

How plants communicate using the underground information superhighway

Bais, H. P., Park, S. W., Weir, T. L., Callaway, R. M., & Vivanco, J. M.

Aline Marinelli 093328

André Martinez 116131

Camila Oliveira 122031



- Rizosfera: Região em que se dá o contato entre as raízes e as partículas do solo

- Na rizosfera ocorrem diversos tipos de interações, desde interações com outras plantas até interações com fungos e bactérias

- Interação com estes diversos componentes se dá, principalmente, através do exsudato liberado pelas células das raízes

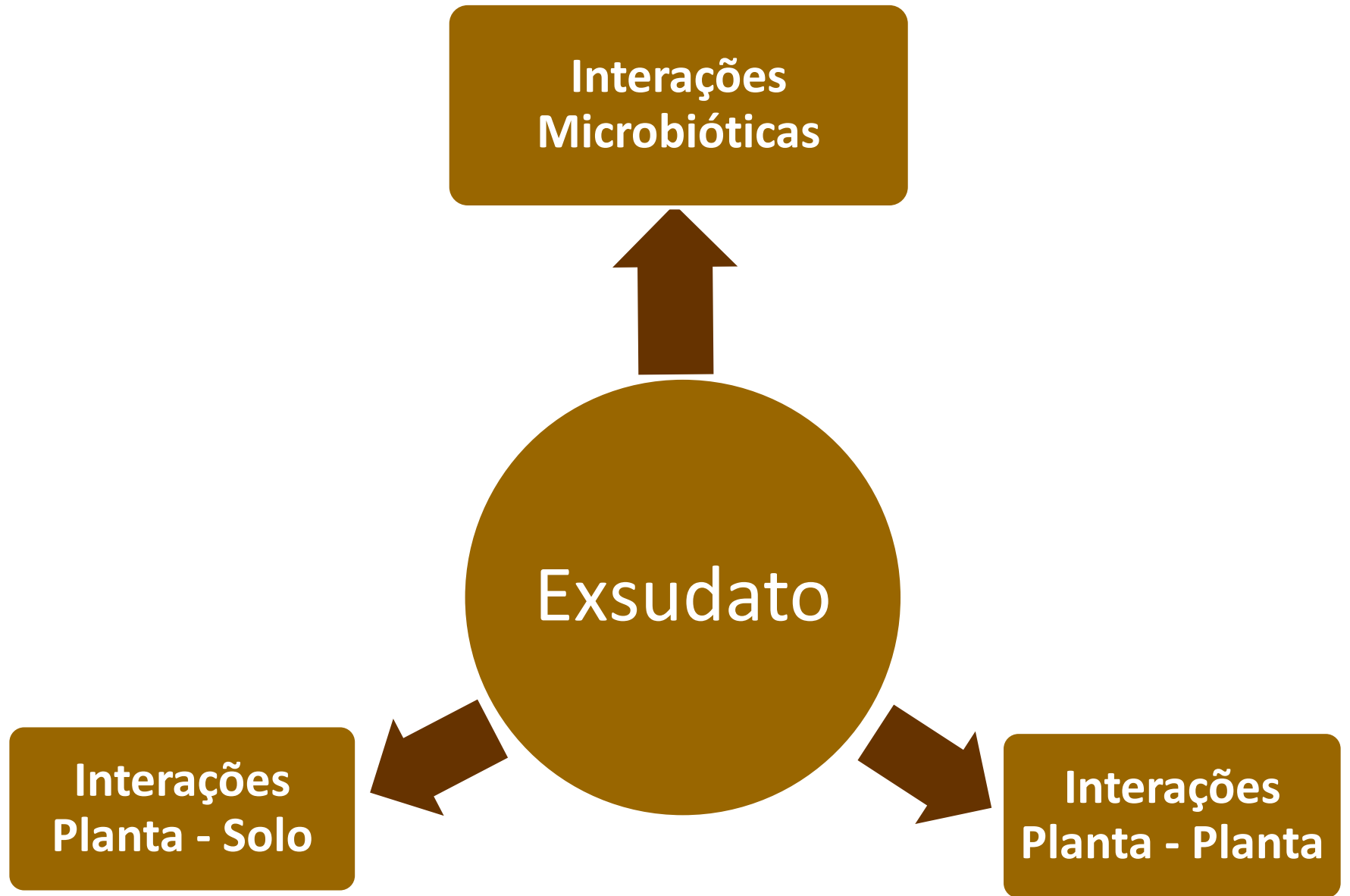


**Interações
Microbióticas**

Exsudato

**Interações
Planta - Solo**

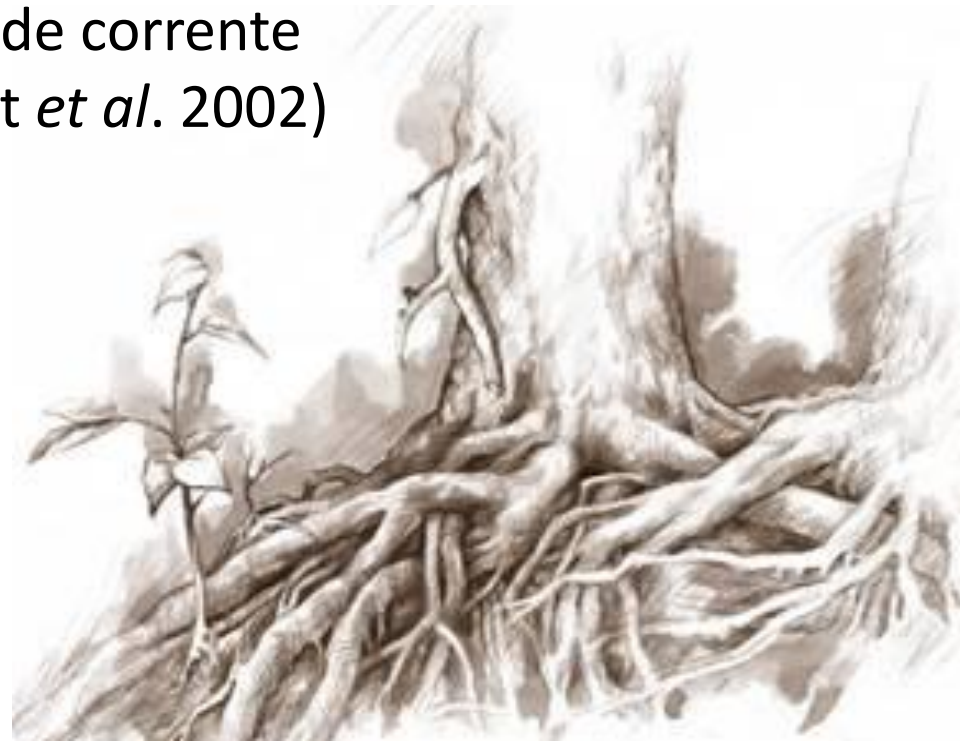
**Interações
Planta - Planta**



Interações microbióticas

Relações simbióticas

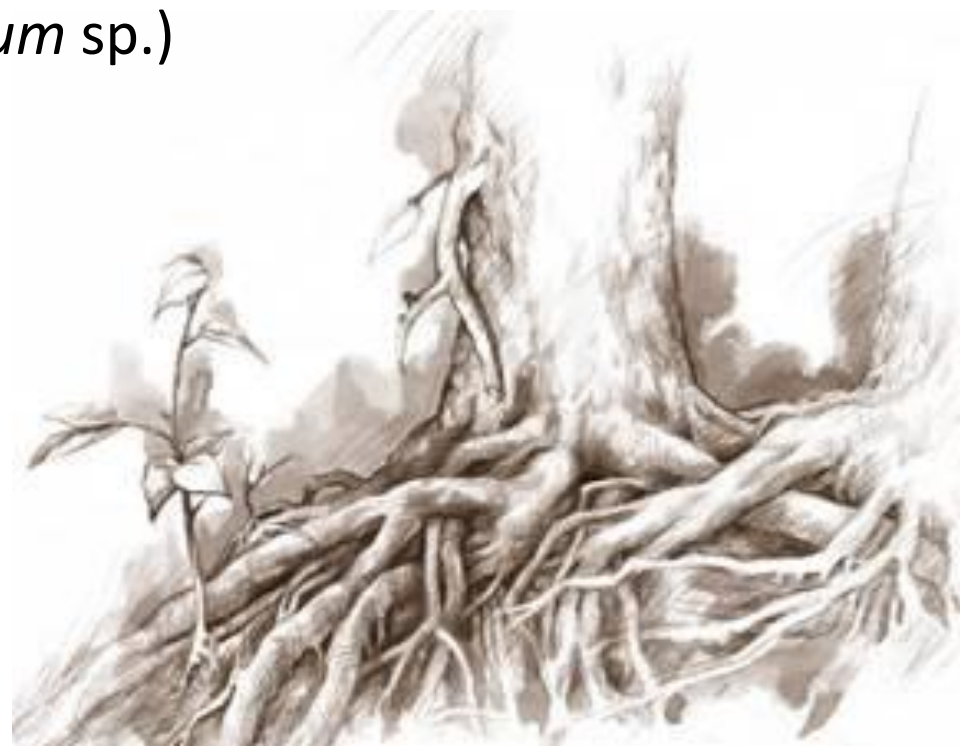
- Primeiro passo: Colonização das raízes
 - Resposta quimiotática: Interação entre exsudato e células da raiz
 - Resposta eletrotática: Uso de corrente elétrica nas raízes (van West *et al.* 2002)
- Ação conjunta destes dois processos para direcionar os zoósporos de oomicetos



