



EMENTA:

REQUER À PREFEITURA ESCLARECIMENTOS E PROVIDÊNCIAS URGENTES REFERENTE AS SIBIPIRUNAS DA AV. NOVE DE JULHO - OBRA MOBILIDADE, CONFORME ESPECIFICA.

SENHOR PRESIDENTE,

Apresentamos à consideração de Vossa Senhoria o **REQUERIMENTO Nº 561/2023**

CONSIDERANDO que recebemos posições técnicas e alarmantes referente aos riscos de queda e morte das Sibipirunas da Nove de Julho devido aos impactos da obra prevista. Vide em anexo o documento completo.

CONSIDERANDO que não encontramos no edital e os seus anexos as devidas exigências técnicas, normas, estudos e procedimentos relacionados a arboricultura, provendo assim o manejo adequado das Sibipirunas da Av. Nove de Julho. Vide abaixo um trecho do material anexado neste requerimento:

ABNT 16246 Em 27-11-2013 foi criado a primeira norma técnica voltada para a arboricultura, ABNT NBR 16246-1 - Florestas Urbanas - Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas

☐PARTE 1 : Poda; o qual regulamenta as boas práticas para a execução de podas. Subsequente, foram criados outras normas para compor a boas práticas na indústria da arboricultura, sendo elas:

☐Parte 2 - Segurança na arboricultura (em andamento);

☐Parte 3 - Análise de risco (2019);

☐Parte 4 - Manejando árvores em obras (2020)

CONSIDERANDO que não foi possível encontrar a posição do COMDEMA - Conselho Municipal de Defesa ao Meio Ambiente, referente ao projeto e obra da Nove de Julho.

CONSIDERANDO que a Prefeitura já deu início a intervenção na Av. Nove de Julho e nenhum estudo foi apresentado em relação aos impactos nas raízes das árvores. Vide fotos abaixo:









CONSIDERANDO os graves riscos de queda e morte das árvores quase centenárias e tombadas, colocando inclusive a população ao risco de vida. Vide o caso da cidade de Campinas (25/01/2023), onde houve a queda de uma árvore dentro da Lagoa do Taquaral, provocou a morte de uma criança de 7 anos e deixou uma mulher gravemente ferida.

SOLICITAMOS todos os estudos relacionados a arboricultura para a realização das obras; Aas normas técnicas que estão sendo exigidas, os técnicos da Prefeitura responsáveis para acompanhar o tema em questão (engenheiros ambientais, florestais, biólogos, arboristas, etc); O posicionamento da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, incluindo as devidas Licenças Ambientais, O documento do COMDEMA referente ao projeto em questão;

SOLICITAMOS também que enquanto não houverem estudos técnicos, conforme normas técnicas, os quais apontem a segurança e o devido manejo das árvores, a obra não seja iniciada.

DESTACAMOS que uma cópia deste requerimento será encaminhada aos devidos órgãos ambientais, GAEMA e COMDEMA.

REQUEREMOS na forma regimental, depois de ouvido o egrégio plenário, seja encaminhado o presente ao Excelentíssimo Senhor Prefeito Municipal, Duarte Nogueira, para que determine providências imediatas para o acima solicitado e/ou apresente solução para o caso.

Ribeirão Preto, 08 de fevereiro de 2023

MARCOS PAPA
Vereador



Recomendações de boas práticas a serem adotadas na implementação de obras de restauração

Avenida 9 de Julho
em Ribeirão Preto - SP.

Gustavo Antoniassi Evarini

Bombeiro militar (2010)

Arborista (2016)

Gestor Ambiental (2022)

Contato:

(16) 98239-5877 (whatsapp)

treecarearborismo@gmail.com

Fevereiro 2023



Nivelamento de informações

ANSI - American National Standards Institute

A American National Standards Institute (literalmente traduz-se como "Instituto Nacional Americano de Padrões"), também conhecida por sua sigla ANSI, é uma organização particular [estado-unidense](#) sem fins lucrativos que tem por objetivo facilitar a padronização dos trabalhos de seus membros.^[3]

A ANSI supervisiona o desenvolvimento de padrões de consenso voluntário para produtos, serviços, processos, sistemas e pessoal nos [Estados Unidos](#), coordenando também, os padrões dos EUA com os padrões internacionais para que os produtos americanos possam ser usados em todo o mundo.

A ANSI credencia padrões que são desenvolvidos por representantes de outras organizações de padrões, agências governamentais, grupos de consumidores, empresas e outros. Esses padrões garantem que as características e o desempenho dos produtos sejam consistentes, que as pessoas usem as mesmas definições e termos e que os produtos sejam testados da mesma maneira. A ANSI também credencia organizações que realizam certificação de produtos ou pessoal de acordo com os requisitos definidos em padrões internacionais.^[4]

Segundo a própria organização, o objetivo é melhorar a qualidade de vida e dos negócios nos [Estados Unidos](#). São conhecidos por terem inúmeros padrões. Por ser uma entidade padrão de uma economia forte, outras entidades semelhantes no mundo seguem alguns dos padrões adotados pela ANSI.

ANSI não é em si uma organização de desenvolvimento de padrões. Em vez disso, o Instituto fornece uma estrutura para o desenvolvimento de padrões justos e sistemas de avaliação de conformidade de qualidade e trabalha continuamente para proteger sua integridade. E como um local neutro para a coordenação de soluções baseadas em padrões, o Instituto reúne especialistas e partes interessadas dos setores público e privado para iniciar atividades colaborativas de padronização que respondam às prioridades nacionais.

A ANSI atua como uma voz forte em nome da comunidade de padrões voluntários dos EUA, protegendo e fortalecendo seu impacto nacional e internacionalmente. Por meio de seus membros, parcerias e diversos programas e atividades, a ANSI representa os interesses de mais de 270.000 empresas e organizações e 30 milhões de profissionais em todo o mundo.





Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/American_National_Standards_Institute acesso em 07/02/2023
<https://www.ansi.org/about/introduction#introduction> acesso em 07/02/2023

ISA - International Society American

A Sociedade Internacional de Arboricultura (ISA) tem servido a indústria de tratamento de árvores por quase 100 anos como uma organização científica e educacional.

A ISA foi fundada em 1924, quando os membros da Connecticut Tree Protective Association convocaram uma reunião que plantaria a semente da organização que acabaria por revolucionar a indústria de cuidados com árvores. Foi esta reunião que se tornaria a primeira de muitas conferências anuais da organização que evoluiu para a atual Sociedade Internacional de Arboricultura (ISA). A história da arboricultura moderna é em grande parte a história do desenvolvimento da ISA no século XX. E embora essa história não seja exclusivamente a do ISA e de suas organizações predecessoras, há pouco significado na arboricultura que não esteja refletido em suas publicações desde sua criação em 1924.

