

Nutrição: como a fertilidade e a microbiologia podem melhorar a aquisição e uso do N

“Contribuição das plantas para EUN”

Milton F. Moraes - UFMT

Daniela T.S. Campos - UFMT

Carlos Leandro R. Santos - Pesq. Assoc. UFMT/PDJ UFPR CNPq

André R. Reis - UNESP

FertBio 2014 - Fertilidade e biologia do solo:
integração e tecnologias para todos

Araxá-MG, 17 de setembro de 2014



Eficiência de utilização de nitrogênio (EUN)

- Grandes perdas no sistema:

Em 2005: 100 Tg de N produzido (Haber-Bosch)

Apenas 17 Tg foram consumidos pelo homem

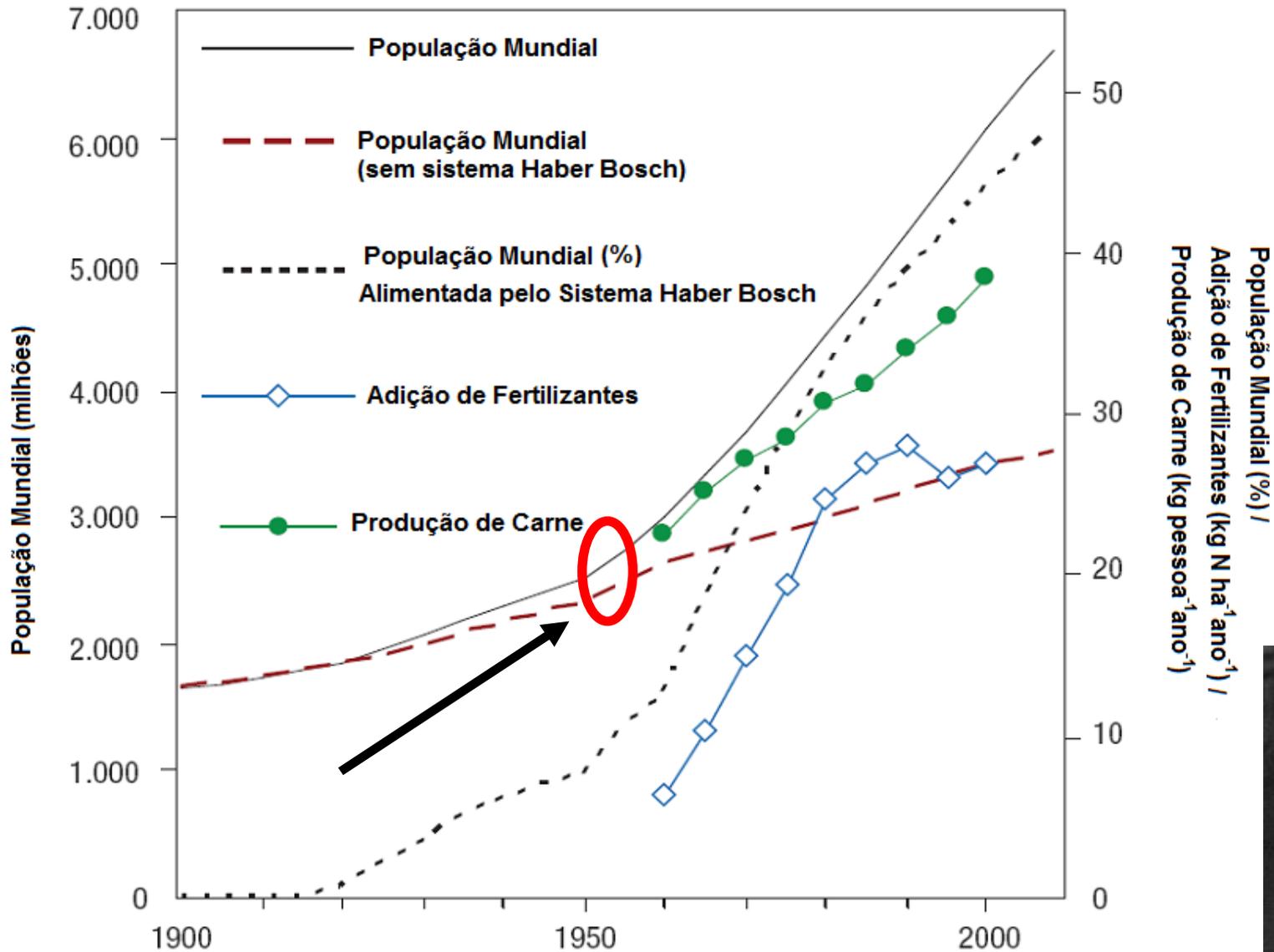
(N obtido em alimentos/Unidade de N aplicada)

Fonte: Erisman et al. (2008)

EUN por cereais: 35%

Fonte: Raun & Johnson (1999)

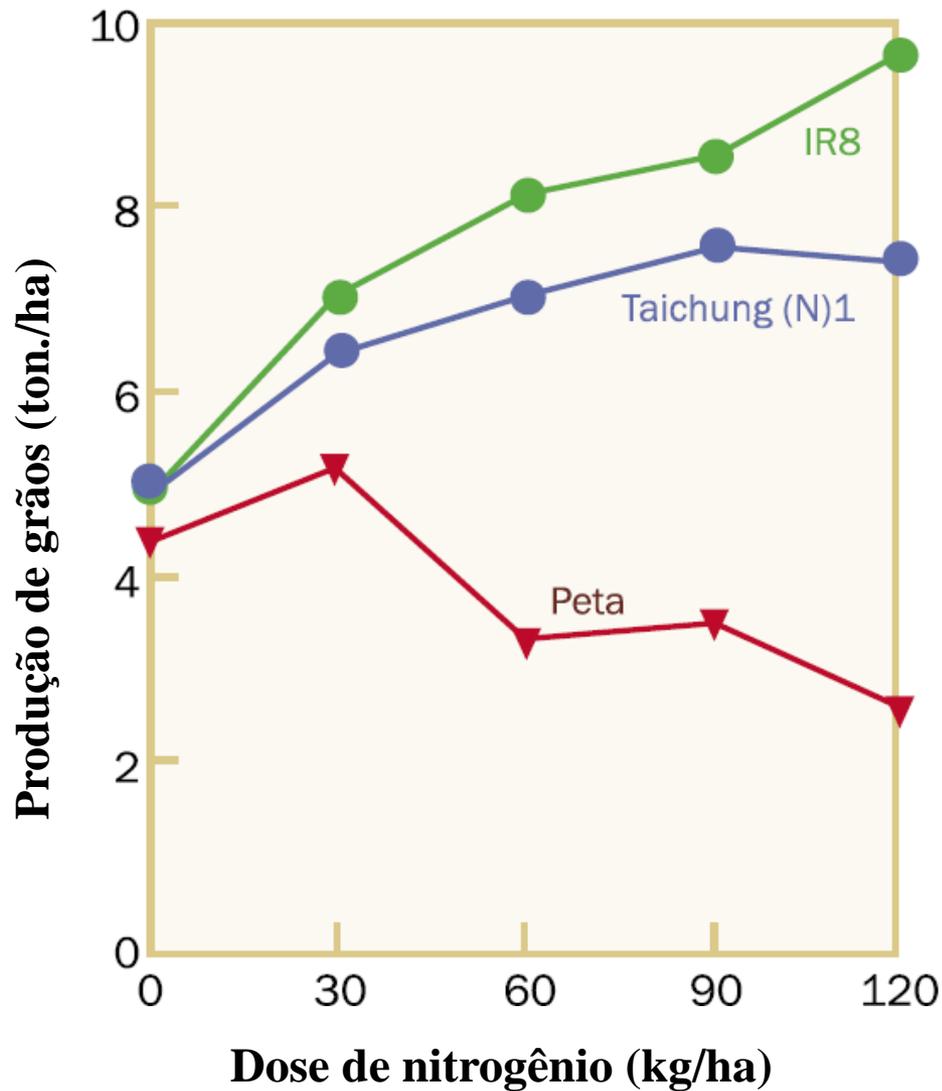
Nitrogênio e crescimento populacional



Fonte: Erisman et al. (2008)



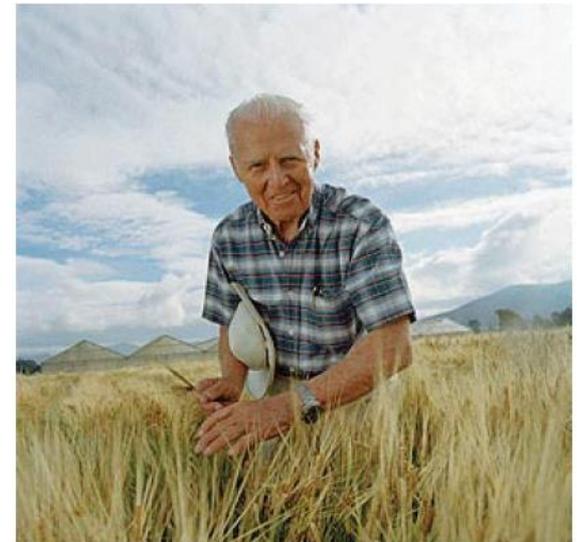
Fritz Haber
(1868 - 1934)



Fonte: S.K. De Datta - IRRI (1966)

“REVOLUÇÃO VERDE / Borlaug”

Resposta a adubação nitrogenada



Norman Ernest Borlaug
1914 - 2009

Definitions of Mineral (Q) Use Efficiency

$$\mathbf{QUE = QUpE \times QUtE}$$

$$\mathbf{Yield / available Q =}$$
$$\mathbf{(Q\ acquired / available\ Q) \times (Yield / Q\ acquired)}$$

