

Effect of visitors' pressure on soil and vegetation in
several different micro-environments in urban parks
in Tel Aviv

Pariente Sarah, Helena M. Zhevelev
ScienceDirect – Landscape and Urban Planning

LCF 5865 – Silvicultura Urbana
Prof.Dr. Demóstenes Ferreira da Silva Filho
Aluna: Yukie Kabashima



Contexto

90% da população de Israel em áreas urbanas



Condições dessas áreas

e

desenvolvimento sustentável de ecossistemas urbanos



Contexto

Parques Urbanos

- ✧ Ambiente urbano sustentável
- ✧ Recreação dentro de cidade
- ✧ Relatado satisfação da vizinhança por quantidade de árvores e arbustos
- ✧ Substituem áreas verdes, especialmente as coberturas por árvores que se perderam em consequência da urbanização

Estudo



- ✧ Analisar efeito da pressão de visitação – Parques Urbanos
- ✧ 7 micro-ambientes
- ✧ Características de solo e vegetação
- ✧ Investigação em curto espaço de tempo



Área de Estudo

- ✧ Tel Aviv - Israel - costa Mediterrânea
- ✧ 358.800 habitantes
- ✧ Área: 51,76 km²
- ✧ Clima: verão seco e inverno chuvoso
- ✧ Temperatura ↑ 30,2°C (Agosto) ↓ 9,6°C (Janeiro)
- ✧ Precipitação anual: 530mm
- ✧ Solo arenoso calcáreo