A ISA continua a ser um meio dinâmico através do qual os arboristas de todo o mundo compartilham sua experiência e conhecimento para o benefício da sociedade. A ISA está alinhada em muitas frentes com outras organizações verdes e está trabalhando arduamente para promover uma melhor compreensão das árvores e dos cuidados com as árvores por meio de pesquisa e educação de profissionais, bem como esforços globais para informar os consumidores sobre cuidados com as árvores.



Fonte: <https://www.isa-arbor.com/Who-We-Are/Our-Organization/Our-History> acesso em 07/02/2023



TCIA - Tree Care Industry Association

A Tree Care Industry Association (TCIA) é uma associação comercial de 2.300 empresas de tratamento de árvores e empresas afiliadas e foi criada em 1938 como a National Arborist Association.

Desde 1938, a TCIA tem trabalhado para elevar os padrões de cuidado de árvores comerciais e de utilidade. A TCIA apóia, promove e educa seus membros para que tenham mais sucesso em suas atividades e o ambiente em que vivemos seja significativamente melhorado.



Fonte: <https://www.tcia.org/> acesso em 07/02/2023

Com a questão da indústria de arboricultura em crescimento, e muitas empresas e profissionais executando os serviços e cada um realizava de sua maneira, havia essa falta de padrão na entrega de serviços.

Assim, com essa falta de padrão, viram a necessidade de criação de uma regulamentação nacional, criando assim a ANSI A300 em 1991.

ANSI A300

ANSI A300 é o padrão de cuidado da indústria de tratamento de [árvores nos EUA](#). Ele foi desenvolvido pela [Tree Care Industry Association](#) e mantido por consenso de várias partes interessadas do setor por meio de revisões e atualizações periódicas das diretrizes.

A norma é dividida em dez partes: ^[1]

- Parte 1 - [Poda](#)
- Parte 2 - [Manejo do Solo](#)
- Parte 3 - Sistemas de Suporte Suplementar
- Parte 4 - Sistemas de proteção contra raios
- Parte 5 – Manejo de Árvores em Canteiros de Obras
- Parte 6 – [Plantando](#) e Transplantando
- Parte 7 – Manejo Integrado [de Vegetação](#)
- Parte 8 - Padrão [de gerenciamento de raiz](#)



- Parte 9 - Avaliação de riscos de árvores
- Parte 10- Manejo Integrado [de Pragas](#)

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

A ABNT é o Foro Nacional de Normalização por reconhecimento da sociedade brasileira desde a sua fundação, em 28 de setembro de 1940, e confirmado pelo governo federal por meio de diversos instrumentos legais.

Entidade privada e sem fins lucrativos, a ABNT é membro fundador da International Organization for Standardization (Organização Internacional de Normalização - ISO), da Comisión Panamericana de Normas Técnicas (Comissão Pan-Americana de Normas Técnicas - Copant) e da Asociación Mercosur de Normalización (Associação Mercosul de Normalização - AMN). Desde a sua fundação, é também membro da International Electrotechnical Commission (Comissão Eletrotécnica Internacional - IEC).

A ABNT é responsável pela elaboração das Normas Brasileiras (ABNT NBR), elaboradas por seus Comitês Brasileiros (ABNT/CB), Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE).

Desde 1950, a ABNT atua também na avaliação da conformidade e dispõe de programas para certificação de produtos, sistemas e rotulagem ambiental. Esta atividade está fundamentada em guias e princípios técnicos internacionalmente aceitos e alicerçada em uma estrutura técnica e de auditores multidisciplinares, garantindo credibilidade, ética e reconhecimento dos serviços prestados.

Trabalhando em sintonia com governos e com a sociedade, a ABNT contribui para a implementação de políticas públicas, promove o desenvolvimento de mercados, a defesa dos consumidores e a segurança de todos os cidadãos.



Fonte: <https://www.abnt.org.br/institucional/sobre> acesso em 07/02/2023



SBAU - Sociedade Brasileira de Arborização Urbana

A Sociedade Brasileira de Arborização Urbana foi criada em 16 de setembro de 1992, na cidade de Vitória, Espírito Santo. É uma pessoa jurídica, de direito privado, constituída por tempo indeterminado, sem fins econômicos, sem cunho político ou partidário, com a finalidade de atender a todos que a ela se associem, independente de classe social, nacionalidade, raça, sexo, cor e crença religiosa.

A SBAU está organizada com representação em todas as regiões geográficas do Brasil, através de seus Diretores e Secretários Regionais. Realiza, anualmente, o Congresso Brasileiro e Internacional de Arborização Urbana, além de Encontros Regionais, Fóruns, Seminários, Workshops, Cursos e Campeonato Brasileiro de Escalada em Árvores onde são discutidos e produzidos novos conhecimentos concernentes à arborização urbana, ao paisagismo de cidades, voltado à sustentabilidade e a melhoria da qualidade ambiental e de vida para os cidadãos.

Os conhecimentos adquiridos através das ações realizadas pela SBAU são disseminados para aqueles de maior interesse e responsabilidade direta dessa questão.

A SBAU é Capítulo da ISA – International Society of Arboriculture a maior sociedade de arboricultura do planeta, com sede nos Estados Unidos.

Missão - Fazer avançar a arboricultura brasileira através do desenvolvimento da pesquisa, ciência e tecnologia, da profissionalização da atividade e da conscientização pública.

Visão - Ser a Organização de referência no Brasil no que diz respeito ao estreitamento das relações entre pesquisa, ensino e prática profissional da Arboricultura, contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental e de vida em nossas cidades

Valores - Responsabilidade Ambiental e Social; Ética; Compromisso com as diretrizes da SBAU; Empreendedorismo Científico e Tecnológico; Transparência; Profissionalismo; Compromisso com a Arboricultura Brasileira.



