



Prof. Demóstenes Ferreira da Silva Filho Departamento de Ciências Florestais E.S.A. "Luiz de Queiroz"





Dendrocirurgia

Técnica cujo objetivo é a recuperação de árvores maduras por meio da eliminação de tecidos e partes defeituosas ou necrosadas, especialmente da região do tronco, com posterior desinfecção com fungicidas e preenchimento das cavidades com material plástico com intuito de sustar a progressão da lesão ou propiciar cicatrização do tecido.



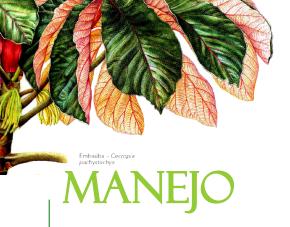




PLANEJAMENTO

- *A arborização bem planejada é muito importante independentemente do porte da cidade, pois, é muito mais fácil implantar quando se tem um planejamento, caso contrário, passa a ter um caráter de remediação, à medida que tenta se encaixar dentro das condições já existentes e solucionar problemas de toda ordem.
- *Quando não é possível planejar, é importante, no mínimo, analisar a arborização já existente, que deverá ser quali-quantitativa, permitindo conhecer a condição da arborização em termos de adaptabilidade e problemas relacionados à espécie e às condições de plantio para que alguma providência técnica seja tomada.

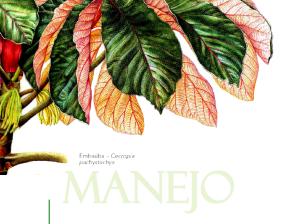
(Pivetta; Silva Filho, 2004)





O que é Manejo na Arborização Urbana?

- *Ações executadas que visam um melhor desenvolvimento da árvore no meio urbano.
- Implantação, Manutenção e Monitoramento.
- *Órgão público responsável deve praticar para garantir o melhor estado e o desempenho mais favorável da arborização.

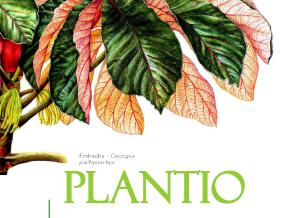




*Fatores que impedem o desenvolvimento normal:

- compactação do solo
- depósitos de resíduos de construção e entulhos no subsolo
- *pavimentação do leito carroçável e das calçadas
- *poluição do ar, com suspensão de resíduos industriais, fumaça dos escapamentos de veículos automotores e de chaminés industriais,
- *podas drásticas e abertura de valas junto à arvore, mutilando o seu sistema radicular

(Pivetta; Silva Filho, 2004)



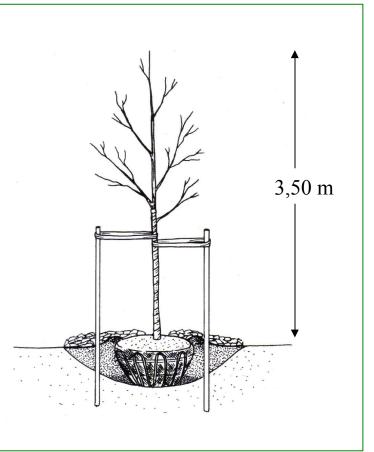


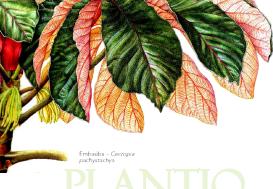
- estação chuvosa
- *qualquer época do ano

***MUDA**

- *Altura: tronco reto e sem ramificações até 1,8m
- *Ramificações principais equilibradas: 3 a 4
- Torrão: íntegro
- *Raíz: sem enovelamento









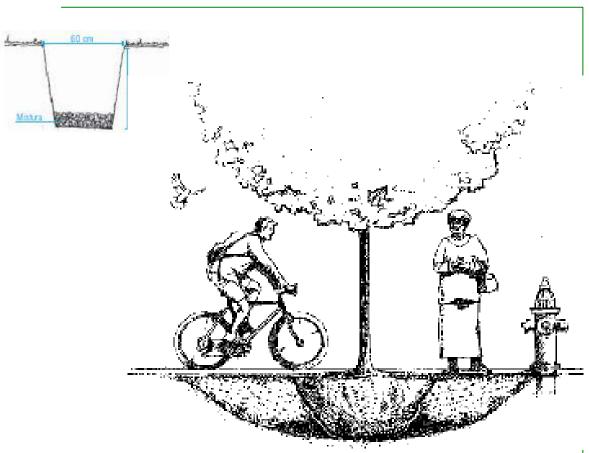






♦Tamanho: 1m³









*Estrangulamento do colo pelo canteiro



Compactação da calçada



- *25% oxigênio crescem bem
- * 5% oxigênio cessa de crescimento
- * 2% oxigênio declínio e morte











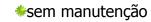




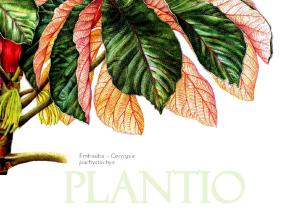


Grade de proteção das raízes







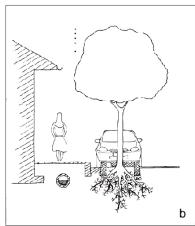


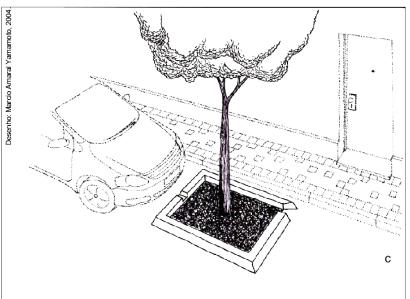




*Alternativa de canteiro





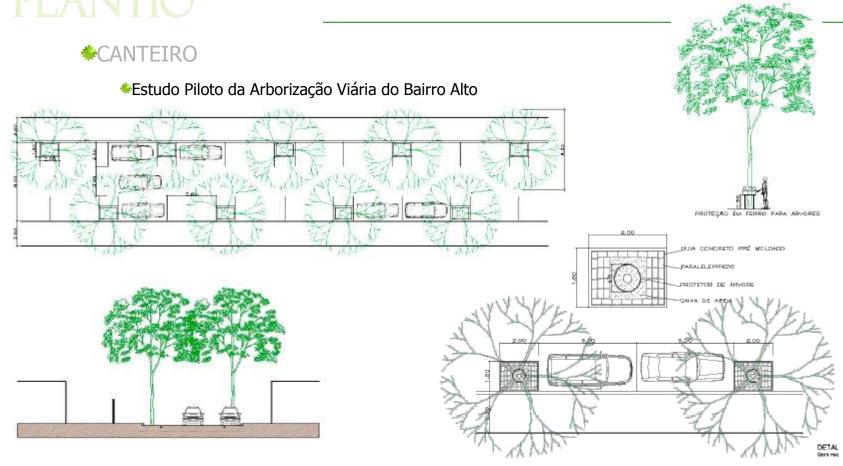


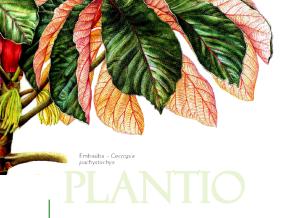
(Silva Filho, 2004)





PLANTIO







***TUTORAMENTO e PROTETORES**

*REPLANTIO

Use two opposing flexibile ties --when staking is necessary

> Gently pack back-fill, using water to settle soil around root ball

Trunk

flare

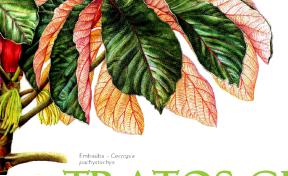
Set ball on firmly packed soil to prevent settling

Keep mulch 1-2" back from trunk 2-4" layer of mulch ___

Cut burlap and rope away from top third of root ball

untel schurgel schurgel ascharge at 18







TRATOS CULTURAIS

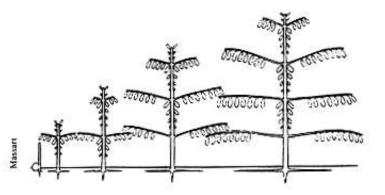
- **∲**IRRIGAÇÃO
- *ADUBAÇÃO
 - plantio
- *****CONTROLE FITOSSANITÁRIO
 - *Produtos não regulamentados para área urbana



Como podar árvores

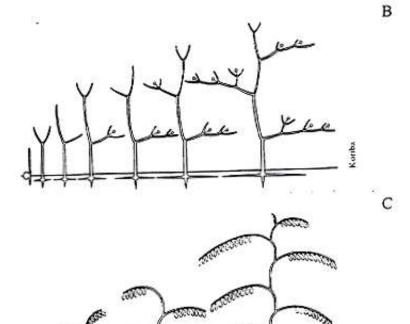








A



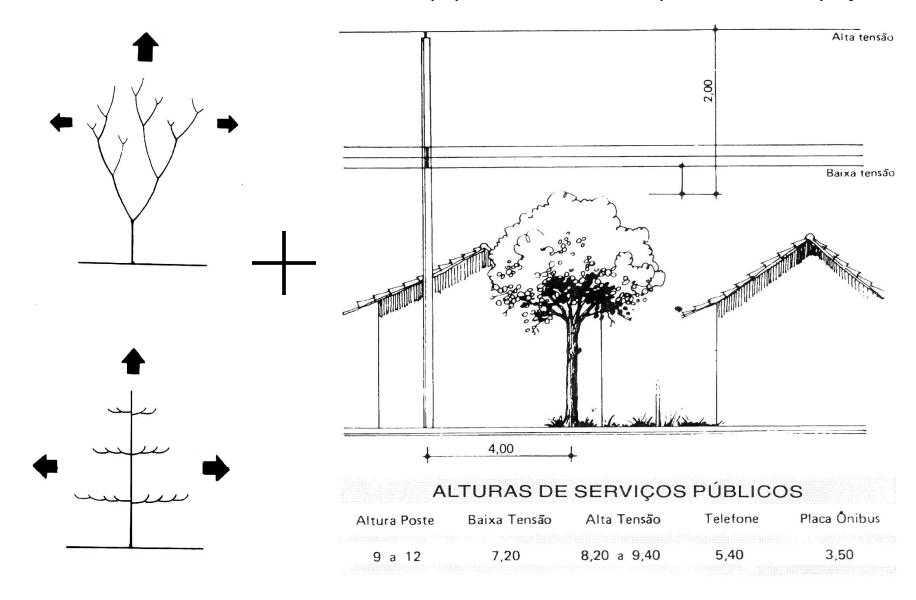
Modelos arquitetônicos de espécies arbóreas:

