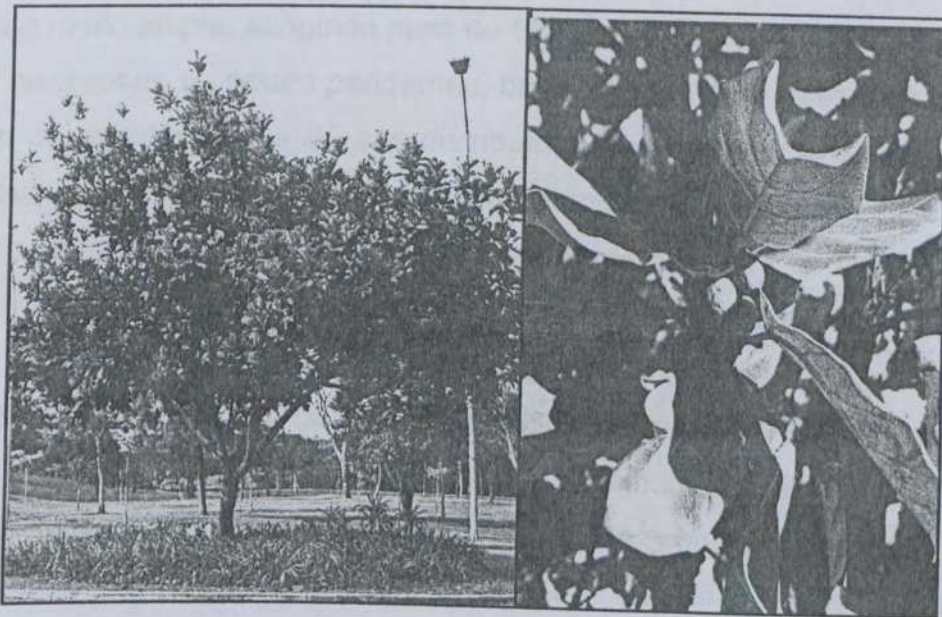


Figura 48 - Ficus-lirata (*Ficus lyrata*). Detalhe: do ramo com sicônios (direita).

ramificado a baixa altura; sistema radicular pouco superficial, não muito agressivo. Floração: ano todo. Frutificação: ano todo. Propagação: por estaca ou alporquia. Usos na arborização: apesar de ser das menos agressivas entre as espécies de ficus, deve ser plantada em parques, praças ou áreas amplas em razão de seu porte. Também pode ser cultivada em vasos.

Ficus-microcarpa - *Ficus microcarpa* L.f. - Moraceae (Figura 49)

Outros nomes: laurel-da-índia, figueira. Origem: Índia e Ásia Oriental, penetrando na Malásia e algumas ilhas do Pacífico e do Índico. Hoje é difundida por todas as regiões tropicais do planeta (MELLO FILHO et al., 1983). Características botânicas: árvore que pode atingir os 15 m de altura; folhas simples, alternas, elípticas, sub-coriáceas, acuminadas no ápice, com a nervura principal destacada, as folhas assim como as demais partes da planta quando injuriadas liberam exsudação leitosa moderada; os frutos são pequenas núculas inseridas dentro do sicônio (pseudofruto) que têm coloração róseo-avermelhada a quase negra, com vários pontos brancos quando maduro. A copa é muito ampla, atingindo mais de 50 m de diâmetro, formada por galhos quase horizontais ou pouco pendentes, baixa, densa, com folhagem perene, é comum apresentar raízes aéreas distribuídas pelos galhos mais grossos, os quais eventualmente geram troncos secundários quando atingem o solo; tronco curto, ramificado a baixa altura, com sapopemas bastante evoluídas; sistema radicular superficial, que se distribui por um raio bastante distante da base do tronco. Floração: durante o ano todo. Frutificação: durante o ano todo. Propagação: por estaquia ou por semente. Usos na arborização: ornamental cultivada em vasos como planta de interior ou ainda compondo cercas-vivas, aceita facilmente a topiária (escultura vegetal). Na arborização urbana só deve ser utilizada em grandes praças ou parques, devido seu porte bastante avantajado.

Flamboyant - *Delonix regia* Rafin. - Leguminosae Caesalpinioideae (Figura 50)

Outros nomes: chama-do-bosque, flor-do-paraíso, pau-rosa. Origem: Madagascar (EDLIN & NIMMO, 1987). Características botânicas: com até 10 m

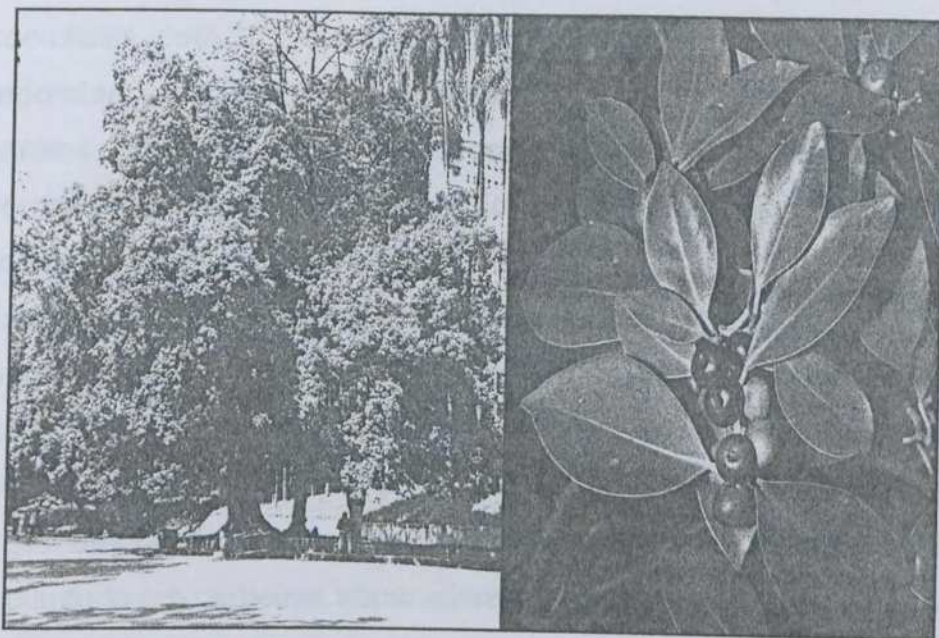


Figura 49 - *Ficus-microcarpa* (*Ficus microcarpa*). Detalhe: do ramo com sicônios (direita).

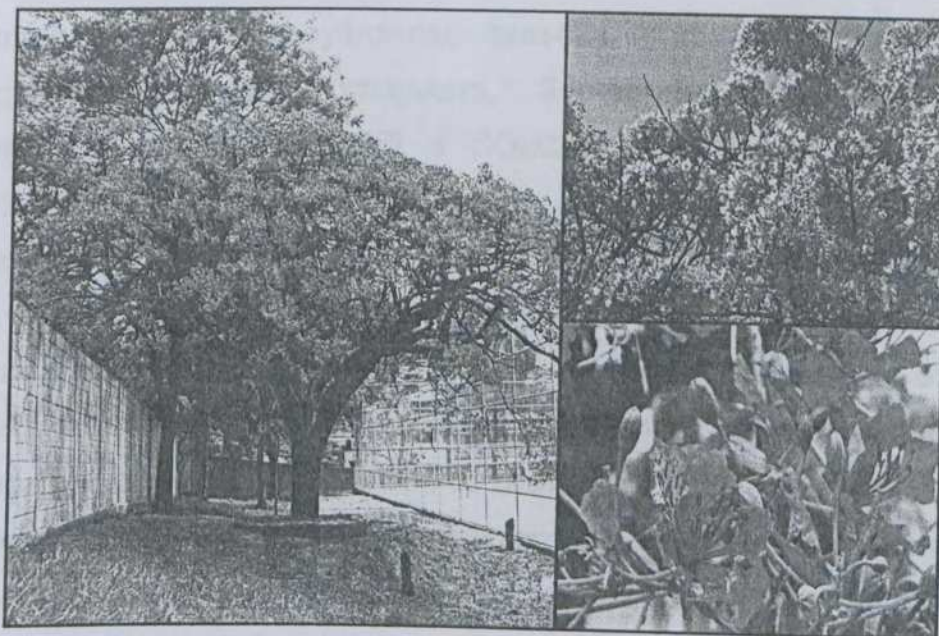


Figura 50 - Flamboyant (*Delonix regia*). Detalhes: da copa em floração da variedade amarela (acima) e das flores (abaixo).

de altura e 90 cm de diâmetro do tronco; folhas alternas, compostas bipenadas, verde-claras, com 30 a 60 cm de comprimento, folíolos oblongos, pubescentes, arredondados no ápice e na base; flores vermelho-alaranjadas, menos comum amarelas, evidentes e numerosas, com cerca de 10 cm de diâmetro, chegando a formar uma copa totalmente colorida; fruto tipo legume, pêndulo, plano, castanho-escuro, com até 60 cm de comprimento, duro, que permanece preso à árvore por muito tempo. Copa ampla, horizontal, espreada, baixa, rala, com folhagem caduca; tronco reto, cilíndrico, curto, ramificado a baixa altura; sistema radicular superficial, amplo e agressivo. Floração: primavera e verão. Frutificação: outono. Propagação: por semente. Uso na arborização: somente em grandes praças e parques devido a agressividade de suas raízes. Não deve ser plantada em canteiros separadores de pistas, já que sua copa baixa conflita com veículos mais altos.

Flamboyant-mirim - *Caesalpinia pulcherrima* Sw. - Leguminosae
Caesalpinioideae (Figura 51)

Outros nomes: flamboyãzinho, caesalpinia, barba-de-barata, pavãozinho, orgulho-dos-barbados, chagueira, flor-do-paraíso, flamboyant-de-jardim. Origem: Antilhas (LORENZI e SOUZA, 1999). Características botânicas: arbusto ou pequena árvore, atinge os 5 m de altura; folhas alternas, compostas bipenadas, com 5 a 12 jugas, folíolos verde-claros, ovado-oblongos ou elípticos, ápices emarginados, glabros; flores vermelho-alaranjadas ou amarelas, com aproximadamente 5 cm de diâmetro, evidentes e abundantes; frutos tipo legume, com até 10 cm de comprimento, marrons quando maduros. Copa pequena, próxima dos 3 m de diâmetro, arredondada, rala, com folhagem perene, possui acúleos pouco numerosos nos ramos; tronco dificilmente único já que a planta é originalmente um arbusto sendo necessária a poda para adquirir a forma arbórea; sistema radicular profundo. Floração: mais intensa na primavera e verão, mas pode apresentar flores durante praticamente todo o ano. Frutificação: principalmente no outono. Propagação: por semente. Uso na arborização: indicada para uso em ruas estreitas, sob rede de distribuição de energia elétrica devido seu pequeno porte. Também utilizada para formar cerca-viva.

Goiabeira - *Psidium guajava* L. - Myrtaceae (Figura 52)

Outros nomes: guava, goiaba-preta, araçá-goiaba, araçá-guaçu, guaiaba, guaiava, goiaba-pera. Origem: América Tropical (EDLIN e NIMMO, 1987). Características botânicas: pequena árvore com no máximo 8 m de altura; folhas simples, opostas, com 8 a 15 cm de comprimento, verde-claras, com nervuras bem acentuadas, elípticas, bordo inteiro, existe uma variedade variegada pouco comum; flores brancas, com cerca de 5 cm de diâmetro, vistosas; frutos tipo solanídio, de tamanhos variados conforme a cultivar, cálice persistente, comestíveis *in natura* ou na forma de doces ou sucos, a polpa pode ser branca ou vermelha. Copa arredondada, muitas vezes mais larga que alta, pouco densa, de folhagem perene a semi-caduca, formada por ramos jovens quadrangulares que se tornam cilíndricos com o engrossamento; tronco curto, tortuoso, casca lisa, marrom-esverdeada, descamante em placas irregulares. Floração: no final do inverno e primavera. Frutificação: verão. Propagação: por semente ou por enxertia. Uso na arborização: o seu pequeno porte permite o plantio em passeios de ruas estreitas, mesmo sob rede de distribuição de energia elétrica. Também pode ser plantada em parques para atração da fauna que aprecia muito seus frutos.

Grevilha-robusta - *Grevillea robusta* A. Cunn. - Proteaceae (Figura 53)

Outros nomes: grevilha, roble-australiano. Origem: Austrália (CORRÊA, 1978). Características botânicas: atinge até 30 m de altura, porém em Belo Horizonte os exemplares maiores têm no máximo 20 m de altura; folhas alternas, compostas ou recompostas, verde-escuras na face superior e esbranquiçadas na face inferior, com até 50 cm de comprimento e 20 cm de largura, folíolos lanceolados, fendidos ou inteiros, glabros na face superior; flores amarelo-alaranjadas, vistosas; fruto tipo fóliculo, ovóide, recurvado, apiculado, escuro. Copa cônica, rala, de folhagem permanente, formada por ramos esbranquiçados e tomentosos quando novos; tronco único, raramente dividido, reto, cilíndrico, casca fissurada. Floração: inverno. Frutificação: verão. Propagação: por semente. Uso na arborização: pode ser utilizada em parques,

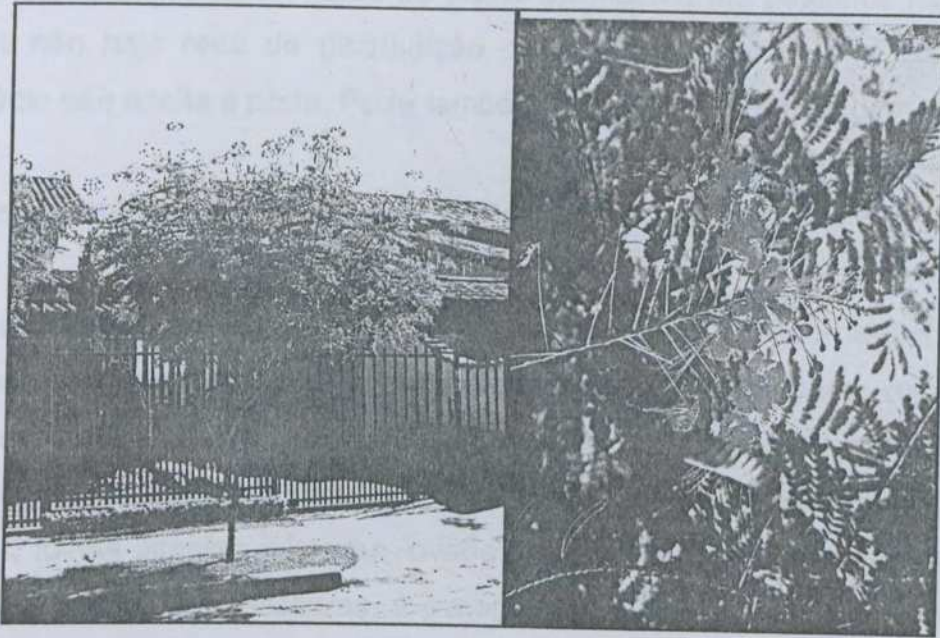


Figura 51 - Flamboyant-mirim (*Caesalpinia pulcherrima*). Detalhe: da floração (direita).

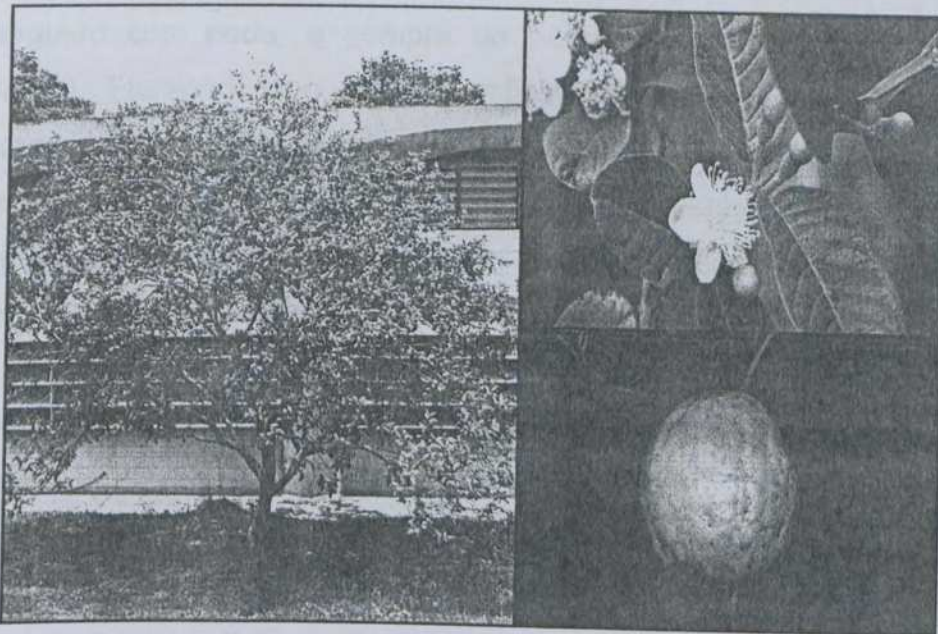


Figura 52 - Goiabeira (*Psidium guajava*). Detalhes: das flores (acima) e dos frutos (abaixo).

praças, canteiros separadores de pistas ou mesmo em passeios mais amplos, onde não haja rede de distribuição de energia elétrica, uma vez que esta espécie não aceita a poda. Pode também ser cultivada em vaso.

Hibisco - *Hibiscus rosa-sinensis* L. - Malvaceae (Figura 54)

Outros nomes: graxa-de-estudante, mimo-de-vênus, hibisco-da-china, hibisco-tropical, brincos, brincos-de-vênus, graxa-de-soldado, papoula, rosa-da-china. Origem: China (CORRÊA, 1978). Características botânicas: arbusto lenhoso, que necessita de poda para se tornar uma pequena árvore com até 6 m de altura; folhas simples, alternas, ovadas, cordadas na base, ápice acuminado, bordo crenado, verde-escuras, à exceção de cultivar variegada, pouco pilosas na face inferior; as flores são de diversas cores devido o grande número de variedades cultivadas, sendo encontradas a vermelha, amarela, laranja, branca e várias tonalidades de rosa, as pétalas podem ser simples ou dobradas; fruto tipo cápsula loculicida, escuro. Copa arredondada, densa, com folhagem perene a semi-caduca; sistema radicular profundo; um tronco único só é conseguido com poda, e sempre de pequenas dimensões (até 25 cm de diâmetro). Floração: ano todo. Frutificação: não é comum nos cultivares empregados na arborização urbana. Propagação: por estaca, alporquia ou enxertia. Uso na arborização: em ruas estreitas e sob rede de distribuição de energia elétrica devido seu pequeno porte. Também é muito comum seu emprego para formação de cerca-viva ou como planta de vaso.

Ipê-amarelo - *Tabebuia serratifolia* Nichols - Bignoniaceae (Figura 55)

Outros nomes: pau-d'arco-amarelo, piúva-amarela, opa, peúva, ipê-ovo-de-macuco, tamurá-tuíra, ipê-pardo, ipê-do-cerrado. Origem: Bolívia, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname, Trinidad & Tobago, Venezuela. No Brasil é muito comum na região amazônica, mas também é encontrado desde o CE até o PR (CARVALHO, 1994). Características botânicas: pode alcançar até 25 m de altura e tronco com 100 cm de diâmetro; folhas opostas, compostas digitadas, com cinco folíolos desiguais, 3 maiores e 2 menores, glabros, verdes, oblongos, ápice acuminado, base arredondada,

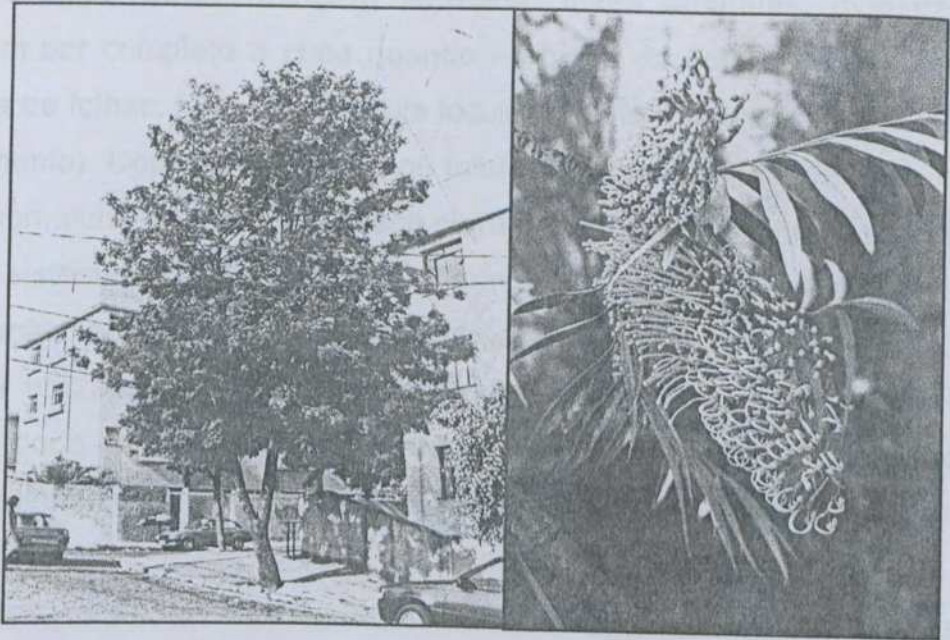


Figura 53 - Grevilha-robusta (*Grevillea robusta*). Detalhe: da floração (direita).