White & Brown (2010) Ann. Bot. 105: 1073-1080

White et al. (2012) Appl. Environ. Soil Sci. article 104826

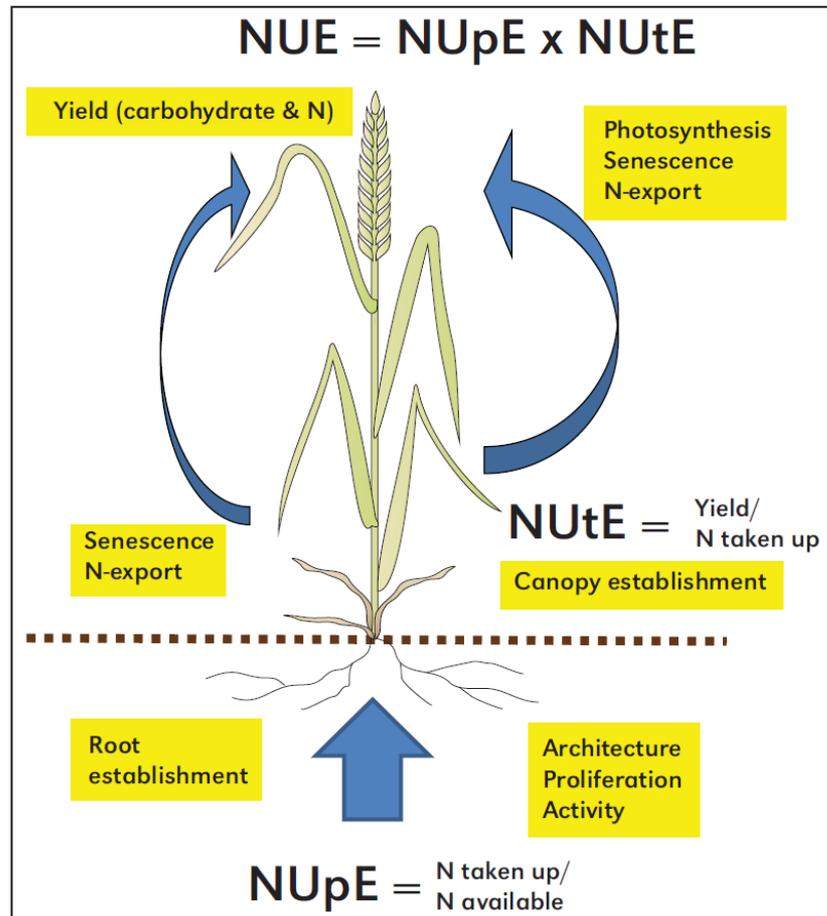
Fonte: Philip J. White 2014 - (com permissão)

“Cerca de 60.000 diferentes genes estruturais estão expressos numa planta madura de fumo e é claro que a maioria dos peptídeos codificados pelos genes em questão contém N e S em estrutura e no funcionamento de muitas enzimas.

Fonte: Doke & Reisenauer (1986) citado em Malavolta & Moraes (2008)

Nitrogen Use Efficiency

(NUE often contributes more than NUpE)



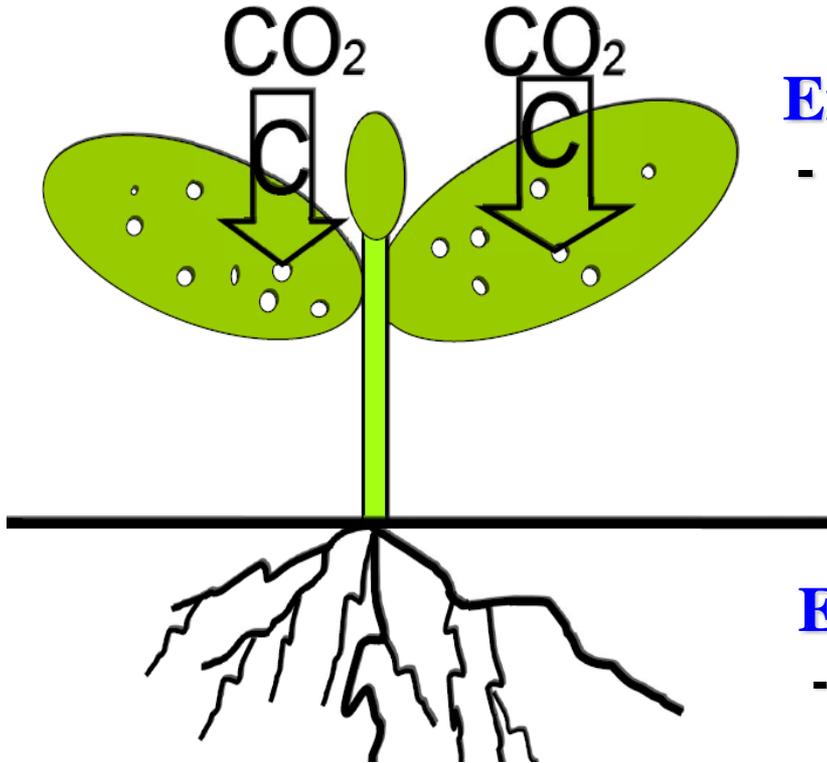
Juvenile vigour
Canopy architecture
Photosynthetic efficiency
Canopy longevity
Harvest index
Biomass partitioning

Deep and extensive rooting
Postanthesis N uptake
Symbiotic N₂ fixation

Hawkesford & Barraclough (2011) Eds. The Molecular and Physiological Basis of Nutrient Use Efficiency in Crops

Fonte: Philip J. White 2014 - (com permissão)

$$\mathbf{EUN = EAbN + EUtN}$$



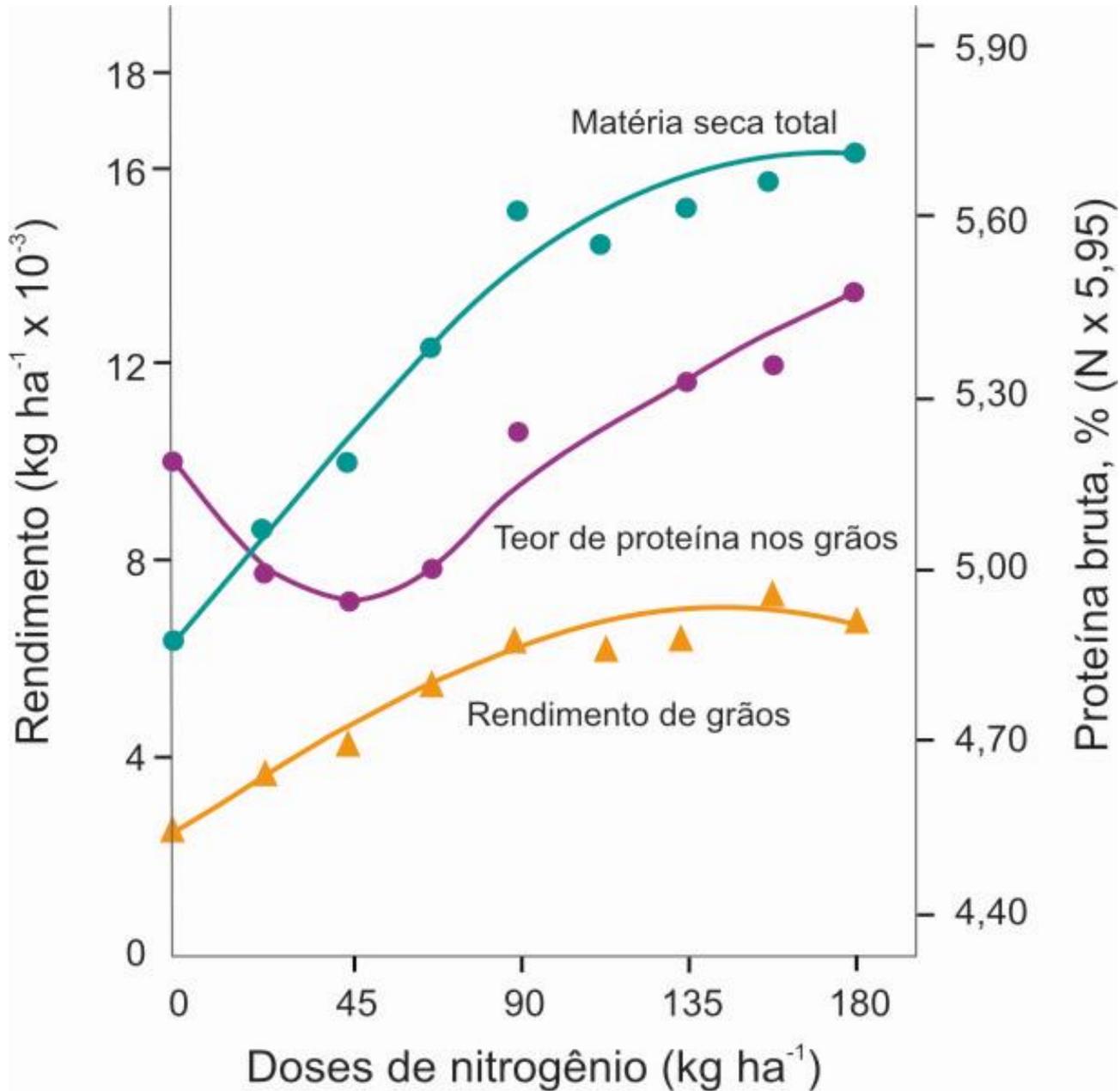
Eficiência de Utilização de N (EUtN)

- Capacidade de converter N em biomassa.