6.0000

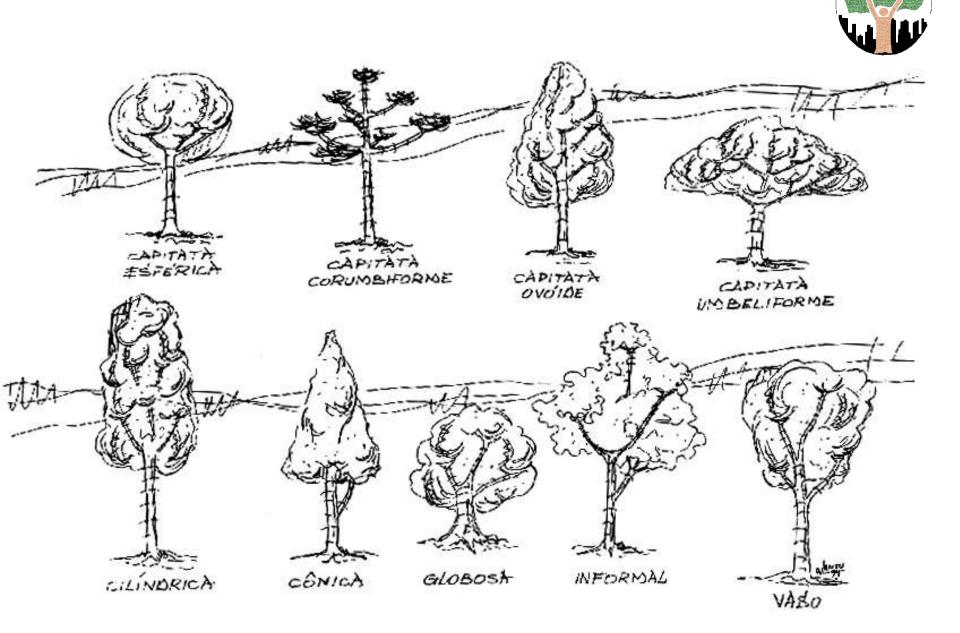
- A: eixo principal ortotrópico, monopodial (Araucaria angustifolia)
- B: eixo principal ortotrópico, simpodial (Tabebuia alba)
- C: eixos plagiotrópicos (Delonix regia)

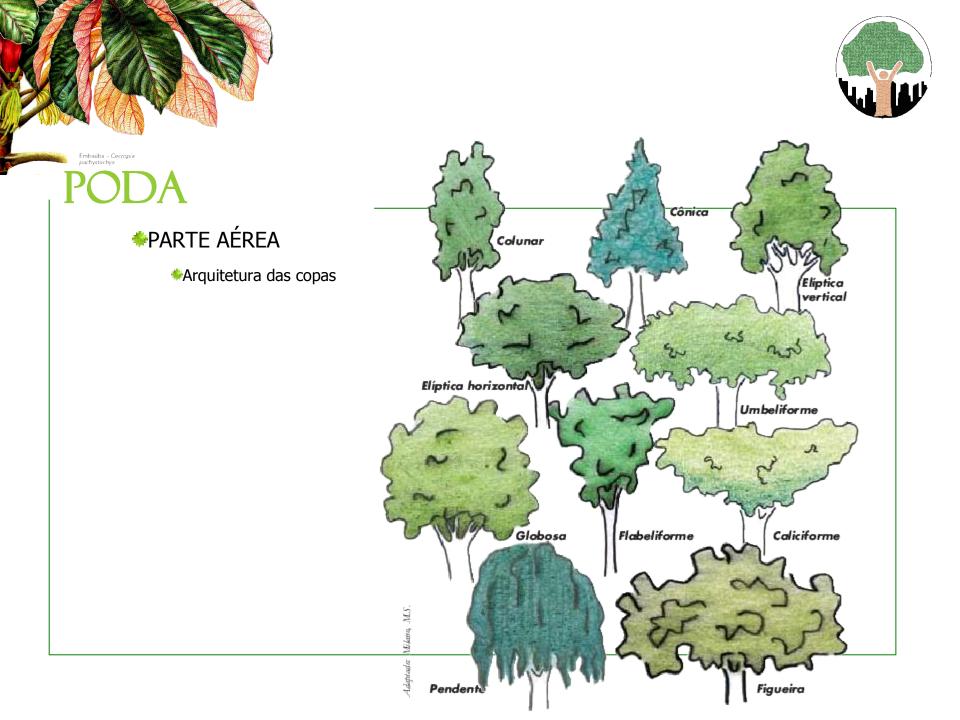
A forma como crescem as árvores

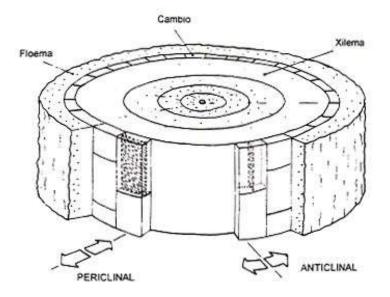
Equipamentos urbanos públicos e o espaço



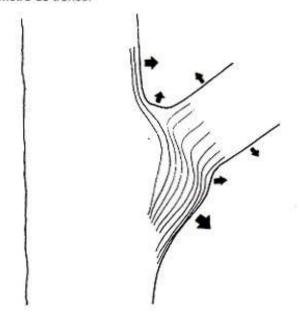
Diferentes tipos de copa



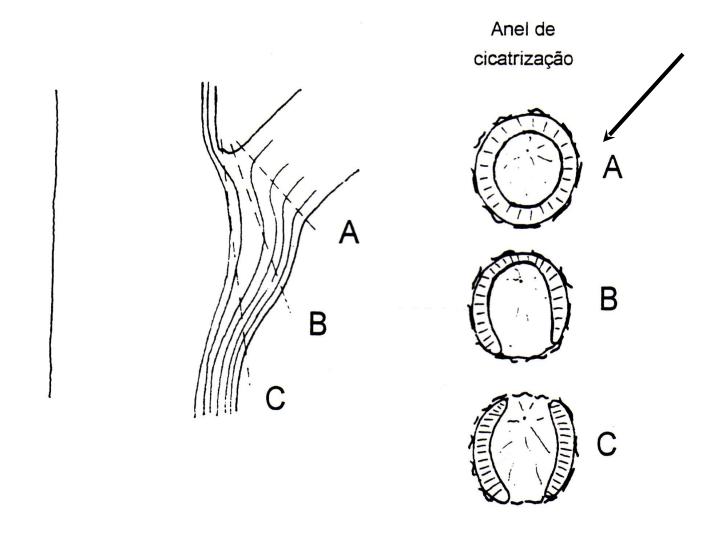




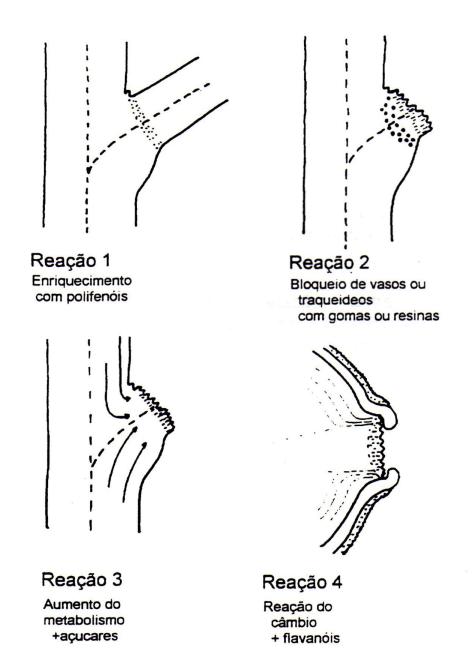
Planos da divisão das células do cámbio, para o crescimento em diâmetro do tronco.



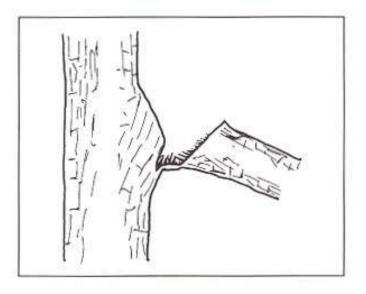
Direção de maior divisão celular do câmbio na base do galho

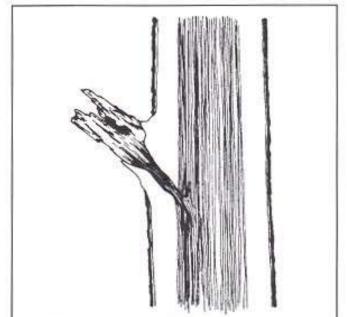


Posição do corte na base do galho e seu efeito sobre o anel de cicatrização

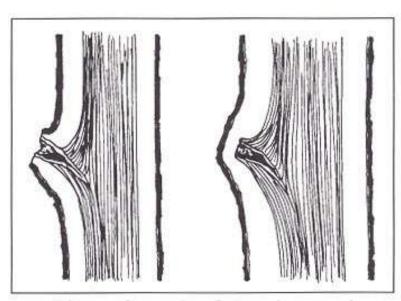


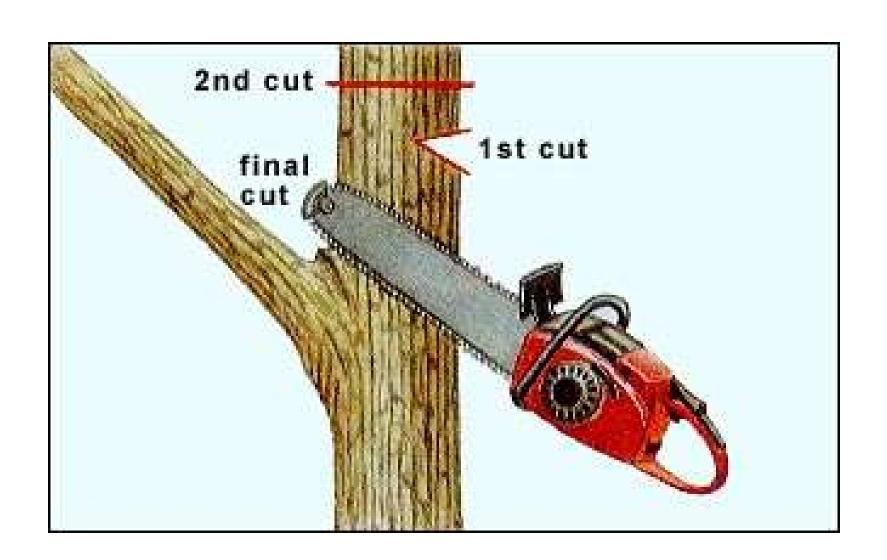
O processo de compartimentalização na base do galho.