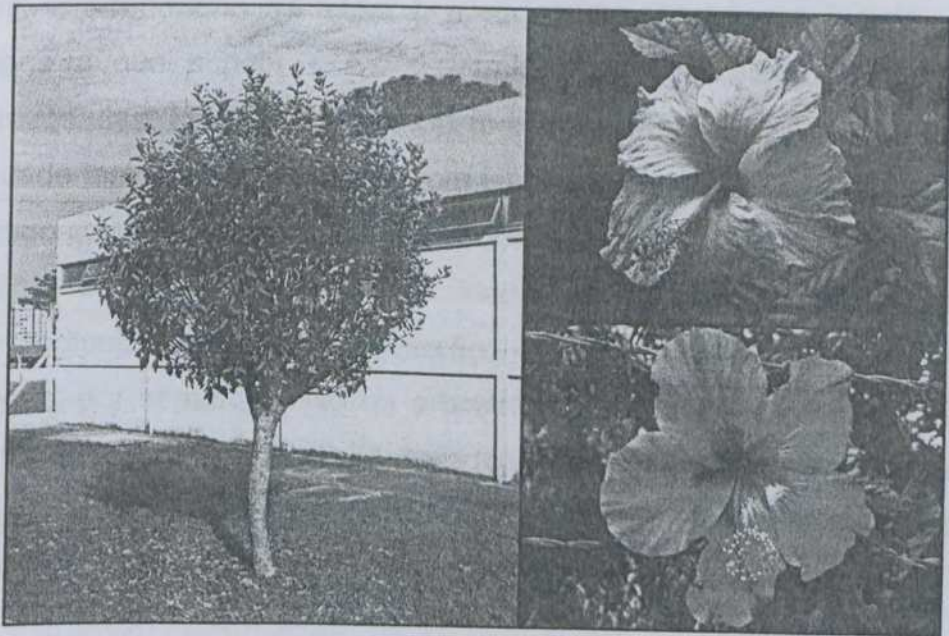


Figura 54 - Hibisco (*Hibiscus rosa-sinensis*). Detalhes: de flores de duas diferentes variedades (direita).

peciólulo canaliculado, margem serreada; flores amarelas, inúmeras, que recobrem por completo a copa quando no pique da florada, sem a presença conjunta de folhas; fruto tipo cápsula loculicida, fino e longo (com até 40 cm de comprimento). Copa arredondada ou informal, com folhagem densa e caduca; tronco normalmente reto, com casca clara, farinácea, que se desfaz facilmente ao tato; sistema radicular profundo. Floração: inverno. Frutificação: primavera. Propagação: por semente. Uso na arborização: devido a beleza da florada deve ser utilizada com destaque principalmente em praças e parques, porém também pode ser plantada em passeios largos, sem rede de distribuição de energia elétrica e canteiros separadores de pistas.

Ipê-branco - *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith - Bignoniaceae (Figura 56)

Outros nomes: pau-d'arco, ipê-do-cerrado. Origem: SP, MG, MS e GO (LORENZI, 1992). Características botânicas: atinge os 15 m de altura e tronco com 60 cm de diâmetro; folhas opostas, compostas de três folíolos ovais ou oblongos, arredondados na base, bordos inteiros, herbáceos, verde-escuros, azulados a quase negros em determinadas épocas, pouco pilosos; flores branco-rosadas, inúmeras, tomando toda a copa durante a florada num curto espaço de tempo quando não há folhas na árvore; fruto tipo cápsula loculicida, fino, rugoso e longo (com até 30 cm de comprimento). Copa reduzida, densa, cônica, com folhagem caduca; tronco reto, curto, com casca escura, fissurada; sistema radicular profundo. Floração: inverno. Frutificação: primavera. Propagação: por semente. Uso na arborização: por ser uma das espécies de ipê de menor porte e dada a florada extremamente ornamental, pode ser plantada em passeios, canteiros separadores de pistas, além de praças e parques.

Ipê - *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo - Bignoniaceae (Figura 57)

Outros nomes: cabroé, graraíba, ipê-piranga, ipê-uva, pau-d'arco-rosa, ipê-roxo-de-sete-folhas, ipê-roxo-do-bordo-serrilhado, ipê-roxo, ipê-de-flor-roxa. Origem: região sudeste, BA, MT, MS, SC e RS, Argentina, Bolívia, Paraguai e Uruguai (CARVALHO, 1994). Características botânicas: atinge os 35 m de

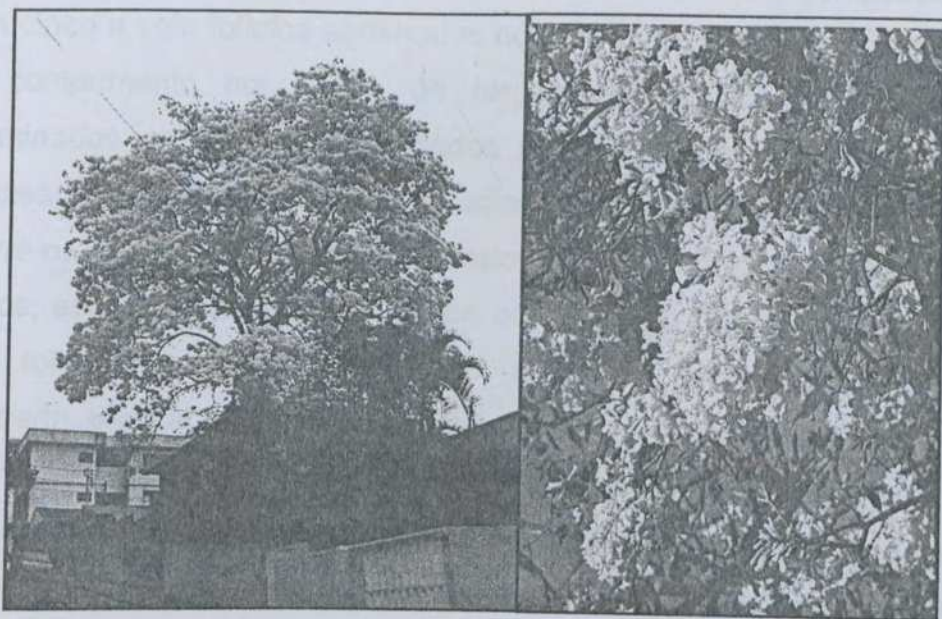


Figura 55 - Ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia*). Detalhe: da floração (direita).



Figura 56 - Ipê-branco (*Tabebuia roseo-alba*). Detalhes: da copa em floração (acima) e das flores (abaixo).

altura e 150 cm de diâmetro do tronco; folhas opostas, compostas digitadas, com cinco a sete folíolos serrilhados no bordo, membranáceos, com até 15 cm de comprimento por 6 cm de largura, verde-escuros, oval-lanceolados, acuminados no ápice, arredondados na base; flores rosadas ou levemente arroxeadas, inúmeras, recobrendo totalmente a copa durante a floração que ocorre na ausência total de folhas; frutos tipo cápsula loculicida, escuros, quase pretos, estriados, com até 35 cm de comprimento. Copa ampla, arredondada, rala, folhagem caduca; tronco reto, cilíndrico, base reta, casca finamente fissurada vertical e transversalmente; sistema radicular profundo. Floração: inverno. Frutificação: primavera. Propagação: por semente. Uso na arborização: deve preferencialmente ser plantado em praças e parques, mas também pode ser utilizado em canteiros separadores de pista e passeios amplos.

Ipê-mirim - *Tecoma stans* (L.) H.B.K. - Bignoniaceae (Figura 58)

Outros nomes: ipê-de-jardim, guarã-guarã, bignônia-amarela, ipezinho-de-jardim. Origem: Estados Unidos, México e Guatemala (LORENZI e SOUZA, 1999). Características botânicas: arbusto lenhoso que conduzido forma pequena árvore com até 8 m de altura; folhas opostas, compostas pinadas, com folíolos serrilhados no bordo, verde-amarelados a verde-escuros, dependendo da intensidade de insolação sobre a planta; flores amarelas, dispostas ao longo da copa, comum junto com frutos; frutos tipo cápsula loculicida, finos, alongados, com até 20 cm de comprimento. Copa de forma irregular, pouco densa, de folhagem perene a semi-caduca; tronco único somente sob condução por poda, casca fissurada; sistema radicular profundo. Floração: quase o ano todo. Frutificação: quase o ano todo. Propagação: por semente ou menos comum por estaquia. Uso na arborização: pode ser utilizada em passeios de ruas estreitas, mesmo sob rede de distribuição de energia elétrica devido seu pequeno porte. Também plantada em jardins, isolada ou em conjuntos.

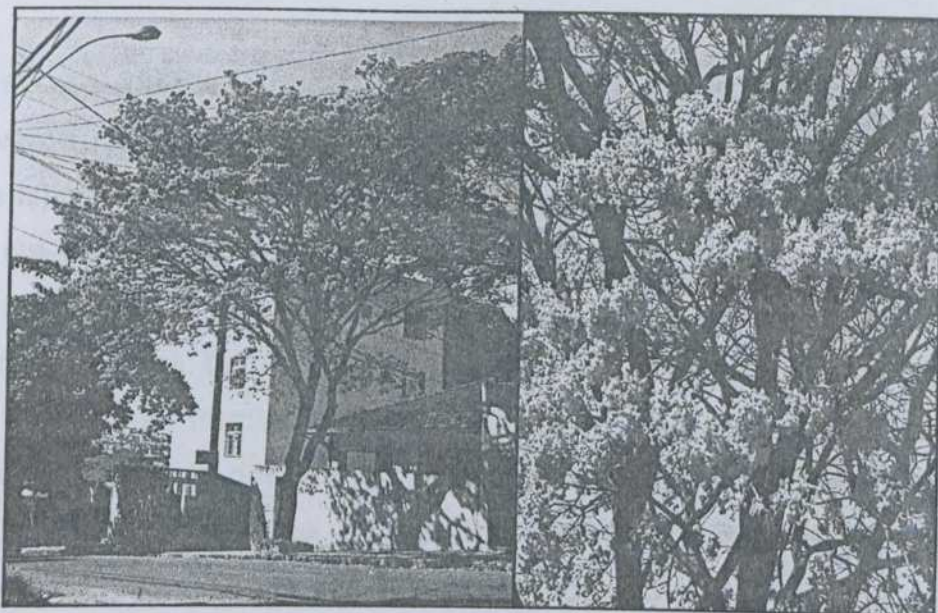


Figura 57 - Ipê (*Tabebuia heptaphylla*). Detalhe: da floração (direita).

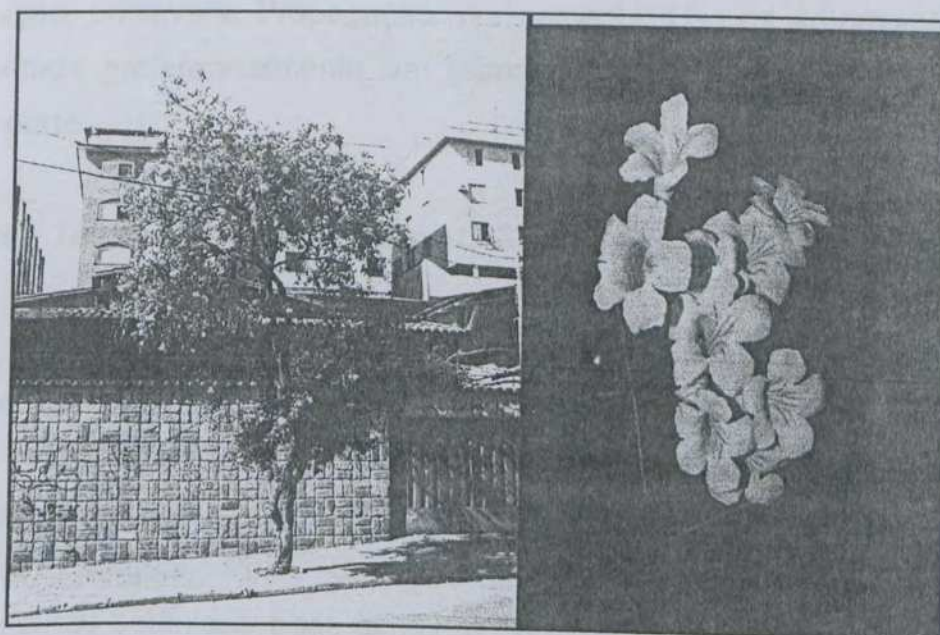


Figura 58 - Ipê-mirim (*Tecoma stans*). Detalhe: da floração (direita).

Ipê-rosado - *Tabebuia pentaphylla* Hemsl. - Bignoniaceae (Figura 59)

Outros nomes: ipê-rosa, uruparaíba, ipê-açu, ipê-caboclo, pereira-das-antilhas, ébano-verde, taipoca. Origem: América Central (CORRÊA, 1978). Características botânicas: pode atingir os 35 m de altura e tronco com diâmetro de 150 cm, a copa freqüentemente alcança 30 m de diâmetro; folhas opostas, compostas digitadas, longo-pecioladas, com cinco folíolos sub-coriáceos, de bordo inteiro, verdes; flores rosadas em diferentes tons, com centro amarelado, que se apresentam freqüentemente junto com a presença das folhas, o que distingue esta espécie dos demais ipês encontrados em Belo Horizonte, mas eventualmente a florada se dá na copa sem folhas; frutos tipo cápsula loculicida, alongados, com até 40 cm de comprimento. Copa densa, com folhagem semi-caduca a caduca; tronco reto, curto, sendo comum a ramificação a baixa altura, casca escura, fissurada; sistema radicular semi-superficial, principalmente quando em solos mais compactados e para os exemplares de maior porte. Floração: final do inverno e início da primavera. Frutificação: primavera. Propagação: por semente. Uso na arborização: deve ser plantada preferencialmente em grandes praças e parques dado o seu grande porte.

Ipê-roxo - *Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl. - Bignoniaceae (Figura 60)

Outros nomes: pau-d'arco-roxo, ipê-roxo-de-bola, ipê-uma, ipê-preto, pau-cachorro, ipê-de-minas, piúna-roxa, ipê-rosa-de-folha-larga. Origem: PI e CE, até MG e SP, MT, MS, DF e GO, México, Argentina, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicarágua, Costa Rica, Panamá, Bolívia, Colômbia, Guiana Francesa, Paraguai, Peru, Suriname e Venezuela (CARVALHO, 1994). Características botânicas: pode atingir os 35 m de altura e 100 cm de diâmetro do tronco; folhas opostas, compostas digitadas, geralmente cinco folíolos com margem inteira, sub-coriáceos; flores rosadas a lilás com o centro amarelado, vistosas, numerosas, reunidas em cachos semelhantes a bolas, daí o nome comum de ipê-roxo-de-bola, presentes na copa quando não se observam as folhas; fruto tipo cápsula loculicida, cilíndrico, longo (com até 40 cm de comprimento); copa globosa, folhagem caduca, pouco densa; tronco reto,

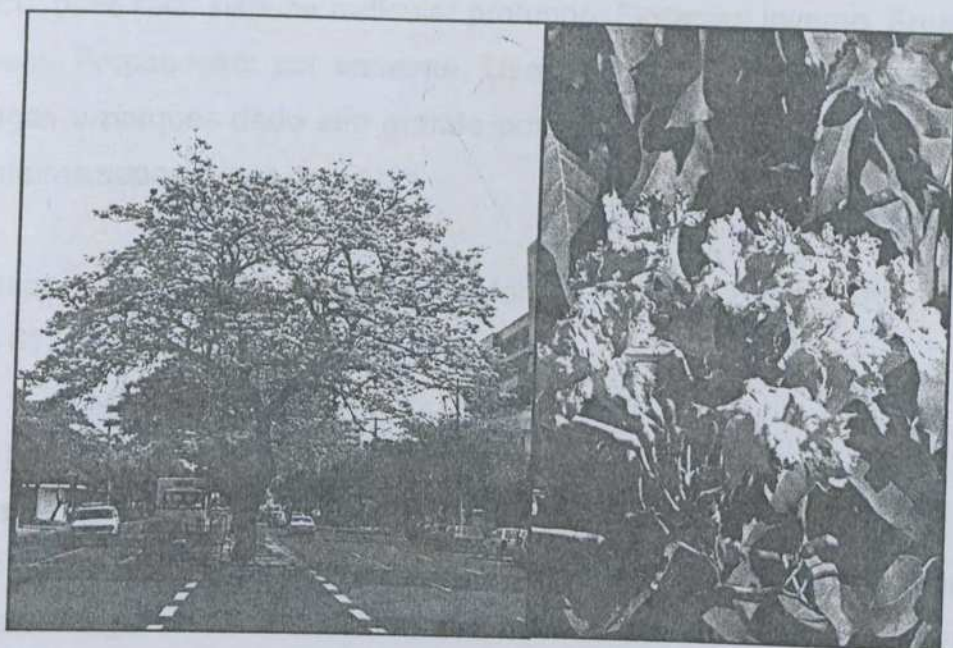


Figura 59 - Ipê-rosado (*Tabebuia pentaphylla*). Detalhe: da floração (direita).

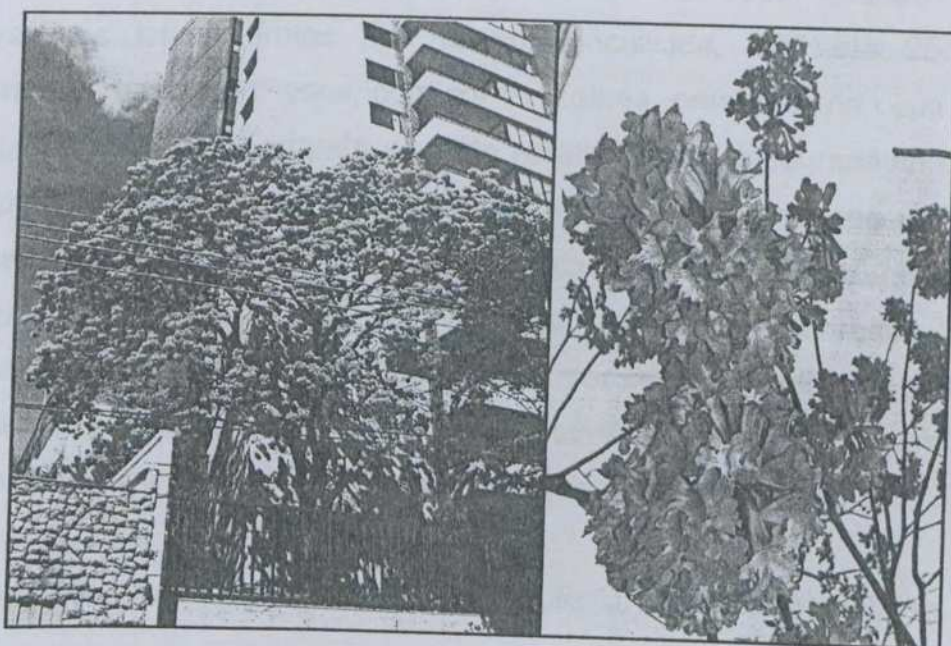


Figura 60 - Ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*). Detalhe: da floração (direita).

cilíndrico, base reta; sistema radicular profundo. Floração: inverno. Frutificação: primavera. Propagação: por semente. Uso na arborização: preferencialmente em praças e parques dado seu grande porte, mas também pode ser utilizada em canteiros separadores de pistas.

Ipê-tabaco - *Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex DC.) Standl. - Bignoniaceae (Figura 61)

Outros nomes: ipê-amarelo-cascudo, ipê-do-morro, aipé, ipê-amarelo-paulista, ipê-mulato, ipê-tabaco-verdadeiro, ipê-do-brejo, ipê-amarelo. Origem: região sudeste e sul, BA, PB e PE, e Argentina (CARVALHO, 1994). Características botânicas: atinge os 10 m de altura e 40 cm de diâmetro do tronco, mas em Belo Horizonte raramente ultrapassa os 8 m de altura; folhas opostas, com até 10 cm de comprimento por 5 cm de largura, compostas digitadas, com cinco folíolos pilosos, ásperos, semi-coriáceos, verde-escuros, nervuras salientes; flores amarelas, pilosas, evidentes, presentes na copa quando não se observam as folhas; frutos tipo cápsula loculicida, com até 25 cm de comprimento, bastante pilosos, com cor ferrugínea, presentes na copa durante longo período de tempo, dando aspecto esteticamente desagradável à planta. Copa pequena, com forma irregular, formada por ramos pilosos e folhagem rala, caduca; tronco reto, cilíndrico, ramificado a baixa altura quando não conduzido por podas; sistema radicular profundo. Floração: inverno. Frutificação: primavera e verão. Propagação: por semente. Uso na arborização: pode ser cultivada em passeios de ruas estreitas dado seu pequeno porte. Também plantada em canteiros separadores de pistas e praças.

Jacarandá-mimoso - *Jacaranda mimosaeifolia* D. Don - Bignoniaceae (Figura 62)

Outros nomes: jacaranda, caroba, guassú, jacarandá-caroba, palissandra. Origem: Argentina, Bolívia e Paraguai. É plantada como ornamental na América Tropical e Subtropical e no México, sul dos Estados Unidos e nas Antilhas (CARVALHO, 1994). Características botânicas: árvore com até 15 m de altura e 40 cm de diâmetro do tronco; folhas opostas, compostas



Figura 61 - Ipê-tabaco (*Tabebuia chrysotricha*). Detalhe: da floração (direita).