Área de Estudo

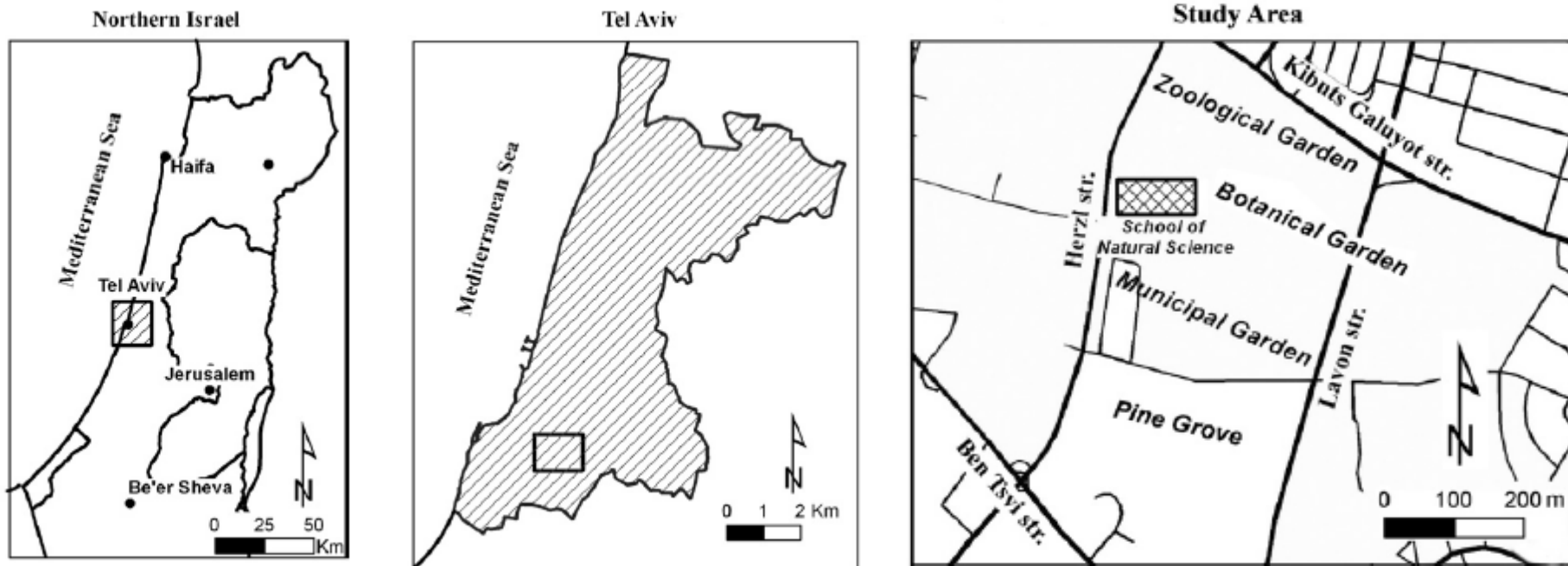
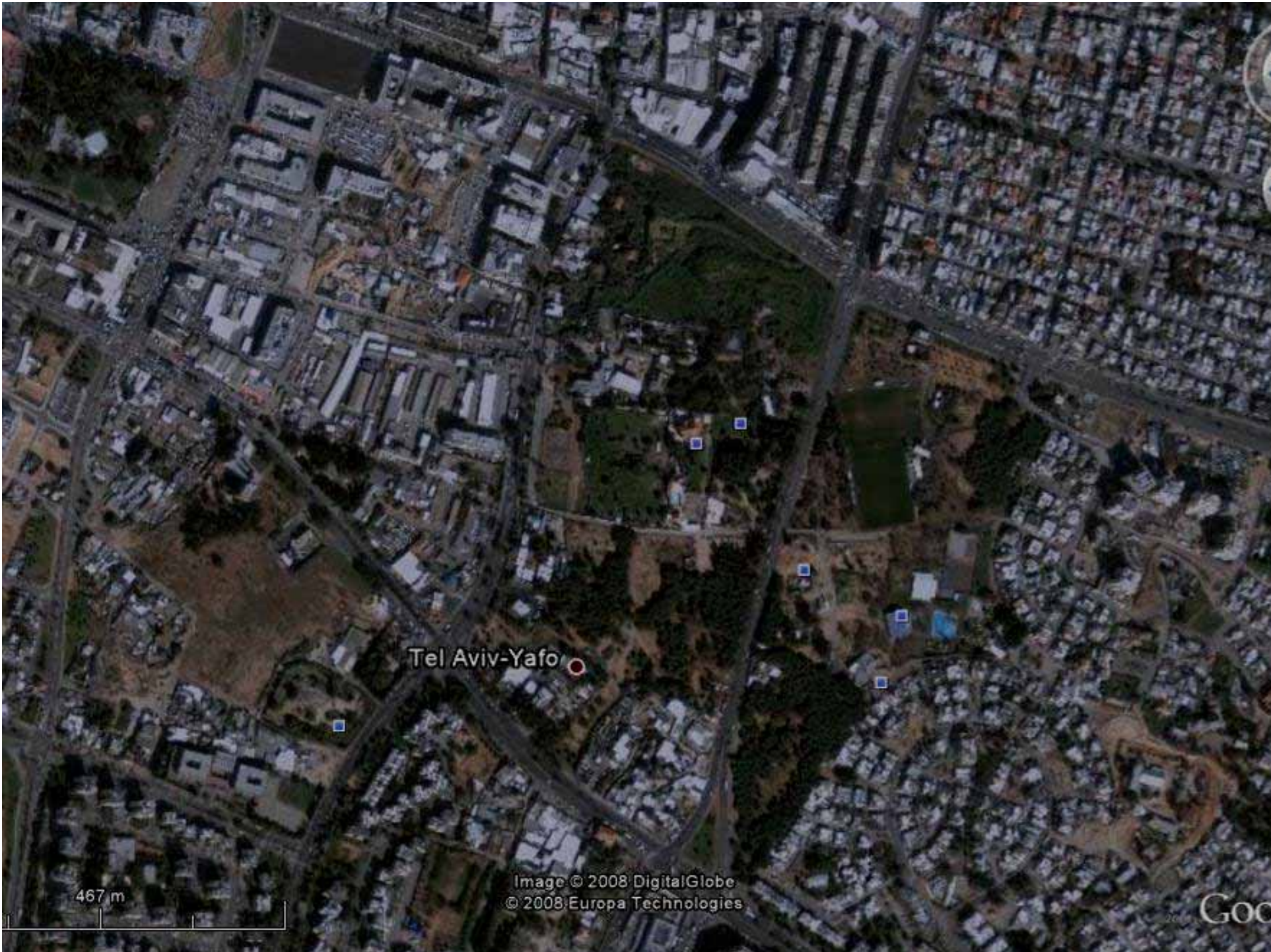


Fig. 1. Map of study sites.