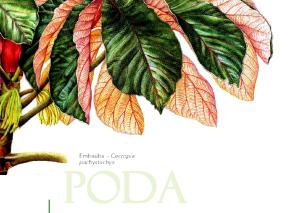








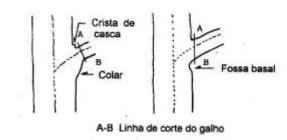




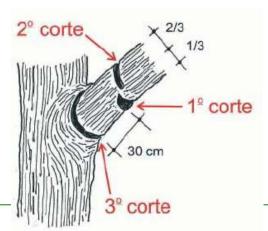


*PARTE AÉREA

- *Aspectos biológicos da base dos galhos
 - Morfologia da base dos galhos
 - *Reações das árvores à perda de galhos
 - *Compartimentalização
 - Oclusão dos cortes de galhos



(SEITZ, 1996)

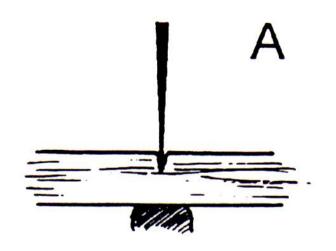


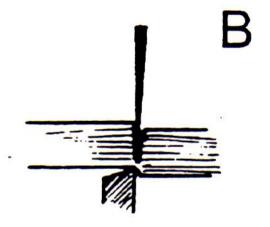
- *Poda boa: < 5cm de diâmetro</p>
- *Poda ruim: > 5cm de diâmetro

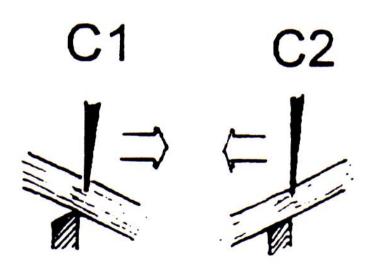
(Silva Filho, 2002)

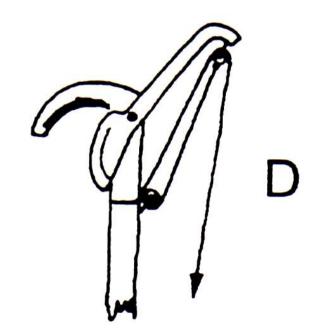


Cortes feitos em galhos com diâmetro abaixo de 5 cm não causam problemas para a árvore









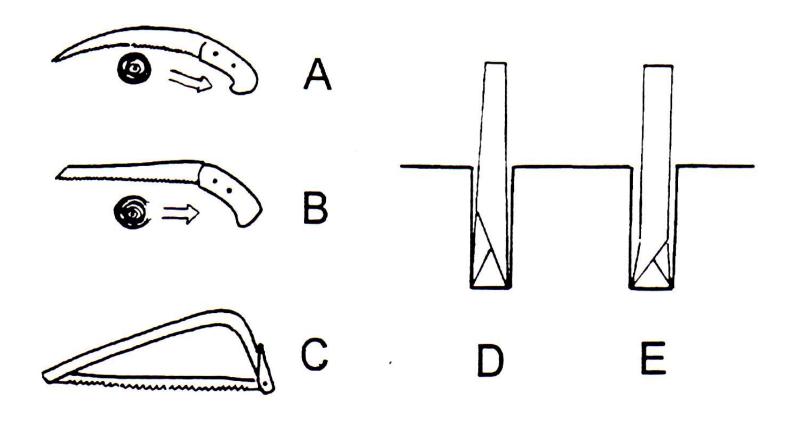
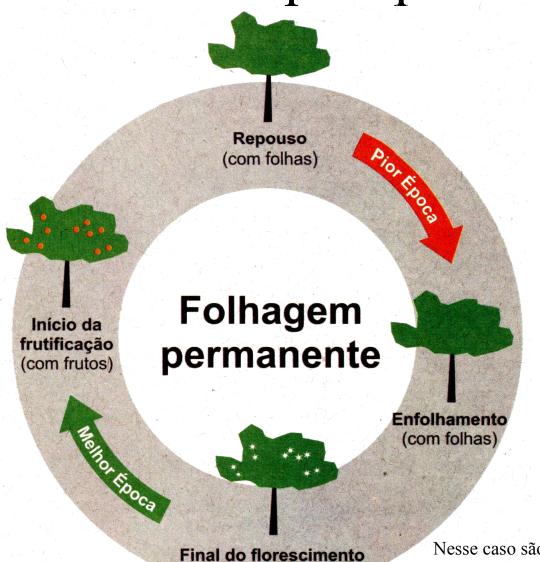


Figura 21 - Serras manuais de poda e suas características.

- A Serra curva, serra reta, serra de arco.
- B Serra de perfil trapeizodal; C Serra de perfil uniforme com trava.

Em que época do ano?



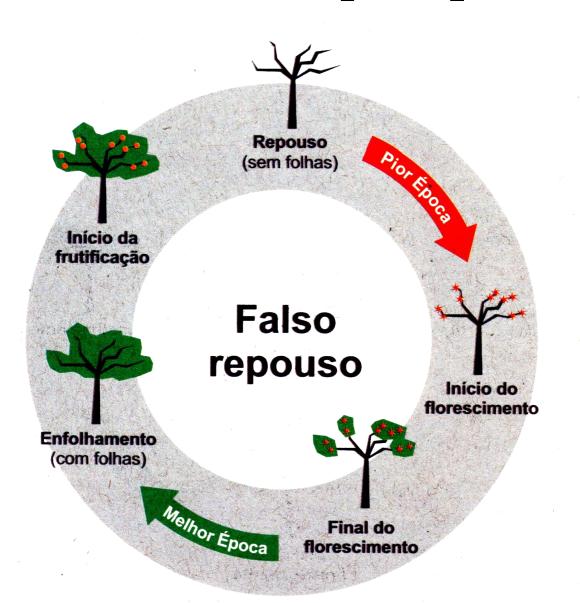
(com flores)

Com intuito de diminuir os danos inerentes à poda, é princípio fundamental a escolha correta da melhor época, o que não é um problema de determinação de disponibilidade de mão-de-obra necessária ou de tempo para realizar a atividade, mas sim, preferencialmente, de momento em que a árvore é capaz de suportar intervenções com o mínimo risco e melhores chances de recuperação. Ehsen citado por Milano e Dalcin (2000) diz que somente em época de atividade biológica completa a árvore é capaz de formar o calo cicatricial, o que, em árvores decíduas, é indicada pela presença de folhagem assimiladora. Portanto, a época ótima para a poda é aquela que determinar o menor tempo de reação da árvore, ou seja, o início da estação de crescimento até o final do verão, ao invés do inverno, onde são longos os períodos de perigo devido ao frio e umidade.

Pode-se também adotar o critério presente no manual de poda da Prefeitura de São Paulo (2005) que indica a melhor e a pior época para a poda levando em consideração se a árvore é de folhagem permanente, de falso repouso ou de repouso verdadeiro, figuras ao lado e a seguir.

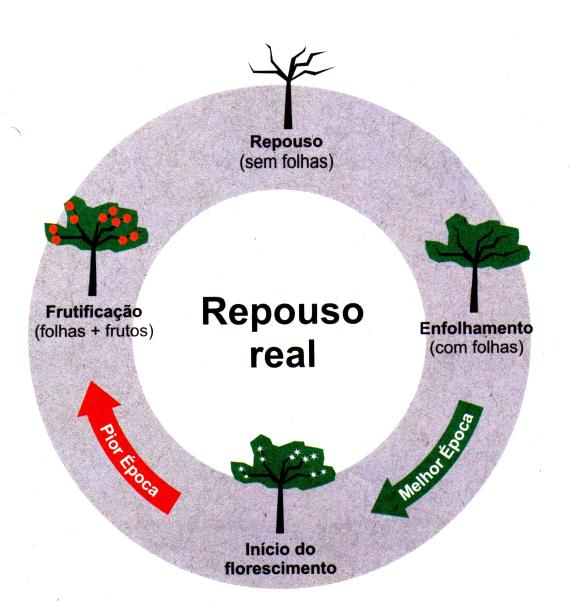
Nesse caso são espécies perenifólias cujo repouso é de difícil observação como o Alecrim-de-campinas, Jatobá e figueiras de uma maneira geral.

Em que época do ano?



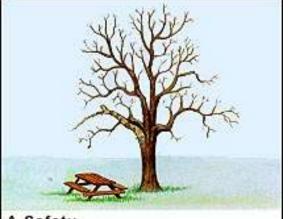
Para espécies caducifólias que não entram em repouso após a perda das folhas a melhor época para a poda está compreendida entre o término do florescimento e o início do período vegetativo e o pior momento está entre o período de repouso e o florescimento. Mesmo nas situações em que seja necessário podar para a retirada de sementes deve-se optar pelo final do período de frutificação. Nesta categoria encontram-se todos os ipês e eritrinas de modo geral, figura ao lado.

Em que época do ano?

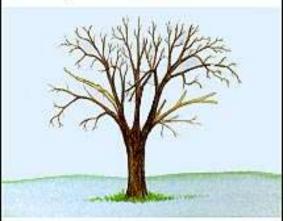


Já as espécies com repouso verdadeiro são decíduas que entram em repouso real após a perda das folhas. Neste caso, a melhor época para a poda será no momento do início do período vegetativo até o início do florescimento e a pior época será do florescimento até a frutificação. Entre as espécies com esse comportamento fenológico destacam-se o Chapéu de sol e a Tipuana, figura a seguir.

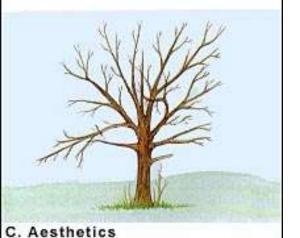




A.Safety



B. Health

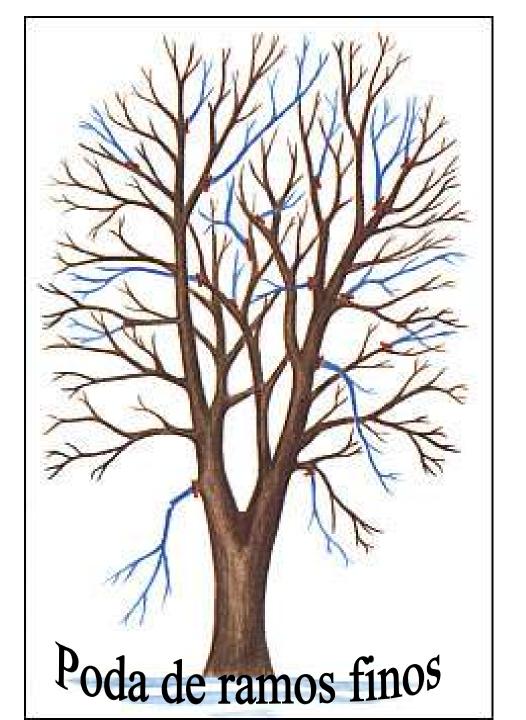


Razões para podar

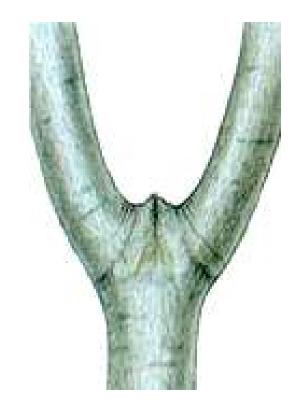
A – Segurança

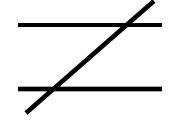
B – Saúde do vegetal

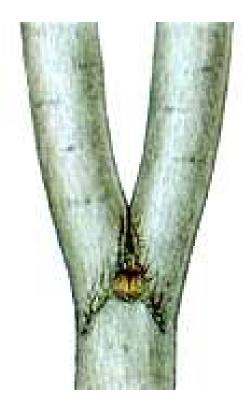
C – Estética / funcionalidade



Muito importante!!!





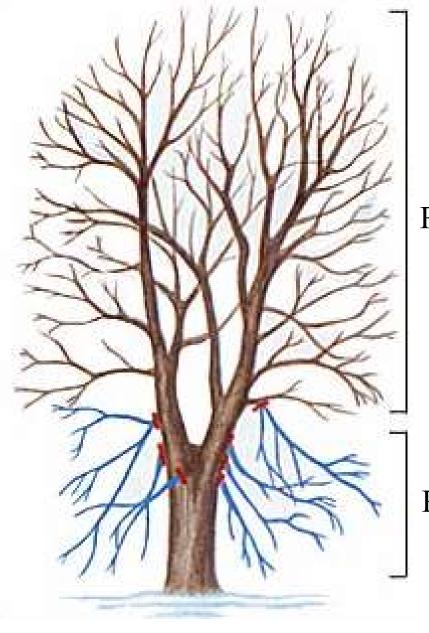


Inserção em "U" FORTE união, confere resistência.