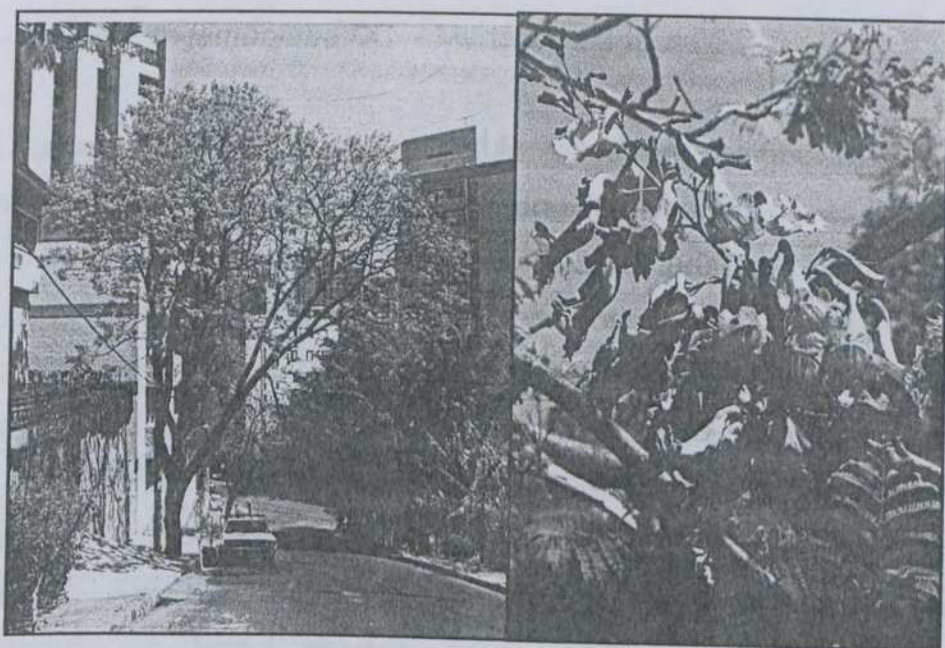


Figura 62 - Jacarandá-mimoso (*Jacaranda mimosaeifolia*). Detalhe: da floração (direita).

paribipenadas, plumosas, formada por diminutos foliólulos opostos, de cor verde-escura, quase sésseis, oblongos ou lanceolados, com ápices mucronados, pubescentes, que quando amassados liberam odor típico; flores azuis, com até 5 cm de comprimento, evidentes, distribuídas por toda a copa; frutos tipo cápsula loculicida, lenhosos, castanho-avermelhados, obovados, bivalvos. Copa arredondada, com folhagem pouco densa e semi-caduca ou completamente caduca, que não tolera a poda, já que após esta operação a planta emite inúmeros ramos ladrões, verticais, frágeis, que deformam por completo a forma natural da copa; tronco freqüentemente inclinado, não raro dividido em dois ou três desde o solo, cilíndrico, normalmente curto, ramificado a baixa altura, casca cinzenta, fissurada; sistema radicular superficial, relativamente agressivo. Floração: primavera. Frutificação: outono. Propagação: por semente. Uso na arborização: somente deve ser utilizada em praças e parques devido seu porte e fragilidade de seus galhos, os quais podem se quebrar sob a ação dos ventos mais fortes.

Jalão - *Syzygium jambolana* DC. - Myrtaceae (Figura 63)

Outros nomes: jalão, jambolão, jamelão, azeitona, jambol, jambil. Origem: Índia, mas encontrada em grande parte do Brasil, nas planícies litorâneas, nas serras e nos planaltos (GOMES, 1989). Características botânicas: é uma árvore que atinge os 18 m de altura e tronco com até 60 cm de diâmetro; folhas simples, opostas, glabras, brilhantes, verde-escuras, elípticas; flores brancas, inúmeras, onde os estames se evidenciam; fruto tipo baga, roxo-escuro, quase negro, com polpa comestível, atraente à avi-fauna, adstringente, envolvendo uma semente única. Copa arredondada, densa, de folhagem perene e ramos pendentes; tronco reto, longo quando a árvore está plantada em bosques, mais curto quando em locais abertos, casca íntegra, clara; sistema radicular profundo ou pouco superficial. Floração: primavera. Frutificação: verão. Propagação: por semente. Uso na arborização: pode ser utilizada em parques e praças. No passeio tem o inconveniente de seus frutos tingirem o piso de escuro quando caem e são pisoteados.

Leucena - *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit - Leguminosae Mimosoideae (Figura 64)

Outro nome: linhaça-do-norte. Origem: América Tropical (PIRANI e CORTOPASSI-LAURINO, 1994). Características botânicas: árvores com até 8 m de altura e diâmetro do tronco de 40 cm; folhas alternas, compostas bipenadas, folíolos diminutos, com cerca de 1 cm de comprimento e 0,5 cm de largura, verde-escuros; flores branco-amareladas, pouco evidentes; fruto tipo legume, achatado, com até 12 cm de comprimento e 1,5 cm de largura, marrom-avermelhados, em grande quantidade, sendo muitas vezes mais evidentes que as flores. Copa arredondada ou de forma irregular, com folhagem pouco densa, perene; tronco que pode ser dividido em vários desde a base ou, se sob condução com podas, pode ser único, mas não muito longo, casca em tonalidade marrom, onde é possível de se observar diversas lenticelas; sistema radicular profundo ou semi-superficial. É uma planta de dispersão agressiva e invasiva, sendo comum a regeneração natural ao longo de canteiros, terrenos baldios e espaços livres em torno de uma matriz. Floração: inverno e primavera. Frutificação: verão e outono. Propagação: por semente. Uso na arborização: somente em locais onde o sítio seja restrito para outras espécies, tais como solos degradados, compactados ou de baixa fertilidade, dado o difícil manejo da espécie.

Licuri - *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman - Arecaceae (Figura 65)

Outros nomes: coco-babão, coqueiro-gerivá, jerivá, baba-de-boi, coco-de-catarro, jeribá. Origem: Paraguai, Argentina e no Brasil nos estados do RS, BA, MG, GO, MT e MS (MERCEDES-BENZ, 1993). Características botânicas: com até 15 m de altura e 50 cm de diâmetro do estipe; folhas espiraladas, em número de 7 a 15, pecíolos com até 40 cm e ráquis de até 4,5 m de comprimento, folíolos verde-escuros na face superior, um pouco mais claros na inferior, distribuídos em grupos irregulares pela ráquis; a inflorescência parte do meio das folhas e é recoberta por uma espata lenhosa, sulcada com até 1,5 m de comprimento, flores amarelas, inúmeras, aromáticas; frutos globosos, de cor amarela quando maduros, fibrosos, comestíveis. Estipe único; sistema radicular



Figura 63 - Jalão (*Syzygium jambolana*). Detalhe: da floração (direita).

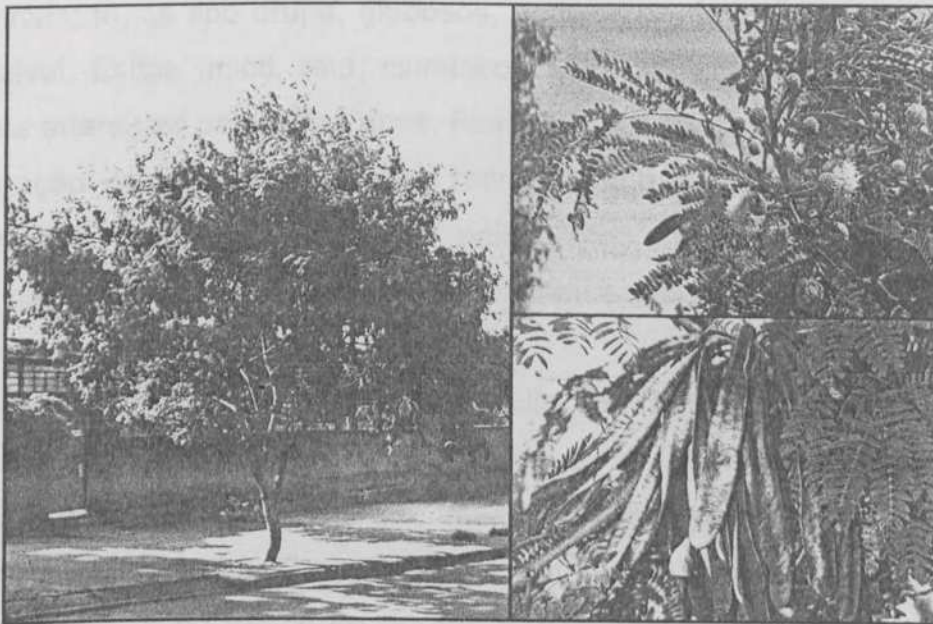


Figura 64 - Leucena (*Leucaena leucocephala*). Detalhes: da floração (acima) e dos frutos (abaixo).

exposto porém não agressivo. Floração: praticamente o ano todo. Frutificação: praticamente o ano todo. Propagação: por semente. Uso na arborização: como as demais palmeiras, tem uso diverso na arborização e paisagismo, podendo ser plantada em passeios, canteiros, praças ou parques, isoladas ou em conjuntos.

Macaúba - *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart. - Arecaceae (Figura 66)

Outros nomes: macaúva, coco-baboso, coco-de-espinho, macacauba, macajuba, macaibeira, mucaja, mucaia, mucajuba, chiclete-de-baiano. Origem: do PA até SP, RJ e MS (LORENZI et al., 1996). Características botânicas: com até 15 m de altura e 40 cm de diâmetro do estipe; folhas pinadas, com até 5 m de comprimento, pecíolo canaliculado, folíolos lineares, longo-acuminados, com até 1 m de comprimento, tomentosos, distribuídos a espaços irregulares na ráquis; inflorescência pedunculada, pêndula, protegida por uma espata coberta de acúleos negros, flores amarelas ou esbranquiçadas, pouco aromáticas; frutos tipo drupa, globosos, com casca dura, lisa, escura e polpa comestível. Estipe único, reto, cilíndrico, muito aculeado, com resquícios de pecíolos aderentes por muitos anos. Floração: ano todo. Frutificação: ano todo. Propagação: por semente ou mudas retiradas da base da planta-mãe. Usos na arborização: tem grande potencial paisagístico, como todas as palmeiras, porém os espinhos limitam seu uso em passeios e locais muito movimentados.

Magnólia - *Michelia champaca* L. - Magnoliaceae (Figura 67)

Outros nomes: magnólia-amarela, magnólia-de-petrópolis, champá. Origem: Índia (CORRÊA, 1978). Características botânicas: pode atingir os 15 m de altura e diâmetro do tronco de 50 cm; folhas simples, alternas, reunidas nos ápices dos ramos, brilhantes, semi-coriáceas, verde-claras, elípticas, ápices acuminados, bordos; flores amarelas, solitárias, localizadas nas extremidades dos ramos mas pouco evidentes, extremamente aromáticas, o que tanto pode ser uma característica atrativa como repulsiva da espécie, já que para determinadas pessoas o aroma é agradável, mas para outras é enjoativo e irritante; frutos múltiplos constituídos por numerosos frutículos dispostos

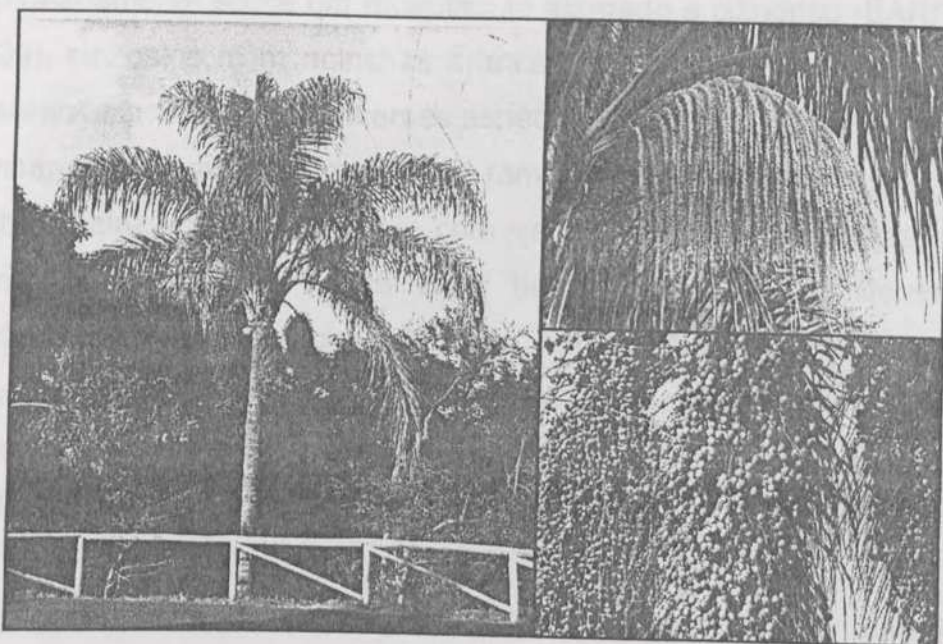


Figura 65 - Licuri (*Syagrus romanzoffiana*). Detalhes: da floração (acima) e dos frutos (abaixo).

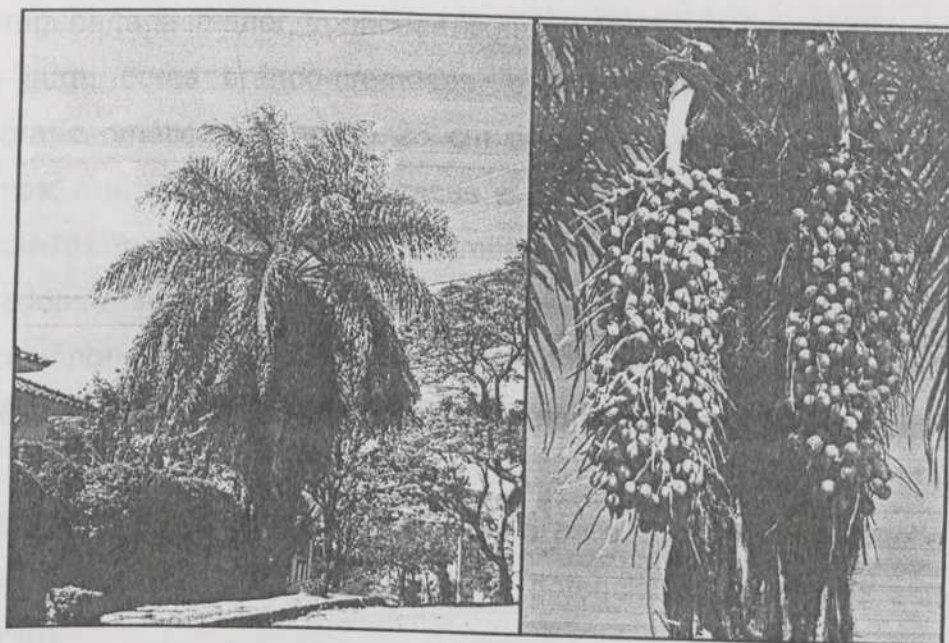


Figura 66 - Macaúba (*Acrocomia aculeata*). Detalhe: da frutificação (direita).

espiraladamente sobre um receptáculo alargado e cilíndrico (BARROSO et al., 1999), cinzentos, com manchas brancas, com sementes vermelhas, vistosas, bastante procuradas por diversas espécies de aves. Copa oval, com folhagem densa, semi-caduca, formada por ramos novos pubescentes e mais velhos glabros, cinza-claros, rugosos, com várias cicatrizes de folhas; tronco reto, cilíndrico, curto, com casca clara bastante lenticelada; sistema radicular profundo. Floração: verão. Frutificação: outono. Propagação: por semente. Uso na arborização: largamente utilizada em passeios onde não deve ficar sob rede de distribuição de energia elétrica, já que a poda deforma sua copa. Também pode ser plantada em praças e parques.

Magnólia-branca - *Magnolia grandiflora* L. - Magnoliaceae (Figura 68)

Outros nomes: magnólia-americana, magnólia-tulipa. Origem: sudeste dos Estados Unidos (EDLIN & NIMMO, 1987). Características botânicas: pode alcançar os 25 m de altura; folhas simples, alternas, curto-pecioladas, bordo inteiro, oblongas, glabras, brilhantes, verde-escuras na face superior e cor de ferrugem na face inferior, coriáceas, com até 25 cm de comprimento por 12 cm de largura; flores branco-cremosas, com filamentos amarelados e centro dourado, aromáticas, com até 25 cm de diâmetro, solitárias nos ápices dos ramos, formadas por pétalas grossas e carnosas; fruto múltiplo estrobiliforme, formado por escamas verde-amareladas, levemente pilosas. Copa arredondada a cônica, com folhagem perene e densa; tronco curto, normalmente ramificado desde próximo ao solo, cilíndrico; sistema radicular profundo. Floração: verão. Frutificação: outono. Propagação: por semente. Uso na arborização: pode ser utilizada em passeios onde não haja rede de distribuição de energia elétrica, praças e parques, principalmente em plantio isolado para que se destaque todo o potencial estético que esta espécie carrega.

Mangueira - *Mangifera indica* L. - Anacardiaceae (Figura 69)

Outros nomes: amra, ambi. Origem: Índia (EDLIN & NIMMO, 1987). Características botânicas: atinge 30 m de altura e 200 cm de diâmetro do



Figura 67 - Magnólia (*Michelia champaca*). Detalhes: da flor (acima) e dos frutos (abaixo).

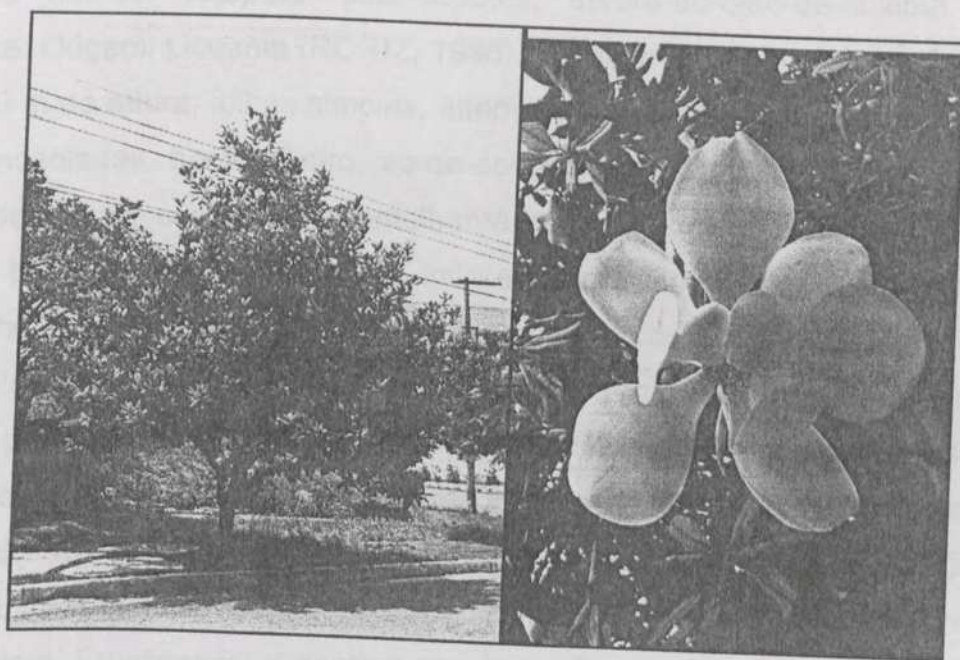


Figura 68 - Magnólia-branca (*Magnolia grandiflora*). Detalhe: da flor (direita).

tronco; folhas simples, alternas, oblongas ou oblongo-lanceoladas, coriáceas, verde-escuras quando adultas, bronze ou avermelhadas quando novas, que liberam odor característico quando amassadas; flores diminutas (8 mm de diâmetro), de coloração branco-amarelada a amarelo-esverdeada, aromáticas; frutos tipo drupa, de forma e coloração variada dependendo do cultivar, com polpa amarela, carnosa, comestível. Copa ampla (com até 30 m de diâmetro), arredondada, com folhagem densa, perene mesmo em regiões bastante secas; tronco cilíndrico, normalmente curto, ramificado a baixa altura; sistema radicular profundo. Floração: inverno. Frutificação: primavera. Propagação: por semente ou enxertia. Uso na arborização: em praças e parques, não sendo recomendável o plantio em estacionamentos e nas proximidades de vias de tráfego intenso devido o risco de acidentes provocados pela queda de frutos. Produz excelente sombra.

Melaleuca - *Melaleuca leucadendron* L. - Myrtaceae (Figura 70)

Outros nomes: cajepute, sete-capotes, árvore-do-óleo-de-cajeput, árvore-branca. Origem: Oceania (RORIZ, 1996). Características botânicas: árvore com até 20 m de altura; folhas simples, alternas, coriáceas, quase sésseis, elípticas ou lanceoladas, bordo inteiro, verde-acinzentadas quando adultas, prateadas quando novas, com cheiro semelhante ao do eucalipto quando amassadas; flores brancas, reunidas em uma inflorescência semelhante a uma escova de garrafa com estames evidentes, distribuídas por toda a copa; frutos tipo cápsula, globosos, lenhosos, distribuídos pelo ramo em conjuntos densos, que ficam presos à planta por longo período de tempo. Copa colunar a irregular, com folhagem densa, perene e ramagem pendente; tronco reto, com galhos partindo desde próximo ao solo, casca clara, papirácea, esponjosa, de excepcional beleza cênica; sistema radicular profundo. Floração: inverno e primavera. Frutificação: durante o ano todo. Propagação: por semente. Uso na arborização: apesar de muito utilizada em plantios lineares de pequeno espaçamento ao longo de muros, seu crescimento constantemente proporciona danos a esse tipo de edificação. É mais recomendável seu plantio em praças e parques, em pequenos grupos ou mesmo em passeios, mas isolados.