Fonte: <https://sbau.org.br/quemsomos/> acesso em 07/02/2023



ABNT 16246

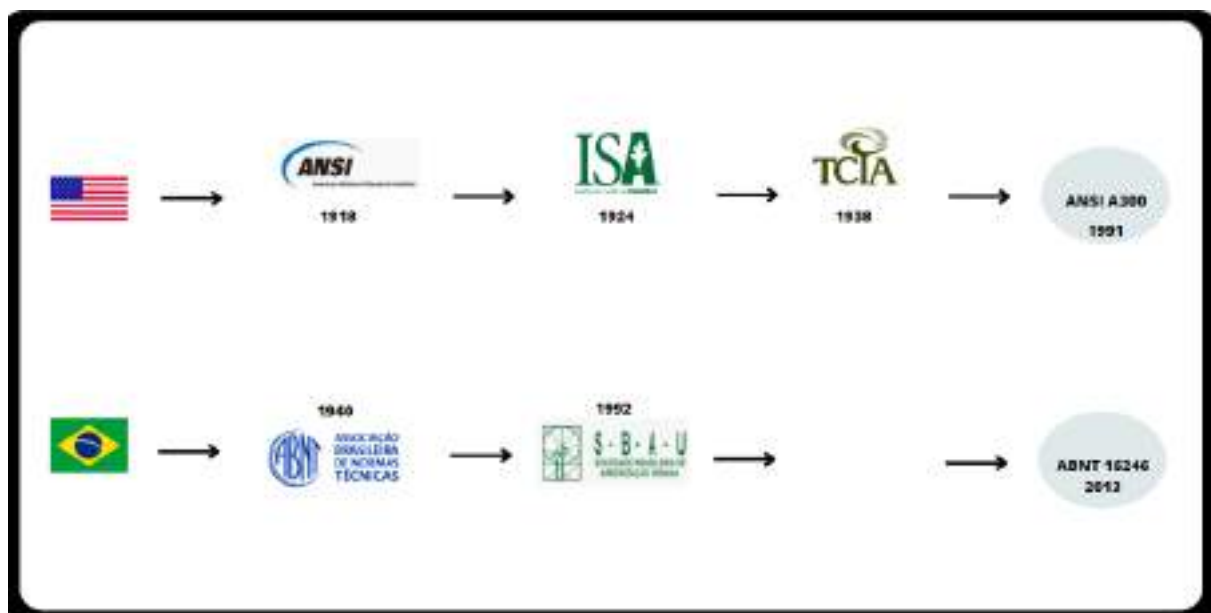
Em 27-11-2013 foi criada a primeira norma técnica voltada para a arboricultura, ABNT NBR 16246-1 - Florestas Urbanas - Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas PARTE 1 : Poda; o qual regulamenta as boas práticas para a execução de podas.

Subsequente, foram criadas outras normas para compor as boas práticas na indústria da arboricultura, sendo elas:

- ☐ Parte 2 - Segurança na arboricultura (em andamento);
- ☐ Parte 3 - Análise de risco (2019);
- ☐ Parte 4 - Manejando árvores em obras (2020)

Estas NBR foram baseadas nas normas americanas ANSI A300. (na verdade foi um ctrl+c e ctrl+v)

Comparativo:



Na arboricultura americana, com 67 anos de experiência, criaram uma norma nacional de boas práticas em 1991 e seguem ela desde então, realizando atualizações de acordo com novas pesquisas e com o advento de novas tecnologias.

Assim pegamos um atalho! O Brasil demorou a enxergar a necessidade de uma criação de uma norma nacional, porém copiou algo que já está consolidado. Na data de criação de nossa norma ABNT 16246-1, nós copiamos a norma americana que levou 67 anos para ser criada e mais passou 22 anos de atualizações.



O que temos que fazer é garantir que estas boas práticas sejam aplicadas em nossa legislação. Que elas sejam um item a ser observado dentro das leis ambientais federais, estaduais e municipais.

Assim qualquer manejo deverá ser seguido, caso contrário, fiscalização e multas pesadas a serem revertidas ao verde urbano em sua totalidade.



Restauração da 9 de julho

História da avenida

A avenida Nove de Julho, trecho entre as ruas Tibiriçá e São José, foi inaugurada no dia 7 de setembro de 1922, com o nome de Av. Independência, escolhido para homenagear o Centenário da Independência do Brasil. O projeto da avenida foi idealizado pelo prefeito municipal da época, João Rodrigues Guião, em 1921.

Também foi inaugurado o obelisco comemorativo no entroncamento da então Av. Independência com a rua Tibiriçá. Posteriormente, o obelisco foi transferido para a confluência das atuais avenidas Nove de Julho e Independência.

Em 1934, a avenida passou a denominar-se Nove de Julho, sendo uma homenagem à data de Nove de Julho de 1932, quando foi deflagrada a Revolução Constitucionalista, um movimento em prol da elaboração de uma Constituição para o Brasil.

No ano de 1949, durante o governo do prefeito municipal José de Magalhães, foram iniciados os estudos para o prolongamento da avenida Nove de Julho entre as ruas Sete de Setembro e a atual Avenida Independência.

Ainda no ano de 1949, a avenida Nove de Julho foi calçada com paralelepípedos entre as ruas Barão do Amazonas e Cerqueira César, além de receber o plantio de 40 árvores da espécie sibipiruna.

Durante a década de 1960, a avenida abrigou algumas das principais mansões de propriedade da elite econômica da cidade; posteriormente, em função de sua posição privilegiada (vetor sul da cidade), consolidou-se como um importante setor bancário.

Fonte:

<https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/portal/noticia/a-centenaria-avenida-nove-de-julho-sera-entregue-totalmente-restaurada#:~:text=A%20avenida%20Nove%20de%20Julho,cerca%20de%201%2C3%20quil%C3%B4metros>. Acesso em 08/02/2023



Projeto

Será recuperado todo o pavimento da avenida, com a retirada e preservação dos paralelepípedos para implantação da base, com reforço em concreto, como é realizado nas obras dos corredores de ônibus. O diferencial está na implantação da base de areia e realocação dos paralelepípedos no lugar do asfalto. Esse trabalho permite manter a qualidade do pavimento por mais tempo de uso.

O canteiro central também será restaurado, mantendo os mosaicos de pedras portuguesas e as árvores, que não serão retiradas, mas será implantada toda a acessibilidade nos cruzamentos e retornos da avenida, como rampas de acesso para cadeirantes, piso tátil direcional e de alerta indicando os pontos de espera e de travessia.

Após pronta, a avenida fará parte dos corredores de ônibus que estão sendo implantados em Ribeirão Preto pelo Programa Ribeirão Mobilidade, totalizando 56 quilômetros que percorrerão as principais avenidas do município.

Outra importante intervenção que será realizada junto com a obra de restauro da avenida Nove de Julho é a implantação de duas galerias de águas pluviais de grande porte, com todo o atual sistema de drenagem da avenida refeito e melhorado.

O escoamento das galerias será pelas ruas São José e Marcondes Salgado, saindo da avenida Nove de Julho até o córrego Retiro Saudoso, na avenida Francisco Junqueira.

A melhora do sistema de drenagem da avenida e a implantação das duas galerias irá auxiliar grande parte da drenagem das águas pluviais do centro.

Fonte:

<https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/portal/noticia/a-centenaria-avenida-nove-de-julho-sera-entregue-totalmente-restaurada#:~:text=A%20avenida%20Nove%20de%20Julho,cerca%20de%201%2C3%20quil%C3%B4metros>. Acesso em 08/02/2023



Quais os problemas que poderão ser gerados decorrentes das obras?