Inserção em "V"
FRACA união, confere deficiente resistência



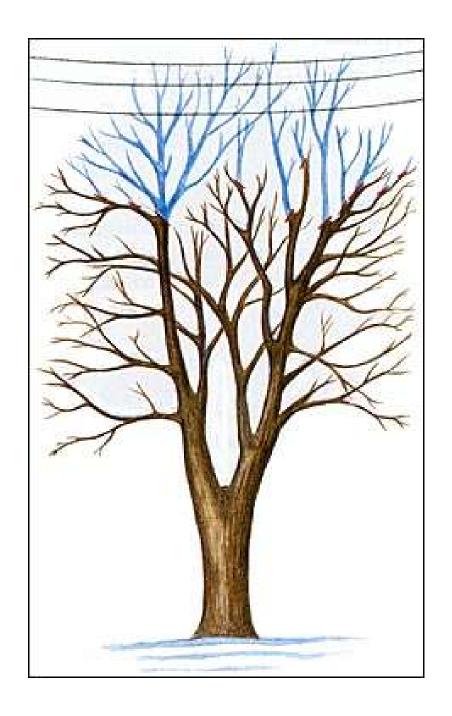




Quando erguer copa

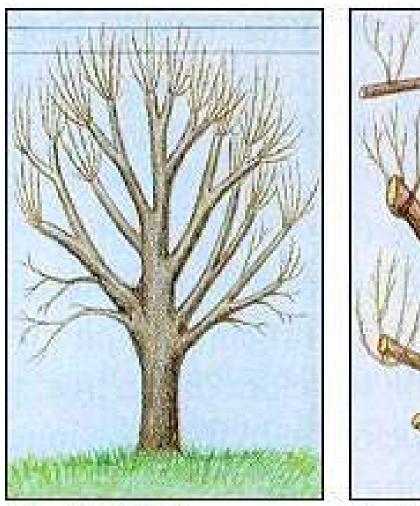
Reter 67% da copa

Remover 33%

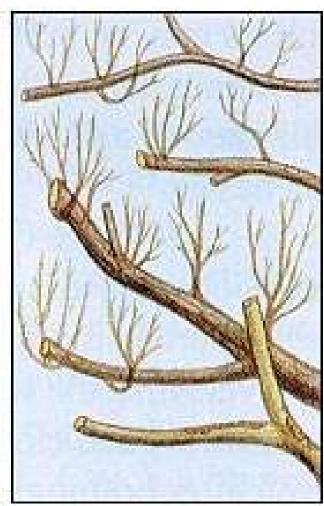


Poda de contenção

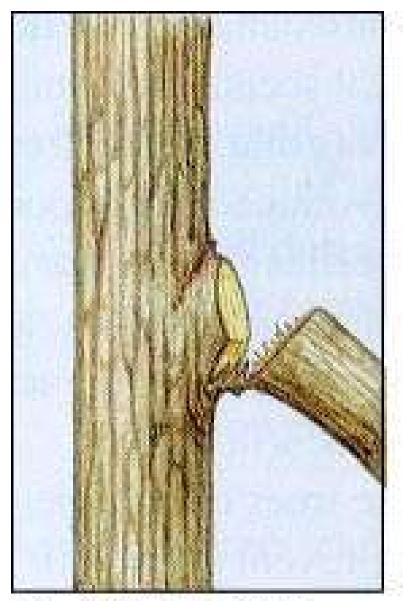
Tomar cuidado com o tipo de crescimento/arquitetura da copa.



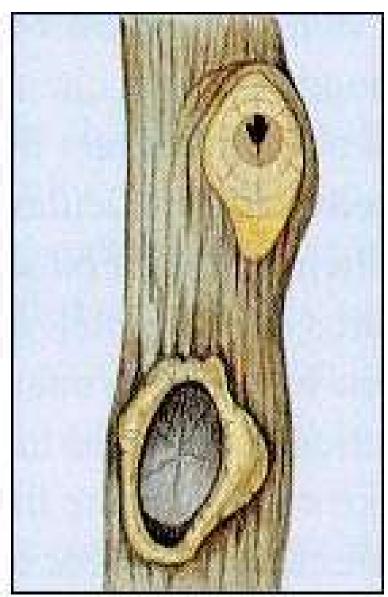
A. Topping



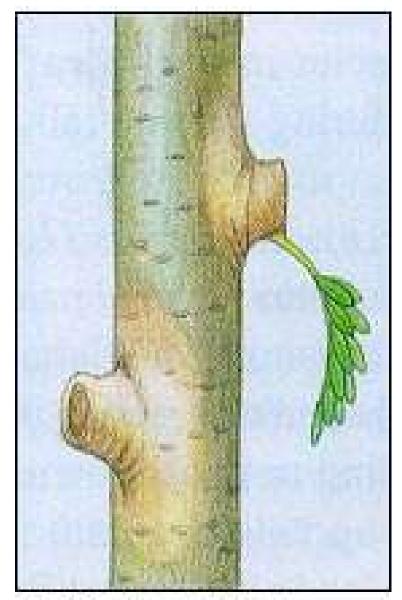
B. Tipping



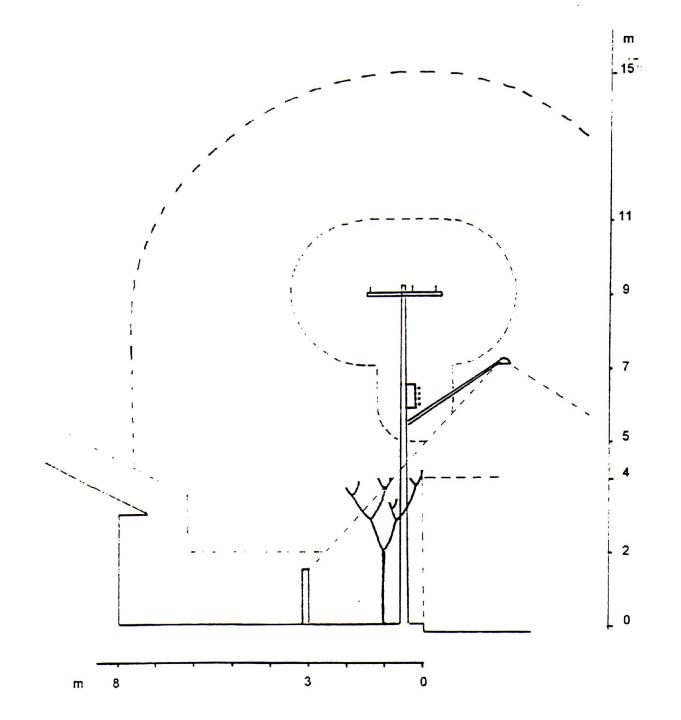
C. Bark ripping

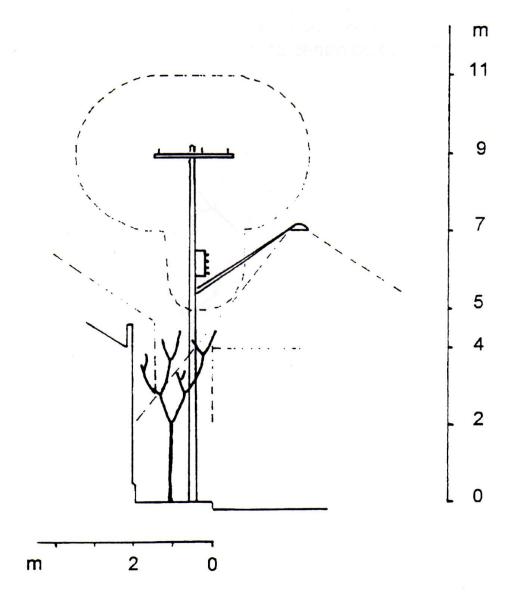


D. Flush cutting

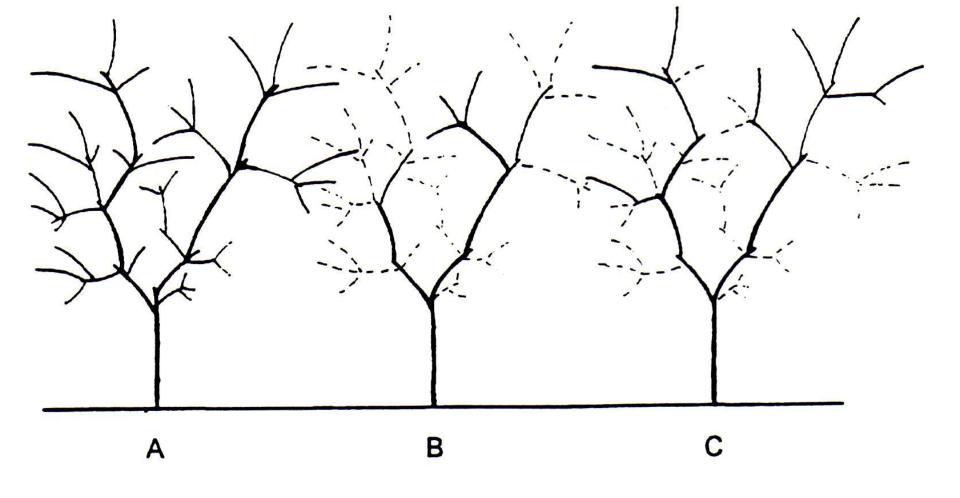


E. Stub cutting





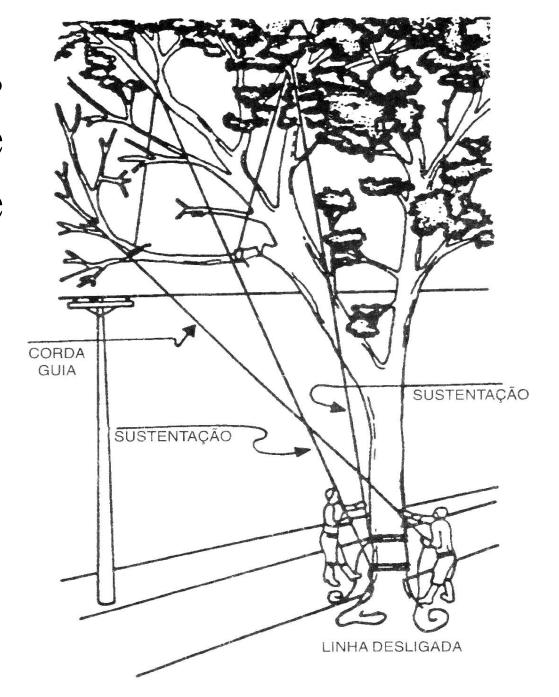
Restrição ao desenvolvimento da copa de árvores em calçadas estreitas, com casas sem recuo.

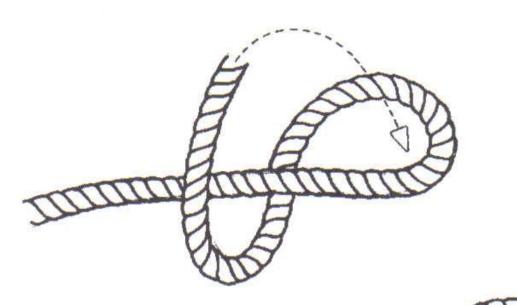


Poda de formação de copas em tipuana:

- A árvore sem poda, favorecida;
- B árvore podada para favorecer o desenvolvimento de A e C;
- C árvore podada, favorecida.