- ✧ Jardim Botânico
- ✧ Parque Municipal
- ✧ Bosque de Pinheiros

- Similaridade da idade e textura do solo
- Próximos um do outro



467 m

Tel Aviv-Yafo

Image © 2008 DigitalGlobe
© 2008 Europa Technologies

2008 Google

A photograph of a lush botanical garden with various plants and a bicycle parked on a path.

Jardim Botânico

- ✧ Acesso de visitantes apenas nos caminhos
- ✧ Vários tipos de árvores, arbustos e vegetação herbácea típicos da região

A photograph of a dense pine forest with tall, straight trees and a wooden bench in the foreground.

Bosque de Pinheiros

- ✧ Periferia usada por visitantes
- ✧ Distância entre as árvores de aprox. 7m



Parque Municipal

- ✧ Para recreação diária
- ✧ Grande pressão de visitação
- ✧ Infra-estrutura para crianças e churrasqueiras
- ✧ Dominância de Pinheiros, Carvalhos e Oliveiras
 - ✧ Alepo (*Pinus halepensis*)
 - ✧ Pinheiro das Ilhas Canárias (*Pinus canariensis*)
 - ✧ Carvalho do Monte Tabor (*Quercus ithaburensis*)
 - ✧ Carvalho Quermes (*Quercus caliprinos*)
 - ✧ Oliva comum (*Olea europaea*)



Métodos

✧ Classificação por nível de pressão de visitação

✧ Alto

✧ Baixo

✧ Sem pressão

Evidência de pisoteio:

- perda de vegetação

- perda de serrapilheira

- compactação do solo

- extensão da mancha de solos descobertos

✧ Componentes de cobertura vegetal

✧ Árvores

✧ Vegetação herbácea

Métodos

Table 1

Classification of micro-environments and their location

Micro-environment	Land surface component	Visitors' pressure	Location
OH	Oak	High	Municipal park
PH	Pine	High	Municipal park
OL	Oak	Low	Botanical garden
PL	Pine	Low	Pine grove
PA	Path	High	Botanical garden
RE	Resting area	High	Municipal park
HE	Herbaceous area	Low	Botanical garden



Métodos

- ✧ Caminhos – 1,5m de largura e 200m de distância
- ✧ Área de descanso – 50m x 50m
- ✧ Área cercada com vegetação herbácea: 50m x 50m

- ✧ Área sem árvore: 5 amostras de solo (0 – 5cm)
- ✧ Área com árvore: escolha de 5 árvores (0 – 5cm), amostras de solo a 0,5m; 1m; 2m; 3m do tronco



Métodos

- ✧ **Biomassa da serrapilheira** - quadrantes de 25cm x 25cm
laboratório, secagem 24h a 70°C e pesado
- ✧ **Compactação de solo** - quadrantes de 25cm x 25cm
profundidade de penetração de vareta (235g), queda de altura de 50cm
do topo da vareta até a base (Karpachevsky, 1980)
- ✧ **Umidade** - gravimetricamente
- ✧ **Material orgânico** - combustão úmida, método bicromato (Rowell, 1994)
- ✧ **Características da vegetação** - porcentagem de cobertura, altura e número de espécies herbáceas, estimados visualmente