Eficiência de Absorção de N (EAbN)

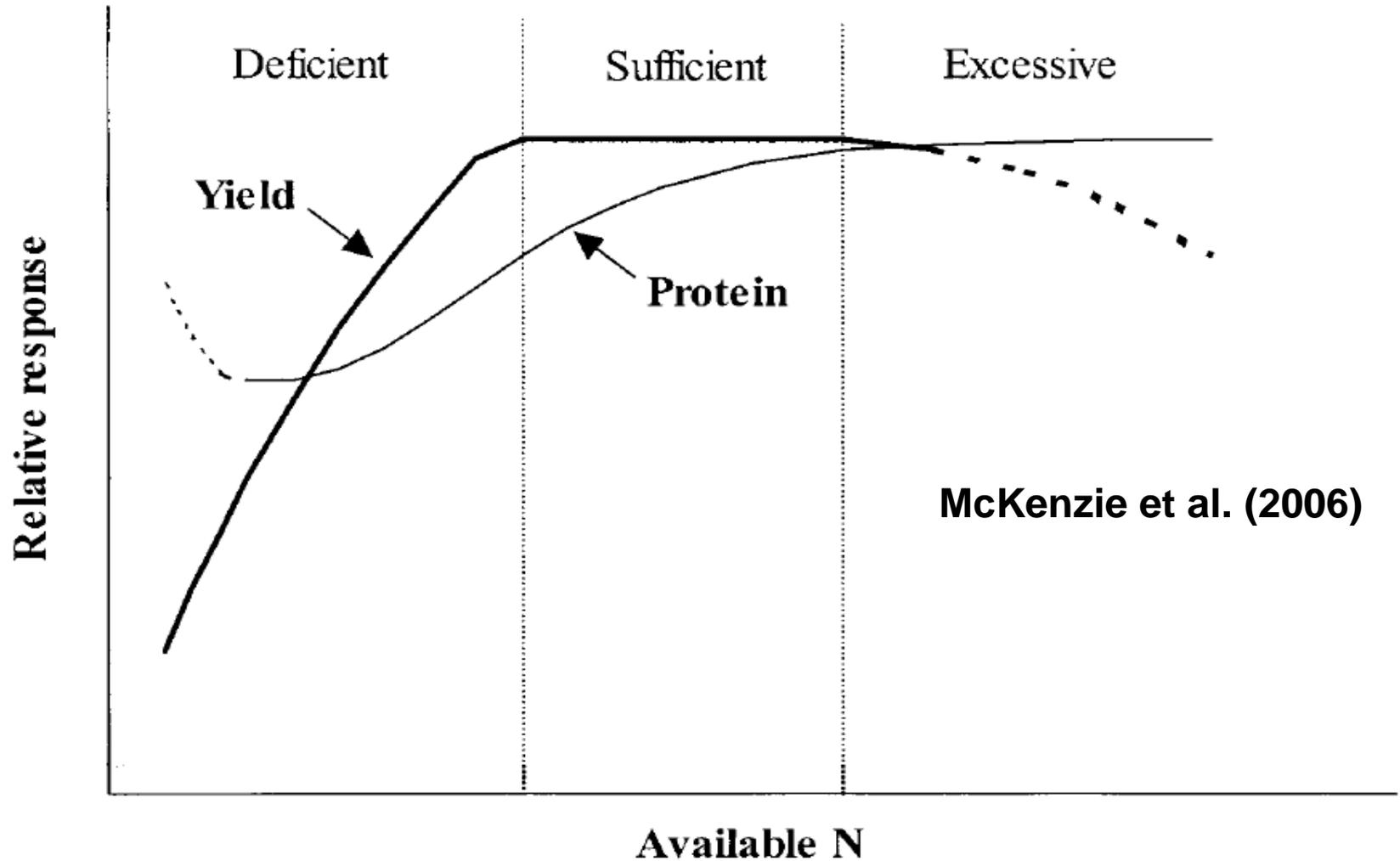
- Volume;
- Comprimento;
- Atividade sistema radicular.

Influência do N rendimento e qualidade do arroz



Produtividade x acúmulo de proteínas

CANADIAN JOURNAL OF SOIL SCIENCE



Typical response of grain yield and protein concentration to available N.

Pascoalino (2014)

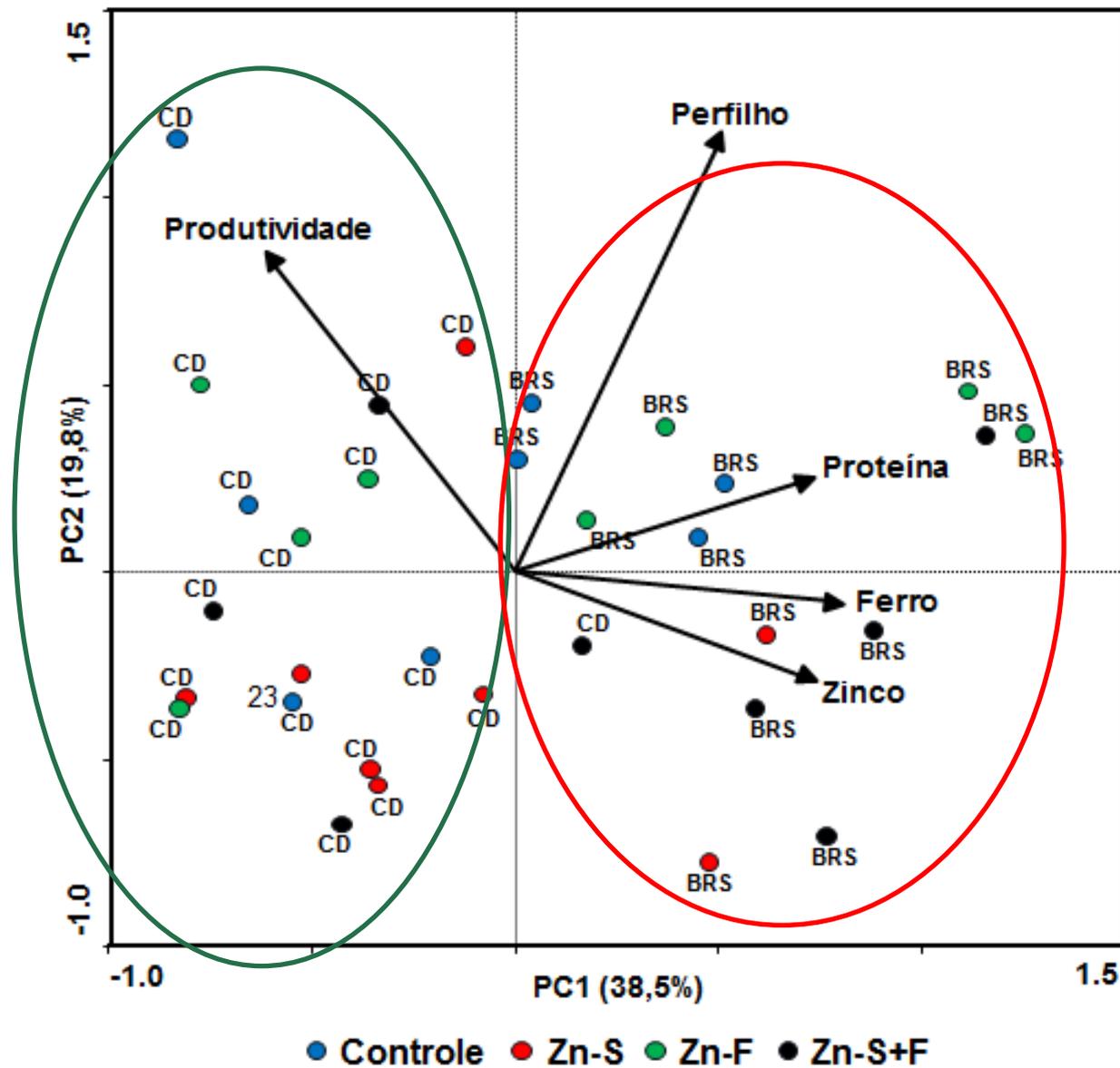
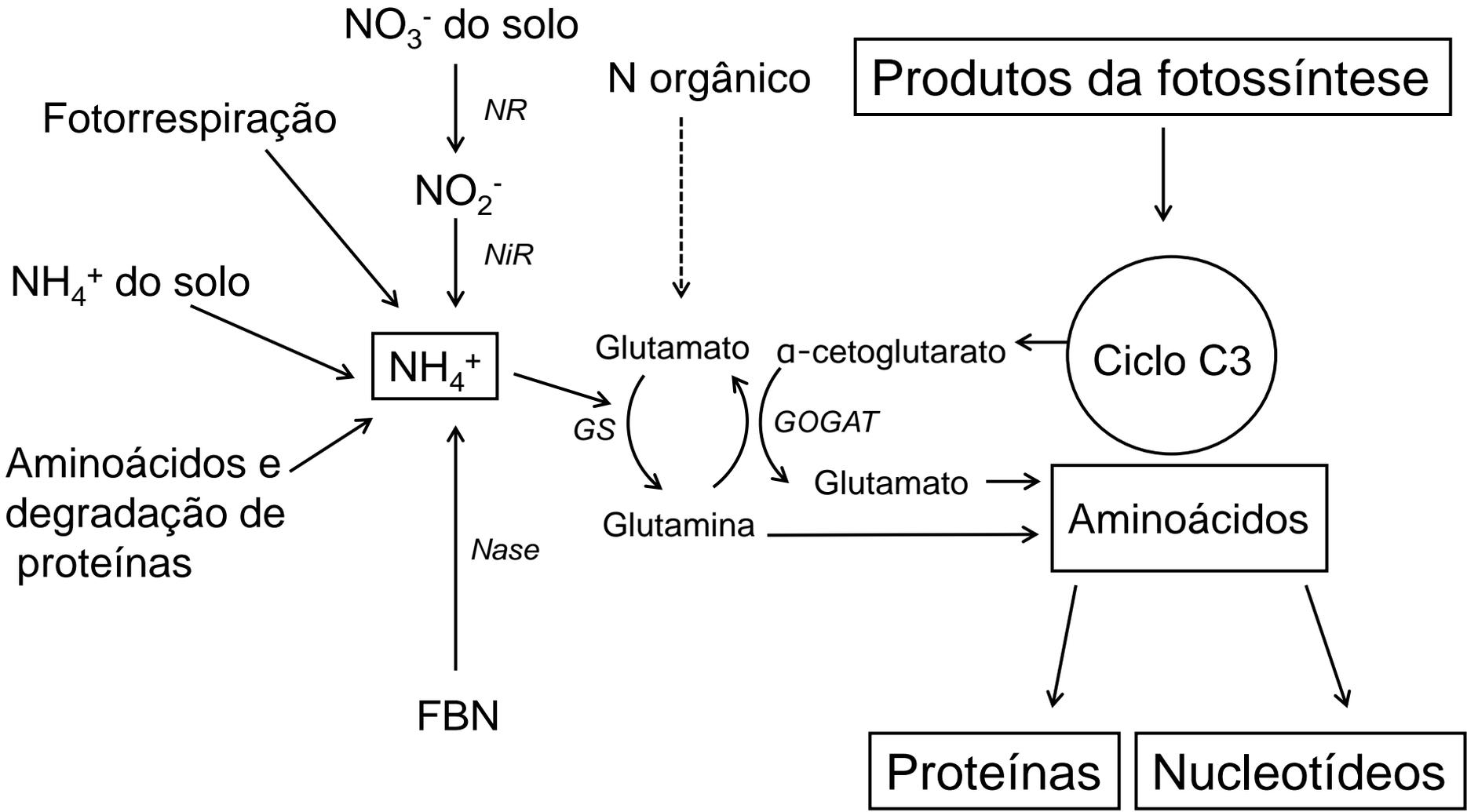
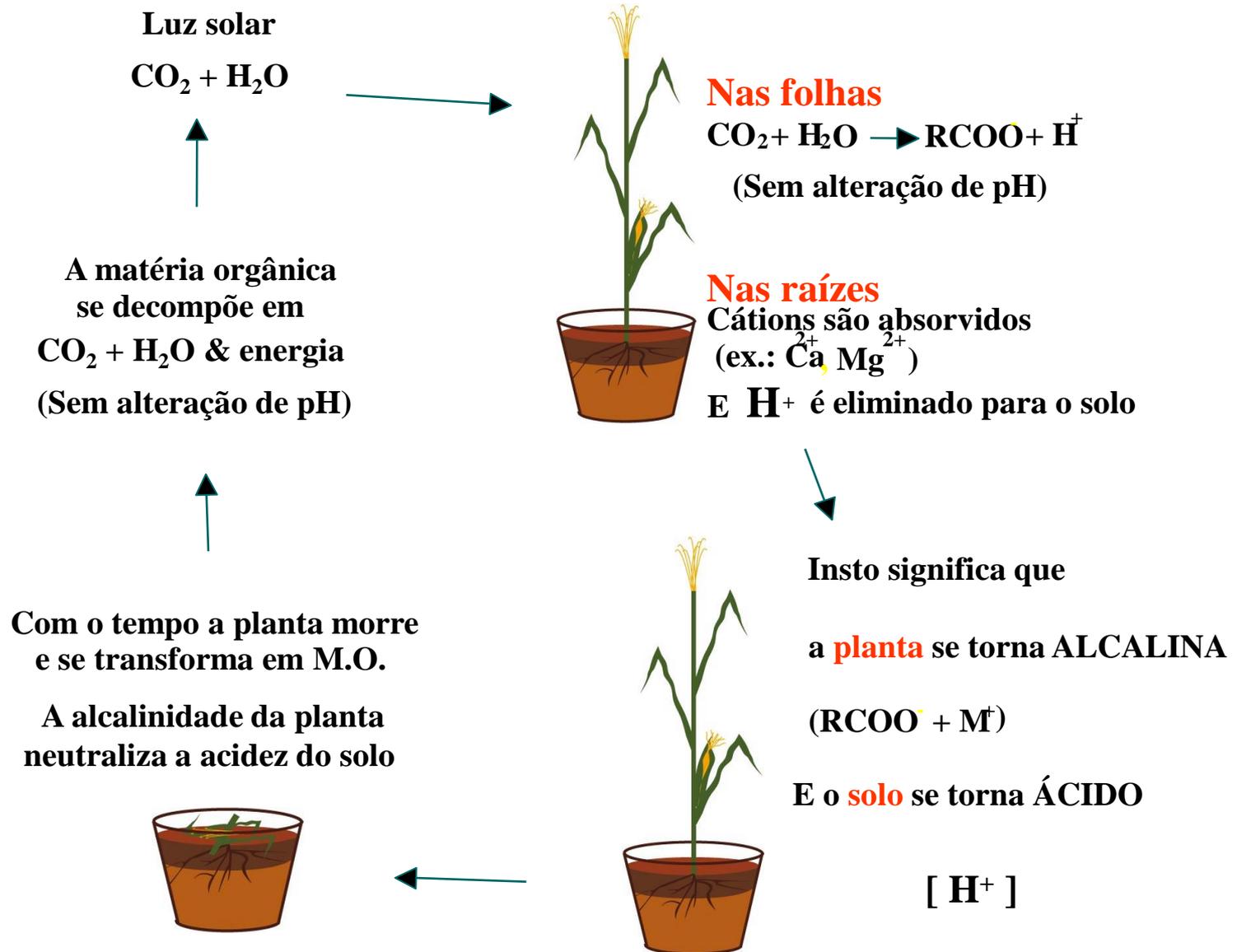