Operações de desmonte de árvores.





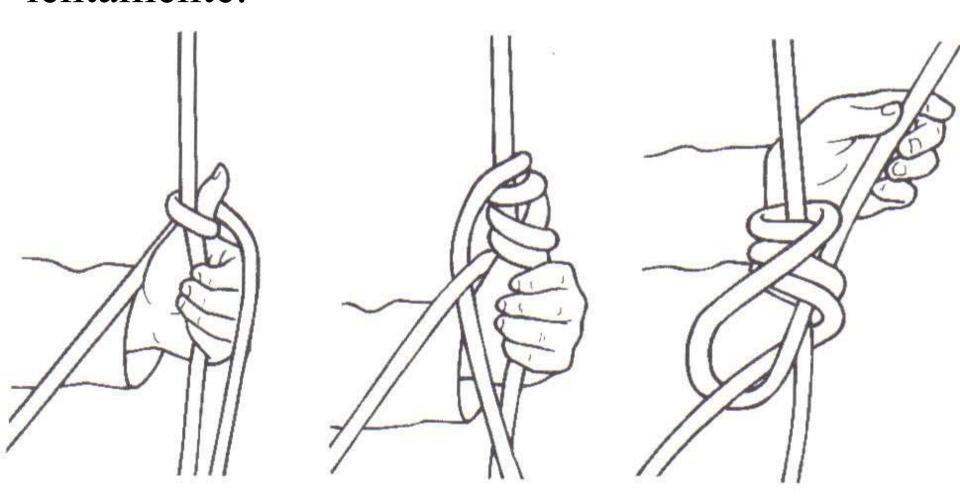
Nó em oito



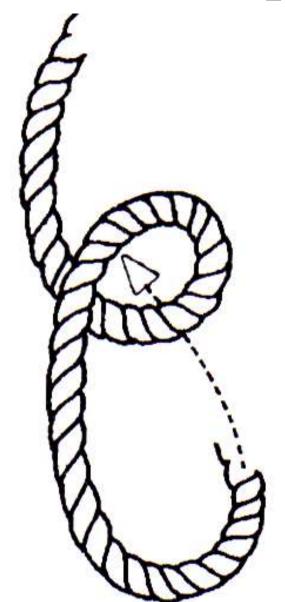
Usado para evitar deslizamento da corda em uma polia.

Usado para descer lentamente.

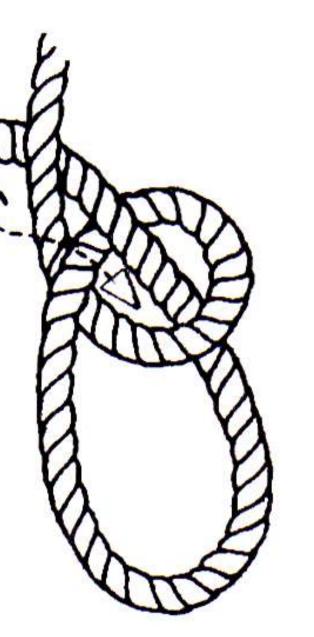
Nó de Blake

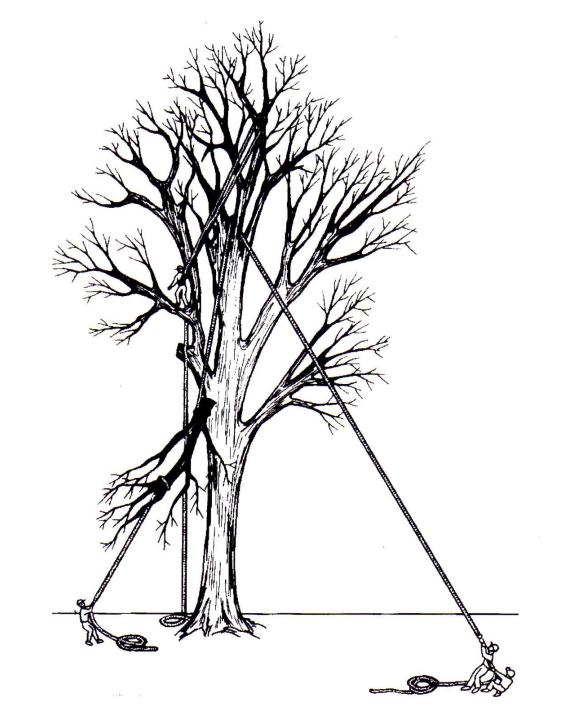


Nó de Guia



É usado para fazer conexões.





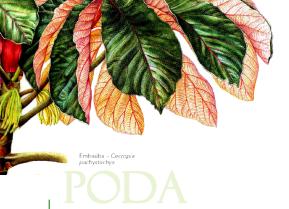




Amarrações e roldanas são importantes para remoção de árvores em áreas próximas de edificios.

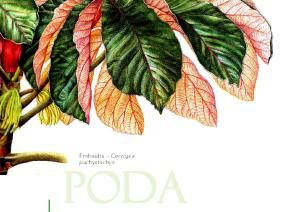


A técnica de corte deve ser observada para evitar acidentes com o operador.





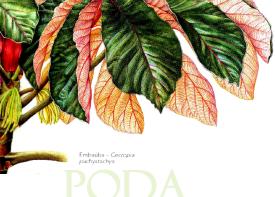














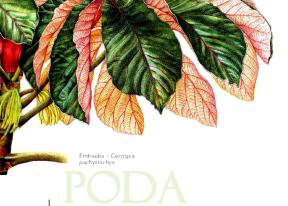
CDA





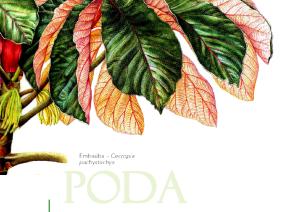






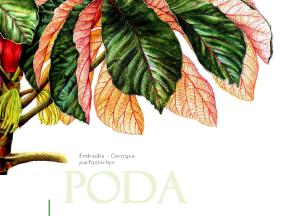








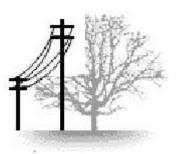






- *Técnicas de corte de galhos
 - *Poda de formação/condução (viveiro)
 - *Poda de limpeza/manutenção
 - *Poda de levantamento
 - ♣Poda de emergência: V, furo, L, U ou rebaixamento (fiação)

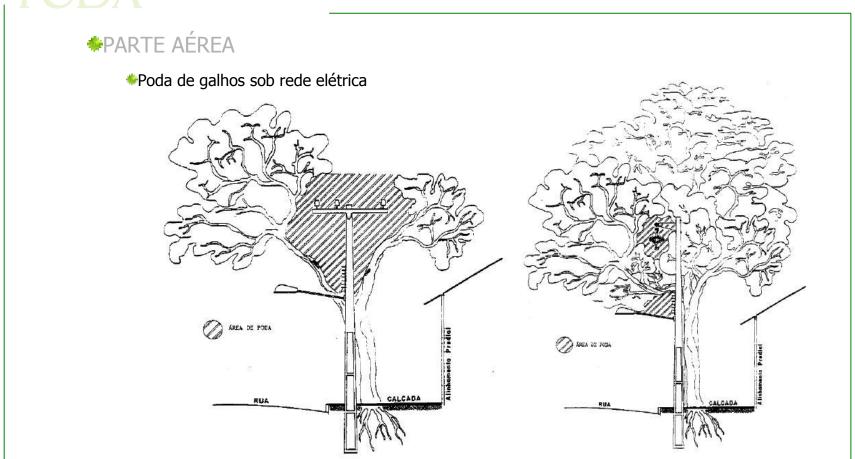


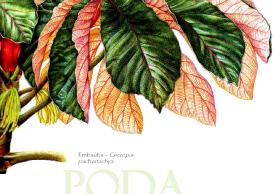








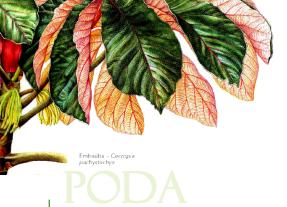






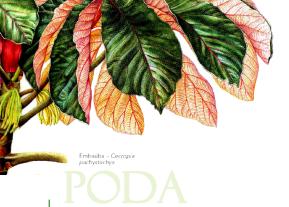






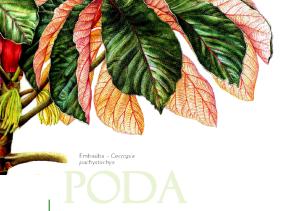










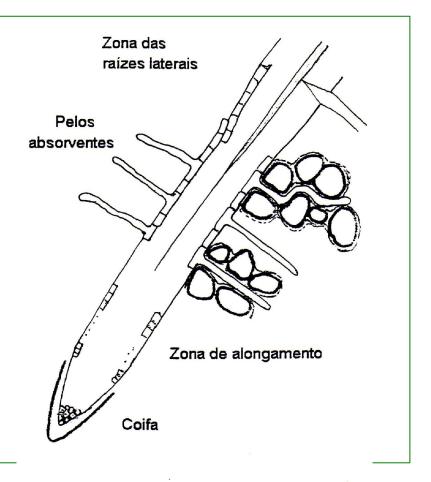


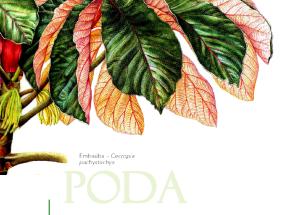


♣Raíz

- Morfologia das raízes
- Funções das raízes
 - Sustentação
 - *Absorção e transporte
 - *Armazenamento
 - *Produção de substâncias químicas





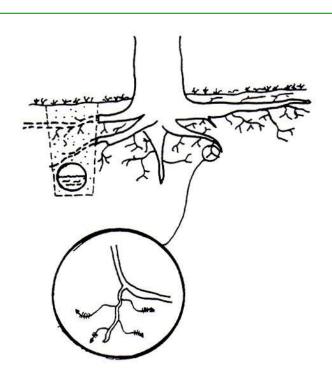






- Corte de raízes
 - *Compromete estabilidade
 - *Diminui absorção de água e sais minerais
 - Cria área de contaminação
- *cortar o menor número possível de raízes
- *cortar a no mínimo 2 m de distancia do tronco (melhor 3 m)
- *cortar raízes de no máximo 5 cm de diâmetro
- nunca cortar a raiz próxima ao tronco
- *nunca lesionar a base da arvore
- *nunca utilizar machado, facão ou retroescavadeira
- *evitar o dessecamento do solo junto ao remanescente da raiz, no lado da arvore

(Seitz, 2006)



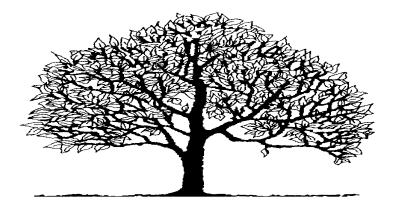
Corte de raízes para colocação de tubulações. No detalhe as raízes finas de regeneração constante.