1. Compactação de solo;
2. Abalroamentos de maquinário nas árvores;
3. Destruição de sistema radicular;
4. Contaminação de solo;
5. Exposição de sistema radicular;
6. Aumento de nível de solo na região do colar;
7. Alteração de solo e consequente ph;
8. Impermeabilização de solo;
9. Corte de raízes;
10. Podas mal realizadas;

Quais as consequências?

A saúde da planta está diretamente ligada com a habilidade de lidar efetivamente com o estresse e prosperar no ambiente. É do ambiente que as plantas retiram os recursos necessários para sua sobrevivência, ou seja: água, nutrientes, minerais, O₂, CO₂, luz entre outros elementos. Estes recursos são transformados em energia através da fotossíntese e alocados entre cinco funções primárias: crescimento, manutenção (incluindo a reprodução), armazenamento, defesa e reprodução.

A alocação desses recursos energéticos entre as funções primárias, varia em função da idade e a saúde da árvore, as condições ambientais, as estratégias ecológicas, os fatores relativos às estações, estresse e práticas culturais.

Se houver uma limitação na disponibilidade de qualquer um desses elementos, a planta entrará em estresse. Os fatores de estresse estão, muitas vezes, diretamente relacionados à qualidade do solo ou a outras condições ambientais (por exemplo, Ph, seca, compactação ou excesso de água), mas também pode ser atribuído à atividade humana.

Se o estresse for elevado, a planta pode entrar em um modo de sobrevivência, desviando recursos que seriam alocados para funções como crescimento, armazenagem e defesa para sua reprodução e manutenção.

Na arboricultura o termo estresse é utilizado para descrever condições que causem declínio à saúde da árvore, e pode ser dividido em estresse agudo e estresse crônico.

Estresse agudo ocorre de forma repentina como raios, quedas de parte da árvore, herbicidas, geadas, onde os danos são imediatamente perceptíveis.

Estresse crônico é aquele que leva tempo até causar danos aparentes como por exemplo, falta de nutrientes, compactação de solo, mudanças climáticas, etc.



Fatores de estresse são cumulativos e podem em conjunto acelerar o declínio da árvore, mas se os fatores de estresse forem corretamente identificados e corrigidos de forma eficiente, esse quadro poderá ser revertido.

Então levando em consideração que as obras irão gerar muitos fatores de estresse e levando em consideração a idade das árvores, a chance de termos exemplares a entrar na espiral do declínio, onde ela não conseguirá reverter o quadro para se “auto curar”, acabará morrendo.

Além de inobservâncias de ações prévias, ao início das obras poderão ter efeitos catastróficos, envolvendo a segurança da vida e do patrimônio.

Qual a solução?

Existem normas criadas para as boas práticas em manejo de árvores urbanas. Normas que foram criadas por um corpo técnico de pesquisadores, Doutores, Mestres, Phds, especialistas em diversas áreas como engenharia florestal, silvicultura florestal e urbana, gestores ambientais, biólogos... Enfim, há muita pesquisa por trás antes de ter saído essas normas.

E existem normas específicas para “Árvores em canteiro de obras”. Temos a ABNT 16246-4 Manejando árvores em obras, que coloca no papel o que deve de ser feito para mitigarmos ou diminuir os efeitos dos estresses nas árvores.

Como mencionado anteriormente, nossas normas ABNT foram embasadas nas normas americanas ANSI A300, porém não abrange todos os tópicos necessários. Então, na falta de uma norma interna, podemos nos apoiar em normas internacionais, desde que reconhecidas.

Recomendo a utilização das normas:

- ☐ Parte 1: Poda (PRUNING);
- ☐ Parte 2: Manejo de solo - fertilização (SOIL MANAGEMENT - Fertilization);
- ☐ Parte 5: Manejo de árvores e arbustos durante o planejamento, desenvolvimento e construção do local (MANAGEMENT OF TREES AND SHRUBS DURING SITE PLANNING, SITE DEVELOPMENT, AND CONSTRUCTION);
- ☐ Parte 6: Plantio e transplantio (PLANTING & TRANSPLANTING);
- ☐ Parte 8: Gerenciamento de raiz (ROOT MANAGEMENT);
- ☐ Parte 9: Avaliação de risco de árvore (TREE RISK ASSESSMENT);
- ☐ Parte 10: Gestão integrada de pestes (INTEGRATED PEST MANAGEMENT);

Este conjuntos de normas, irão criar medidas antes, durante e depois das obras, como:



- Delimitação de área de proteção de fuste/estipe, raízes, copa.
– evitando abalroamentos e compactação de solo;
- Procedimentos prévios antes, durante e depois de realizar alguma escavação.
– planejando as melhores técnicas de manejo e escolha de equipamentos;
- Procedimentos de pré corte, corte e pós corte em raízes caso houver necessidade
– evitando corte em local errado, com equipamento errado e deixando tecido vivo exposto;
- Cálculo de área de proteção de raízes e cálculo de zona crítica de raiz.
– evitando que seja feito corte em raízes de ancoragens, que possuem a função de fixar a árvore no solo;
- Irrigação e proteção de solo
– evitando ressecamento;
- Utilização de técnicas e boas práticas relacionado a podas
– caso seja necessário realizar alguma poda para movimentação de maquinário;
- Medidas compensatórias para nutrição e enriquecimento de solo
– devido a alterações do solo decorrente da obra;
- Acompanhamento por Arborista
– assim verificando e registrando qualquer intercorrência e realizando ações de correção antes, durante e após as obras.

Considerações e recomendações.

O foco da proteção das árvores está na proteção das raízes, preservando a qualidade do solo e o que deve ser feito para proteger o solo e as raízes das árvores. Ainda mais levando em consideração a idade das árvores, que foram plantadas em 1949, totalizando 74 anos de idade aproximada.

Embora se saiba que a construção em torno de árvores pode levar ao declínio e à morte, é difícil saber a extensão e os tipos de danos. O declínio perceptível pode levar vários anos depois que a pessoa responsável pelo dano deixou o sítio (e provavelmente recebeu seu dinheiro).

Espaço de enraizamento insuficiente, raízes cortadas, má drenagem, compactação e incapacidade de absorver nutrientes podem contribuir para um sistema radicular enfraquecido e resultar no declínio da árvore. Essas árvores estressadas são mais suscetíveis a infestações por doenças e insetos.



Não existe um modelo correto para a estrutura de cada árvore. Se houvesse, não precisaríamos de arboristas durante a construção ao redor das árvores. O desenho do sistema radicular de qualquer árvore, e o que se pode esperar no subsolo, não pode ser assumido sem que um profissional examine a árvore.