Figura 9: PCA dos cultivares de trigo: CD 150 (CD) e BRS Guamirim (BRS), cultivados em Cascavel-PR, safra 2012.

Formas de N



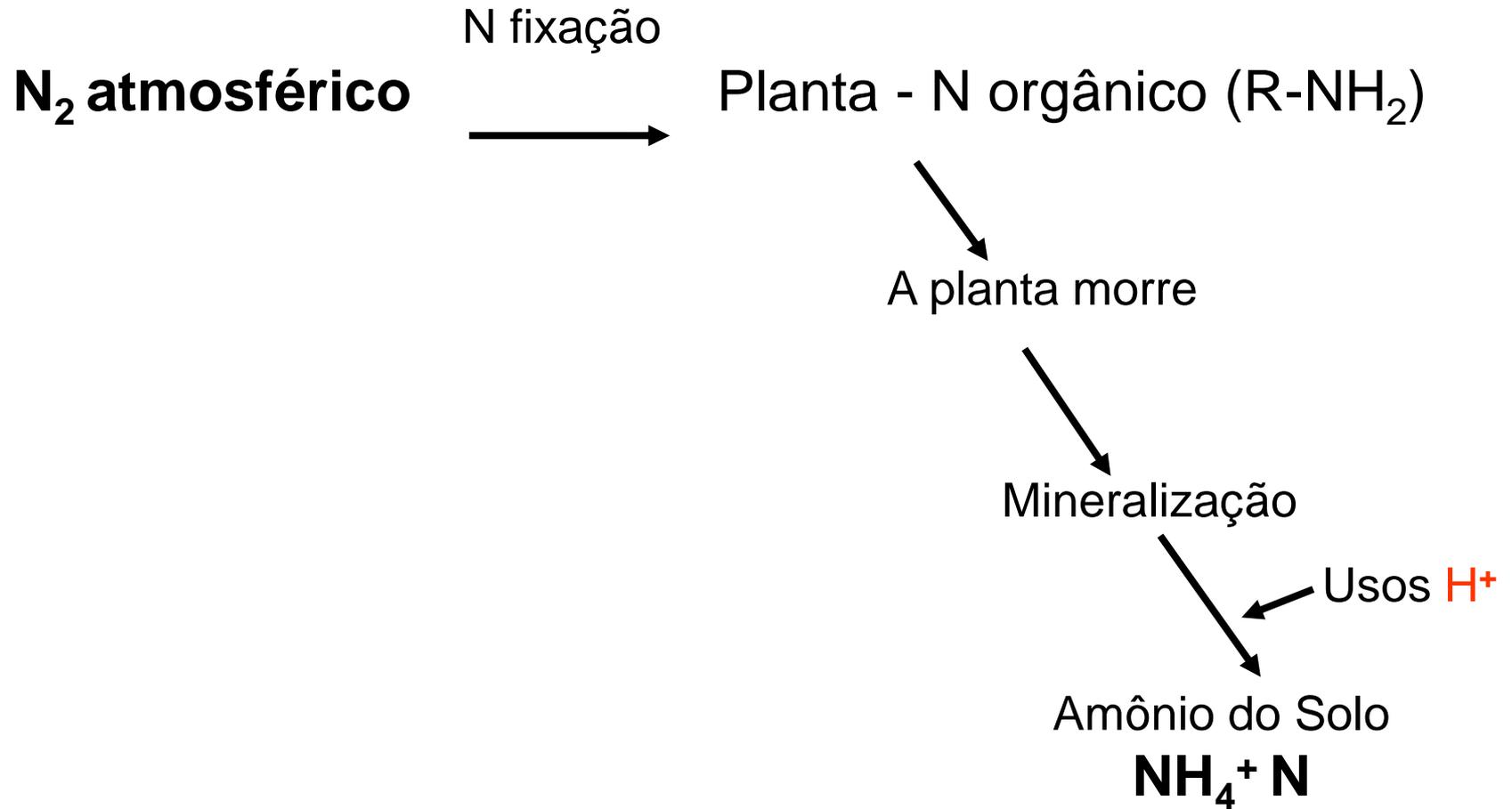
O CICLO DO CARBONO



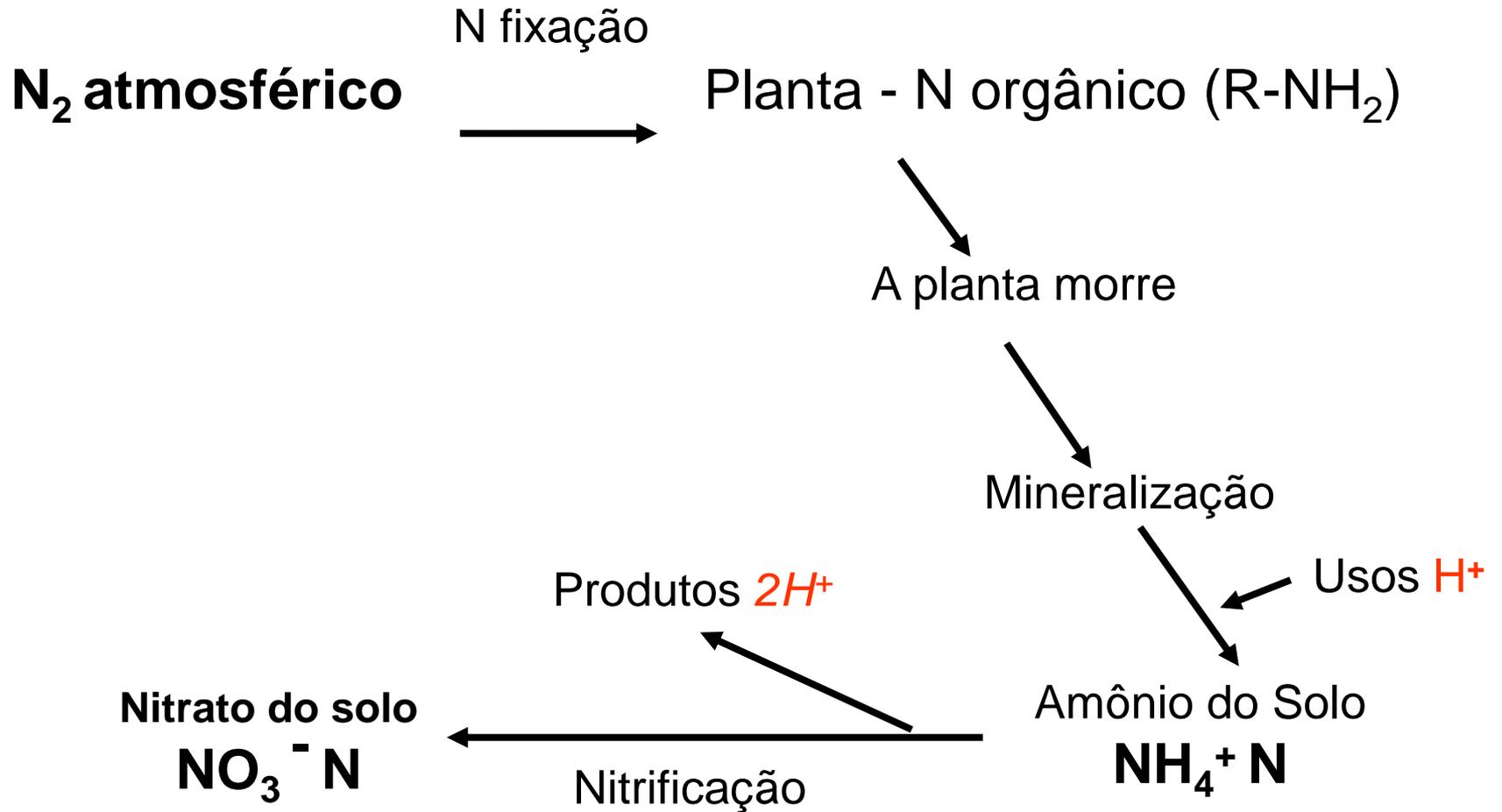
CICLO DO NITROGÊNIO



CICLO DO NITROGÊNIO



CICLO DO NITROGÊNIO



CICLO DO NITROGÊNIO

N fixação

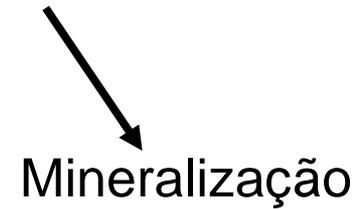
N₂ atmosférico



Planta - N orgânico (R-NH₂)