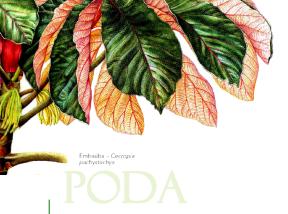






*Relação copa x raíz = espelho



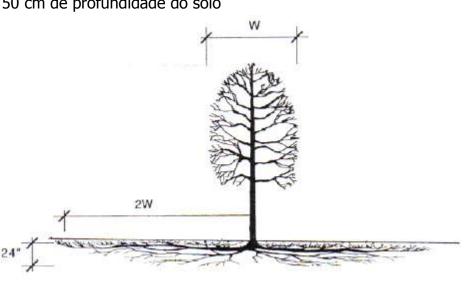


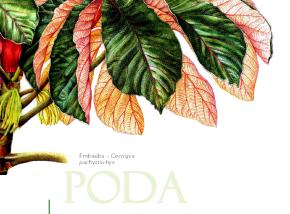


*Raíz

- Concentração no solo
 - *Biomassa de raízes equivale a 50% da biomassa aérea
 - *Raízes absorventes 15 a 25 cm de profundidade
 - ♦80 a 90% das raízes 30 a 50 cm de profundidade do solo

(Duff et al., 2001)







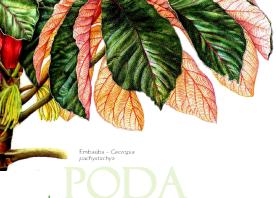


Comprimento das raízes

*2 a 4 vezes além da copa da árvore (jovens ou velhas)





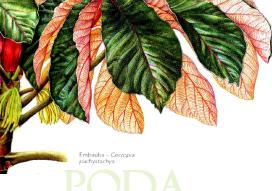




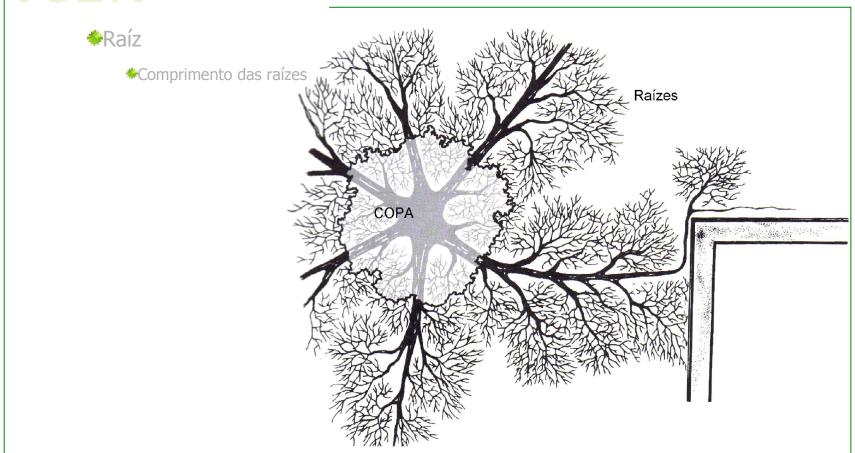


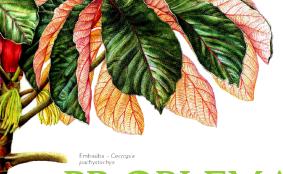
Comprimento das raízes











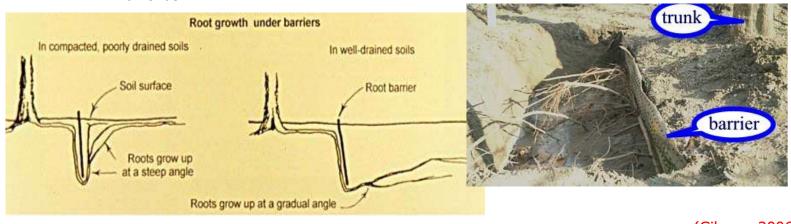


PROBLEMAS E SOLUÇÕES

- *AFLORAMENTO DE RAÍZES
 - *Alargamento do canteiro



Barreiras



(Gilman, 2006)





PROBLEMAS E SOLUÇÕES

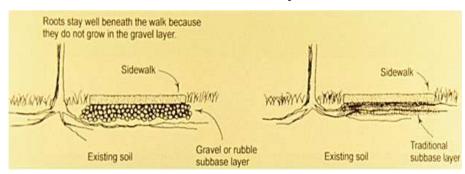
*AFLORAMENTO DE RAÍZES

Plantar longe da calçada



(Gilman, 2006)

Cascalho abaixo da calçada







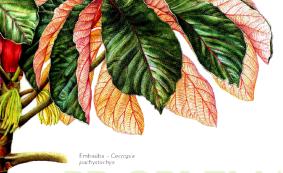


PROBLEMAS E SOLUÇÕES

*AFLORAMENTO DE RAÍZES

*Construção de canaletas na calçada





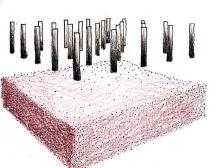


PROBLEMAS E SOLUÇÕES

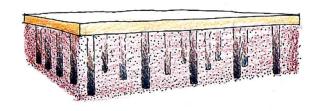


Calçada suspensa





solo



(Gilman, 2006)







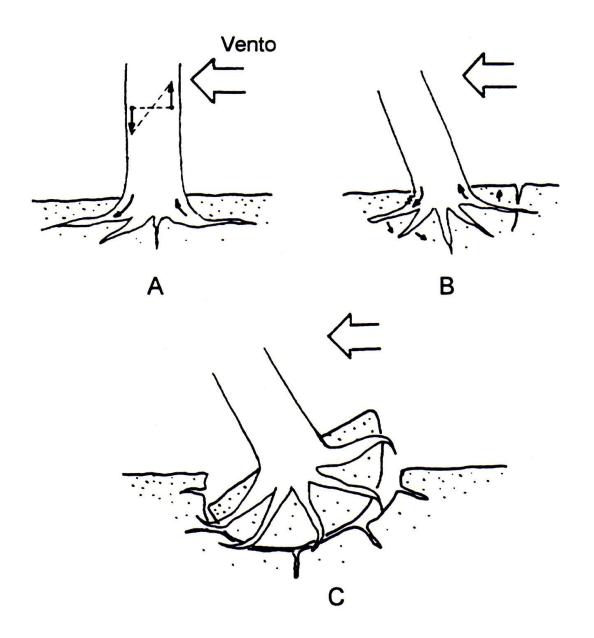
MONITORAMENTO

Data: / Nome Comum: Altura Geral Estado geral Equition	quilibrie geral		ca 27 II- 1ª Ramificação	espécie Dimensõe:	S (CM)	Na	Calçada:	Bairro: (m)	Rua: (m)
Altura Geral		Altura da	II - 1ª Ramificação	DIMENSÕE:	S (CM)		Calçada:	(m)	Rua: (m)
Estado geral Eq			1ª Ramificação		100 Sept. 100	_				
Estado geral Eq			1ª Ramificação		100 Sept. 100					
Estado geral Eq			ALL CONTROL OF THE PARTY OF THE	A300	Commence of the commence of th			DA	PAP	
		-		TT Description	J. Section Control of the Control of	ua VV	pa:	FA	E)/.	
			midade	II - BIOLOG Intersidade	IA Local/ataque	Б	njúrias	Ecologia	2 1 2	Fenologia
	Sim	Cupim Cupim Formiga Lagarta Cothonilha Vaquinha	Boticia Virus Pungo Acaro	Leve	Caule Raz Raz Roman Raz Roman Ramos Ramos Roman Ramos	Les Less Le Lesso	ão grave	Insetos Ninhos Liquena Epífitas Parasitas		Folha Flor Franc
	- W		IV - ENTO	RNO E INTEI	RFERÊNCIAS			62	2	
Local geral			Pavimento	Afloramento de raiz		Participação		Tipo fi		Trafego
Cant. central Junto a guia Deraça Junto a divisa Via pública Centrada		divisa 🔲	Terra Cimento Pedra Cerânico Cerânico Cerana		Calçada		Isolada 🔙 ou mais 🔲	Denivag 	ia 🗌	Leve Pesado Médio
Recuo?	Situação a	dequada? 🛚] Mar	rilha 🔲	Colo pay	rimenta	ido 🔲	Árvore de	ntro do	imóvel 🔲
Fiação	107-320	Posteamer	ito	Huminação		Sinalização		Mur	Muro/Construção	
Atual 🔲 Potencial 🛄 Ausente 🔲		A Poter Ause		Ati Poteno Auser	Second .	Atual Potencial Ausente			Atual Potencial Ausente	
			V - D	EFINIÇÃO DE	AÇÖES					
Ação executada Poda leve Poda pesada Plantio Reparos de danos Controle Substituição Ampliação de canteiro Qualidade da ação: Ónma Boa Regular Péssima					Poda leve 🔲 - F Contro utra:	oda per	o recome: sada	entio 🔲 R	eparos d nipliar c	le danos 🗌 anteiro 🔲



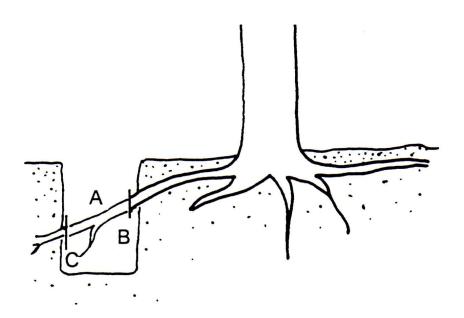






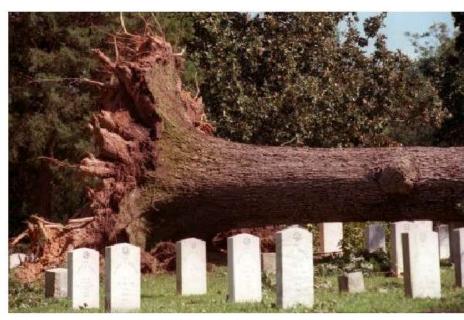
Ação do vento sobre uma árvore (A), e as forças que atuam sobre as raízes e o solo (B), provocando o tombamento da árvore (C).

- a) Expor a raiz totalmente em uma distância de 50 cm, manualmente;
- b) Cortar a raiz com ferramenta afiada (serra) na extremidade mais próxima da árvore, sem movimentar a raiz. Fazer um corte liso;
- c) Eliminar a parte restante, agora sem função;
- d) Proteger a parte viva contra o dessecamento, tanto a raiz quanto a terrra:
- e) Proteger a raiz contra choques ou pressões.



- A Exposição cuidadosa das raízes, manualmente
- B Corte da raiz do lado da árvore primeiro, com serrote afiado, evitar machados.
- C Corte da raiz na outra parede da valeta
- D Proteção da raiz cortada e do solo contra dessecação







Queda de árvore Caesalpinia pluviosa DC (sibipiruna) em 28 de outubro de 2005 – Chuva de vinte minutos e granizo





Árvore parece solta do local mesmo antes de cair. É estranho ter caído sem trazer raízes junto!

Apenas levantou um pouco a calçada a frente do plano de visão da imagem.

Então observa-se o interior do berço de plantio...