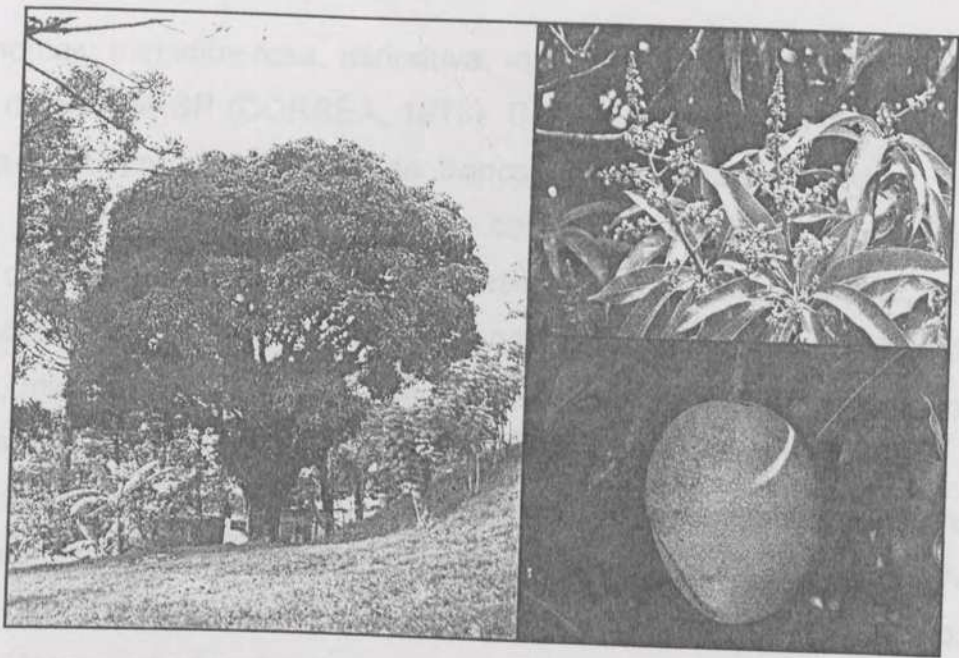


Figura 69 - Mangueira (*Mangifera indica*). Detalhes: da floração (acima) e do fruto (abaixo).



Figura 70 - Melaleuca (*Melaleuca leucadendron*). Detalhes: da floração (acima) e dos frutos (abaixo).

Mirindiba - *Lafoensia glyptocarpa* Koehne - Lythraceae (Figura 71)

Outros nomes: mirindiba-rosa, mirinduva, mirindiba-bagre, louro-de-são-paulo. Origem: da BA até SP (CORRÊA, 1978). Características botânicas: até 25 m de altura e 60 cm de diâmetro do tronco; folhas simples, opostas, verde-escuras, brilhantes, com até 7 cm de comprimento por 4 cm de largura, glabras, oblongas, margem ondulada, base atenuada, ápice obtuso, pecíolo canaliculado; flores branco-amareladas, não muito evidentes, botões florais globosos, marrom-avermelhados; frutos tipo cápsula, lenhosos, cinza-escuros, com inúmeras sementes aladas em seu interior. Copa arredondada, com folhagem densa e semicaduca; tronco cilíndrico, quase sempre bifurcado, casca muito fissurada; sistema radicular superficial principalmente nas árvores de maior porte. Floração: inverno. Frutificação: primavera. Propagação: por semente. Uso na arborização: pode ser utilizada em passeios largos, sem rede de distribuição de energia elétrica, praças e parques, preferencialmente longe de áreas mais poluídas. Produz boa sombra.

Mogno - *Swietenia macrophylla* King - Meliaceae (Figura 72)

Outros nomes: aguano, araputanga, cedro-í, mogno-brasileiro. Origem: toda a região amazônica, mas com maior frequência na região sul do PA (LORENZI, 1992). Características botânicas: a árvore pode atingir os 30 m de altura e até 100 cm de diâmetro do tronco na cidade, mas pode chegar a 50 m de altura e 200 cm de diâmetro em estado nativo; folhas alternas, compostas por 8 a 10 folíolos de até 15 cm de comprimento, opostos, oblongos ou oval-oblongos, assimétricos na base, ápices filamentosos, membranáceos ou sub-coriáceos, brilhantes, verde-escuros quando velhos, bronzeados quando jovens; flores branco-amareladas, medindo até 6 mm de comprimento, pouco evidentes; fruto tipo cápsula septífraga, lenhosa, aproximadamente ovóide, com sementes aladas. Copa ampla, arredondada ou cilíndrica, densa, com folhagem caduca; tronco reto, com sapopemas basais, casca grossa, fissurada, avermelhado-escuro; sistema radicular superficial. Floração: verão. Frutificação: primavera. Propagação: por semente. Uso na arborização urbana: a árvore é muito ornamental principalmente pelo brilho de suas folhas, podendo ser usada na

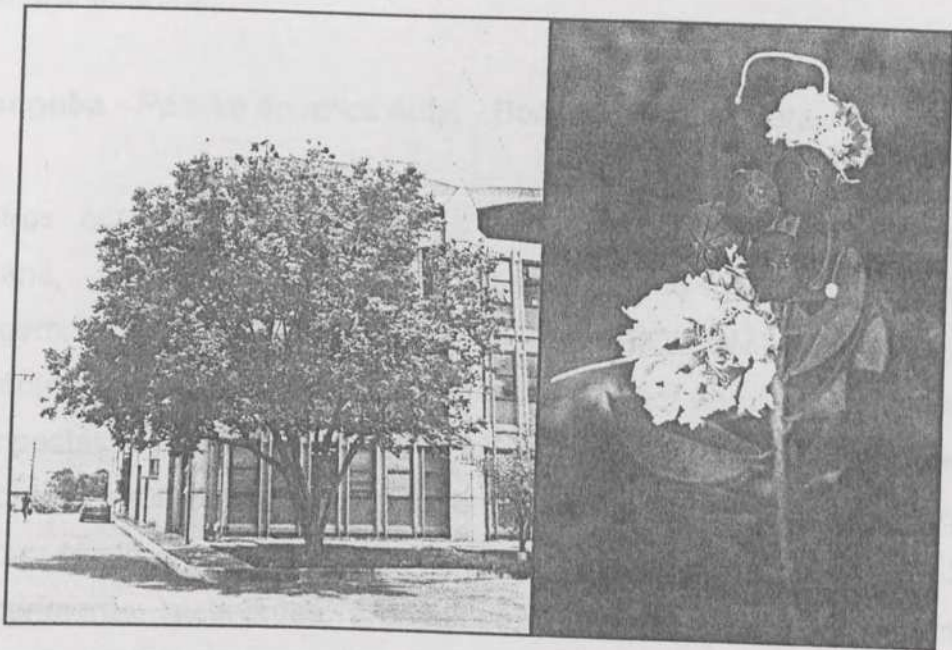


Figura 71 - Mirindiba (*Lafoensia glyptocarpa*). Detalhe: da flor (direita).



Figura 72 - Mogno (*Swietenia macrophylla*). Detalhes: da floração (acima) e dos frutos (abaixo).

arborização de parques e praças. Não é recomendada para passeios devido seu grande porte.

Munguba - *Pachira aquatica* Aubl. - Bombacaceae (Figura 73)

Outros nomes: cacau-selvagem, mamorama, embiratanha, castanheiro-da-guiana, castanhola, carolina, castanheiro-do-maranhão, sapote-grande. Origem: toda a região amazônica até o MA (LORENZI, 1992). Características botânicas: altura de até 15 m e tronco de 50 cm de diâmetro; folhas alternas, compostas digitadas, com 3 a 9 folíolos (mais comum 5) curto-peciolulados, glabros, de até 20 cm de comprimento, oblongos, obtusos ou arredondados no ápice, bordo inteiro, verde-escuros; flores solitárias, com até 30 cm de comprimento, recurvadas, aromáticas, branco-amareladas ou branco-róseas, onde os estames avermelhados é que se destacam; fruto tipo cápsula loculicida lenhosa, alongado, aveludado, coloração marrom-escuro, com até 40 cm de comprimento. Copa arredondada, densa, com folhagem perene; tronco reto, normalmente curto; sistema radicular moderadamente agressivo, superficial nas árvores de porte maior. Floração: verão e outono. Frutificação: outono e inverno. Propagação: por sementes. Uso na arborização: a árvore é recomendada para estacionamentos por produzir ótima sombra, seu único inconveniente são os frutos enormes que podem causar eventuais acidentes quando caem inteiros, o que, porém, raramente acontece.

Murta - *Murraya exotica* L. - Rutaceae (Figura 74)

Outros nomes: jasmim-murta, murta-da-índia, murta-de-cheiro, murta-dos-jardins, jasmim-laranja. Origem: Japão, Austrália ou Polinésia (CORRÊA, 1978). Características botânicas: planta originalmente arbustiva, que mediante condução por podas se torna uma árvore de pequeno porte não ultrapassando os 7 m de altura e 30 cm de diâmetro do tronco; folhas alternas, compostas imparipenadas, folíolos ovais-elípticos, verde-escuros, brilhantes; flores brancas, extremamente aromáticas, pequenas, reunidas em cimeiras axilares; fruto tipo bacáceo, ovóide, vermelho vivo e brilhante. Copa compacta, densa, arredondada, com folhagem perene; tronco normalmente reto, curto, com

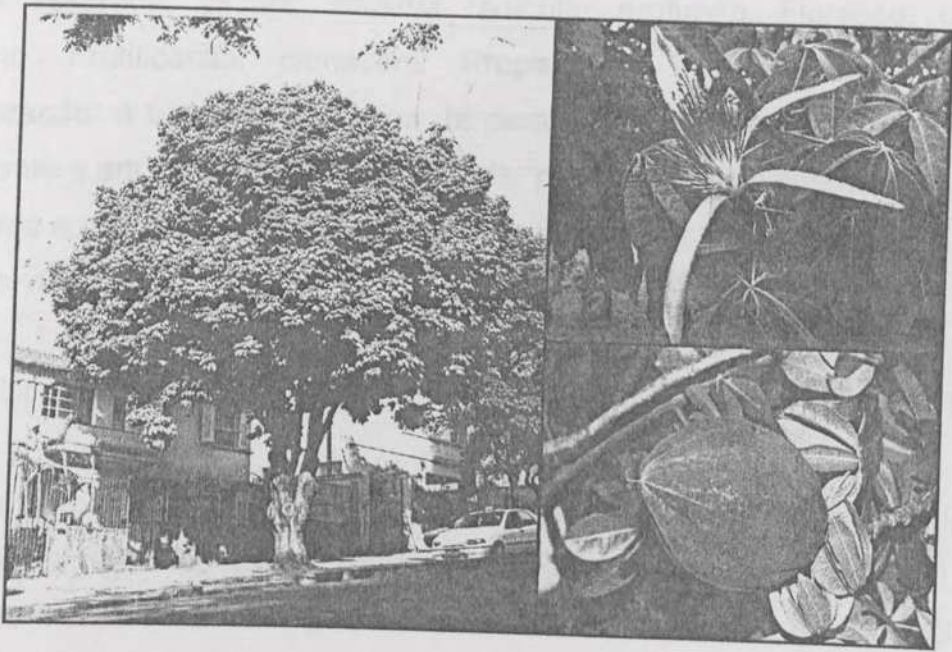


Figura 73 - Munguba (*Pachira aquatica*). Detalhes: da flor (acima) e do fruto (abaixo).

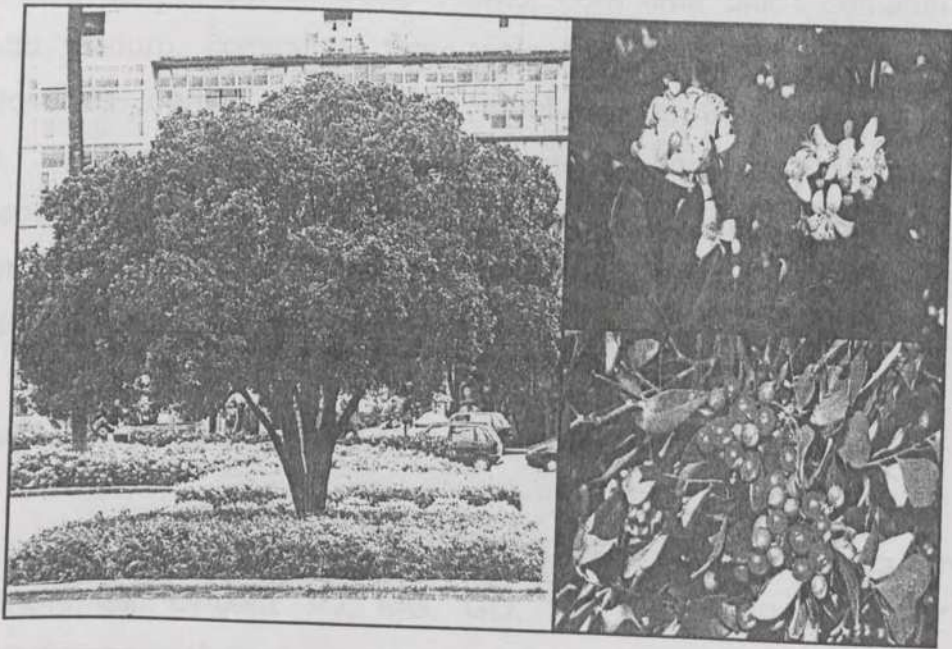


Figura 74 - Murta (*Murraya exotica*). Detalhes: da floração (acima) e dos frutos (abaixo).

casca fissurada, escura; sistema radicular profundo. Floração: outono e inverno. Frutificação: primavera. Propagação: por sementes. Usos na arborização: é uma das espécies de pequeno porte mais utilizadas em Belo Horizonte e em diversas cidades do país, plantada principalmente em passeios estreitos e sob rede de distribuição de energia elétrica. Também é utilizada em cercas-vivas.

Oiti - *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch - Chrysobalanaceae (Figura 75)

Outros nomes: oiti-da-praia, guaili, oiti-cagão, oiti-mirim, oitizeiro. Origem: de PE até o norte do ES e Vale do Rio Doce em MG (LORENZI, 1992). Características botânicas: altura de até 20 m, com tronco de 30 a 50 cm de diâmetro; folhas simples, alternas, elípticas, semi-coriáceas, pilosas na face inferior onde os pêlos são esbranquiçados, verde-escuras e brilhantes na face superior, com 7 a 15 cm de comprimento por 3 a 5 cm de largura; flores pequenas, brancas, discretas, pouco evidentes; fruto tipo drupa, fusiforme ou oval, com até 15 cm de comprimento, com uma única semente, amarelo quando maduro, comestível tanto pelo homem quanto pela fauna. Copa arredondada, densa, de folhagem semi-caduca; tronco reto, normalmente curto, ramificado a baixa altura. Floração: inverno. Frutificação: verão. Propagação: por sementes. Usos na arborização: a árvore fornece ótima sombra, sendo por isso ideal para estacionamentos. Pode ser plantada em praças, parques, e mesmo em passeios e canteiros separadores de pistas.

Paineira - *Chorisia speciosa* A.St.-Hil. - Bombacaceae (Figura 76)

Outros nomes: árvore-de-lã, árvore-de-paina, barriga-d'água, barriguda, paineira-fêmea. Origem: RJ, MG, GO, SP, MS e PR (LORENZI, 1992). Características botânicas: árvore de até 30 m de altura e 200 cm de diâmetro do tronco; folhas alternas, compostas digitadas, com 4 a 7 folíolos glabros, com até 15 cm de comprimento e 5 cm de largura, de bordos serrados, longopeciadas, verdes, estípulas filiformes e caducas; flores róseas, com pétalas de bordo ondulado, vistosas, normalmente presentes na copa na ausência das folhas; frutos tipo cápsula loculicida, elipsóides ou oblongos, com até 25 cm de

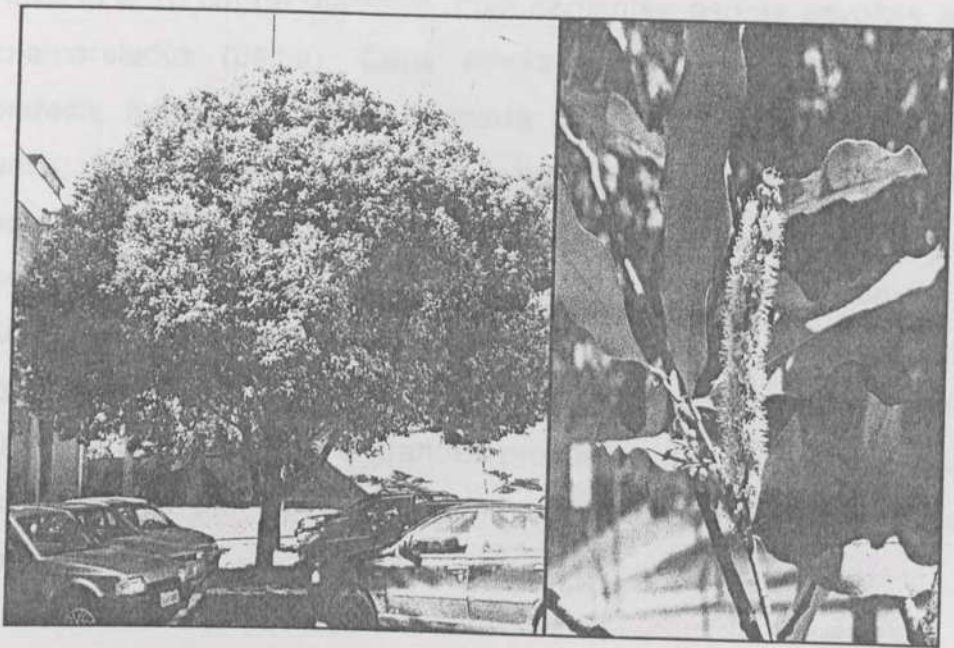


Figura 75 - Oiti (*Licania tomentosa*). Detalhe: da floração (direita).

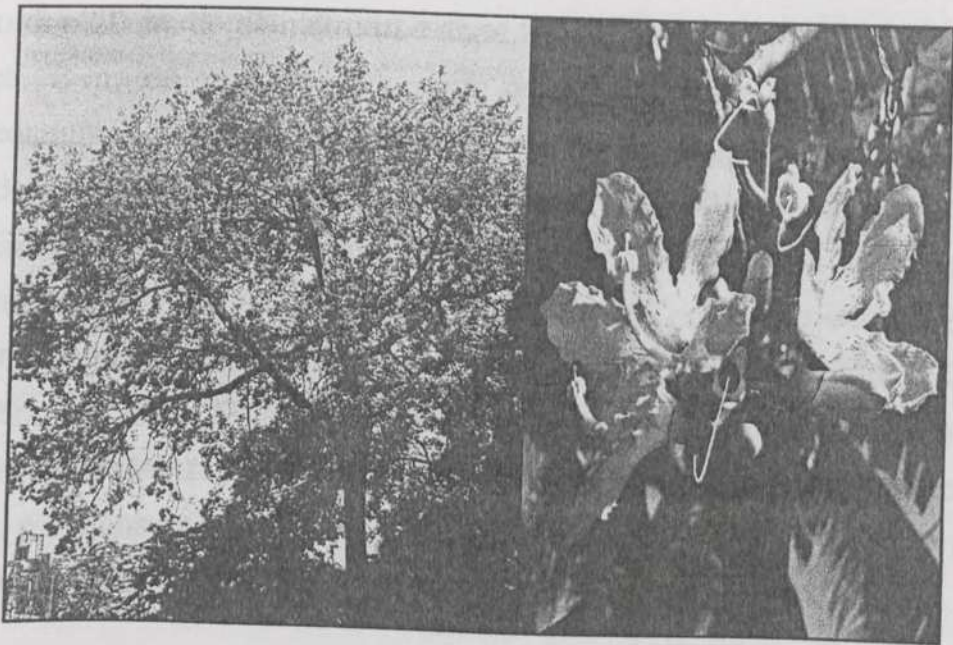


Figura 76 - Paineira (*Chorisia speciosa*). Detalhe: da floração (direita).

comprimento e 10 cm de diâmetro, com sementes negras envoltas por pêlos branco-amarelados (paina). Copa ampla (com até 35 m de diâmetro), arredondada, folhagem caduca, formada por ramos acinzentados, bastante aculeados; tronco curto, ramificado a baixa altura, casca verde, bastante aculeado e com muitas cicatrizes na árvore jovem, acinzentados, quase lisos na árvore adulta, muitas vezes com a base dilatada; sistema radicular superficial, bastante agressivo. Floração: verão. Frutificação: inverno. Propagação: por sementes. Usos na arborização: somente recomendada para locais amplos como parques e grandes praças, devido seu grande porte. Não deve ser utilizada em hipótese alguma em passeios ou próxima de áreas pavimentadas.

Palmeira-cariota - *Caryota mitis* Lour. - Arecaceae (Figura 77)

Outros nomes: cariota-de-touceira, cariota-plumosa, cariota. Origem: Índia e Malásia (MERCEDES-BENZ, 1993). Características botânicas: com até 10 m de altura e 20 cm de diâmetro do estipe; folhas em grande número, bipenadas, de até 3 m de comprimento, com pecíolos verdes e bainhas fibrosas, amplexicaules, folíolos assimétricos, triangulares, com bordo irregular, dentados; inflorescências pendentes, curtas (até 40 cm de comprimento), ramificadas, que se inserem nas axilas das folhas, protegidas por uma espata simples, oblonga; frutos cilíndricos, urticantes, de coloração vermelha-escura quando maduros. Estipes múltiplos, formando touceiras, retos, cilíndricos. Floração: ano todo. Frutificação: ano todo. Propagação: por semente ou por divisão de touceira. Usos na arborização: pode ser utilizada em parques, praças e jardins, de forma isolada ou em maciços. Também cultivada em jardineiras e vasos.