Em algum momento, cada árvore envolvida com uma modificação de seu ambiente ou espaço de crescimento terá que reagir às mudanças impostas a ela. O arborista deve examinar os detalhes de uma árvore e local e, em seguida, tomar as melhores decisões para o cliente, a árvore e o local, para melhor atender ao objetivo da tarefa. O arborista deve ser diligente na inspeção e fiel aos fatos. A meticulosidade e a clareza no desenvolvimento dessas informações são responsabilidade dos arboristas, o que ajudará outros a tomar uma decisão informada.

Por isso é importante a comunicação direta e clara entre o arborista e o engenheiro responsável pela obra.

Qualquer trabalho de construção na área próxima às árvores deve ser feito com extremo cuidado. Embora muitas raízes possam se estender além da linha de gotejamento, o solo crítico e a área da raiz precisam ser estabelecidos para a árvore em questão para protegê-la da compactação e rompimento do solo.

Devemos considerar alguns itens:

- **Idade:** As árvores mais jovens sobreviverão melhor às mudanças de solo do que as árvores mais velhas e maduras.
- **Sensibilidade à perturbação:** As árvores variam em sensibilidade quando o solo e suas raízes são cortadas ou perturbadas.
- **Quantidade de espaço necessária:** As árvores geralmente ficam estressadas se houver espaço limitado e o solo ao redor de suas raízes for compactado.
- **Gravidade da Mudança:** A quantidade de mudança de teor ou perda de raiz é um fator importante a ser considerado.
- **Saúde da árvore:** Se as árvores já estiverem estressadas, a probabilidade de sobreviver a uma grande mudança na perda de raízes ou mudança de solo é menor.
- **Estrutura da árvore:** Se a árvore tiver uma estrutura ruim e estiver em alto risco após o desenvolvimento do local, pode ser necessário podar ou remover.



Prevenção de danos as árvores

Prevenir danos é menos dispendioso e mais sustentável do que corrigi-los. Poucos desenvolvedores e construtores estão cientes de como as raízes das árvores crescem e o que é necessário para protegê-las.

Antes do início do processo de projeto, o arborista e o engenheiro responsável devem se reunir para decidir quais modificações de projeto devem ser feitas para ajudar a preservar as árvores que permanecerão. Antes do início de qualquer atividade de construção, os planos devem mostrar a proteção das árvores que estará disponível durante o projeto.

A proteção pode mudar durante diferentes fases, como demolição ou nivelamento, construção e instalação paisagística (sim, a proteção deve estar presente mesmo durante a instalação paisagística). As especificações de proteção podem variar dependendo da fase e atividades durante um projeto. A proteção deve estar instalada antes do início de todas as atividades de construção.

Dicas para cuidar da árvore antes e depois da construção

A melhor época para preparar uma árvore para as atividades de construção, dentro da zona das raízes, é um ano antes do início da obra. As árvores armazenam água e nutrientes para momentos de necessidade.

Esses momentos podem ser o pico de crescimento da primavera, durante as secas, após uma chuva de granizo, etc. Portanto, estoques extras de água e nutrientes criarão uma árvore mais saudável e forte e aumentarão a sobrevivência após o estresse de um trabalho potencialmente prejudicial.

As árvores devem ser regadas alguns dias antes do início do trabalho e novamente o mais rápido possível após o término do trabalho. A rega deve ser feita completa e profundamente, permitindo que o solo seque parcialmente antes de regar novamente. Também é necessário cuidado porque o solo úmido compacta mais do que o solo seco.

Protegendo as árvores associadas a construção

Quando a construção estiver ocorrendo a menos de 3 m do tronco de uma árvore, as seguintes diretrizes devem ser aplicadas:

- Os trabalhos de escavação do solo ou corte de raízes não devem ocorrer a menos de uma certa distância prescrita da árvore, que pode ser definida pelo uso de um múltiplo do diâmetro do tronco à altura do peito (DAP). Seguindo as normas seria no mínimo 6 vezes.



- O trabalho de escavação do solo pode ser feito mais perto do que os parâmetros de distância estabelecidos acima, desde que toda a escavação do solo seja realizada à mão e nenhuma raiz maior que 2 polegadas (5 cm) de diâmetro seja cortada sem avaliação adicional por um arborista qualificado. Se não for viável executar o trabalho usando essas diretrizes, as opções para alterar o projeto de construção ou remover a árvore podem precisar ser consideradas. Existem equipamentos de escavação por ar comprimido (Air Spade ou espada de ar) onde consegue escavar com danos mínimos a raízes.

Instalar barricadas e sinais altamente visíveis ao redor das árvores e áreas de raiz/solo a serem protegidas. O tamanho ideal das áreas de proteção varia de acordo com as espécies de árvores, tamanho e projeto de construção. Examinar árvores e barricadas pelo menos uma vez por semana durante todo o período de construção; mais frequentemente durante o período de construção ativo.

Os tipos de lesões em árvores causadas por equipamentos mecanizados que devem ser evitados incluem:

- A remoção da casca ou "esfolamento" do tronco pode ser causada por qualquer tipo de equipamento.
- A quebra de galhos pode tornar a árvore feia e remover muitas folhas causará estresse.
- O nivelamento da superfície remove a vegetação da superfície e o solo superficial que contém as finas raízes absorventes de uma árvore e também pode causar compactação no solo.
- Abertura de valas para utilitários cortando raízes.

Proteção de raízes

As raízes são protegidas protegendo o solo da compactação:

- Cercar o terreno sob a copa da árvore antes do início de qualquer atividade de construção, incluindo demolição, paisagismo e nivelamento.
- Se houver tráfego na área de construção, proteja o solo com uma camada de cascalho de 12" de profundidade ou cobertura morta. Um geotêxtil pode ser usado sobre o solo antes de colocar o material de cobertura. Placas de aço podem ser colocadas sobre a cobertura morta para suportar cargas muito pesadas equipamento. A estrada de construção temporária deve estar localizada no local aproximado da estrada permanente ou layout de entrada de automóveis.
- Coloque calçadas temporárias ou permanentes ao redor ou sobre as raízes das árvores mais velhas.



- Considere materiais permeáveis modulares ou reutilizáveis alternativos em vez de concreto vazado ou tijolos de argamassa para calçadas sobre todas as raízes das árvores.
- Escreva as especificações para usar uma ferramenta de ar sob ou ao redor das raízes das árvores. Cavar à mão ao redor das raízes é uma alternativa, mas resultará em muitas raízes danificadas.
- Mantenha o nível original do solo sobre as raízes em no máximo 10 cm (4 polegadas) de corte e preenchimento sem precauções especiais para mitigar os requisitos de oxigênio para as raízes no solo original.
- Cubra o solo aberto com 10 cm de cobertura morta, especialmente ao redor das árvores mais jovens que estão tentando estabelecer suas raízes.
- Sempre que possível, todas as utilidades subterrâneas devem estar localizadas dentro dos limites da superfície pavimentada final, como a estrada, calçada ou passarela, para minimizar escavações desnecessárias em torno das raízes das árvores que devem ser preservadas durante e após a construção.