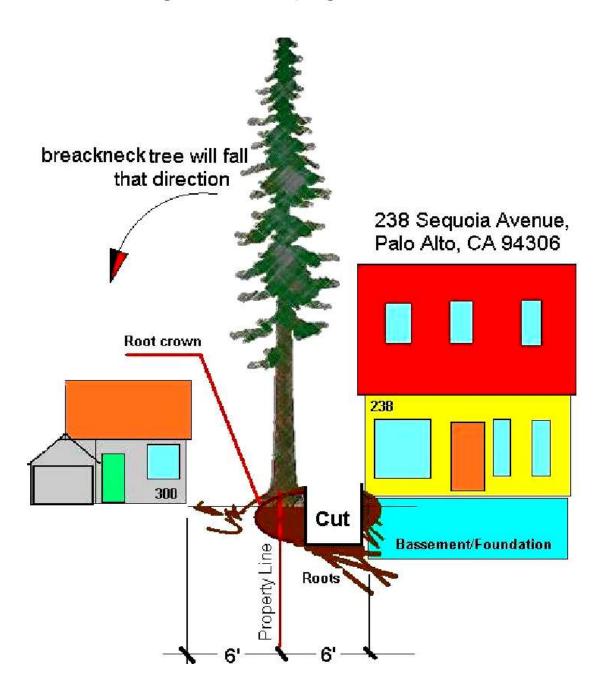


Queda de árvore Holocalix balansae (Alecrim de campinas) em 28 de outubro de 2005 – Chuva de vinte minutos e granizo









Imaginando-se uma situação ótima pode-se construir áreas de restrição para intervenções no solo onde existem árvores bem estabelecidas.



Zona 1

Pode-se permitir intervenções Para remoção de raízes pequenas e Presentes na superfície. Zona 2

Pode-se permitir intervenções para Retirada de poucas raízes superficiais. Dependendo do tipo de solo. Zona 3

Não fazer escavações e sim preservar totalmente as raízes das árvores. Zona 4

Sem restrições para escavações. Zona 5

Sem restrições para escavações

E sobre acidentes com árvores como prevenir?

FXAMPLE	OF HAZARD	TREE INSPECTION	SURVEY FORM
	VI HMEMNU	TREE INSEESTION	

Recreation Site ______

Inspector_____

U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE: 1989-607-301

				DEFECT OR HAZARD ²						₎ 2	ACTION		
TREE ¹ NUMBER	SPECIES	DBH (in.)	TARGET	DEAD	DECAY	CANKERS	SEAMS	CROWN	ROOTS	REMARKS	RECOMMENDED	DATE COMPLETED	

Appendix C

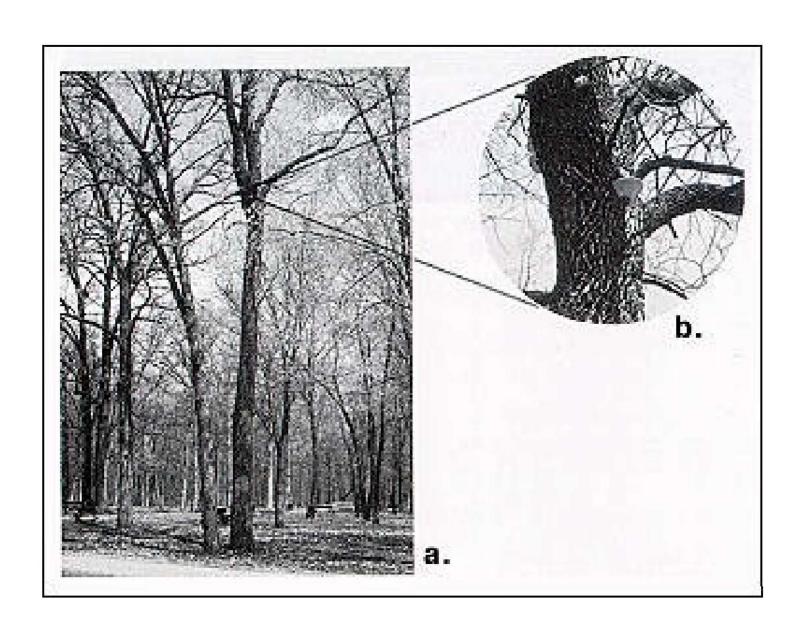
A sociedade internacional de arboricultura ISA possui uma fórmula para avaliar risco de queda:

Hazard Rating Formula

ISA - HAZARD RATING FORMULA

International Society of Arboriculture								
Failure Potential	+ Target	+ Additional Factors/Size of Part	= Hazard Rating					
	+	+	=					
1 = low 4 = severe	1 = low 4 = severe	1 = low 4 = severe	3 = low 12 = severe					

Note: The above factors are combined to quantify a hazard rating. For example, a minimum rating of 3 is the safest (a low predicable hazard), and the maximum rating of 12 is an imminent hazard (a high predictable hazard). Further details regarding this formula can be found in the ISA- HAZARD EVALUATION FORM (see Appendix C) and the ISA publication * Evaluation of Hazard Trees in Urban Areas, most current edition.



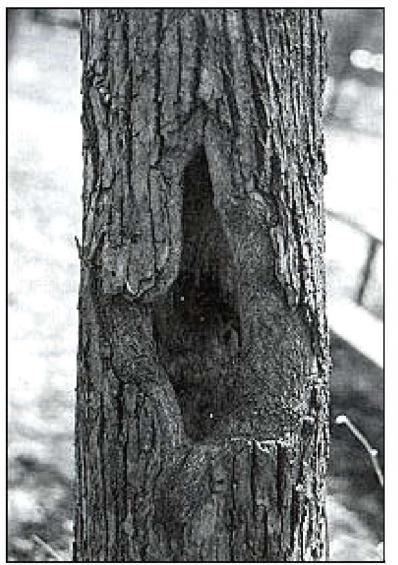
Quando existirem cancros afetando grande parte das estruturas de sustentação pode-se caracterizar o risco de queda.

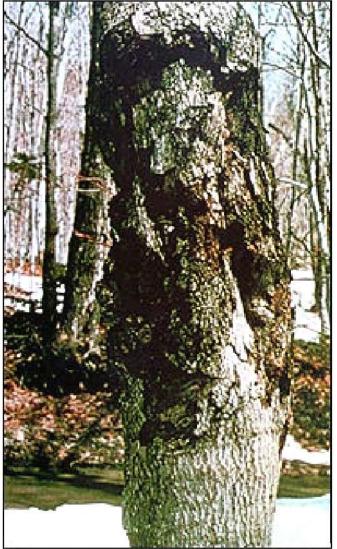






Quando a lesão for maior do que 2/3 do diâmetro basal.

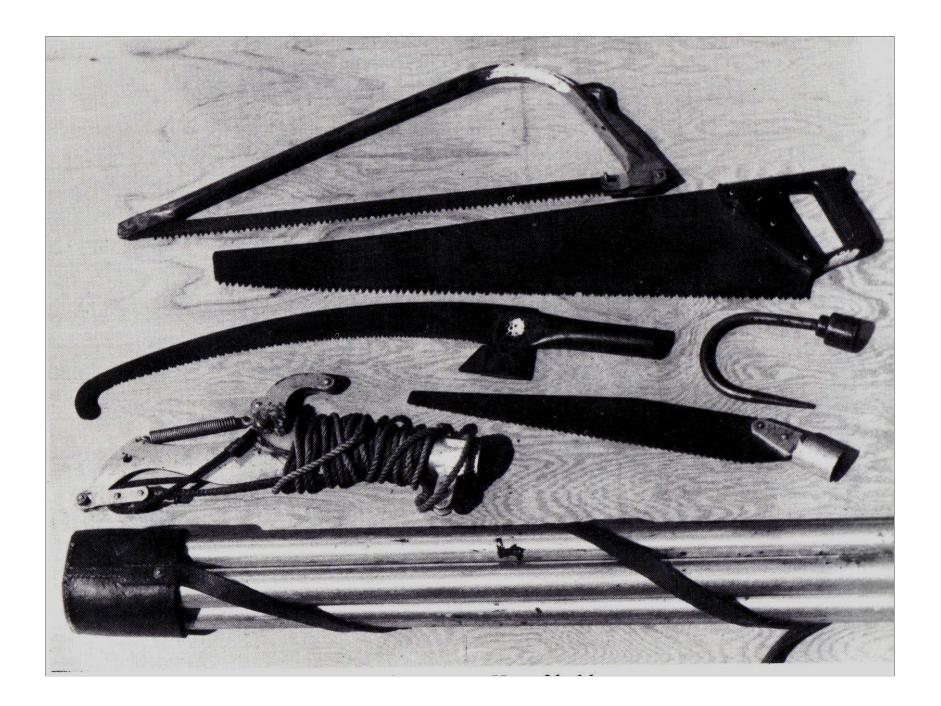




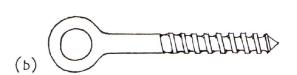


Dendrocirurgia – Tree surgery

- -Tratamento de árvores maduras
- Praticas de suporte
- Limpeza
- -Tratamento de injurias
- Custo/benefício







Prevenção

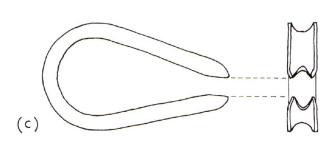




Fig 16 Bracing equipment a Eye-bolt b Screw-eye c Thimble

d Bulldog grip





Fig 20 Tie-rod through weak fork

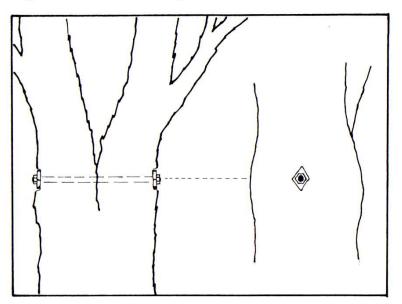


Fig 22 Tie-rod through split branch

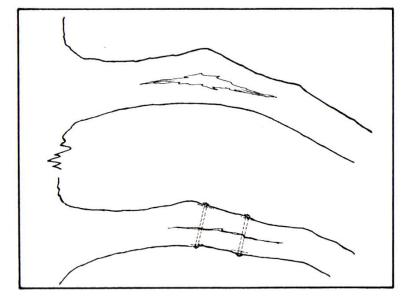


Fig 21 Tie-rod through cavity

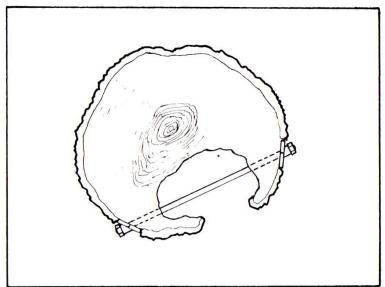
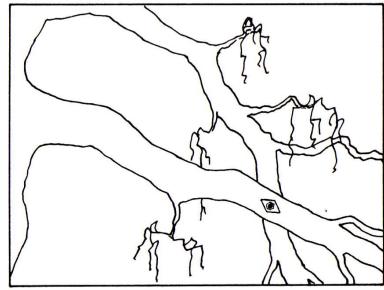
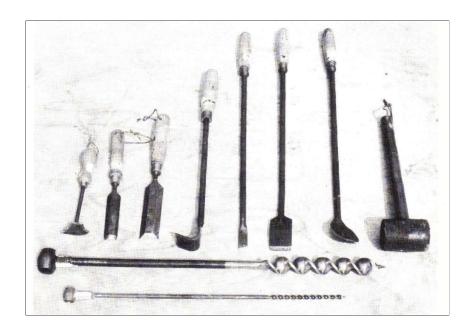
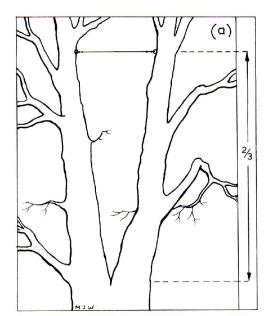