Interações microbióticas

Relações simbióticas

- Em leguminosas: Flavonoides e Isoflavonoides e induzem o processo de nodulação de bactérias fixadoras de nitrogênio e atração de micorrizas vesiculares-arbusculares (*Rhizobium* sp.)
- Diferenças nos flavonoides entre as espécies de leguminosas são usadas pelas bactérias para distinguir suas hospedeiras



Interações microbióticas

Resposta de defesa

- Exsudato também pode ter uma função defensiva
- Ação bactericida ou fungicida, comumente ambas
- Número elevado de compostos secundários: resposta a rápida adaptação



Interações microbióticas

Resposta de defesa

- Induzidores: Substâncias que estimulam a liberação de compostos pelas raízes
- Funcionam como um “estresse natural”
- Fazem com que plantas diferentes liberem substâncias diferentes
- Capazes de perceber o patógeno na sua vizinhança e secretar substâncias específicas



Interações microbióticas

Resposta de defesa

- Liberação de proteínas juntamente com os metabólitos secundários
- Exemplo: liberação de proteínas inativadoras de ribossomos (RIPs) em *Phytolacca americana*



Interações Planta-planta

Alelopatia

- Alelopatia: inibição de outras espécies de planta por meio de compostos químicos
- Exsudato liberado pelas raízes tem um raio de ação de alguns decímetros
- Muitos destes compostos exercem um efeito deletério em outras plantas
- Difícil separar o que é causado pela alelopatia e o que é causado pela competição por recursos



Interações Planta-planta

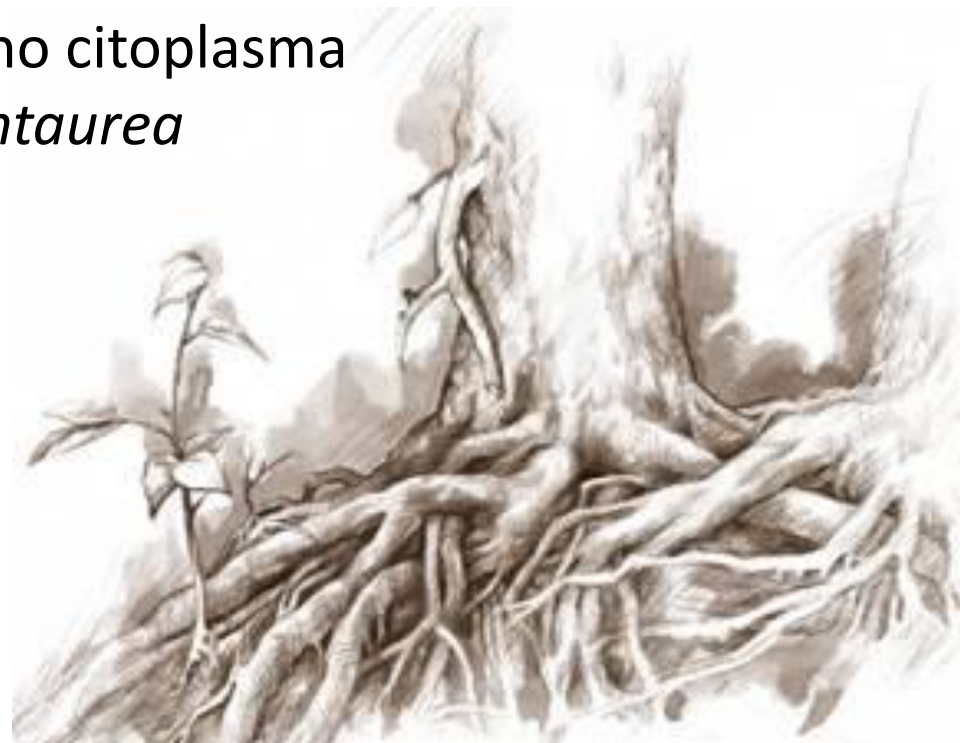
Alelopatia

- Bais *et al.* (2002): Isolaram 2 enantiômeros secretados pelas raízes de *Centaurea maculosa*