Palmeira-cariota 2 - *Caryota urens* L. - Arecaceae (Figura 78)

Outros nomes: palmeira-rabo-de-peixe, palmeira-toddy, banda-de-sargento, cariota. Origem: Índia e Malásia (MERCEDES-BENZ, 1993). Características botânicas: com até 20 m de altura e 40 cm diâmetro do estipe; folhas bipenadas, grandes (até 5 m de comprimento), pecíolos canaliculados,

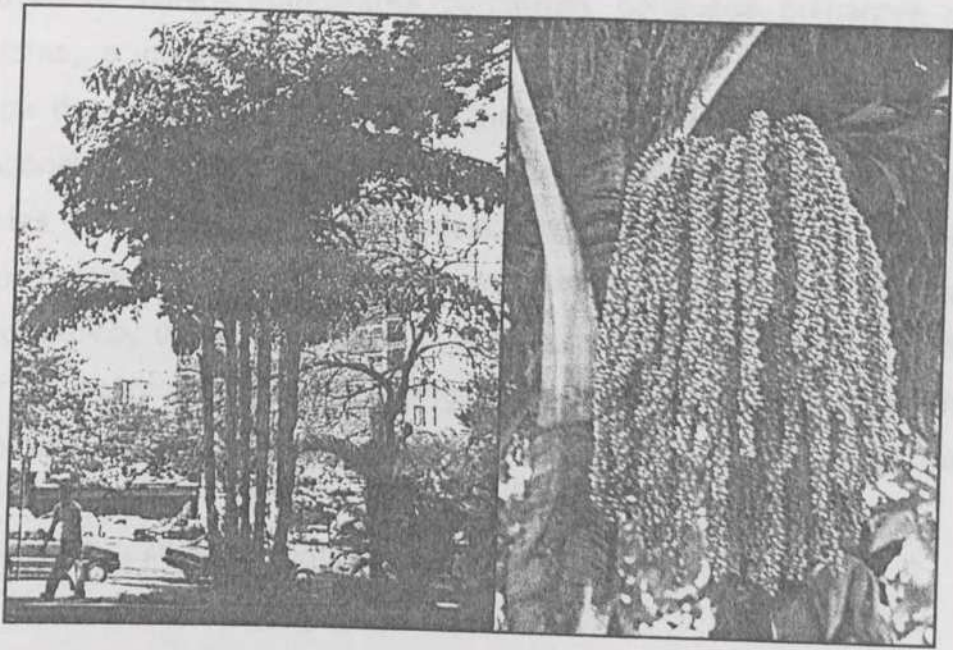


Figura 77 - Palmeira-cariota (*Caryota mitis*). Detalhe: da floração (direita).

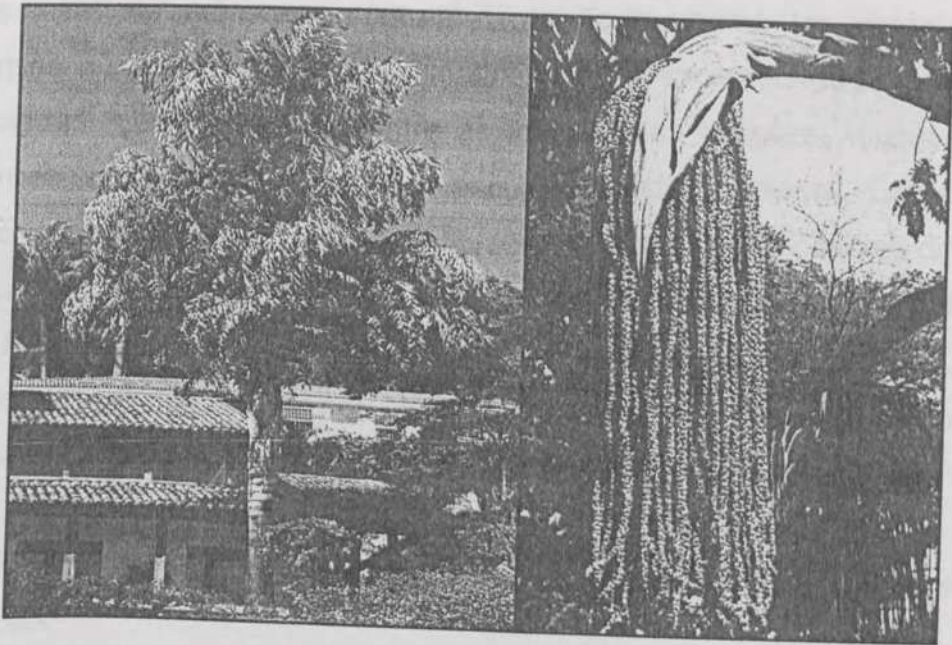


Figura 78 - Palmeira-cariota 2 (*Caryota urens*). Detalhe: da floração (direita).

amplexicaules, folíolos triangulares, pendentes, coriáceos, brilhantes, oblíquo-triangulares; o contato com as folhas pode causar irritação à pele pela presença de cristais pontiagudos; a planta emite ao mesmo tempo várias inflorescências ramificadas, numerosas, longas (até 4 m de comprimento) e pendentes, compostas por flores sésseis, esverdeadas; frutos tipo drupa pouco carnosos, globosos, de coloração avermelhada a negra quando maduros. Estipe cilíndrico, único, reto, com cicatrizes de folhas antigas. Floração: ano todo. Frutificação: ano todo. Propagação: por sementes. Usos na arborização: pode ser usada em parques, praças e jardins, de forma isolada ou em maciços.

Palmeira-fênix - *Phoenix roebelinii* O'Brien - Arecaceae (Figura 79)

Outros nomes: tamareira-de-jardim, tamareira-anã, tamareira-miniatura. Origem: Laos, mas muito cultivada em diversos países do mundo (MERCEDES-BENZ, 1993). Características botânicas: planta dióica, com altura de até 3 m; folhas pinadas, arqueadas, com espinhos na base da ráquis, folíolos estreitos, numerosos, com até 20 cm de comprimentos, verde-escuros, brilhantes ou levemente esbranquiçados; inflorescências longo-pedunculadas, ramificadas, que se inserem entre as folhas, flores brancas, vistosas; frutos pequenos elípticos ou oblongos, escuros quando maduros. Estipe único, quando jovem recoberto por tecido fibroso, com cicatrizes evidentes das folhas que caíram; sistema radicular profundo. Floração: primavera. Frutificação: verão. Propagação: por semente. Usos na arborização: indicada para usos em parques, praças e jardins, de forma isolada ou em conjuntos. Também é utilizada em vasos.

Palmeira-imperial - *Roystonea oleracea* (N.J.Jacquin) O.F. Cook - Arecaceae (Figura 80)

Outro nome: palmeira-real. Origem: Venezuela e ilhas do sul do Caribe (MERCEDES-BENZ, 1993). Características botânicas: atinge até 50 m de altura e diâmetro de 150 cm; folhas pinadas, curto-pecioladas, com até 7 m de comprimento, folíolos verdes, brilhantes, distribuídos uniformemente ao longo da ráquis em duas fileiras no mesmo plano, pendentes, palmito comestível;

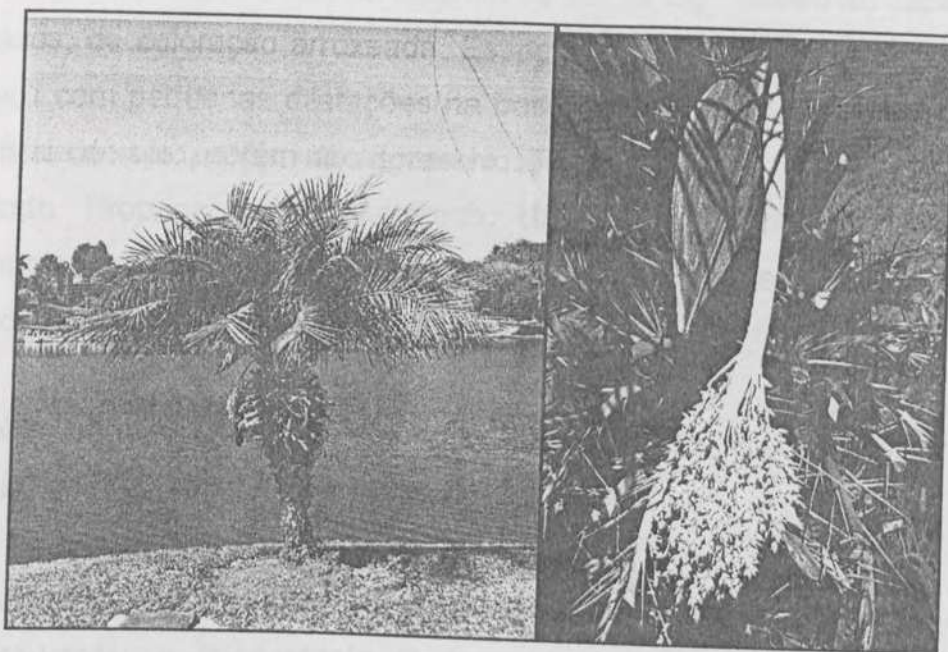


Figura 79 - Palmeira-fênix (*Phoenix roebelinii*). Detalhe: da floração (direita).

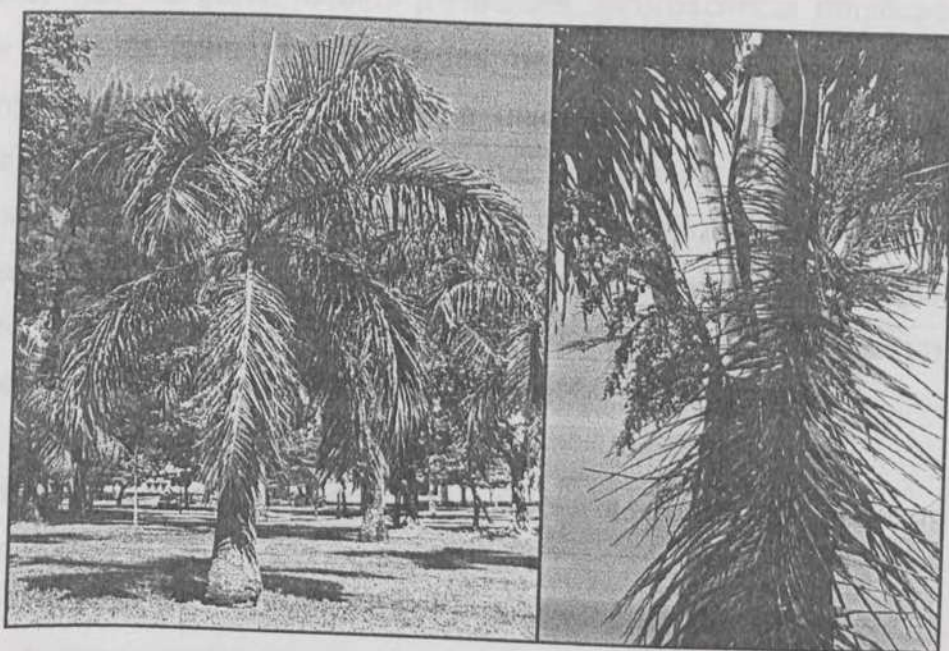


Figura 80 - Palmeira-imperial (*Roystonea oleraceae*). Detalhe: da floração (direita).

flores branco-amareladas, inúmeras, em inflorescências pubérulas com cerca de 1 m de comprimento, que se inserem no estipe logo abaixo do capitel; frutos globosos, de coloração arroxeada. Estipe único, reto, liso, de cor cinza-clara, sem ou com pequenas dilatações na base; sistema radicular visível acima da superfície do solo, porém não agressivo. Floração: no ano todo. Frutificação: no ano todo. Propagação: por semente. Usos na arborização: utilizado com frequência em parques formando aléias, ou isoladas em jardins e praças mesmo de pequenas dimensões.

Palmeira-leque - *Livistona chinensis* (Jacq.) R.Br. ex Mart. - Arecaceae (Figura 81)

Outros nomes: palmeira-de-leque-da-china, leque-chinês, palmeira-chafariz, palmeira-ventarola, falsa-latânia. Origem: China Central, Bonim e Ilhas Iyukyu (LORENZI et al., 1996). Características botânicas: atinge até 20 m de altura e cerca de 20 cm de diâmetro do estipe; folhas concentradas no ápice do estipe, com forma de leque, de até 2 m de comprimento, longo-pecioladas, com espinhos nas margens, folíolos pendentes; inflorescência ramificada que se insere entre as folhas; frutos ovóides, de coloração verde-azulada com polpa alaranjada quando maduros. Estipe único, curto, espessado na base, com sulcos transversais e fissuras, cobertos por um bom tempo por restos de bainhas e fibras. Floração: outono. Frutificação: no inverno. Propagação: por semente. Usos na arborização: como as demais palmeiras tem uso bastante variado, podendo ser utilizadas em parques e praças, isoladas ou em maciços. Também é plantada em jardineiras e vasos.

Pau-brasil - *Caesalpinia echinata* Lam. - Leguminosae Caesalpinioideae (Figura 82)

Outros nomes: arabutã, brasilete, ibirapitanga, orabutã, pau-pernambuco, pau-rosado, pau-vermelho, pau-de-pernambuco, imirá-piranga, sapão. Origem: do AM até SP, mais comum no litoral de PE (CORRÊA, 1978). Características botânicas: árvore com até 30 m de altura e 100 cm de diâmetro nos locais de origem; folhas alternas, compostas de 6 a 10 pinas alternas, com acúleos



Figura 81 - Palmeira-leque (*Livistona chinensis*). Detalhe: da frutificação (direita).



Figura 82 - Pau-brasil (*Caesalpinia echinata*). Detalhe: da floração (direita).

abaixo da ráquis, com 10 a 20 foliólulos sésseis, verde-escuros, brilhantes, glabros; flores amarelo-douradas, aromáticas, tendo a pétala maior uma mancha vermelho-escura no centro; fruto do tipo cápsula, pardo-avermelhado, com cerca de 7 cm de comprimento por 3 cm de largura, coberto por acúleos. Copa pouco densa, ampla, com folhagem perene a semi-caduca, formada por ramos aculeados; tronco curto, tortuoso e aculeado, com pequenas sapopemas na base, casca pardo-acinzentada com manchas avermelhadas nos locais onde descamou; sistema radicular pouco superficial principalmente nas árvores de maior porte. Floração: primavera, mas pouco comum em Belo Horizonte. Frutificação: normalmente não frutifica na cidade. Propagação: por sementes. Usos na arborização: pode ser plantada em parques, praças e áreas mais espaçosas devido seu grande porte. Também pode ser plantada em passeios mais largos, mas com protetores para evitar que transeuntes se machuquem com os acúleos presente no tronco das árvores mais jovens.

Pau-doce - *Hovenia dulcis* Thunb. - Rhamnaceae (Figura 83)

Outros nomes: uva-japonesa, chico-magro, cajú-japonês. Origem: na Coréia e do norte da China ao Himaláia (PIRANI & CORTOPASSI-LAURINO, 1994). Características botânicas: árvore com cerca de 9 m de altura, eventualmente atinge os 15 m; folhas simples, alternas, curto-pecioladas, ovadas, acuminadas no ápice, pouco oblíquas ou levemente cordadas na base, bordo serrilhado, nervuras principais em número de três partindo da base do limbo, estípulas lanceoladas, pilosas, caducas; flores brancas e diminutas; frutos tipo cápsula globosa sobre eixos ramificados, suculentos, doces quando maduros. Copa globosa ou em forma de vaso, com galhos ascendentes e ramos pubescentes quando jovens, folhagem caduca; tronco geralmente curto, bifurcado a baixa altura, casca fissurada, pardo-escura; sistema radicular pouco superficial. Floração: primavera. Frutificação: outono e inverno. Propagação: por semente. Uso na arborização: pode ser usada na arborização de passeios, parques e praças. Útil para atrair a avifauna.

Pau-ferro - *Caesalpinia leiostachya* (Benth.) Ducke - Leguminosae
Caesalpinioideae (Figura 84)

Outros nomes: giúna, ibirá-obi, imirá-itá, jucá, pau-ferro-verdadeiro, quebra-foice. Origem: CE, BA, ES, RJ, SP, MG, PB, PE e PI (CARVALHO, 1994). Características botânicas: pode atingir até 30 m altura e 80 cm de diâmetro do tronco; folhas alternas, compostas bipenadas, com folíolos pequenos, glabros, brilhantes; flores pequenas, de coloração amarela; fruto tipo legume bacóide, escuro, duro, indeiscente, de até 8 cm de comprimento por 3 cm de largura. Copa ampla, densa, com folhagem semi-caduca; tronco curto, bifurcado a baixa altura quando a árvore está isolada, sob competição apresenta tronco reto, longo e cilíndrico, casca lisa acinzentada, com manchas brancas irregulares, tomando um aspecto marmorizado de belo efeito visual. Floração: verão. Frutificação: inverno. Propagação: por sementes. Uso na arborização: espécie propícia ao uso em praças, parques ou canteiros amplos. No passeio pode ser inconveniente devido seu grande porte.

Pau-mulato - *Calycophyllum spruceanum* (Benth.) K. Schum. - Rubiaceae
(Figura 85)

Outros nomes: mulateiro, mulateiro-da-várzea, escorrega-macaco, pau-marfim. Origem: região amazônica, na mata de várzea periodicamente inundada (LORENZI, 1992). Características botânicas: a altura da árvore atinge os 30 m e o diâmetro do tronco chega aos 50 cm; folhas simples, opostas, glabras, verde-escuras, brilhantes, com nervuras evidentes, oblongas, acuminadas nos ápices; flores brancas, inúmeras, pequenas; fruto tipo cápsula septicida de cerca de 1 cm de comprimento. Copa de formato irregular, rala, de folhagem perene a semi-caduca; tronco reto, normalmente só ramificado a grande altura, casca ornamental, lisa, com coloração variável com a estação do ano, passando de verde a amarelo e bronze, sempre com brilho; sistema radicular pouco superficial. Floração: outono e inverno. Frutificação: primavera e verão. Propagação: por semente. Uso na arborização: trata-se de uma espécie de grande valor ornamental devido o seu tronco liso e decorativo. Muito

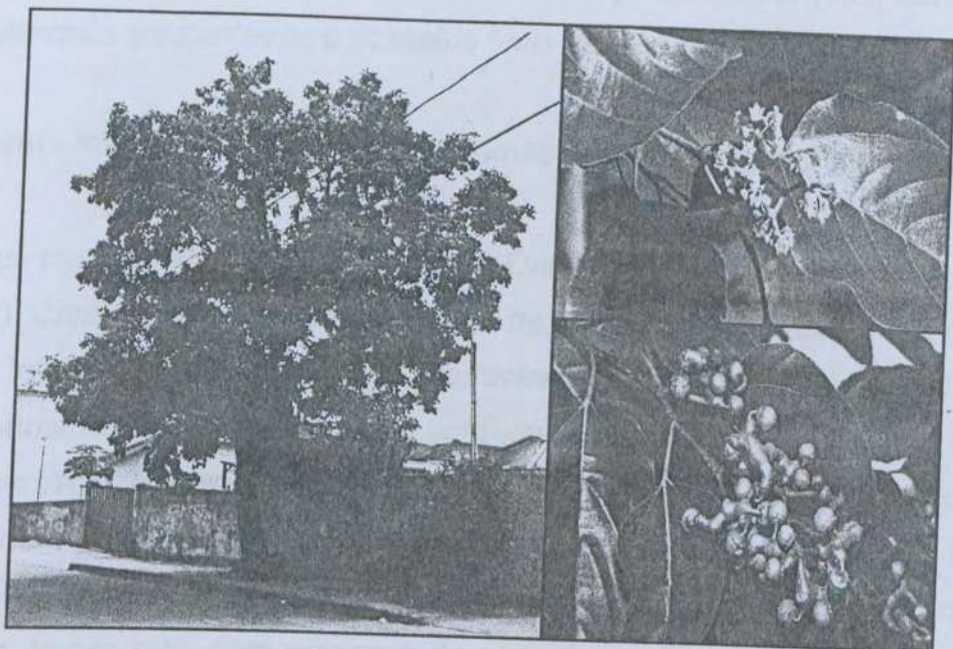


Figura 83 - Pau-doce (*Hovenia dulcis*). Detalhes: da floração (acima) e da frutificação (abaixo).



Figura 84 - Pau-ferro (*Caesalpinia leiostachya*). Detalhe: da floração (direita).

comumente usada para formar alamedas em praças e parques, também pode ser plantada em canteiros e passeios mais amplos.

Pau-rei - *Pterygota brasiliense* Fr. Allemão - Sterculiaceae (Figura 86)

Outros nomes: farinha-seca, maperoá. Origem: sul da BA, ES e RJ (LORENZI, 1992). Características botânicas: altura de até 30 m e diâmetro do tronco de 80 cm; folhas simples, alternas, coriáceas, ovadas, com até 30 cm de comprimento, ápice agudo, base cordada, glabras, pecíolos de até 15 cm de comprimento; flores discretas, dispostas nos ápices dos ramos, com coloração pardo-ferrugínea; fruto tipo folículo, lenhoso, cor ferrugínea, com até 10 cm de comprimento e 5 cm de largura. Copa ampla, arredondada ou cilíndrica, pouco densa; tronco reto, com presença de sapopemas basais, casca clara; sistema radicular superficial. Floração: inverno. Frutificação: outono. Propagação: por sementes. Uso na arborização: por possuir um porte exuberante pode ser usada com sucesso no paisagismo de parques, praças e grandes jardins. Não é recomendada para passeios.