A planta morre



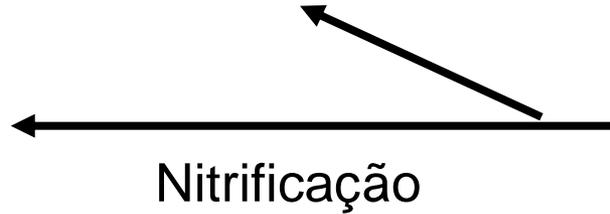
Mineralização

Usos **H⁺**



Amônio do Solo
NH₄⁺ N

Produtos **2H⁺**



Nitrificação

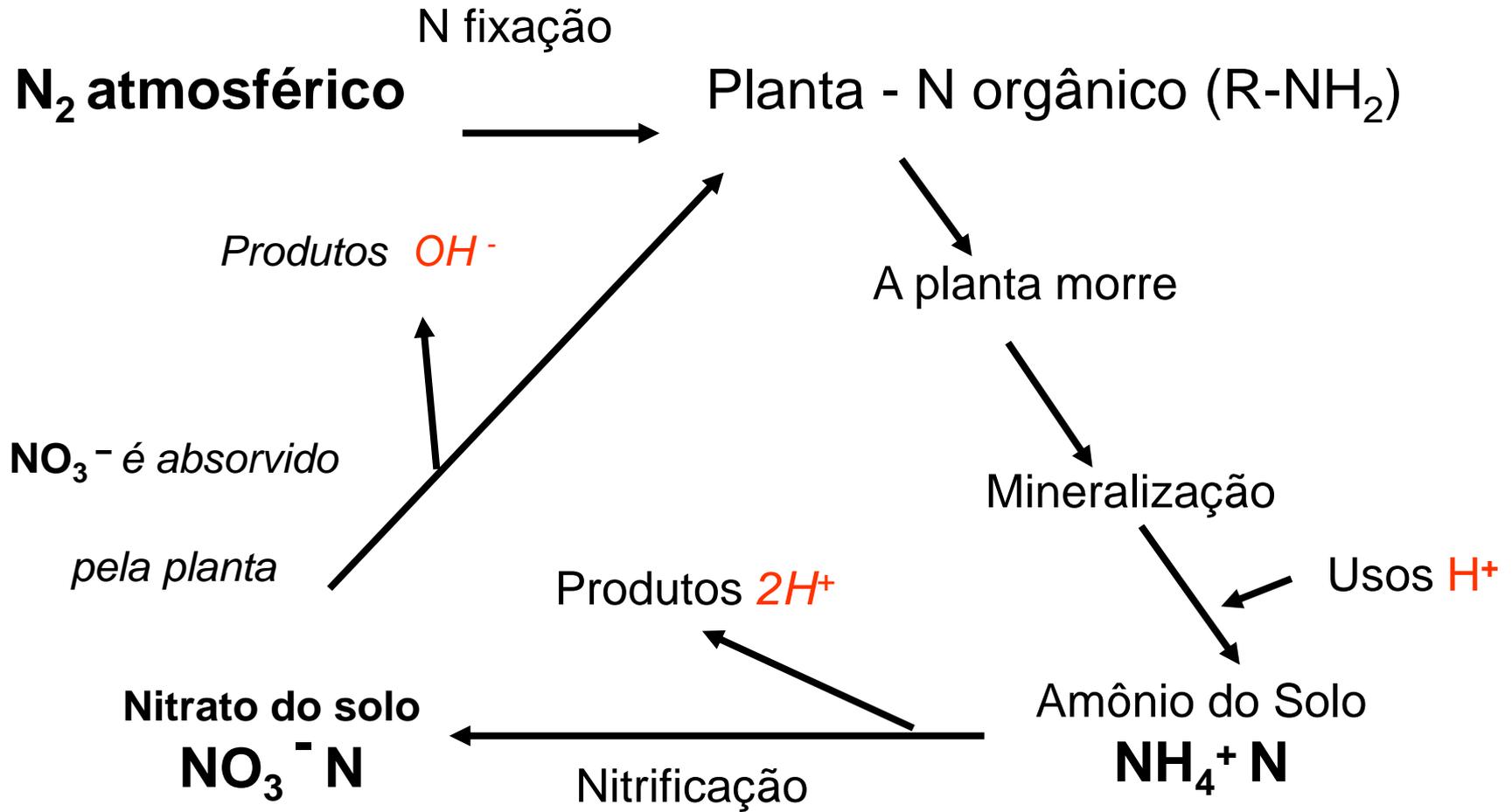
Nitrato do solo
NO₃⁻ N

Denitrificação

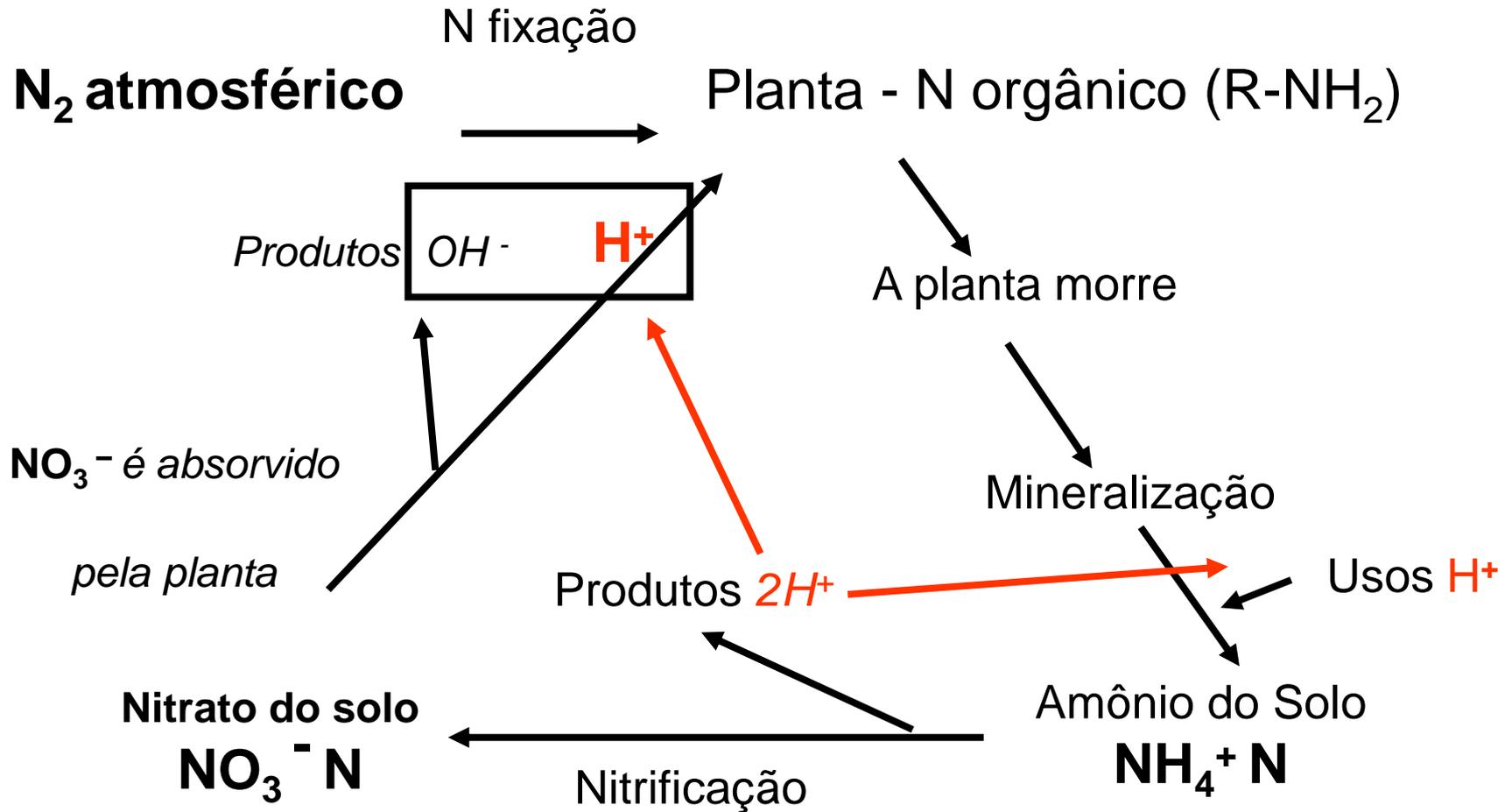


*Pequena
quantidade de
Atmférico N₂*

CICLO DO NITROGÊNIO



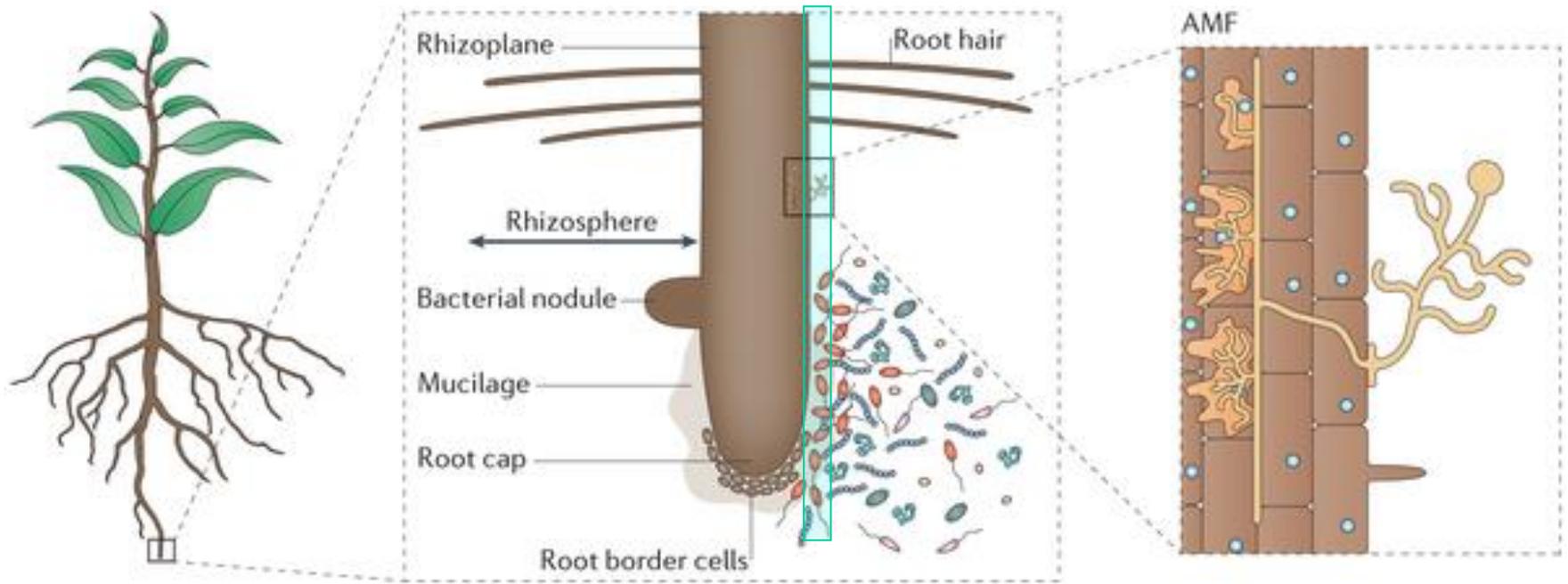