Resultados: Média de propriedades do solo

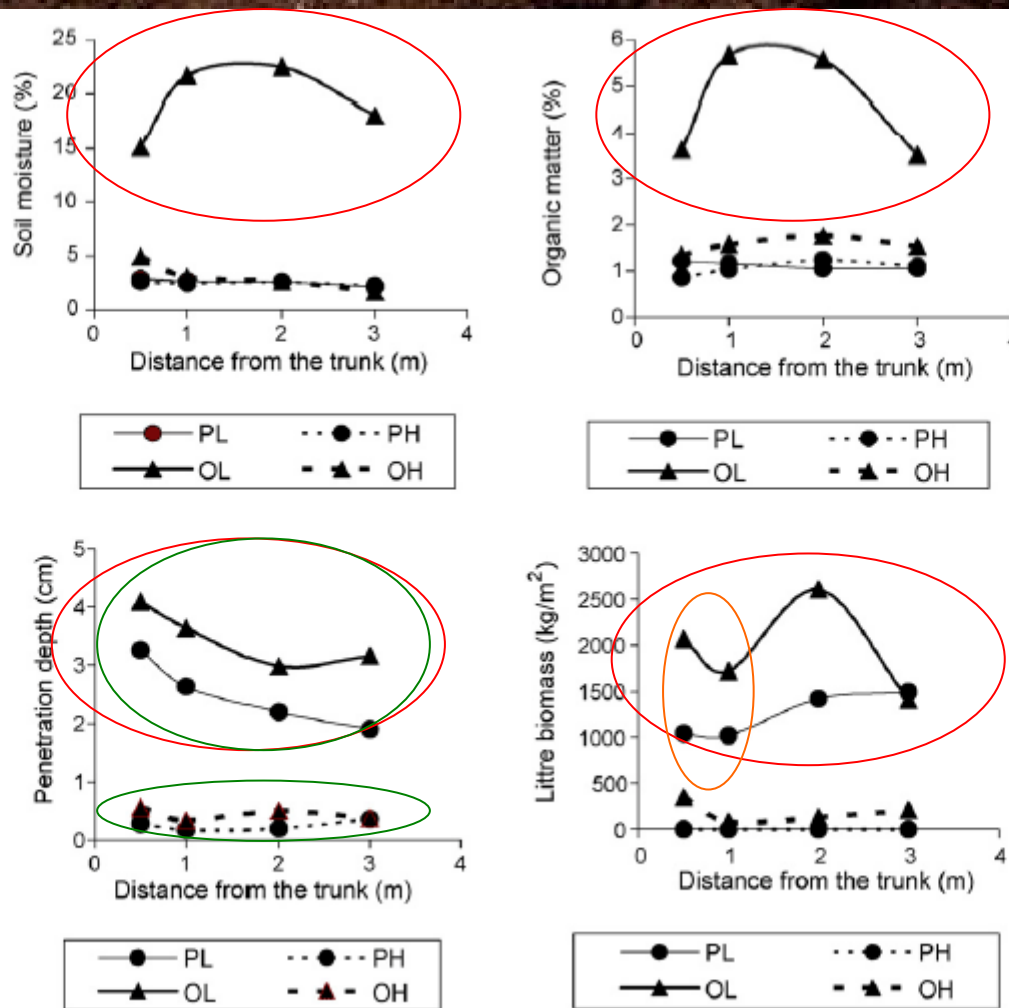
- ✧ ↑ umidade e ↑ matéria orgânica – carvalho↓
- ✧ ↑ penetração de solo – carvalho↓, pinheiro↓, herbácea↓
- ✧ > biomassa serrapilheira: carvalho↓
pinheiro↓ (> distância tronco)
- ✧ < biomassa serrapilheira: carvalho↑ (exceto amostra 0,5m)
- ✧ Sem biomassa serrapilheira: pinheiro ↑, caminho, área de descanso, área herbácea

Resultados:

Variabilidade de propriedades do solo

- ✧ Variações de umidade, conteúdo de matéria orgânica, biomassa de serrapilheira para pontos equidistantes de árvores:
 - ✧ Maior **carvalho**↓, exceto amostra 0,5m
 - ✧ **Pinheiros**, em geral, sem diferenças significativas
- ✧ Variações de umidade e matéria orgânica em áreas herbáceas:
 - ✧ Similares à **área de descanso** e significativamente mais baixo que no **caminho**
- ✧ Variações na profundidade de penetração:
 - ✧ Maior em **carvalho**↓ e **pinheiro**↓ do que seus respectivos ↑
 - ✧ Maior em **herbáceas** que em **área de descanso** e **caminho**

Resultados: Mudanças nas propriedades do solo



Média propriedades do solo ↑ com ↓ pressão

Baixa biomassa de serrapilheira

Profundidade penetração

↑ pressão / ↓ pressão

Fig. 2. Changes of soil properties (by medians) with distance from the trees' trunk. PL and PH: pine under low and high visitors' pressure, respectively; OL and OH: oak under low and high visitors' pressure, respectively.