Fig 23 Tie-rod through crossing branches

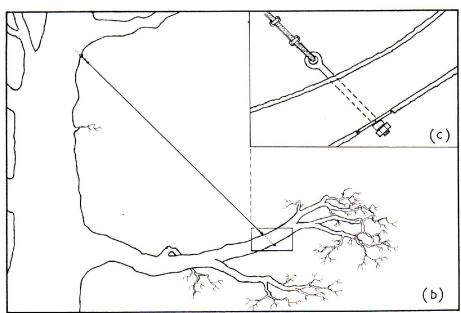


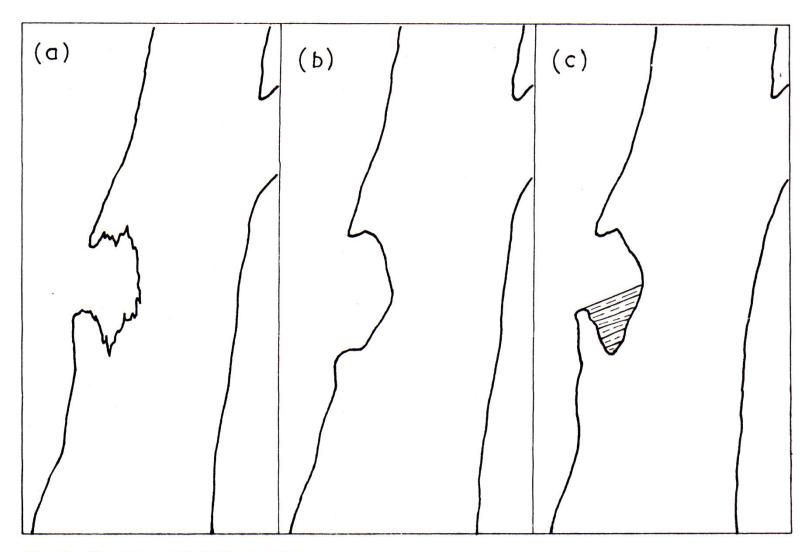




- Fig 17 Positioning cables
 a Twin-forked or multi-stemmed tree
 b Horizontal branch
 c Detail of eye-bolt through branch ready for
 tensioning. Note angled washer

Furando e sustentando galhos pesados

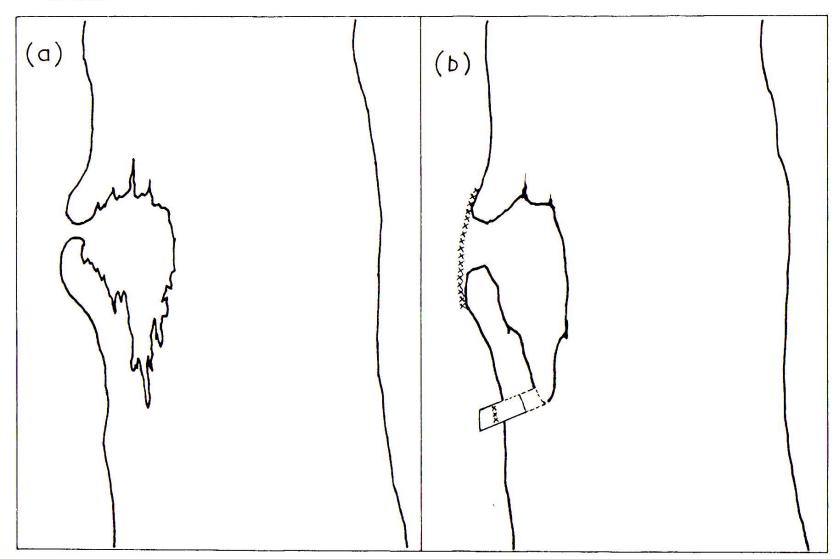




- Fig 26 Treating small shallow cavity
 a Untreated cavity
 b Access opened and water-holding pocket removed
- Access kept to a minimum and base filled



- Fig 27 Treating deep cavity
 a Untreated cavity
 b Access increased, cavity cleaned, piped and covered

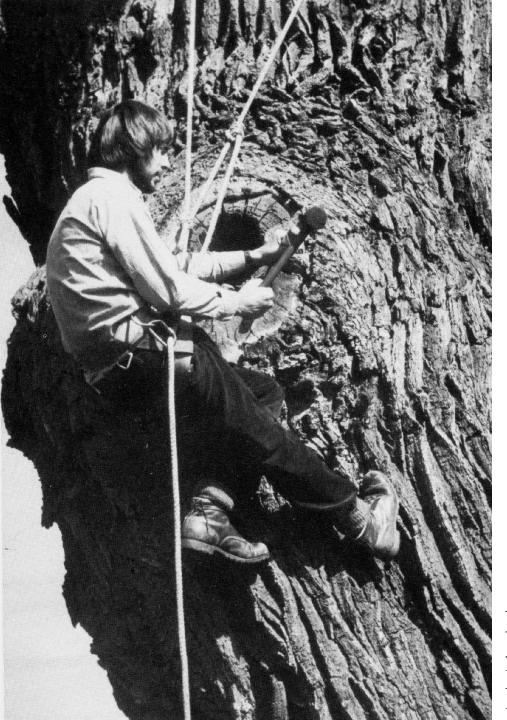




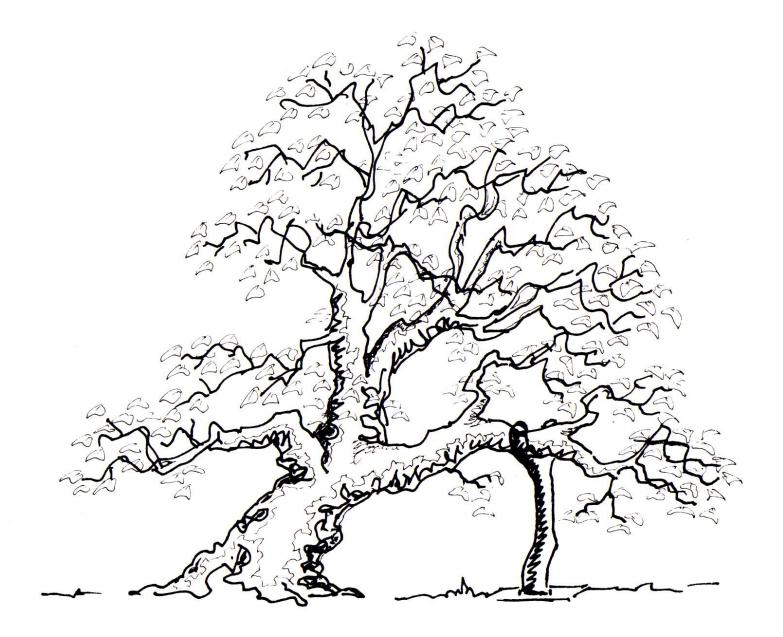
Desenhando uma forma para facilitar o fechamento da lesão.







Desenhando uma forma para facilitar o fechamento da lesão.







Inserindo o polipropileno na cavidade já vedada.



Polipropileno injetável após expansão.

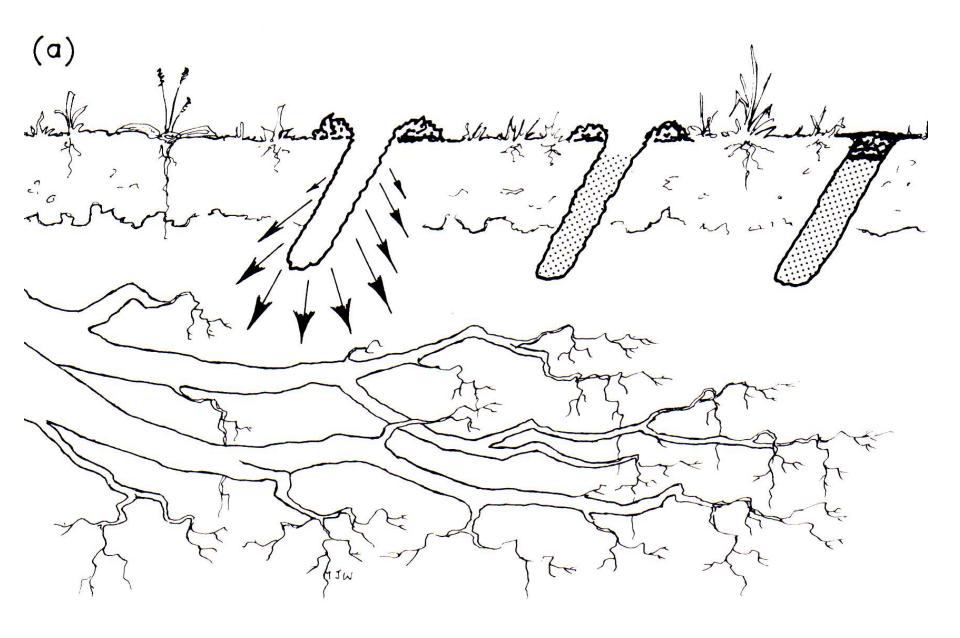




Aparando o excesso de polipropileno



Pintando para esconder o tratamento





SEITZ, R. A poda de árvores urbanas. Curitiba. 1996.41. P. (série técnica 19).

References

(da publicação original)

ANSI Z133.1. 1994. Safety standards. American national standard for tree care operators. Washington, DC: American National Standards Institute.

ANSI A300. 1995. Standard practices for tree, shrub, and other woody plant maintenance. Washington, DC: American National Standards Institute.

Fazio, J. R. ed. 1992. Don't top trees. Tree City USA Bulletin No. 8. Nebraska City, NE: The National Arbor Day Foundation.

Harris, R.W. 1994. Clarifying certain pruning terminology: thinning, heading, pollarding. Journal of Arboriculture 20:50-54.

ISA Performance Guidelines Committee. 1994. Tree-pruning guidelines. Savoy, IL: International Society of Arboriculture.

Ryan, H.D.P. III. 1994. Arboricultural pruning methodologies. Arborist News Volume 3(4):33-38.

Shigo, A. 1991. Modern arboriculture. Durham, NH: Shigo & Trees, Associates.

Shigo, A. 1989. Tree pruning: a worldwide photo guide. Durham, NH: Shigo & Trees, Associates.

Authors

Peter J. Bedker, Plant Pathologist, USDA Forest Service, Northeastern Area State and Private Forestry

Joseph G. O'Brien, Plant Pathologist, USDA Forest Service, Northeastern Area State and Private Forestry

Manfred E. Mielke, Forest Health Specialist, USDA Forest Service, Northeastern Area State and Private Forestry

Illustrations by:

Julie Martinez, Scientific Illustrator, Minneapolis, Minnesota

Project Coordinator:

Gerard D. Hertel, Assistant Director, Forest Health and Management, USDA Forest Service, Northeastern Area State and Private Forestry





Obrigado!!!!!

Tenham um bom aprendizado!!!!