Requisitos para remoção de árvores

Pode ser difícil estimar quantas raízes devem ser removidas. Quanto mais próximas as raízes a serem cortadas estiverem do tronco, maior será a perda do sistema radicular.

Se mais de 50% das raízes da árvore tiverem que ser removidas, ou se 30% tiverem que ser removidos de um lado da árvore, deve-se considerar a remoção de toda a árvore. As mesmas considerações devem ser aplicadas ao podar raízes durante reparos de meio-fio ou calçada. Podar muitas raízes pode afetar a estabilidade da árvore. Se a remoção da árvore for necessária em situações de risco de vida ou emergência relacionada, remova-a com cuidado e imediatamente.

A maioria das raízes não é visível da superfície, e aprender onde as raízes estão crescendo requer alguma escavação de uma maneira que não destrua as raízes enquanto aprende onde elas estão crescendo. O solo pode ser movido usando pás e picaretas, ferramentas de escavação de ar comprimido e ferramentas de escavação de água pressurizada. As abordagens menos prejudiciais devem ser especificadas e seguidas para saber onde as raízes estão crescendo e como elas podem ser contornadas.

Uma vez que as raízes são expostas, elas precisam ser mantidas úmidas, seja preenchendo com terra ou cobertas com tecido úmido. A cobertura precisa estar úmida até que o reaterro seja regado quando o trabalho estiver concluído.

Quando houver a necessidade de construção de valas, o fluxo de gravidade, como esgotos e canos de águas pluviais, precisa estar localizado longe das árvores existentes.



A abertura de valas para serviços públicos com uma retroescavadeira pode causar danos substanciais às raízes e deve ser feita o mais longe possível das árvores existentes.

As raízes devem ser cortadas com ferramentas manuais limpas e afiadas no lado da trincheira da árvore antes da remoção da raiz. Em novos desenvolvimentos, isso pode ser feito facilmente. Onde a trincheira deve passar sob ou perto de uma árvore existente e não há layouts alternativos, danos substanciais podem ser evitados usando a tecnologia sem vala para abrir um túnel sob as raízes. Se a abertura de valas com retroescavadeira for inevitável, coloque a vala o mais longe possível do tronco (mínimo 2 m), enquanto corta o mínimo possível de raízes.

Corte cuidadosamente as raízes mais próximas do lado do tronco da trincheira, com uma serra de poda ou tesoura de poda antes de retirá-las do solo. Cubra todas as raízes a serem salvas com estopa úmida para evitar a perda excessiva de umidade desde o momento em que são expostas até o momento em que são cobertas. Volte a terra na trincheira o mais rápido possível com solo úmido. As feridas da raiz deixam a árvore altamente suscetível a patógenos de raiz e fungos de decomposição. Declínio e morte podem ocorrer se mais de 40% das raízes forem danificadas ou mortas.

As árvores estressadas também são mais suscetíveis a ataques de insetos, como besouros e brocas. As trincheiras que requerem remoção de raízes devem ser cavadas apenas em um lado da árvore dentro da zona protegida do solo.

Para encontrar a distância mínima do tronco da árvore que a trincheira pode ser cavada, meça o diâmetro, a altura do peito (DAP) e multiplique o DAP por 6 para obter a distância mínima do tronco da árvore para a localização da trincheira. Tenha em mente que esta é a distância mínima e é sempre melhor para a saúde da árvore maximizar esta distância além do área de gotejamento. Se o local necessário estiver mais próximo da árvore do que a distância mínima desejada, uma trincheira rasa deve ser cavada manualmente para saber quais raízes, se houver, estão no local onde a trincheira será colocada. Se não houver raízes grandes com mais de 2" (5 cm) de diâmetro, a trincheira pode ser cavada com as raízes cortadas de forma limpa antes de retirá-las do solo.

As regras a seguir fornecerão orientações para garantir uma poda de raiz bem-sucedida :

- Forneça rega profunda ao redor da árvore alguns dias a uma semana antes das atividades de construção para embeber o solo e hidratar as raízes da árvore, mas não dentro de dois dias antes do início da construção. Quanto mais argila houver no solo, mais dias a rega deve ocorrer antes da construção.
- Se o solo estiver muito úmido, qualquer peso na superfície do solo compactará os poros do solo e isso será muito pior do que o solo seco. Isso destruirá a estrutura do solo e danificará as raízes da árvore.
- Certifique-se de que os cortes nas raízes sejam feitos com serras afiadas de tamanho apropriado ou ferramentas de poda que farão cortes limpos. Cortes limpos são uma necessidade absoluta para uma compartimentalização mais rápida da decomposição e aumento do surgimento de novas raízes.



- Não use equipamentos grandes como retroescavadeiras e escavadeiras para arrancar as raízes da árvore. Raízes que foram arrancadas e rasgadas com retroescavadeiras ou ferramentas de impacto, normalmente deixam uma grande quantidade de superfície de raiz exposta a patógenos e secagem desnecessária. Além disso, a extensão do dano não será conhecida, uma vez que o dano vai além da parede da trincheira mais próxima da árvore e pode levar anos para que o dano se torne visível na árvore.
- Não perturbe as raízes mais do que o necessário. Vinte por cento das raízes da árvore podem ser cortadas antes que qualquer sinal de estresse apareça. Lembre-se de que as raízes das árvores se estendem para fora da zona radicular protegida e além do tubo gotejador. A compactação do solo perturba as raízes, mesmo que as raízes abaixo da compactação possam não ter sido tocadas.
- Certifique-se de que as raízes sejam cortadas e limpas e, em seguida, cobertas com terra e lascas de madeira ou material úmido, como estopa, o mais rápido possível após a exposição. Certifique-se de manter o material de cobertura úmido até que o solo possa ser substituído. Dependendo do uso do local, a cobertura morta pode ser usada para uma cobertura permanente. Raízes absorventes pequenas podem morrer em menos de 10 a 15 minutos, com raízes maiores morrendo em menos de uma hora. Condições quentes, secas e ventosas requerem cobertura imediata das raízes para evitar a secagem.
- Regue bem a árvore quando o trabalho estiver concluído. Isso significa molhar as 12 polegadas (30 cm) superiores do solo dentro da área protegida e até toda a linha de gotejamento, se possível, usando uma aplicação lenta ou de baixo volume de água para penetrar no solo.
- Coloque uma camada permanente de cobertura morta, com um raio mínimo de 3 pés (1 m) do tronco ao redor da base da árvore. A cobertura morta deve ter 3 a 5 polegadas (8 a 12 cm) de profundidade, mas mantenha a cobertura a 6 polegadas (15 cm) de distância do tronco. A cobertura morta próxima às áreas de construção precisará ter 10 a 15 cm de profundidade. Lascas de madeira, cobertura morta de casca, partes de árvores moídas e espigas de milho moídas são exemplos de bons produtos que podem ser usados para cobertura morta. Bons produtos de cobertura morta se decompõem com o tempo e adicionam matéria orgânica ao solo, por isso é necessário reabastecer a cobertura morta de ano para ano.

