

ORDEM DOS ENGENHEIROS REGIÃO NORTE

Pavimento impermeável e árvores: o mito de uma relação feliz



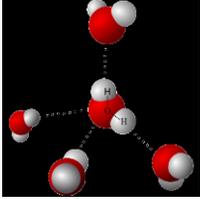
23/02/2023

Luís Miguel P Martins
lmartins@utad.pt; Ord. Eng. Nº 93553

utad UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO ALEGRO



Pavimento impermeável e árvores: o mito de uma relação feliz



Molécula da água

Origem da água

Uma das teorias mais estudadas é de que a água da TERRA teria sido herdada da nebulosa solar.

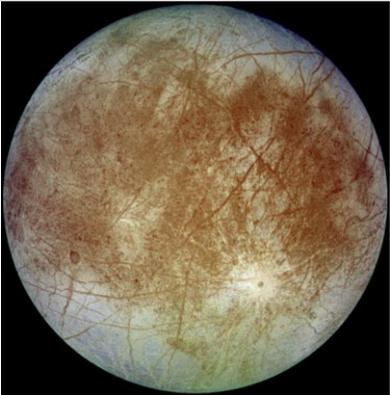
A [nebulosa](#) que deu origem ao [Sistema Solar](#) continha hidrogénio, [hélio](#) e o [oxigénio](#) em abundância.

Com temperaturas muito elevadas os elementos mais leves que os refratários, como o hidrogénio e oxigénio, eram combinados convertendo-se em vapor de água e outras substâncias voláteis.



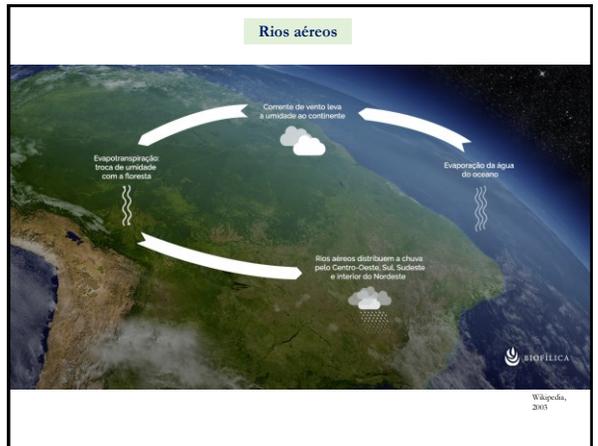
Análises espectrais da [Nebulosa Gelada de Leão](#), uma nebulosa protoplanetária, mostram a abundância da água sob a forma de cristais de gelo.

Wikipédia, 2013



[Europa](#), um satélite de [Júpiter](#), possui grande quantidade de água em sua formação. A água é comum por todo o [Sistema Solar](#).

Wikipédia, 2003

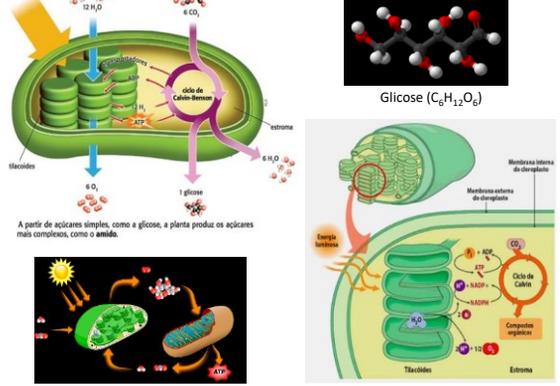


Comunicação da árvore com o ambiente

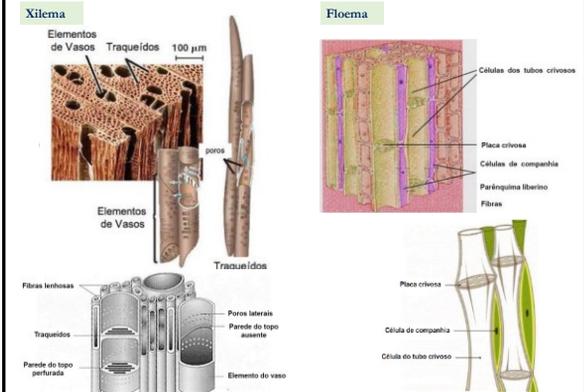


Início da "explosão" de flores num abrunheiro-de-jardim (Vila Real, 2023-02-23).