Pluméria - *Plumeria rubra* L. - Apocynaceae (Figura 87)

Outros nomes: frangipane, árvore-pagode, pluméria, jasmim-de-caiena. Origem: América Central e do Sul. Mais freqüente do México até as Guianas (RORIZ, 1996). Características botânicas: árvore pequena, de até 8 m de altura; folhas simples, alternas, com até 20 cm de comprimento e 10 cm de largura, aglomeradas nos ápices dos ramos, lanceoladas, ápices agudos, glabras, tanto as folhas como as demais partes da planta liberam exsudato leitoso abundante quando injuriadas; inflorescência terminal, com numerosas flores perfumadas, de cinco pétalas, variando do branco ao vinho; fruto negro, brilhante, lenticelado, alongado, com cerca de 15 cm de comprimento. Copa arredondada, de até 8 m de diâmetro, rala, com ramificações bifurcadas, espessas de aspecto suculento, folhagem caduca; tronco curto, ramificado desde bem próximo ao solo, casca cinzenta-clara; sistema radicular profundo. Floração: primavera até o verão. Frutificação: não é comum em Belo Horizonte. Propagação: por estaquia. Uso na arborização: cultivada isoladamente ou em

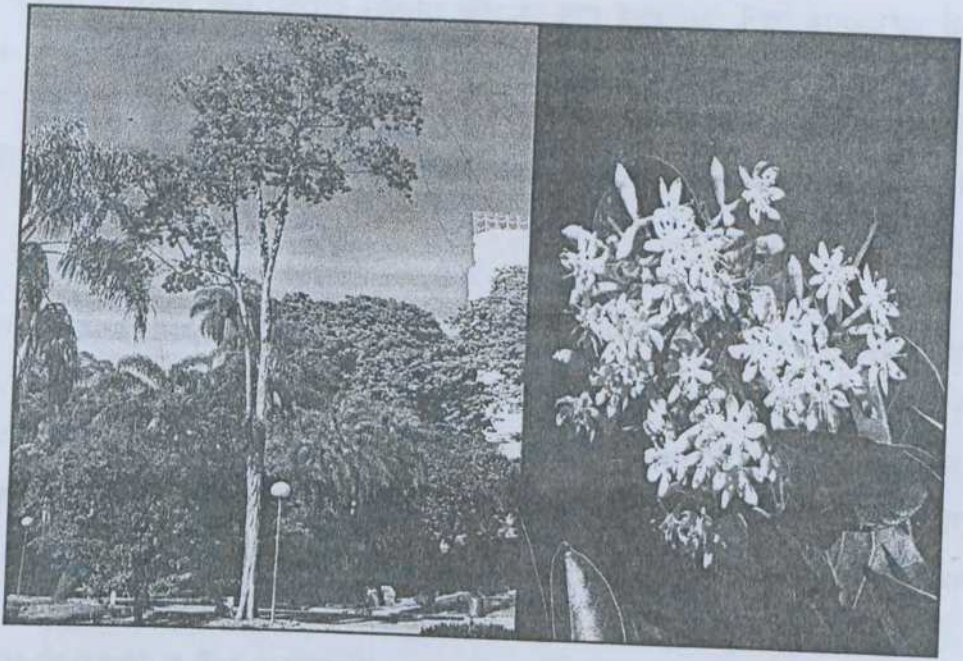


Figura 85 - Pau-mulato (*Calycophyllum spruceanum*). Detalhe: da floração (direita).

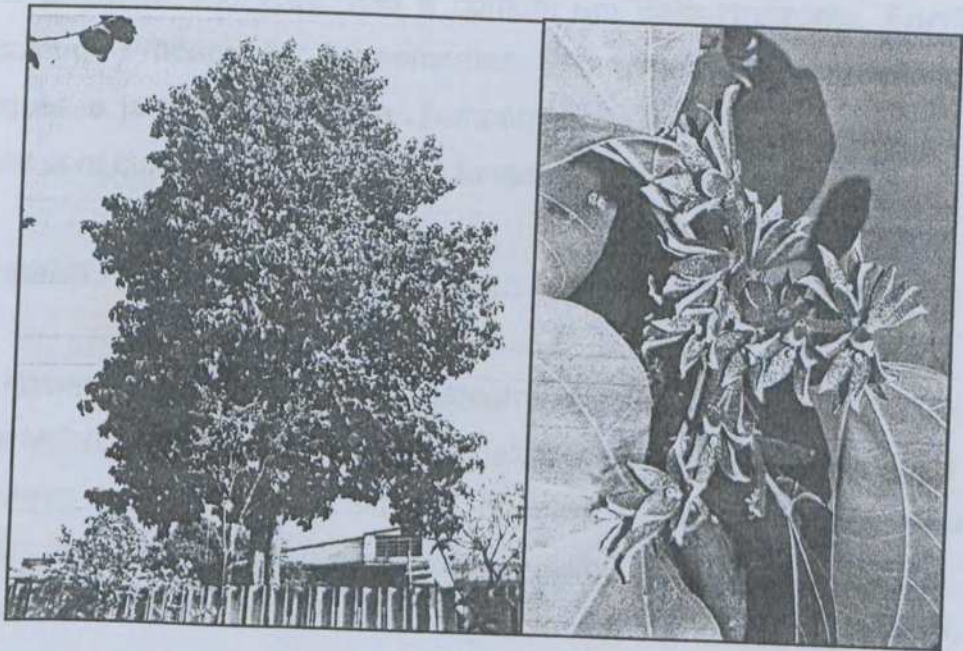


Figura 86 - Pau-rei (*Pterygota brasiliense*). Detalhe: da floração (direita).

grupos, proporciona um ótimo efeito visual em jardins. Por suportar bem os ventos e a maresia, o seu plantio é recomendado para arborização do litoral.

Podocarpus - *Podocarpus lamberti* Klotzsch ex Endl. - Podocarpaceae (Figura 88)

Outros nomes: pinheirinho, pinheiro-bravo, atambu-açu, pinho-brabo. Origem: PR, MG, RJ, RS, SC e SP (RIZZINI, 1978). Características botânicas: planta dióica, com até 15 m de altura e 70 cm de diâmetro nas regiões de origem, mas em Belo Horizonte raramente ultrapassa os 6 m de altura; folhas simples, alternas, coriáceas, lineares, agudas no ápice, com até 5 cm de comprimento e 1 cm de largura, verde-escuras; flor feminina solitária, axilar, minúscula, com pedúnculo delgado e flor masculina em amento, formada de até 6 amentilhos (CARVALHO, 1994); o pseudofruto é o receptáculo carnoso, suculento de cor escura. Copa colunar na árvore jovem, de forma irregular na árvore mais velha, rala, com folhagem perene; tronco curto, variável de tortuoso a reto; sistema radicular profundo. Floração: não é comum em Belo Horizonte. Frutificação: não é comum. Propagação: por sementes. Uso na arborização: muito utilizada em parques e jardins em grupos. Também é comum o seu uso em plantios alinhados com curto espaçamento, ao longo de muros e passeios ajardinados.

Quaresmeira - *Tibouchina granulosa* Cogn. - Melastomaceae (Figura 89)

Outros nomes: flor-de-quaresma, quaresmeira-roxa, quaresma. Origem: BA, RJ, SP e MG (LORENZI, 1992). Características botânicas: atinge a altura de 12 m e diâmetro de 40 cm; folhas simples, opostas, coriáceas, pilosas em ambas as faces, curvinérveas, curto-pecioladas, elípticas, ápice agudo e base atenuada, com até 20 cm de comprimento e 7 cm de largura, bordo inteiro, verde-escuras; flores arroxeadas ou rosadas, bastante evidentes, recobrimdo toda a copa; fruto tipo velatídio, ovóide, sulcado, de coloração cinza-escura quando maduros, onde se encerram numerosas e minúsculas sementes. Copa arredondada, pouco densa, com folhagem semi-caduca, formada por ramos com seções quadrangulares e arestas aladas; tronco curto, ramificado a baixa altura, base dilatada; sistema radicular normalmente profundo. Floração:

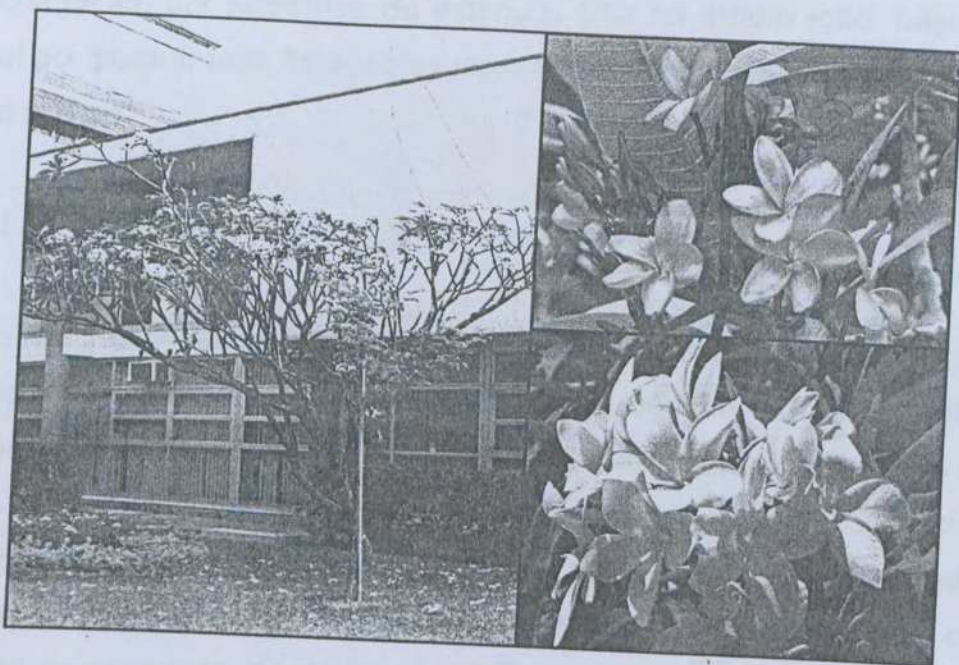


Figura 87 - Pluméria (*Plumeria rubra*). Detalhes: da floração de duas diferentes variedades (direita).



Figura 88 - Podocarpus (*Podocarpus lamberti*). Detalhe: do ramo vegetativo (direita).

floresce duas vezes ao ano no outono e primavera. Frutificação: inverno e verão. Propagação: por sementes ou estaquia. Uso na arborização: bastante ornamental por possuir uma floração exuberante. Indicada para arborização de passeios e praças.

Resedá - *Lagerstroemia indica* L. - Lythraceae (Figura 90)

Outros nomes: escumilha, minerva, loucura, norma, minerva-dos-jardins, júpiter. Origem: Ásia e continente Australiano, mais comum na China, Índia e Nova-Guiné (RORIZ, 1996). Características botânicas: arbusto conduzido por poda para formar uma pequena árvore de até 6 m de altura e 20 cm de diâmetro do tronco; folhas simples, opostas, sésseis ou curto-pecioladas, oblongo-elípticas ou ovadas, acuminadas no ápice, arredondadas na base, com até 7 cm de comprimento, bordo inteiro, glabras; flores vistosas de coloração mais comumente rosada, porém existem as variedades branca, lilás e arroxeadas, pétalas crispadas; fruto tipo cápsula, globoso, coriáceo. Copa pequena, arredondada, esparsa, formada por folhagem caduca; tronco reto só é conseguido mediante a poda da brotação que é intensa desde a base do caule, casca lisa, cinza-clara com manchas brancas; sistema radicular profundo. Floração: outono. Frutificação: inverno. Propagação: por sementes ou estaquia. Uso na arborização: recomendada para a arborização de ruas estreitas e sob rede de distribuição de energia elétrica. Presta-se também para o plantio em pequenos jardins e cercas-vivas. Existe ainda uma variedade cultivada em vaso.

Saponária - *Sapindus saponaria* L. - Sapindaceae (Figura 91)

Outros nomes: saboeiro, sabão-de-soldado, salta-martim, guiti, jequiri, pau-de-sabão, sabão-de-macaco, saboneteira, sabonete, fruta-de-sabão. Origem: da região amazônica até GO e MT (LORENZI, 1992). Características botânicas: árvore com até 15 m de altura e 50 cm de diâmetro do tronco; folhas alternas, compostas imparipenadas, folíolos assimétricos, agudos no ápice, bordo inteiro, verde-escuros, glabros; flores pequenas, branco-amareladas; frutos tipo coca, globosos, de coloração amarela quando maduros, transparentes,

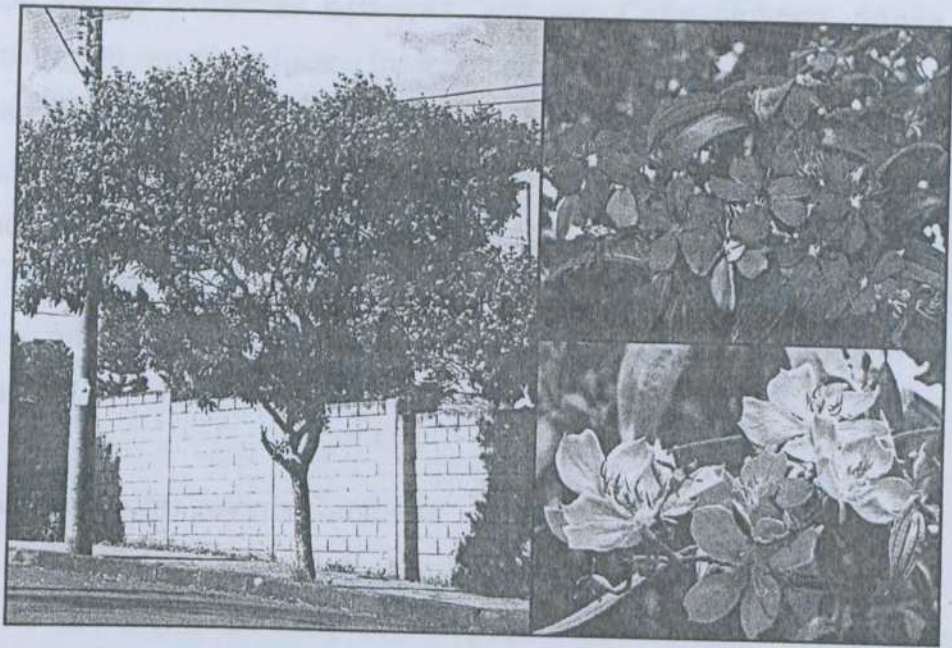


Figura 89 - Quaresmeira (*Tibouchina granulosa*). Detalhes: da floração de duas diferentes variedades (direita).

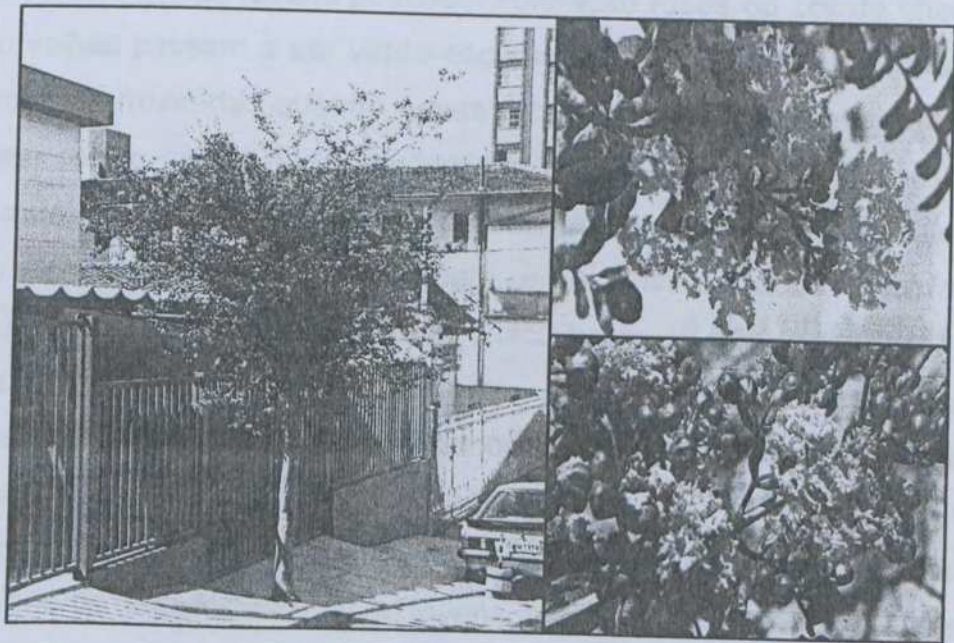


Figura 90 - Resedá (*Lagerstroemia indica*). Detalhes: da floração de duas diferentes variedades (direita).

deixando ver as sementes esféricas, escuras. Copa globosa, densa, ampla, com folhagem semi-caduca; tronco cilíndrico, curto, com base bastante dilatada; sistema radicular superficial, muitas vezes agressivo. Floração: outono. Frutificação: inverno. Propagação: por sementes. Uso na arborização: pode ser empregada em canteiros e praças. Não é muito interessante seu plantio em passeios devido a quebra de pavimentos pela dilatação da base do tronco e pela ação das raízes, embora esse uso seja comum em Belo Horizonte.

Sapucaia - *Lecythis pisonis* Cambess. - Lecythidaceae (Figura 92)

Outros nomes: castanha-sapucaia, sapucaia-vermelha, cumbuca-de-macaco, marmitta-de-macaco, caçamba-do-mato, fruta-sapucaia. Origem: do CE ao RJ (LORENZI, 1992). Características botânicas: árvore com até 30 m de altura e diâmetro do tronco de 100 cm; folhas simples, alternas, membranáceas, glabras, oblongas, base arredondada, ápice acuminado, bordo serrado, pecíolo alado, quando jovens possuem coloração rósea ou cor de chocolate e quando velhas passam a ser verde-escuras e brilhantes; flores com até 7 cm de diâmetro, arroxeadas quando novas e brancas quando velhas, aromáticas, solitárias, com o capuz típico da família; fruto tipo pixídio lenhoso que pode pesar até 2 Kg, com sementes grandes, rugosas, comestíveis tanto pelo homem como pela fauna. Copa ampla, arredondada, densa, com folhagem caduca; tronco reto, curto, base reta, casca bastante fissurada, dura, grossa; sistema radicular profundo. Floração: primavera. Frutificação: inverno. Propagação: por sementes. Uso na arborização: por possuir frutos grandes e pesados essa espécie não é adequada para plantio em ruas e estacionamentos. É mais propícia para o plantio em parques e grandes áreas. A coloração de suas folhas quando jovens, produz grande efeito ornamental.

Sete-cascas - *Samanea inopinata* (Harms) G.P. Lewis - Leguminosae Mimosoideae (Figura 93)

Outros nomes: farinha-seca, ingá-de-pobre. Origem: MT, sul do PA e baixo AM, Paraguai, Bolívia e Peru (CORRÊA, 1978). Características botânicas: árvore de

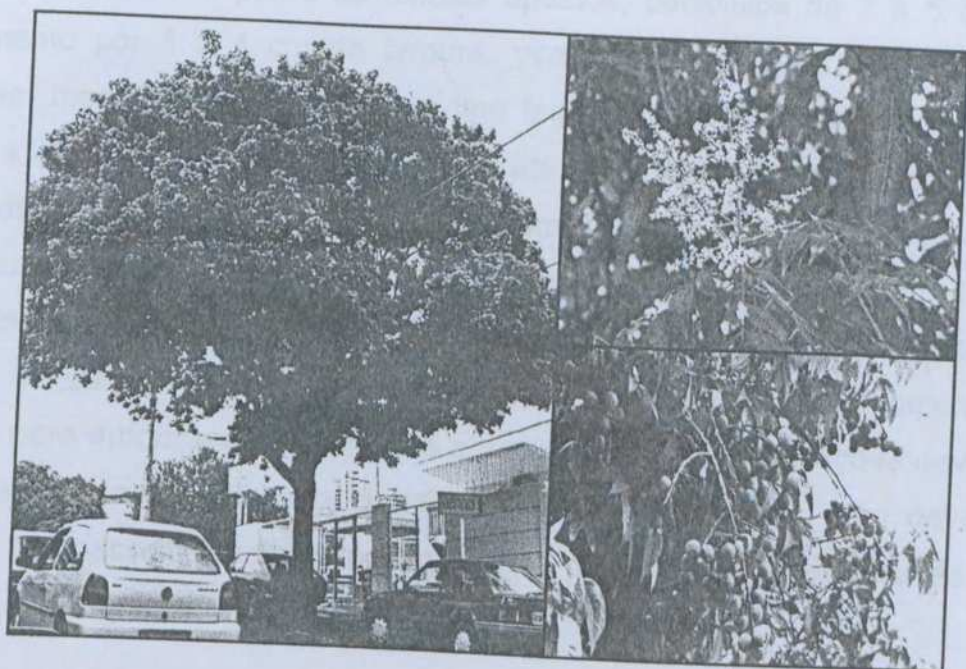


Figura 91 - Saponária (*Sapindus saponaria*). Detalhes: da floração (acima) e da frutificação (abaixo).