Resultados: Características da vegetação herbácea

Table 3
Statistical characteristics of vegetation properties in different micro-environments

Micro-environment	Average	Variance	Coefficient of variation (%)	Average	Variance	Coefficient of variation (%)	Average	Variance	Coefficient of variation (%)
	Vegetation cover (%)			Number of species			Height (cm)		
PL	50 B	200	28.3	8.4 A	3.84 *	23.3	31 A	4	6.5
OL	66 A	64	12.1	10.2 A	5.36 **	22.7	36 A	34	16.2
PH	4.2 C	4.56	50.8	3.4 B	1.04 *	30.0	1.3 B	0.16	30.8
OH	2.2 C	2.96	78.2	2.6 C	1.84 **	52.2	1.1 B	0.44	60.3
HE	100			20			70		
RE	0			0			0		
PA	0			0			0		

PL and PH: pine under low and high visitors' pressure, respectively; OL and OH: oak under low and high visitors' pressure, respectively; HE: herbaceous area; RE: resting area; PA: path. Similar letters within a column indicate non-significant differences between averages by Duncan's Multiple Range Test ($\alpha=0.05$). Similar signs within a column indicate non-significant differences between averages and variances by Fisher test ($\alpha=0.05$). $N=5$

- Ausência de vegetação
- Maior cobertura de vegetação

Discussão - 1:

Diferenças em propriedade do solo e características vegetais

Copa de **carvalho** mais largo e mais denso que **pinheiro**

Biomassade serrapilheira – **carvalho** = 2,29kg/m² / **pinheiro** = 0,82kg/m²



Umidade relativamente mais alta - **carvalho**

5x mais material orgânico no solo - **carvalho**

13x mais umidade no solo - **carvalho**

Discussão - 1:

Diferenças em propriedade do solo e características vegetais

Herbáceas, caminho, área de descanso, pinheiro↑, carvalho ↑



↓ Umidade do solo

↓ Nível de serrapilheira

↓ Material orgânico

↓ Profundidade de penetração

Discussão - 1:

Diferenças em propriedade do solo e características vegetais

Sob carvalho↓ e pinheiro↓

herbáceas 40% a 60% < em relação à área de herbáceas



Efeito da sombra das copas

e

carvalho↓ > pinheiro↓



Possibilidade: qualidade da serrapilheira – pH solo

Discussão - 2:

Efeito da pressão da visitação nas propriedades do solo

- ☆ Pressão da visitação:

- ☆ ↓ qualidade do solo

- ☆ ↓ penetrabilidade do solo (diferença entre pressões de visitação alta e baixa – 20 a 40 vezes)

- ☆ Kutiel: 5 vezes (caminhos em relação a áreas sem uso)



Possivelmente pela diferença de intensidade de uso.

Parque Sharon – caminhos mais novos, dinâmicos

Discussão - 2:

Efeito da pressão da visitação nas propriedades do solo

Redução da umidade e matéria orgânica somente no micro-ambiente do carvalho



Micro-ambiente mais sensível

☆ > de biomassa de serrapilheira e > umidade de solo \Rightarrow > produção de matéria orgânica

☆ outros ambientes \downarrow matéria orgânica \Rightarrow qualquer efeito de pressão não é perceptível