CICLO DO NITROGÊNIO



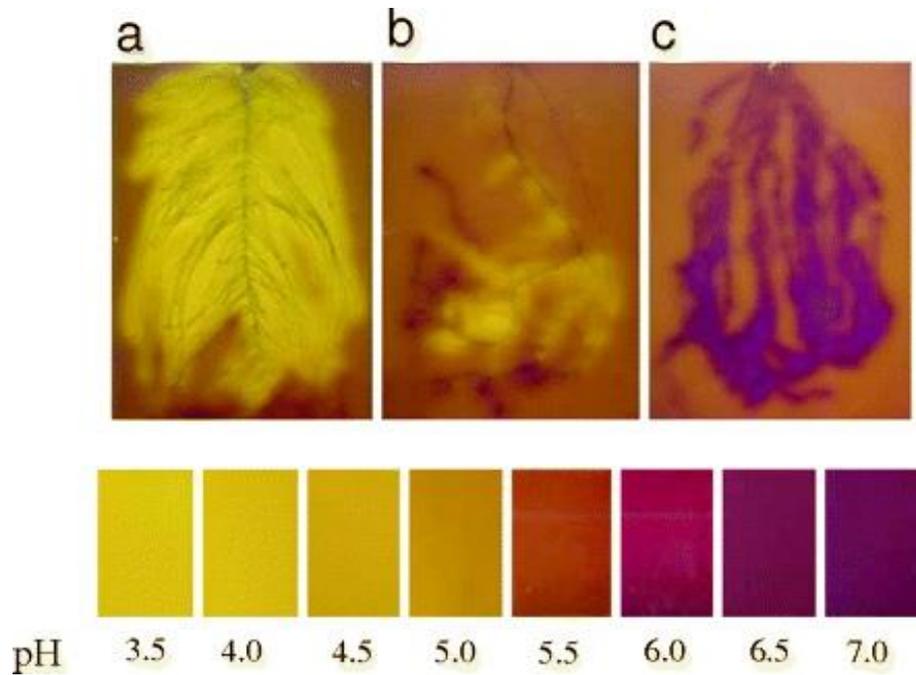
Dos 2 H⁺ produzidos pela nitrificação um é utilizado na mineralização e outro é neutralizado pelo OH⁻.

Rizosfera

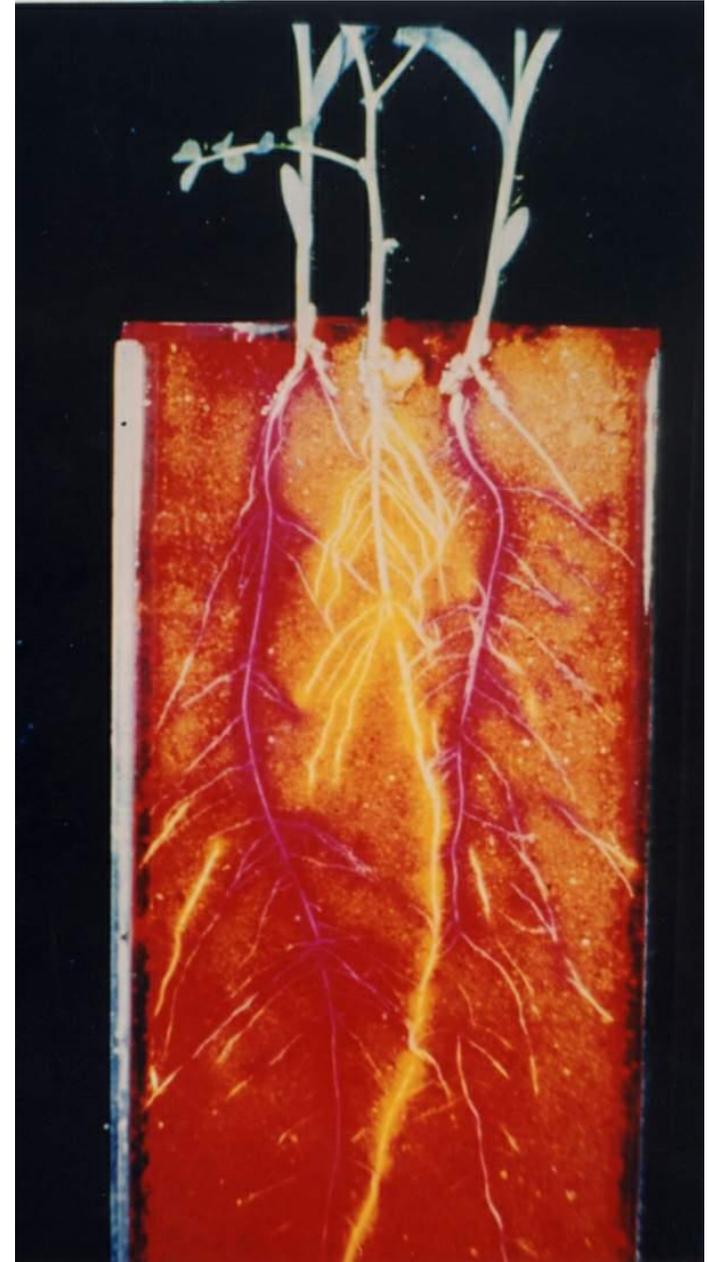
Região da interface solo-raiz (camada d 2mm). Tem elevado número de micro-organismos devido as exudações radiculares.