Compactação do solo após o plantio

Depois que qualquer atividade que altere o espaço poroso ou a estrutura do solo, pode ser extremamente prejudicial à saúde da árvore. O tráfego de construção compactará o solo mais severamente próximo à superfície, onde a maioria das raízes das árvores pode estar crescendo e onde o ar e a água entram no perfil do solo. A compactação do solo diminui a permeabilidade do solo, reduz a quantidade de espaço poroso e interfere na troca de gases essenciais, bem como na drenagem superficial e subterrânea. Quando o



crescimento das raízes é restringido por solos compactados, menos nutrientes, ar e água estão disponíveis para o crescimento das plantas e microorganismos do solo, o que resulta na redução do vigor da árvore e possivelmente na morte.

Declínio e morte podem aparecer gradualmente ao longo de anos devido à compactação do solo.

É muito mais fácil evitar a compactação do solo do que corrigi-la. Mantenha o tráfego de construção e o armazenamento de materiais longe das áreas das raízes das árvores e das áreas com barricadas. Uma camada de 10 a 15 cm (4 a 6 polegadas) de lascas de madeira ao redor de todas as árvores protegidas ajudará a reduzir a compactação de veículos que cruzam inadvertidamente as barricadas. Se o solo estiver úmido, a compactação é mais severa e permanente, devendo ser evitada.

Quando o solo ou um material de base é necessário para suportar um tratamento de superfície, como uma passarela, calçada ou pátio, passando por cima das raízes das árvores existentes, em vez de compactar o solo, um tecido geotêxtil ou outro material de ponte pode ser colocado sobre a superfície do solo existente para proteger o solo contendo raízes da compactação. A melhoria desejada pode ser construída com integridade estrutural sem a necessidade de compactação do solo. O tecido geotêxtil pode unir o solo solto abaixo, permitindo que os materiais acima permaneçam firmes no lugar. O uso de materiais permeáveis permitirá que a precipitação flua para o solo não compactado abaixo e recarregue o suprimento de água subterrânea.

Cortes e aterros

Cortes de nível se mais de 30 cm (12 polegadas) de solo for removido de uma área contendo raízes de árvores, use o radar de solo para determinar a localização de todas as raízes grandes. Em seguida, uma parede de contenção pode ser instalada para reduzir a quantidade de mudança de nível dentro da zona de raiz protegida. Se possível, crie etapas de mudanças de nível.

Após a construção do muro de contenção, a inclinação do lado da árvore não deve ser alterada. Depois de remover a quantidade projetada de solo do lado de fora do muro de contenção, dependendo do perfil do solo restante, e se necessário, adicione solo superficial e coloque cobertura morta sobre a superfície do solo.

O solo não deve ser removido a menos de 3 pés (1 m) do tronco e, de preferência, 6" por 1" do calibre da árvore (ou seja, a árvore do calibre de 12" não deve ter o solo removido dentro de 6'). Se essas distâncias e tolerâncias não funcionar, considere a remoção ou realocação da árvore e plante uma substituta assim que a mudança de nível for concluída. Se a realocação for temporária, considere descobrir todas as raízes umedecidas com o uso de um AirSpade e, em seguida, levante a árvore para fora o caminho e replante-o o mais rápido possível.



Preenchimento de mudanças de níveis

Antes de elevar o grau dentro da zona radicular protegida, evite a compactação do solo existente sob o aterro. Não mais do que 24 polegadas (65 cm) de solo deve ser adicionado dentro do protegido zona raiz. Ao adicionar solo para aumentar o nível dentro da zona radicular protegida, mantenha o solo de preenchimento a no mínimo 3 pés (1 m) do tronco ou da base da árvore e de preferência 6" por 1" do calibre da árvore (ou seja, 12" do calibre da árvore não deve ser preenchido dentro de 6 '). O preenchimento do solo ao redor do tronco causará a morte da raiz e a deterioração da madeira, o que pode matar a árvore, não importa o quão saudável ela seja. Para manter o solo longe da base da árvore, construa um [muro de contenção](#) a mínimo de 3 pés (1 m) de distância do tronco e, idealmente, 1' por 1" de distância do calibre da árvore.

O nível original do solo entre a árvore e o muro de contenção não deve ser alterado. Ao adicionar solo, é aconselhável colocar tubos de drenagem perfurados em um padrão radial para fornecer fluxo de ar das aberturas na parede e o novo solo de preenchimento deve ser uma mistura de material de solo de preenchimento permeável com alto teor de matéria orgânica. Embora haja pesquisas limitadas mostrando os benefícios de um sistema de aeração sobre o solo, não há outra maneira simples e econômica conhecida neste momento de tentar fornecer ar e irrigação ao solo original após o preenchimento.

Se o nível for mais profundo do que o sugerido acima, construa o muro de contenção o mais longe possível do tronco da árvore, mantendo o nível do solo ao redor da árvore no nível original, de preferência dentro ou fora da área de gotejamento. O enchimento deve ser feito como mencionado acima, com a metade inferior da profundidade sendo uma mistura de areia grossa e composto. A aeração colocada sobre o grau original do solo é recomendada ao adicionar grandes quantidades de aterro.

Adicionando ou removendo terra de um lado da árvore

Se for necessário cortar ou aterrar apenas um lado da árvore, use os mesmos métodos mencionados acima. Mesmo assim, não trabalhe a menos de 3 pés (1 m) do tronco da árvore.

Aeração de solo

Areje dentro da zona radicular protegida antes e depois das mudanças de nível. Começando a uma distância especificada (ou seja, 3 pés (1 m) da base da árvore, faça furos de 2 polegadas (5 cm) de diâmetro no solo com cerca de 1 a 1-1/2 pés (30 a 50 cm) de profundidade.