(+)-Catechin

(-)-Catechin

- (-)-Catechin causa condensação no citoplasma quando aplicada nas raízes de *Centaurea diffusa* e *Arabidopsis* sp.



Interações Planta-planta

Alelopatia

(+)-Catechin

Reis et al. (2002): *Centaurea maculosa* e *Senecio jacobina*

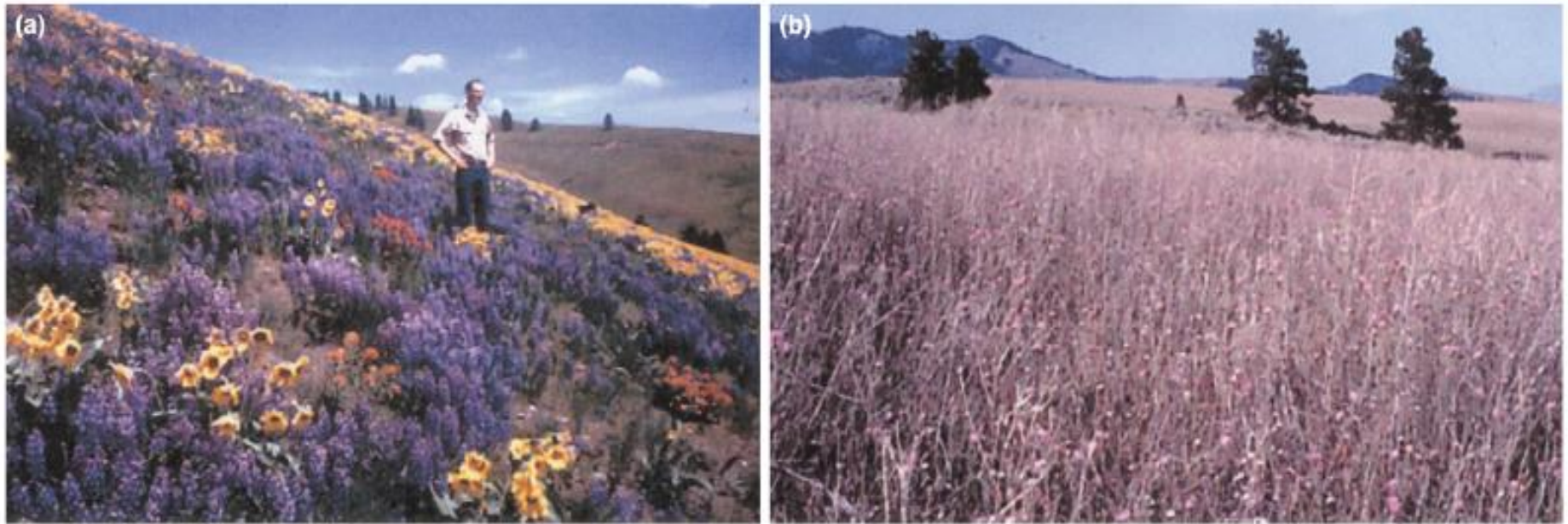


Figure 3. Peculiar invasion patterns of *Centaurea maculosa*, which is replacing native plants in the fields of northwestern USA. **(a)** Non-invaded area. **(b)** Same area photographed 20 years later, by which time *C. maculosa* has invaded the area.



Interações Planta-solo

- Exsudato também promove:
 - Manutenção do contato com o solo
 - Lubrificação das pontas das raízes
 - Proteção às pontas das raízes
 - Estabilização dos microagregados do solos
 - Absorção seletiva e armazenamento de íons