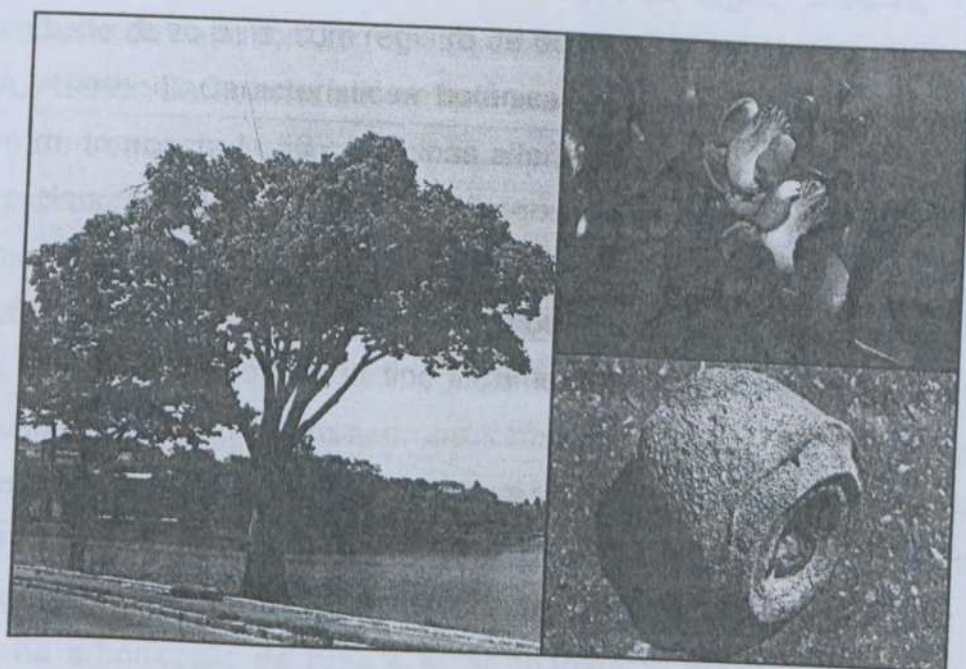


Figura 92 - Sapucaia (*Lecythis pisonis*). Detalhes: da floração (acima) e do fruto (abaixo).

até 30 m de altura e 100 cm de diâmetro do tronco; folhas alternas, compostas bipenadas, com até 4 pares de folíolos opostos, peciólulos de 2 a 5 cm de comprimento por 1 a 4 cm de largura, verde-escuros; flores com estames evidentes, rosados, delgados; frutos tipo legume bacóide, sésseis, escuros, com 20 a 30 sementes. Copa ampla, com até 30 m de diâmetro, pouco densa, espalhada, umbeliforme, com folhagem semi-caduca; tronco cilíndrico, reto, recoberto por casca grossa, suberosa, com grandes fissuras; sistema radicular superficial, muitas vezes agressivo. Floração: inverno e primavera. Frutificação: inverno. Propagação: por sementes. Uso na arborização: recomendada somente para arborização de parques e praças, longe de edificações devido a freqüente quebra de galhos pela ação de ventos mais forte. Não deve ser plantada em passeios tanto pelo seu grande porte, quanto pelo seu sistema radicular superficial.

Sibipiruna - *Caesalpinia peltophoroides* Benth. - Leguminosae
Caesalpinoideae (Figura 94)

Outros nomes: pau-brasil, sepipiruna, coração-de-negro, sebipira. Origem: região sudeste do país, com registro de ocorrência no pantanal matogrossense (ALCOA, 1999). Características botânicas: árvore de até 20 m de altura e diâmetro do tronco de 50 cm; folhas alternas, compostas bipenadas, foliólulos quase glabros, alternos, sésseis, oblongos, de base assimétrica, ápice obtuso, em número de até 27 por pina, gemas foliares globosas; flores amarelas, abundantes, reunidas em cachos cônicos, voltados para cima, botões florais escuros, quase negros; fruto tipo legume lenhoso, plano, com sementes de testa muito rígida. Copa densa, umbeliforme, semi-caduca; troncos múltiplos desde próximo a base, com casca que se desprende em tiras de tamanhos variados; sistema radicular pouco superficial. Floração: inverno e primavera. Frutificação: inverno. Propagação: por sementes. Uso na arborização: muito utilizada na arborização de ruas e estacionamentos em praticamente todo o país por possuir uma floração exuberante e fornecer boa sombra. Pode ser usada também de forma isolada em parques e grandes jardins.

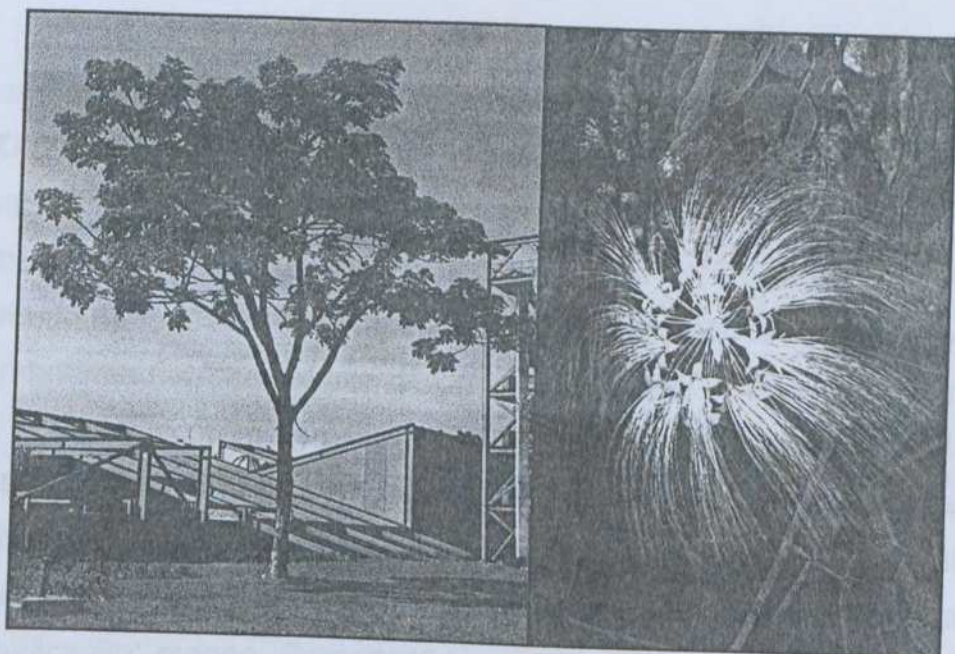


Figura 93 - Sete-cascas (*Samanea inopinata*). Detalhe: da floração (direita).

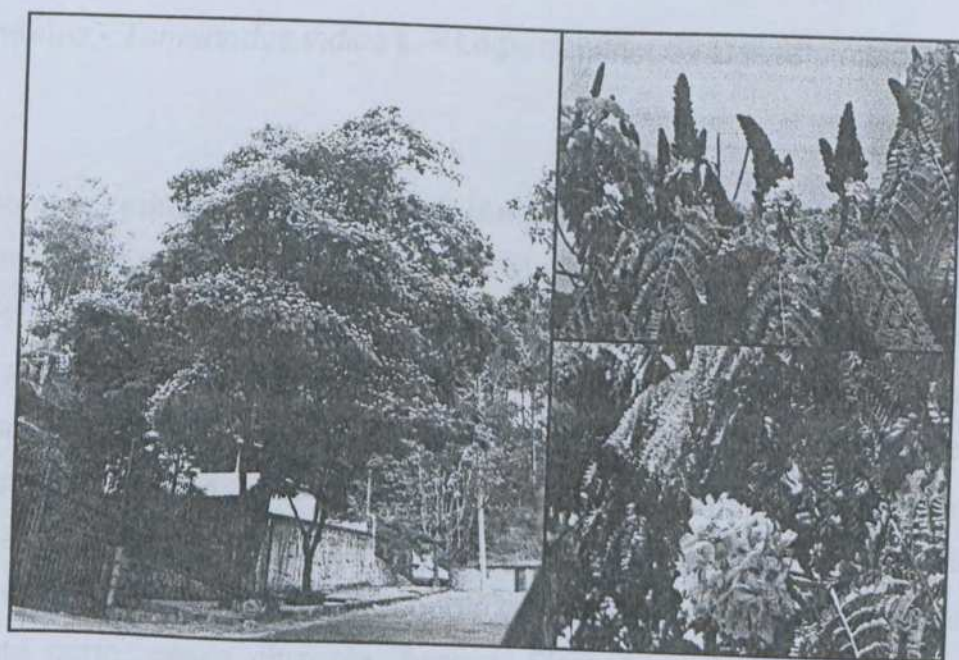


Figura 94 - Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*). Detalhes: de botões florais (acima) e da floração (abaixo).

Sombreiro - *Clitoria fairschildiana* Howard - Leguminosa Papilionoideae (Figura 95)

Outros nomes: sobreiro, sombra-de-vaca, palheira. Origem: AM, TO, PA e MA (LORENZI, 1992). Características botânicas: árvore de até 10 m de altura e tronco com 100 cm de diâmetro; folhas alternas, compostas trifolioladas, longopeciadas, foliólulos sub-coriáceos, ovais-elípticos, acuminados no ápice, pubescente na face inferior, estípulas decíduas; flores vistosas, geralmente aos pares, arroxeadas, com aroma bastante agradável; frutos tipo legume, lenhosos, escuros, com sementes circulares e escurecidas quando maduras. Copa ampla, umbeliforme, baixa, com folhagem semi-caduca, formada por ramos pubescentes nas extremidades; tronco curto, ramificado a baixa altura, casca clara, lisa; sistema radicular superficial, bastante agressivo. Floração: verão. Frutificação: outono. Propagação: por sementes. Uso na arborização: muito utilizada na arborização urbana, apesar de diversos problemas fitossanitários e associados ao sistema radicular agressivo. Pode ser plantada de forma isolada em parques e praças amplas.

Tamarindeiro - *Tamarindus indica* L. - Leguminosae Caesalpinioideae (Figura 96)

Outros nomes: cedro-mimoso, tamarim, tâmara-da-índia. Origem: África, porém subespontânea em vários estados do Brasil (CORRÊA, 1978). Características botânicas: árvore de até 30 m de altura; folhas alternas, compostas pinadas, com 10 a 12 pares de folíolos glabros, coriáceos, verde-escuros, oblongos; flores com pétalas amarelo-pálidas com manchas avermelhadas; fruto tipo legume bacóide, pardo, com cerca de 12 cm de comprimento, o mesocarpo que reveste a semente possui um polpa amarelo-escuro de sabor adocicado, adstringente. Copa densa, arredondada, com folhagem semi-caduca; tronco geralmente curto, casca cinzenta, áspera. Floração: primavera. Frutificação: verão. Propagação: por sementes. Usos na arborização: devido o seu grande porte, essa espécie é mais recomendada para parques e praças para a produção de sombra, uma vez que a floração é discreta.



Figura 95 - Sombreiro (*Clitoria fairchildiana*). Detalhes: da floração (acima) e do tronco (abaixo).

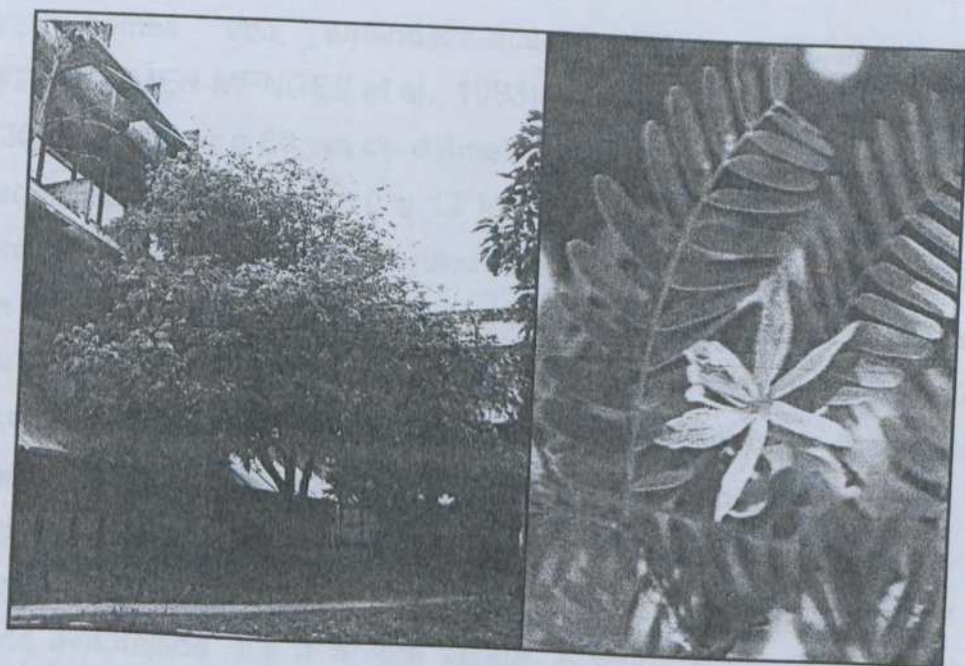


Figura 96 - Tamarindeiro (*Tamarindus indica*). Detalhe: da flor (direita).

Tibouchina - *Tibouchina candolleana* Cogn. - Melastomaceae (Figura 97)

Outro nome: quaresmeira-da-serra. Origem: MG, principalmente na Serra da Mantiqueira e Cadeia do Espinhaço (LORENZI, 1998). Características botânicas: árvore com até 8 m de altura e 40 cm de diâmetro do tronco; folhas simples, opostas, com três nervuras principais curvas e salientes na face inferior; flores arroxeadas; fruto tipo velatídio, com numerosas sementes minúsculas. Copa pouco densa, arredondada, com folhagem semi-caduca; tronco curto, ramificado a baixa altura, casca clara, quase lisa; sistema radicular normalmente profundo. Floração: outono. Frutificação: primavera. Propagação: por sementes. Usos na arborização: em razão da beleza de sua floração pode ser utilizada em passeios, praças ou parques, sem muita restrição.

Figura 97 - Tibouchina candolleana Cogn. - Melastomaceae (Figura 97)

Tipuana - *Tipuana tipu* (Benth.) Kuntze - Leguminosae Caesalpinioideae (Figura 98)

Outros nomes: tipa, amendoim-acácia. Origem: Bolívia e Argentina (VEITENHEIMER-MENDES et al., 1993). Características botânicas: árvore com até 30 m de altura e 80 cm de diâmetro do tronco; folhas alternas, compostas imparipenadas, pinas com 10 a 12 folíolos membranáceos, oblongos, verdes, glabros na face superior e pubérulos na inferior; flores amarelas, com cerca de 1 cm de diâmetro; fruto tipo sâmara, de cor castanha, com 1 a 3 sementes. Copa ampla, arredondada, pouco densa, pendente, folhagem semi-caduca; tronco reto, com casca rugosa, escura; sistema radicular pouco superficial. Floração: primavera. Frutificação: outono. Propagação: por sementes. Usos na arborização: muito utilizada na arborização urbana de Belo Horizonte tanto em passeios como em parques e praças. Os plantios em passeio devem observar o porte avantajado que a árvore atinge. A muda exige condução por longo período de tempo devido a brotação abundante desde a base do caule.

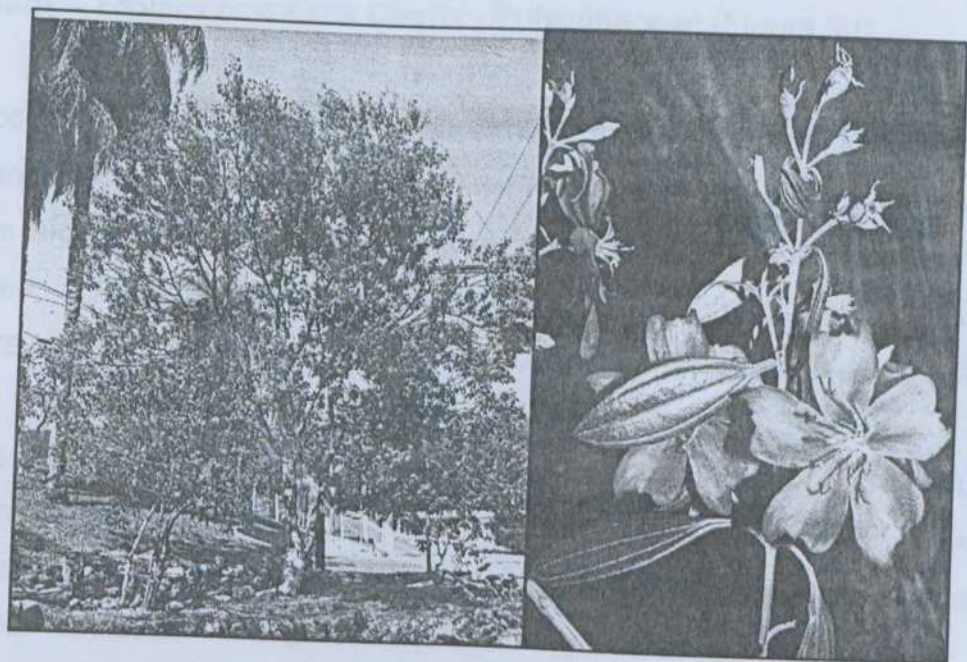


Figura 97 - Tibouchina (*Tibouchina candolleana*). Detalhe: da flor (direita).



Figura 98 - Tipuana (*Tipuana tipu*). Detalhes: de um ramo com flores e frutos (acima) e da floração (abaixo).

Triplaris - *Triplaris brasiliiana* Cham. - Polygonaceae (Figura 99)

Outros nomes: pau-formiga, pau-de-novato, novateiro, formigueiro, tachizeiro. Origem: MT, MS e oeste de SP (LORENZI, 1992). Características botânicas: árvore dióica, com até 20 m de altura e diâmetro do tronco de 40 cm; folhas simples, alternas, herbáceas, com até 30 cm de comprimento e 20 cm de largura, glabras, curto-pecioladas, elípticas, base acunheada ou arredondada, ápice acuminado, verde-escuras, nervuras claras e evidentes, estípula membranácea recobrando a gema foliar; flores branco-amareladas; frutos tipo núcula, alados, tomentosos, vermelhos, ornamentais. Copa colunar, pequena, com folhagem perene; tronco reto, indiviso, cilíndrico ou acanalado, base reta; sistema radicular profundo. Floração: primavera. Frutificação: outono. Propagação: por sementes. Uso na arborização: pode ser utilizada tanto em praças e parques como em passeios, porém neste último caso só se não houver rede de distribuição de energia elétrica, uma vez que a espécie não tolera a poda.

Yuca - *Yucca elephantipes* Hort. ex Regel - Liliaceae (Figura 100)

Outros nomes: iuca-elefante, vela-de-pureza, iuca-sem-espinho, iuca-mansa, pita. Origem: México e Guatemala (LORENZI e SOUZA, 1999). Características botânicas: planta arborescente que pode atingir até 9 m de altura; folhas lanceoladas, amplexicaules, com 40 a 80 cm de comprimento, bordo inteiro, ápice acuminado, verde-escuras, que formam rosetas no ápice do tronco ou galhos; flores brancas, longevas; fruto tipo cápsula, escuro, com muitas sementes. Tronco lenhoso, com cicatrizes de folhas antigas, base dilatada; sistema radicular profundo. Floração: verão e outono. Frutificação: outono e inverno. Propagação: por sementes ou divisão de touceiras. Uso na arborização: pode ser utilizada em passeios como uma árvore qualquer, porém seu uso é mais comum em maciços ou alinhadas ao longo dos muros. Também é muito utilizada em praças e jardins.



Figura 99 - *Triplaris* (*Triplaris brasiliiana*). Detalhes: da copa em floração (acima) e das flores (abaixo).

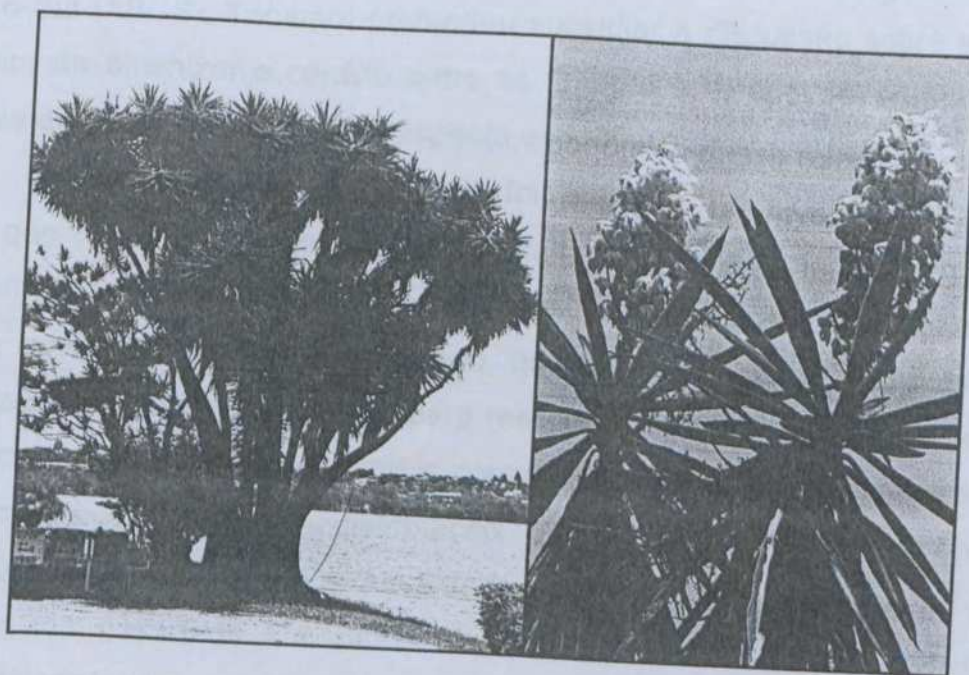


Figura 100 - *Yuca* (*Yucca elephantipes*). Detalhe: da floração (direita).

5. RESUMO E CONCLUSÕES

Este trabalho teve como principal objetivo, disponibilizar uma série de informações apropriadas à avaliação do manejo da arborização que hoje é empregado pela prefeitura de Belo Horizonte na Administração Regional Centro-Sul (ARCS). Também pretendeu subsidiar a discussão sobre a melhor maneira de amenizar o conflito entre as árvores e a rede de distribuição de energia elétrica, considerando o aspecto econômico dessa relação.

Para alcançar esses objetivos, foi realizado um inventário quantitativo total que determinou as espécies mais freqüentes na ARCS. Foram selecionadas, por bairro, as dez espécies mais plantadas em passeio para serem avaliadas mediante inventário qualitativo amostral. Também foram levantadas as podas necessárias para resolver diversos problemas e descritas botanicamente as 90 espécies mais comuns. Por fim, foram contabilizadas as quantidades de rede de distribuição de energia elétrica impróprias à convivência com árvores, e a quantidade de árvores que efetivamente podem conflitar com essa rede. Os custos da poda e da substituição da rede elétrica foram determinados com base nessas quantidades.