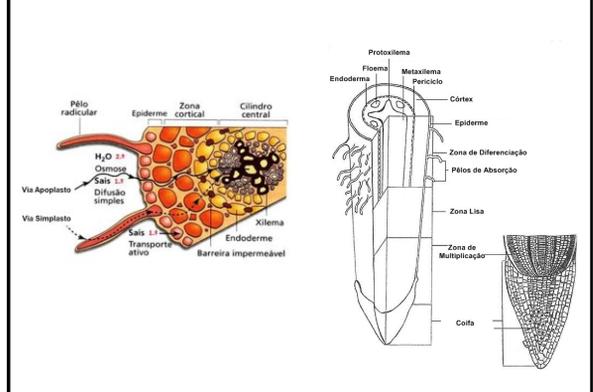
Fotossíntese



Transporte



Absorção



Crescimento das raízes



Anadia, Amargoseiras, Nov. 2022



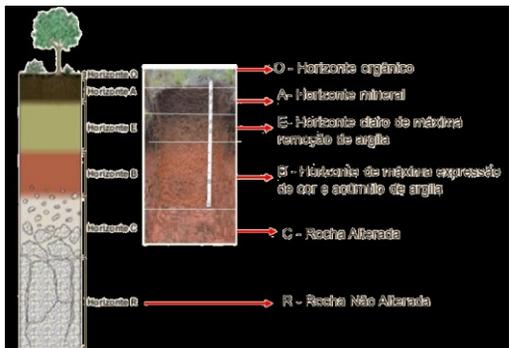
Marco de Canavezes, Liquidimbaros, Fev. 2023

Crescimento das raízes



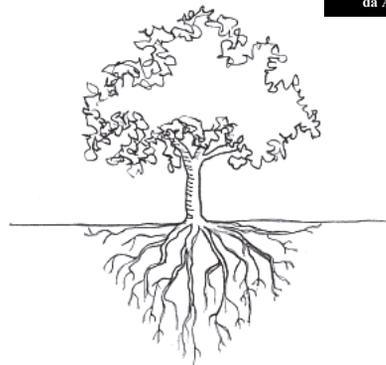
Mortágua, Plátanos, julho, 2022

Crescimento das raízes

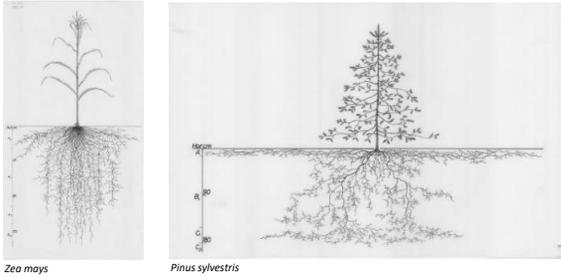


Crescimento das raízes

Modelo Conceptual da Árvore



Crescimento das raízes

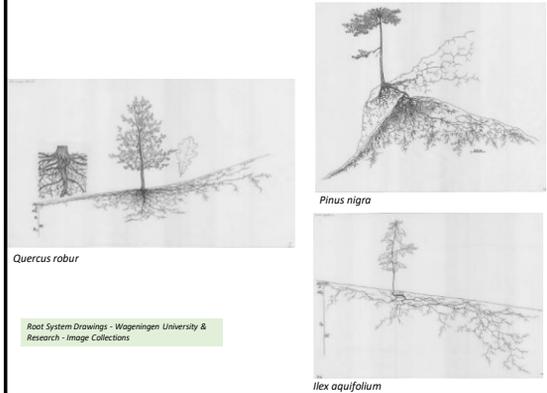


Zea mays

Pinus sylvestris

Root System Drawings - Wageningen University & Research - Image Collections

Crescimento das raízes



Quercus robur

Pinus nigra

Ilex aquifolium

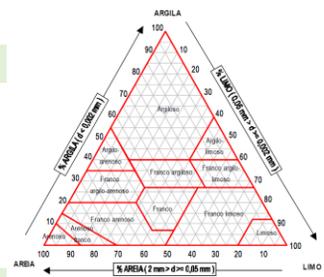
Root System Drawings - Wageningen University & Research - Image Collections

Crescimento das raízes



Raízes de carvalho-americano nas obras da Metro do Porto (Linha Rosa).

Textura do solo



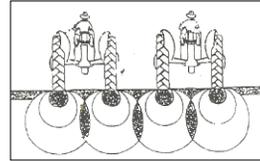
Estrutura do solo



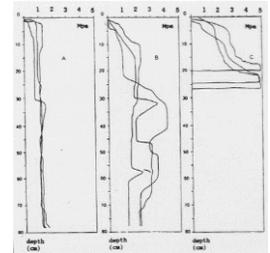
Compacção do solo



Compacção do solo



Elipsoides ou bolbos de pressão formados pela passagem do trator



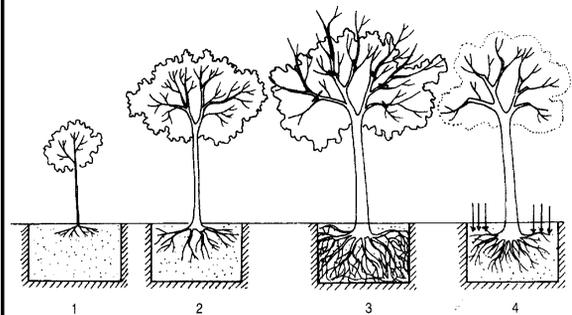
Profundidade das raízes em solos com diferente compactação (pF=2.0)