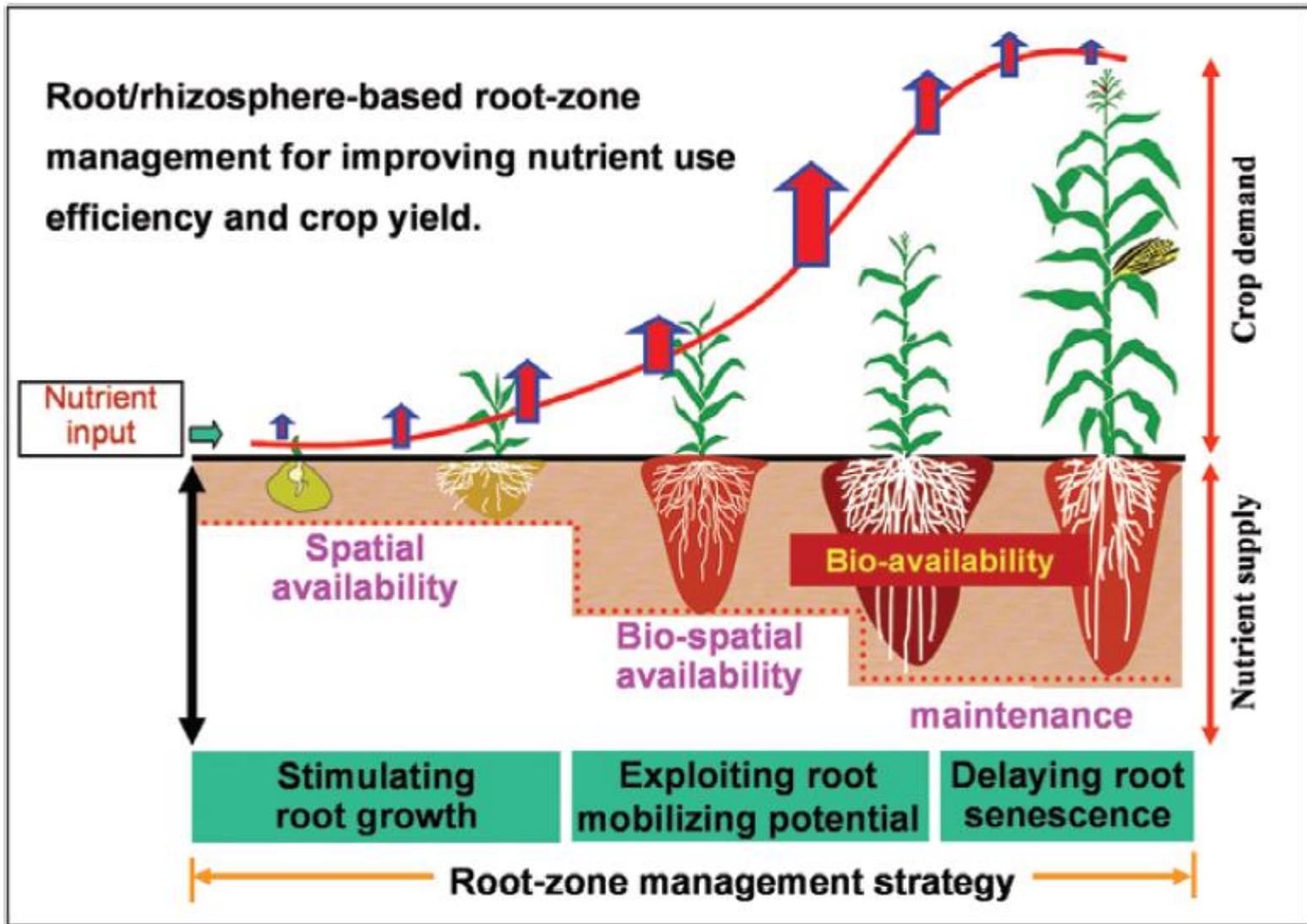
Manejo de Rizosfera



Fonte: Li et al. (2007)