O inventário quali-quantitativo mostrou a abertura de uma série de possibilidades de análises, avaliações e tomadas de decisões de utilidade prática no tratamento diário da arborização. Reuniu-se um conjunto de informações que não eram disponíveis ou estavam dispostas de forma não

acessível. A partir da tabulação e análise dos dados já é possível a criação de uma metodologia de registro adequado de operações futuras. Mas independentemente das aplicações futuras, de imediato, algumas considerações já podem ser feitas tomando-se por base os resultados obtidos.

A metodologia escolhida para a execução do inventário mostrou a necessidade de alguns ajustes para que o seu rendimento fosse adequado à precisão pretendida. Assim, no inventário quantitativo total, o procedimento de o técnico percorrer a área a pé, sozinho, foi o mais adequado para a execução da coleta dos dados, requerendo para isso a aptidão para identificar rapidamente as espécies arbóreas. No inventário qualitativo amostral, o trabalho com grupos de dois estagiários mais o técnico durante cinco dias por semana foi a forma de arranjo de equipe que se mostrou mais eficiente.

O processo de amostragem escolhido para se avaliar a qualidade da arborização se mostrou apropriado, mesmo não podendo ser implantado por completo. Por meio dele foi possível uma definição mais precisa da qualidade da arborização em setores distintos da ARCS, determinando um grau mais apurado às informações obtidas. Porém, o custo do ganho em precisão foi a necessidade de uma amostragem maior do que a esperada inicialmente, o que demandou maior quantidade de tempo e recursos para sua execução.

No total, o inventário determinou a existência de 55.041 árvores na ARCS, sendo 47.886 (87,00%) plantadas ao longo dos passeios, 4.616 (8,39%) em canteiros separadores de pistas e 2.539 (4,61%) em praças. A distribuição dessas árvores é homogênea por toda a área de estudo, mostrando que as características dos bairros pouco influenciaram na quantidade de árvores plantadas.

A composição florística indicou uma diversidade de espécies elevada, porém com uma concentração de indivíduos nas dez espécies mais frequentes, refletindo uma homogeneidade da arborização, principalmente nos bairros Carmo, Barro Preto, Cidade Jardim, Coração de Jesus e Santo Agostinho. Nos bairros onde existe maior diversidade de espécies, esta foi proporcionada por plantios efetuados pela própria população, expondo a carência de um planejamento apropriado dos plantios executados pelo poder público.

A proporção entre espécies nativas e exóticas do Brasil é de 55,61% para as primeiras e 44,39% para o segundo grupo. Quanto ao número de espécimes, essa relação foi de 40,79% nativos e 59,13% exóticos. Essa relação não difere muito de muitas outras cidades do Brasil, e vem tão somente incrementar a discussão sobre um tema ainda controverso, relativo a que espécies se deve priorizar na escolha para novos plantios.

O estudo da relação existente entre a quantidade de árvores adultas e mudas permitiu a conclusão de que a arborização da ARCS está plenamente estabelecida. Isso mostra que se colocada dentro do contexto geral da cidade, a inclusão da ARCS em programas de plantios não é prioritária, mas é um bom exemplo a ser observado na tentativa de se melhor planejar a arborização de outras regionais, onde a arborização ainda está se estabelecendo.

A qualidade geral das árvores apresentou média boa, não sendo observados problemas mais sérios do ponto de vista fitossanitário, à exceção de alguns poucos problemas localizados. Entre estes problemas, estão o ataque de cochonilhas na magnólia nos bairros Lourdes e Funcionários, e os indícios de que o alfeneiro está em processo de degeneração fitossanitária em praticamente toda a área estudada. A avaliação do sistema radicular mostrou que para a maioria das árvores avaliadas, as raízes não provocaram danos significativos nos passeios e edificações próximas. Excluído o flamboyant que tanto no bairro Cidade Jardim como no Santo Agostinho se destacou negativamente nessa avaliação. A altura ficou bem definida para a maioria das espécies, distinguindo aquelas de pequeno, médio e grande porte para as atuais condições da ARCS.

Avaliando a necessidade de podas, concluiu-se que, na maioria das vezes, a poda é utilizada para a realização da manutenção corriqueira da arborização, não se detectando nenhum problema mais sério que indicasse a poda como forma de correção. Essa avaliação destacou a infestação da erva-de-passarinho no bairro Serra e o constante conflito das árvores com as fachadas dos prédios dos bairros São Pedro e Santo Antônio.

O levantamento do relacionamento das árvores com a rede elétrica mostrou que 25,42% da população total de árvores, cerca de 14 mil, estão sob algum tipo de rede nua e têm potencial para atingirem alturas que poderiam

gerar conflitos com a rede. A poda, ainda hoje, é a maneira mais empregada para contornar esse conflito, mas substituir o tipo de rede de distribuição de energia também é uma solução. Os valores alcançados neste estudo indicam que os custos estimados para essa substituição equivalem a execução da poda de todas as 14 mil árvores por um período de 7,3 anos, se executadas pela ARCS uma vez ao ano, ou de 8,4 anos, se considerado o valor pago pela Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) para a execução de duas podas por ano. A conclusão final é que do ponto de vista financeiro, a substituição gradativa da rede de energia elétrica conforme a necessidade de manutenção é a melhor alternativa. Mas a conclusão do ponto de vista ambiental é que esse processo de substituição deve ser acelerado mediante uma ação efetiva e conjunta da CEMIG e da prefeitura. As informações disponibilizadas neste trabalho podem subsidiar o processo de entendimento entre esses órgãos, na medida em que as negociações quanto a partilha dos custos podem ser pautadas em dados reais.

As demais informações reunidas pelo inventário abrem inúmeras possibilidades de ações que visem melhorar de maneira significativa o trato da arborização da área estudada. As políticas municipais de arborização urbana podem ser referenciadas nos resultados apresentados, criando-se alternativas para maximizar aquilo que se determinou adequado, e minimizar aquilo que se provou não estar de acordo com o que se espera da arborização urbana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCOA. **Árvores das ruas e praças de Poços de Caldas**. Poços de Caldas: 1999. 68 p.
- ARDLEY, N., CHINERY, M., JONES, M., MARTIN, E., REID, D., WATSON, A., WHEELER, A. **Fauna flora: guia practica ilustrada**. Barcelona: Blume, 1984. 191 p.
- BARRETO, A. **Belo Horizonte: Memória histórica e descritiva. História média**. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro/Centro de Estudos Históricos e Culturais, 1995. 913 p.
- BARROSO, G. M., MORIM, M. P., PEIXOTO, A. L., ICHASO, C. L. F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: Editora UFV, 1999, 443 p.
- BELO HORIZONTE. **Plano Diretor de Belo Horizonte**. Lei de uso e ocupação do solo. Estudos básicos. Belo Horizonte: 1995. 248 p.
- BERNATZKY, A. **Tree ecology and preservation**. New York: Elsevier Scientific Publishing, 1978. p. 357.
- BERNIS, R. A. O. Novas tecnologias para as redes de distribuição da CEMIG. **Ação Ambiental**, n. 9, p. 20-23, 2000.
- BRASIL, H. M. S., BARROS, P. L. C. Processo de amostragem utilizado para a caracterização da arborização de Belém-PA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2, 1994, São Luís. **Anais...** São Luís: 1994. p. 181-191.
- BRICKELL, C. **A poda**. Mens Martins: Europa-América, 1979. 228 p.

- CARAUTA, J. P. P. *Ficus* (Moraceae) no Brasil: conservação e taxonomia. *Albertoa*, v. 2, p. 1-365, 1989.
- CARTER, E.J. **El potencial de la silvicultura urbana en los países en desarrollo: conceptos**. Santiago:FAO, 1996. 96 p.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Colombo: EMBRAPA, 1994. 640 p.
- COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: CEMIG, 1996. 40 p.
- COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. **Redes aéreas isoladas e protegidas**. Análise econômica e critérios de aplicação. Belo Horizonte: CEMIG, 1993. 23 p.
- CENCIC, A. **Estudo da paisagem cultural - O campus da Universidade Federal de Minas Gerais**. Belo Horizonte: UFMG/IGC, 1996. 356 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.
- CEREZO, F.L.B. & MARTINS, C.S. Poda e arborização urbana em Belo Horizonte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2, 1994, São Luís. **Anais...** São Luís: 1994. p. 377-387.
- COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO. **Guia de arborização**. 3. ed. São Paulo: 1988. 33 p. (Coleção Ecossistemas Terrestres, 006).
- CHACALO, A., ALDAMA, A., GRABINSKY, J. Street tree inventory in Mexico City. **Journal of Arboriculture**, v. 20, n. 4, p. 222-226, 1994.
- CHURACK, P. L., MILLER, R. W., OTTMAN, K., KOVAL, C. Relationship between street tree diameter growth and projected pruning and waste wood management costs. **Journal of Arboriculture**, v. 20, n. 4, p. 231-236, 1994.
- CÍRCULO DO LIVRO. **Plantas e flores: árvores e arbustos**. São Paulo: Nova Cultural, 1994. 96 p.
- COELBA, ORT/015. **Coexistência dos sistemas elétricos de distribuição e arborização**. Salvador: 1992. 22 p.
- CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1978. 6 v.
- COUTINHO, L. C., LIMA, J. P. C. Métodos de amostragem para avaliação de arborização viária. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSISTEMAS FLORESTAIS, 4, 1996, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: [s. n]. 1996. p. 295-298.

- GOMES, P. **Fruticultura brasileira**. 11. ed. São Paulo: Nobel, 1989. 446 p.
- GREY, G. W., DENEKE, F. J. **Urban forestry**. New York: John Wiley, 1978. 279 p.
- HARRIS, R. W., **Arboriculture: integrated management of landscape trees, shrubs, and vines**. New Jersey: Prentice Hall Career & Technology, 1992. 677 p.
- JAENSON, R., BASSUK, N., SHUWAGER, S., HEADLEY, D. A statistical method for the accurate and rapid sampling of urban street tree populations. **Journal of Arboriculture**, v. 18, n. 4, p. 171-183, 1992.
- JOHNSTONE, R. A., Management techniques for utility tree maintenance. **Journal of Arboriculture**, v. 9, n. 1, p. 17-20, 1983.
- KOPINGA, J. Aspects of the damage to asphalt road pavings caused by tree roots. In: WATSON, G. W., NEELY, D. The landscape below ground. INTERNATIONAL WORKSHOP ON TREE ROOT DEVELOPMENT IN URBAN SOILS, 1994, Savoy. **Proceedings...** Savoy: International Society of Arboriculture, 1994. p. 165-178.
- KUGUIMIYA, E. Redes elétricas aéreas e subterrâneas - relação custo/benefício. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2, 1994, São Luís. **Anais...** São Luís: 1994. p. 113-120.
- LIMA, A. M. L. P., COUTO, H. T. Z., ROXO, J. L. C. Análise das espécies mais freqüentes da arborização viária, na zona urbana central do município de Piracicaba/SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2, 1994, São Luís. **Anais...** São Luís: 1994. p. 555-573.
- LONGHI, R. A. **Livro das árvores: árvores e arvoretas do sul**. Porto Alegre: L&PM, 1995. 176 p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992 368p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1998. 2 v.
- LORENZI, H., SOUZA, H.M. **Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, 1999. 1120 p.
- LORENZI, H., SOUZA, H. M., MEDEIROS-COSTA, J. T., CERQUEIRA, L. S. C., BEHR, N. **Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Plantarum, 1996, 320 p.

- MAGALHÃES, I.M., NAKAZATO, A.S., RODRIGUES, F.M., SARTORI NETO, J.P., SOARES, N.M., CARDOSO, N.M.; PORCIÚNCULA, P. Coexistência dos sistemas elétricos de distribuição e arborização. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3, Curitiba, 1990. **Anais...** Curitiba: 1990. p. 228-235.
- MANICA, I. **Fruticultura em áreas urbanas: arborização com plantas frutíferas, o pomar doméstico, fruticultura comercial.** Porto Alegre: Cinco Continentes, 1997. 154 p.
- MELLO FILHO, L. E., NEVES, L. J., CALDAS, R. L. S. Anatomia foliar de *Ficus microcarpa* L.f. (Moraceae). **Bradea**, v. 3, n. 44, p. 387-398, 1983.
- MERCEDES-BENZ. **Pindorama.** São Paulo: Mercedes-Benz do Brasil, 1993. 144 p.
- MILANO, M.S. A cidade, os espaços abertos e a vegetação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1, 1992, Vitória. **Anais...** Vitória, 1992. p. 3-14.
- MILANO, M. S. Arborização urbana. In: **CURSO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA.** Curitiba: Universidade Livre do Meio Ambiente, 1995. não paginado.
- MILANO, M.S. **Avaliação quali-quantitativa e manejo de arborização urbana: exemplo de Maringá - PR.** Curitiba: UFPR, 1988. 120 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, 1988.
- MILANO, M.S. Métodos de amostragem para avaliação de arborização de ruas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2, 1994, São Luís. **Anais...** São Luís: 1994. p. 163-168.
- MILANO, M.S., NUNES, M.L., SANTOS, L.A., SARNOWSKI FILHO, O., ROBAYO, J.A.M. Aspectos quali-quantitativos da arborização de ruas de Curitiba (1991). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1, 1992, Vitória. **Anais...** Vitória: 1992. p. 199-210.
- MILLER, R. W. **Urban forestry: planning and managing urban greenspaces.** 2. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1997. 502 p.
- MOTTA, G. L. O. **Inventário da arborização de áreas, utilizando um sistema hierárquico para endereçamento impreciso.** Viçosa: UFV, 1998. 124 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 1998.
- NUNES, M. L. Metodologias de avaliação da arborização urbana. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1, 1992, Vitória. **Anais...** Vitória: [s. n], 1992. p. 133-145.

- OLIVEIRA, F. G., KAPPEL, R. B. Incidência de erva-de-passarinho na arborização de ruas em Porto Alegre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2, 1994, São Luís. **Anais...** São Luís: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1994. p. 335-346.
- PALERMO JÚNIOR, A. Planejamento da arborização urbana visando a eletrificação e as redes de distribuição. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2, 1987, Maringá. **Anais...** Maringá: 1987. p. 68-79.
- PAULA, J. E., ALVES, J. L. H. **Madeiras nativas**: anatomia, dendrologia, dendrometria, produção e uso. Brasília: Fundação Mokiti Okada, 1997. 543 p.
- PIRANI, J. R., CORTOPASSI-LAURINO, M. **Flores e abelhas em São Paulo**. São Paulo: EDUSP, 1994. 192 p.
- PIRONE, P. P., HARTMAN J. R., SALL, M. A., PIRONE, T. P. **Tree maintenance**. 6. ed. New York: Oxford University Press, 1988. 514 p.
- PROFOUS, G., ROWNTREE, R. Estructura y gestión de la silvicultura urbana em Praga. **Unasyuva**, v. 44, n. 173, p. 33-38, 1993.
- PORTO ALEGRE. Secretaria Municipal do meio Ambiente. **Plano Diretor da arborização de vias públicas**. Porto Alegre: 2000. 204 p.
- REITZ, R., KLEIN, R. M., REIS, A. **Projeto madeira de Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: [s.n.], 1988. 525 p.
- RIZZINI, C. T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil: manual de dendrologia brasileira**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1978. 304 p.
- RORIZ, A. **Árvores ornamentais**. São Paulo: Europa, 1996. 82 p.
- ROSO, A. L. Influência do sistema radicular de árvores urbanas na pavimentação em vias públicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2, 1994, São Luís. **Anais...** São Luís: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1994. p. 347-351.
- SANCHOTENE, M. C. C., **Frutíferas nativas úteis à fauna na arborização urbana**. Porto Alegre: Sagra, 1989. 304 p.
- SANTOS, E. **Nossas madeiras**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1987. 313 p.
- SANTOS, E., RAMALHO, R. S. O gênero *Ficus* (Moraceae) L. em Viçosa - MG. **Ceres**, v. 44, n. 256, p. 646-655, 1997.

- SEITZ, R. A. A planilha de custos da poda de árvores urbanas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 8, 1999, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1999. p. 59.
- SEITZ, R. A., A poda na arborização de ruas. In: **CURSO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA**. Curitiba: Universidade Livre do Meio Ambiente, 1995a. s.p.
- SEITZ, R. A., **Manual da poda de espécies arbóreas florestais**. Curitiba: FUPEF, 1995b. não paginado.
- SILVA, L. B. X. Avaliação do comportamento inicial de diversas essências nativas e exóticas. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 3, 1978, Manaus. **Anais...** Manaus: [s.n.]. 1978. p. 195-207.
- SIMÕES, J. W., BRANDI, R. M., LEITE, N. B., BALONI, E. A. **Formação, manejo e exploração de florestas de rápido crescimento**. Brasília: IBDF, 1981. 131 p.
- SIMÃO, S. **Manual de fruticultura**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1971. 530 9p.
- TAKAHASHI, L. Y. Arborização urbana: inventário. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2, 1994, São Luís. **Anais...** São Luís: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1994. p. 193-198.
- TAKAHASHI, L. Y., DALCIN, E. C. **Manual de informatização da arborização urbana**. 1994, 18 p.
- TATE, R. L. How to compete for budget dollars by privatizing the tree care operation. **Journal of Arboriculture**, v. 19, n. 1, p. 44-47, 1993.
- THURMAM, P. W. The management of urban street trees using computerised inventory systems. **Arboricultural Journal**, v. 7, p. 101-117, 1983.
- TORRES, M. P., FOUREAUX, L. V., KATO, C. M. Ocorrência de *Cerococcus* sp em sombreiro *Clitoria fairchildiana* Howard. In: ENCONTRO NACIONAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 8, 1999, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1999. p. 87.
- VEITENHEIMER-MENDES, I. L., MONDIN, C. A., STREHL, T. **Guia ilustrado de flora e fauna para o Parque Copesul de Proteção Ambiental**. Porto Alegre: Copesul/FZB/IEL, 1993. 209 p.
- ZILIOOTTO, M. A., SEITZ, R. A., MIELKE, E., SALGUEIRO, R. L. Experiências práticas na condução do controle de ervas-de-passarinho de diferentes espécies na arborização de Curitiba (PR). In: ENCONTRO NACIONAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 8, 1999, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1999. p. 76-78.

WAGAR, J. A., SMILEY, E. T. Computer assisted management of urban trees.
Journal of Arboriculture, v. 16, n. 8, p. 209-215, 1990.

WEINSTEIN, G. The Central Park tree inventory: a management model.
Journal of Arboriculture, v. 9, n. 10, 259-62, 1983.

APÊNDICE

APÊNDICE A

Bairros e Regional	Total	RENDIMENTO EM SALÁRIOS MÍNIMOS													sem rendimento	sem declaração
		até 1/2	mais de 1/2 a 1	mais de 1 a 2	mais de 2 a 3	mais de 3 a 5	mais de 5 a 10	mais de 10 a 15	mais de 15 a 20	mais de 20						
Anchieta	3.423	12	34	108	130	264	740	657	422	1.021	35	0				
Barro Preto	2.539	31	63	198	240	447	789	350	158	251	10	2				
Belvedere	401	0	2	6	8	8	43	55	40	235	3	1				
Carmo	880	7	12	41	43	93	196	140	92	248	8	0				
Centro	6.932	65	213	533	682	1.357	2.043	894	426	619	89	11				
Cidade Jardim	654	6	8	40	42	49	113	93	66	219	17	1				
Conjunto Santa Maria	150	23	53	38	11	7	2	2	1	6	7	0				
Coração de Jesus	1.628	68	44	62	48	105	332	280	193	461	25	10				
Cruzeiro	2.247	35	40	87	93	207	520	424	249	569	23	0				
Floresta	5.619	117	248	523	518	895	1.482	807	390	566	70	3				
Funcionários	5.712	39	52	192	280	503	1.295	1.032	643	1.630	40	6				
Lourdes	4.330	22	44	131	178	325	813	770	440	1.570	30	7				
Luxemburgo	1.496	64	92	80	56	66	208	225	194	491	16	4				
Mangabeiras	1.091	9	74	58	40	39	94	139	113	506	15	4				
Morro do Papagaio	2.921	500	1.184	669	225	111	61	32	23	59	55	2				
Parque das Mangabeiras	506	49	174	80	16	8	10	17	16	124	11	1				
Santa Lúcia	1.582	11	14	26	27	46	225	255	251	704	19	4				
Santo Agostinho	2.572	11	40	133	167	324	609	388	232	645	22	1				
Santo Antônio	6.491	61	121	202	266	512	1.440	1.294	817	1.697	71	10				
São Bento	878	28	68	75	32	31	76	106	84	368	9	1				
São Lucas	1.639	56	133	185	102	184	373	233	120	212	39	2				
São Pedro	1.446	32	30	58	79	135	304	278	165	350	11	4				
Serra	5.808	110	188	301	305	499	1.205	947	609	1.578	61	5				
Sion	5.120	30	112	117	171	334	957	927	658	1.753	55	6				
Vila Cafezal	5.712	1.029	2405	1.380	346	177	92	24	12	24	222	1				
Vila Paris	1.117	4	6	24	35	87	198	182	133	444	4	0				
ARCS	69.836	2.262	5.212	4.914	3.789	6.248	13.389	10.242	6.444	16.390	862	84				

Fonte: IBGE/CENSO-91 (Dados trabalhados pelo Departamento de Informações Técnicas/SMPL/PBH)

OBS.: Salário Mínimo vigente Ago/91= Cr\$ 36.161,60=US\$ 84,65

¹Moeda vigente Ago/91= Cruzeiro

Figura 1A - Domicílios por renda, segundo bairros da Administração Regional Centro-Sul.

DOAÇÃO

BIBLIOTECA CENTRAL
- UFV -

151371

27/03/02