Árvores de pequeno, médio e grande porte

Tree Size	Benefits	Value to Community
<p>Large Tree</p> <ul style="list-style-type: none"> • Total benefits/year = \$55 • Total costs/year = \$18 • Net benefits/year = \$37 • Life expectancy = 120 years • Lifetime benefits = \$4,000 • Lifetime costs = \$2,160 • Value to community = \$4,400 		\$ 4 400
<p>Medium Tree</p> <ul style="list-style-type: none"> • Total benefits/year = \$33 • Total costs/year = \$17 • Net benefits/year = \$16 • Life expectancy = 60 years • Lifetime benefits = \$1,980 • Lifetime costs = \$1,020 • Value to community = \$960 		\$ 960
<p>Small Tree</p> <ul style="list-style-type: none"> • Total benefits/year = \$23 • Total costs/year = \$14 • Net benefits/year = \$9 • Life expectancy = 30 years • Lifetime benefits = \$600 • Lifetime costs = \$420 • Value to community = \$270 		\$ 270

Forest Service. 2004. The large tree argument. Center for Urban Forest Research. Departamento of Agriculture, Spp.

Árvores em caldeiras





Árvores em caldeiras



UTAD, Pedrinhas, dez. 2021

Árvores em caldeiras



UTAD, Pedrinhas, Tulpeiro-da-Virginia
Jan. 2023



Retenção de água no solo



Vila Real, tilias
jan. 2020



(www.cem-castelo-puerta.pt/, maio/2021)



Retenção de água no solo

Pavimento impermeável e árvores:
o mito de uma relação feliz

Ordem dos Engenheiros
23 fev. 2023

Retenção de água no solo

Largo do Conde de Castelo de Paiva
Agosto, 2022

Retenção de água no solo

Cabeceiras de Basto,
Fev, 2023

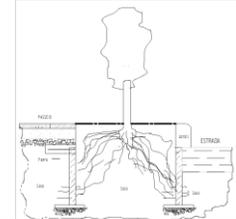
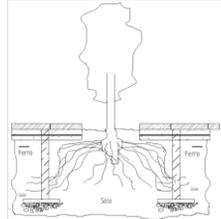
Faixas verdes e arbustivas



Vila Real, 2008



Paços de Ferreira, fev. 2023



Impermeabilização / compactação

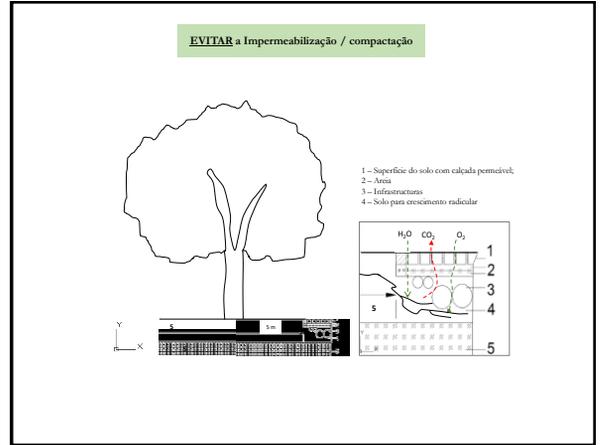
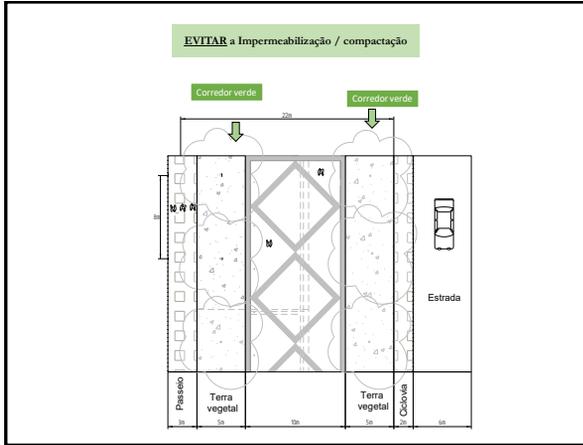


Diversos problemas na copa relacionados com a compactação do solo

Ponte de Lima



Platanus acerifolia



Freixo Duarte d'Armas após as intervenções



Martins, L. M., Hélder Sousa e Sérgio Madeira. 2015. Requalificação do Freixo Duarte d'Armas e área envolvente – Projeto e Memória Descritiva. Freixo de Espada a Cinta. UTAD, maio, 37 pp.

CLONES DO FREIXO DUARTE DE ARMAS



Clones do Freixo Duarte de Armas Viv. Flor. Amarante; Dez. 2016



1º Clones do Freixo Duarte de Armas Belém, 21 março 2017

Largo da Feira – Vale dos Açores Mortágua

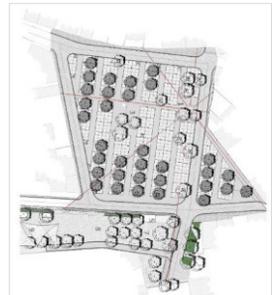


Jan. 2023



Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Largo da Feira – Vale dos Açores Mortágua



Projeto Aresta, 2022