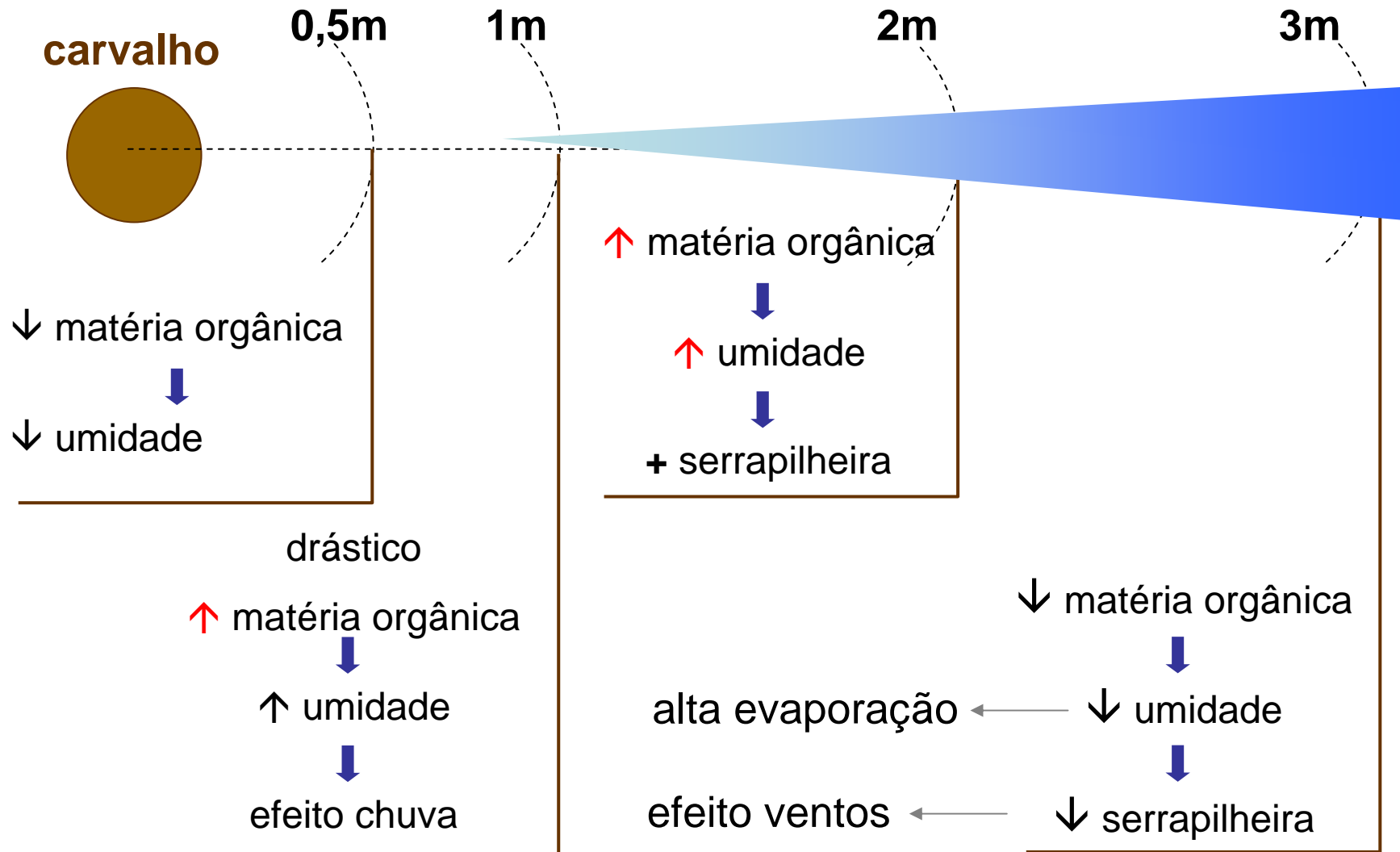
Discussão - 3:

Efeito da pressão da visitação nas características da vegetação

- ✧ Área com árvores – áreas com alta visitação, todas as características de vegetação foram menores que em áreas de baixa visitação.
- ✧ Pressão afeta mais a vegetação sob o **carvalho** que **pinheiro**
- ✧ Áreas de alta pressão – características mínimas de vegetação similares – leva a homogeneidade

Discussão - 4:

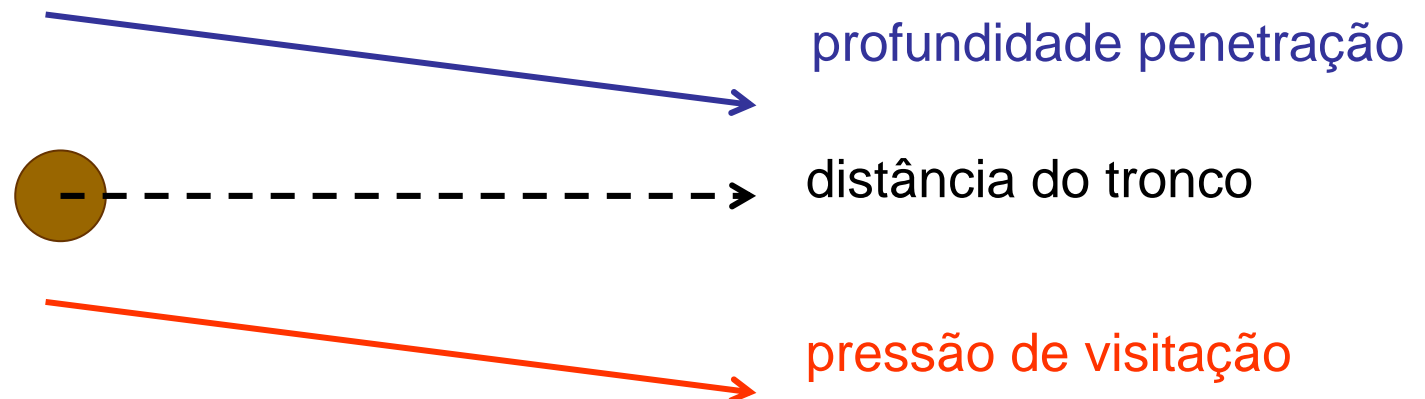
Padrões espaciais de propriedades do solo sob copas



Discussão - 4:

Padrões espaciais de propriedades do solo sob copas

- ✧ Copa de **pinheiro** + aberta \Rightarrow contribui - com serrapilheira
- ✧ pinheiro \uparrow , carvalho \uparrow \Rightarrow supressão de solo \Rightarrow não foram observados padrões espaciais de unidade de solo e matéria orgânica
- ✧ Em contraste:





Conclusões

1. Características das propriedades do solo e vegetação variam entre os diferentes micro-ambientes em áreas urbanas como resultado da arborização e atividade antrópica.
2. Comparado à área de controle:

	Carvalho ↓	Pinheiro ↓
↑ Matéria orgânica	X	
↑ Umidade do solo	X	
↑ Biomassa de serrapilheira	X	X
↑ Profundidade de penetração	X	X

Conclusões

3. Baixa pressão de visitação permitiu existência de padrões espaciais de propriedades do solo sob ambas as árvores com exceção da umidade do solo e matéria orgânica para o **pinheiro**.

Em contraste: alta pressão suprimiu padrões espaciais em ambas, levando à homogeneidade.

4. Diferenças de propriedade do solo em pressões altas e baixas foram maiores sob **carvalhos**



Solo sob **carvalho** é mais sensível à pressão de visitação.

Conclusões

5. Pressão de visitação + arborização



Redução da cobertura de vegetação, número de espécies e altura da vegetação herbácea

6. Cobertura da vegetação e altura são mais afetados que o número de espécies.



Sugestões

- ✧ Manejo de parques urbanos em diferentes paisagens devem ser planejadas levando-se em consideração características distintas.
- ✧ Diversidade de paisagem pode ser **enriquecida** plantando-se **diferentes árvores** e construindo-se **diferentes áreas abertas** para uso humano dentro do parque, **estimulando crescimento de herbáceas** tanto sob árvores quanto em áreas abertas, o que é importante para **preservar a diversidade de espécies**.



Sugestões

- ✧ Planejamento deve considerar a pressão de visitação como fator dominante que pode afetar vegetação e características do solo levando à homogeneidade.
- ✧ Áreas Mediterrâneas – temperaturas altas – ambientes herbáceos expostos são mais sensíveis à pressão de visitação. Para promover áreas herbáceas sustentáveis recomendamos planejamento de caminhos em sua volta.