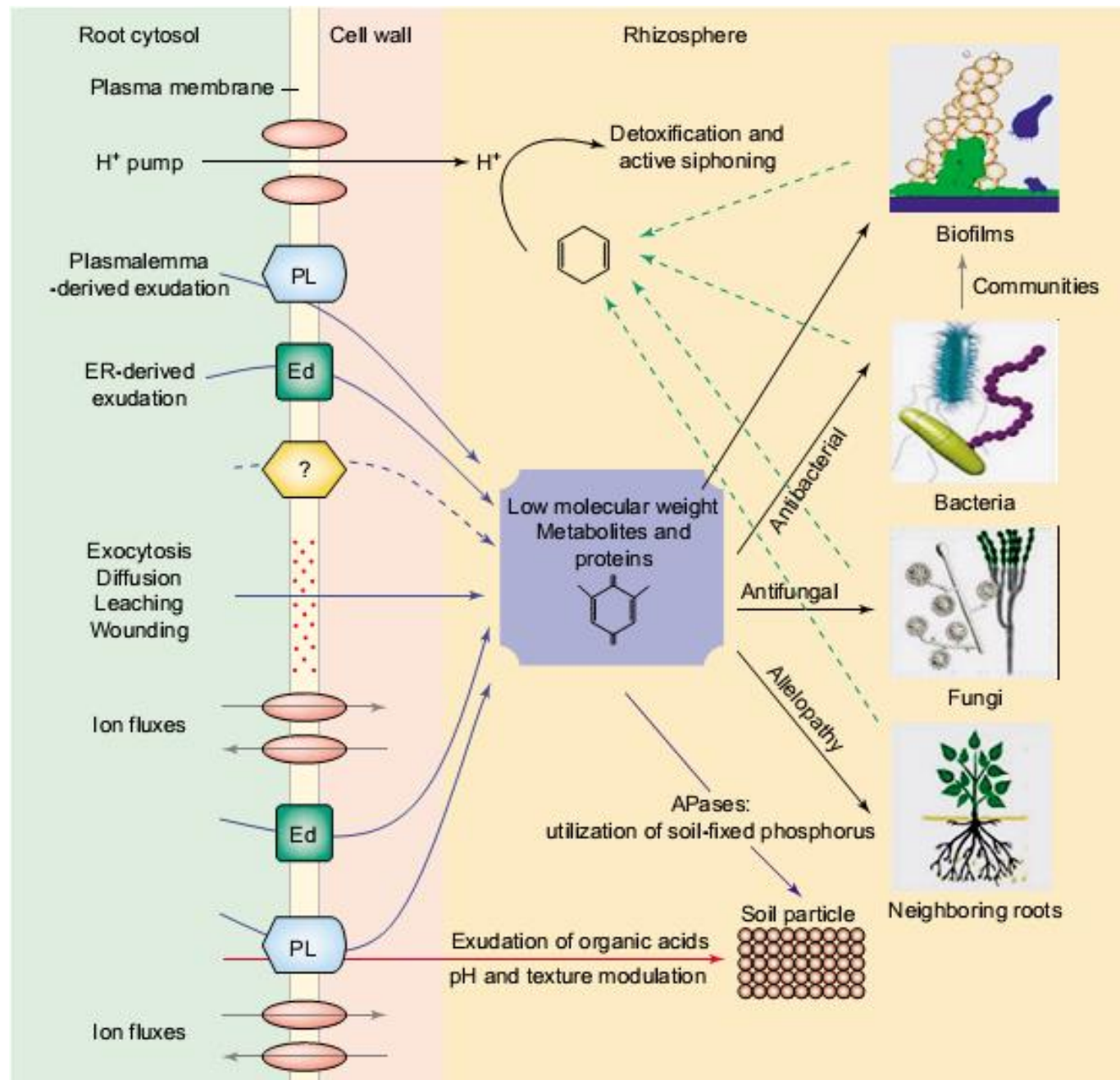


Interações Planta-solo

Absorção & armazenamento de Fósforo

- Liberação de ácidos orgânicos e de enzimas como uma forma de aumentar a disponibilidade de fósforo
- Aumento da secreção de fosfatases ácidas em solos com deficiência de fósforo
- Liberação de surfactantes afeta tanto a disponibilidade de fósforo quanto outras características da rizosfera (disponibilidade de água, condutividade hidráulica e disponibilidade de outros nutrientes)





Referências

- van West, P. et al. (2002) Oomycete plant pathogens use electric fields to target roots. *Mol. Plant–Microbe Interact.* 15, 790–798
- Bais, H.P. et al. (2002) Enantiomeric-dependent phytotoxic and antimicrobial activity of ($\pm$)-catechin; a rhizosecreted racemic mixture from *Centaurea maculosa* (spotted knapweed). *Plant Physiol.* 128, 1173–1179

Obrigado!