Faça os furos em um círculo a 1 m de distância do tronco, espaçando os furos a 60 cm de distância e, em seguida, saia 1,5 m e perfure novamente em círculo. Continue a cada 2 pés (60 cm) dentro da zona protegida da raiz. Use areia, cascalho ou composto para



preencher os buracos. Outro processo de aeração é a trincheira radial onde se acredita que as raízes estão crescendo. Um padrão de raios de roda de 30 a 50 cm (doze a dezoito polegadas) do tronco ao tubo gotejador ou além é criado a uma profundidade de 30 a 50 cm (15 polegadas a 2 pés) sem rasgar as raízes. Solte o solo e encha a vala com uma mistura de solo e composto.

Lista Resumida de Cuidados sob a copa da árvore

- Não adicione mais de 6" (15 cm) no total de solo e/ou cobertura morta.
- Mantenha a cobertura morta a 15 cm (6") de distância do tronco.
- Evite arar o solo sob a copa.
- Não sobrecarregue ou compacte o solo sob a árvore.
- Trabalhe o solo apenas com ferramentas manuais, sem equipamentos grandes.
- Preserve a cobertura do solo e/ou cobertura morta ao redor da árvore para proteger suas raízes e o solo da compactação e manter a umidade do solo.
- Não plante nada a menos de 3 pés (1 m) do tronco da árvore que irá competir com a árvore por umidade e nutrientes, ou cubra e sombreie o alargamento do tronco, como outra árvore, cobertura de solo ou arbustos densos. Coberturas de solo, plantas perenes e pequenos arbustos podem ser benéficos para a árvore, mas não muito perto do tronco. Eles agem como uma barreira à compactação do solo e melhoram o teor de umidade, protegendo o solo da exposição direta ao sol. No entanto, eles também competirão com a árvore por nutrientes e umidade, portanto, certifique-se de que a árvore esteja saudável o suficiente para competir. Grama ou relva não é uma cobertura de solo adequada. A grama competirá com a árvore por nutrientes e água. Também controle o fluxo de drenagem da irrigação para que a água não escorra ou fique na base da árvore. O outro problema com as plantas concorrentes ao redor da base das árvores em climas áridos é que elas podem manter a umidade ao redor do tronco, que deve permanecer seco nos meses secos.
- Evite instalar plantas sob a copa que crescerão mais de um terço da altura adulta da árvore.
- Evite plantar qualquer coisa sob a copa que cresça mais de um terço da altura adulta da árvore.
- Evite cortar raízes de 2 cm de diâmetro ou mais. Se forem encontradas raízes, mova o buraco de plantio até que você possa cavar sem encontrar raízes grandes. Se o sistema radicular for tão prolífico que não haja espaços onde não haja raízes, pode-se realizar uma poda criteriosa das raízes para instalar a planta desejada.



Fontes:

Bradshaw A., B., Hunt, & T. Walmsley, "Trees in the Urban Landscape", Principles and Practice, Spon, London, 1995.

Bracewell, Sara K. "Protecting Existing Trees during Construction", University of Minnesota, Department of Horticultural Science, 2006.

City of Chicago "Standard Tree Protection Guidelines", Bureau of Forestry, 2007.

Coder, K. D., "Root growth control: Managing perceptions and realities", The Landscape below Ground II, International Society of Arboriculture, Champaign, IL. pp. 51–81, 1998.

Coder, Dr. Kim D., "Tree Conservation during Site Development", Warnell School of Forestry & Natural Resources, University of Georgia, 2010.

Costello, L.R., Jones K.S., "Reducing Infrastructure Damage by Tree Roots: A Compendium of Strategies", Western Chapter of the International Society of Arboriculture (WCISA), 2003.

D'Amato, N.E., T.D. Sydnor, R. Hunt, and B. Bishop, "Root growth beneath sidewalks near trees of four genera", Journal of Arboriculture 28:283–290, 2002.

DeepRoot Tree Root Barriers Dennis, C., and W.R. Jacobi, "Protecting Trees During Construction", Colorado State University Extension, April 2013.

Ferrini, Francesco and Alessio Fini, "Trees and Infrastructure", Online Seminars, Archive #42.

Kielgren R.K., J.R. Clark, "Growth and water relations of Liquidambar styraciflua L. in an urban park and plaza. Trees", Journal of Arboriculture, 7:195-201. 1993.

Kopinga J. Der Wasserverbrauch von Stadtbäumen. "Stadt Osnabrück and Fachhochschule Osnabrück", Osnabrücker Baumpflege tage, Conference Proceedings, Osnabrück. 1989.

Matheny, N., and J. Clark. "Trees and Development. A Technical Guide to Preservation of Trees during Land Development", International Society of Arboriculture. 183pp. 1998.



McPherson, G., and P.J. Peper. "Infrastructure repair costs associated with street trees in 15 cities", Proceedings of an International Workshop on Trees and Buildings. International Society of Arboriculture, Champaign, IL. pp. 49–63.1995.

Minneapolis Park and Recreation Board, "Pruning Regulations to Protect the Critical Root Zone", <http://www.minneapolis-parks.org>

Morgenroth, J. "A review of root barrier research", Arboriculture & Urban Forestry, 34(2):84-88.2008.

Pauleit S., "Urban street tree plantings: identifying the key requirements". Municipal Engineer 156. MEI pp. 43-50, 2003.

Randrup T.B., "Soil compaction on construction sites", The Landscape below Ground II, International Society of Arboriculture, 146-153, 1998.

Rathjens, Richard G. James A. Doolittle, Greg Mazur and Alan R. Siewert, "Ground-Penetrating Radar as a Tool for Diagnosing Shade Tree Soil Problems", TCI Magazine , November 2003.

Smiley T.E., "Comparison of methods to reduce sidewalk damage from tree roots", Arboriculture and Urban Forestry, 34(3):179-183, 2008.

Stokes, Alexia et al, "Root System Investigation By A Radar Ground-Penetrating System", Journal of Arboriculture, January 2002. 28(1) Pg 2 - 10.

The Care of Trees, " Construction Tree Preservation", <http://www.thecareoftrees.com>

Wagar, J.A., and A.L. Franklin. "Sidewalk effects on soil moisture and temperature", Journal of Arboriculture 20:237–238, 1994.

ANSI A 300 Part 1: Pruning;

ANSI A 300 Part 2: Soil management - fertilization;



ANSI A 300 Part 5: Management of trees and shrubs during site planning, site development, and construction;

ANSI A 300 Part 8: Root Management;

ANSI A 300 Part 9: Tree Risk Assessment;

ABNT NBR 16246-1 - Florestas Urbanas - Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas PARTE 1 : Poda

ABNT NBR 16246-3 - Florestas Urbanas - Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas PARTE 3 : Avaliação de risco de árvores;

ABNT NBR 16246-4 - Florestas Urbanas - Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas PARTE 4 : Manejando árvores em obras.