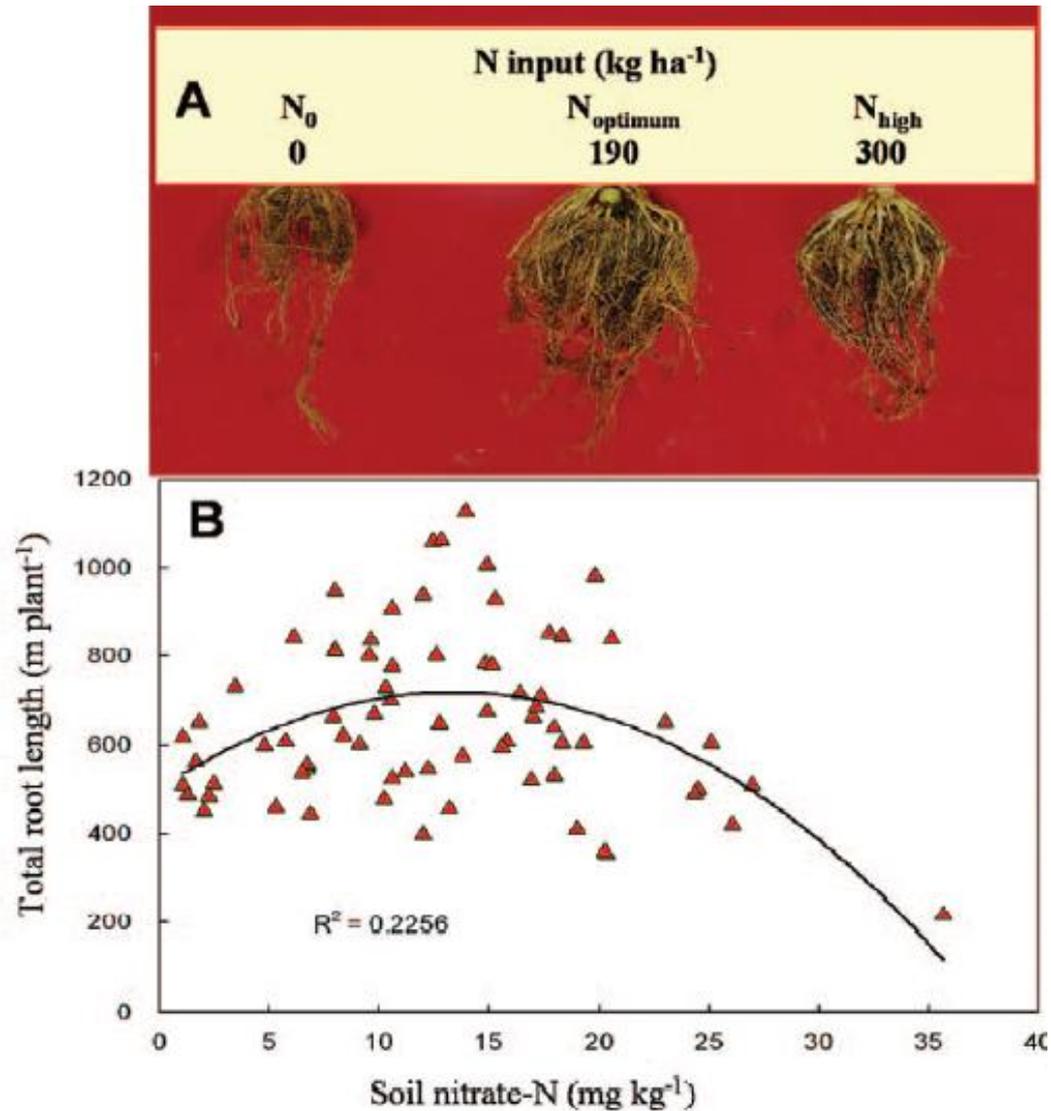


Manejo de Rizosfera



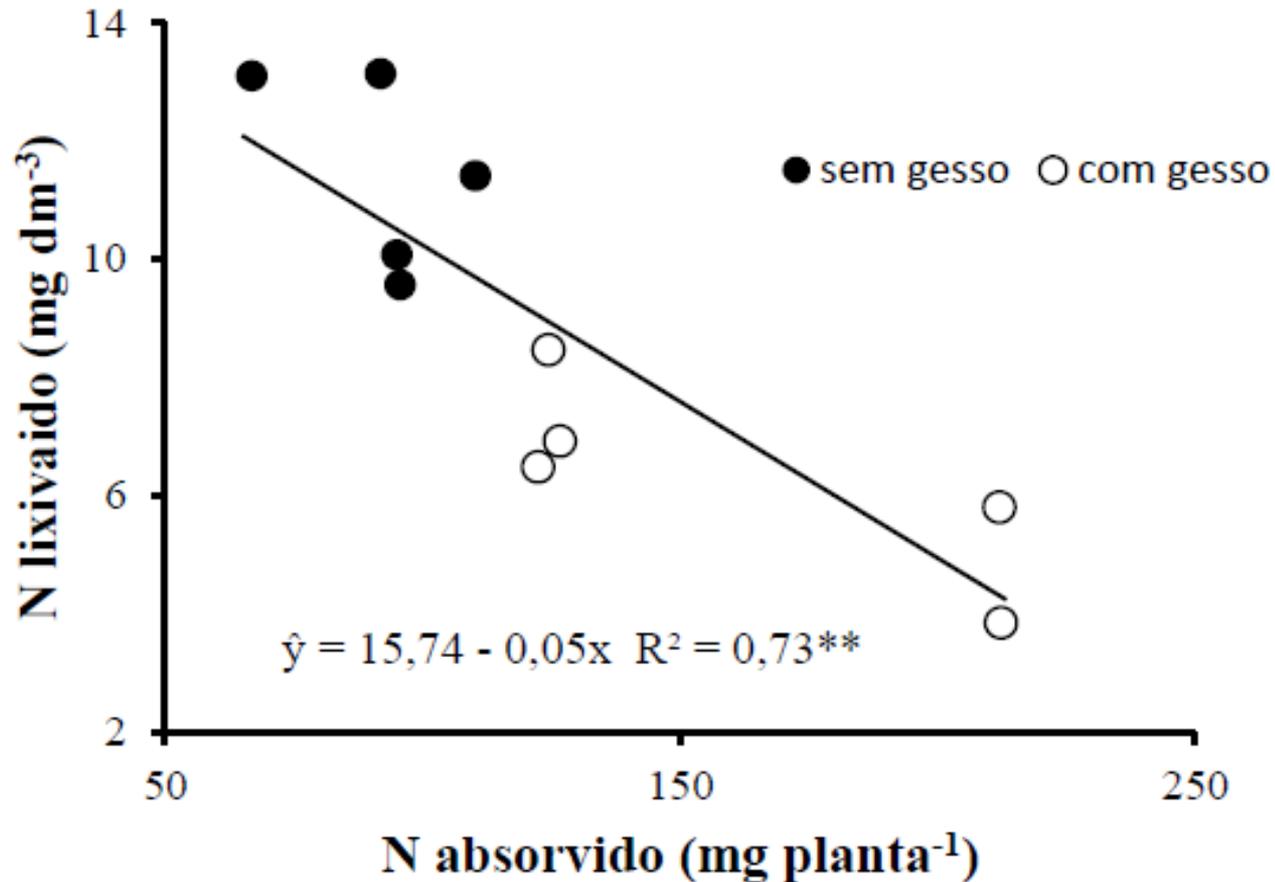
Fonte: Shen et al. (2012)

Manejo de Rizosfera



Fonte: Shen et al. (2012)

Manejo de Rizosfera



Fonte: Zardo Filho (2011) - UEPG

Inibição biológica de nitrificação (IBN) ??



Fonte: Volf (2014)

Nitrogênio no ambiente

PNAS

Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America

Smart DR & Bloom AJ (2001)

Wheat leaves emit nitrous oxide during nitrate assimilation

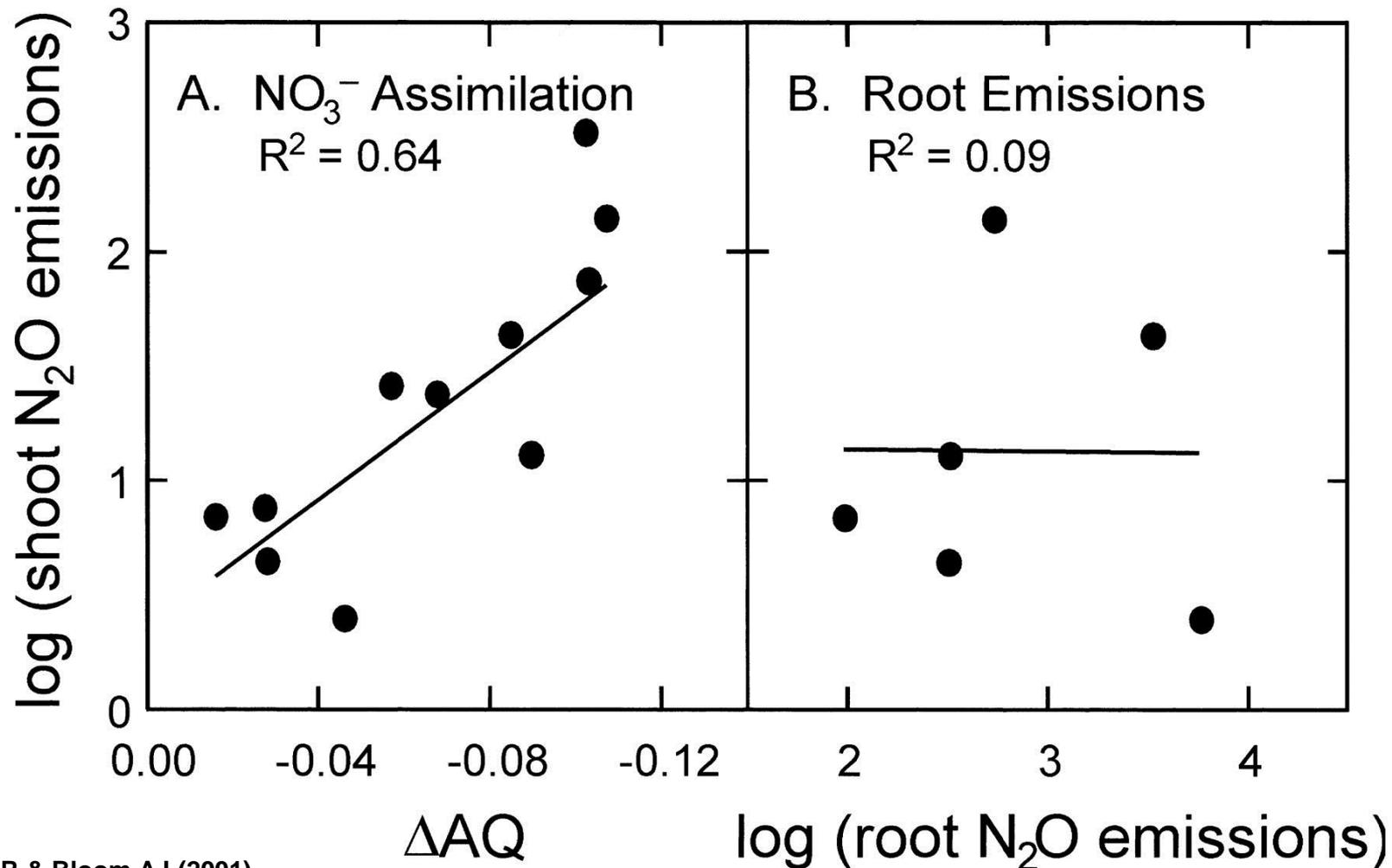
David R. Smart* and Arnold J. Bloom

Department of Vegetable Crops, University of California, Davis, CA 95616-8746

Edited by Pamela A. Matson, Stanford University, Stanford, CA, and approved April 16, 2001 (received for review December 4, 2000)

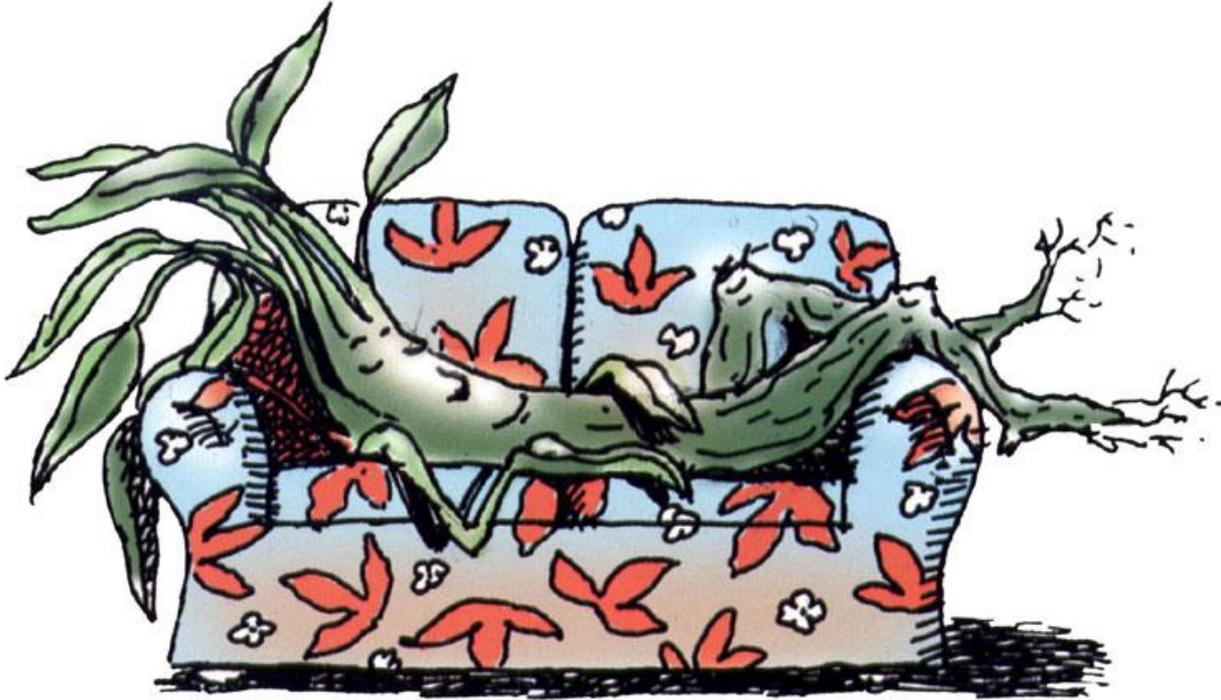
A produção de N_2O nas folhas pode contribuir para 5-6% do total de emissões de N_2O do sistema solo-planta em áreas agrícolas.

Emissão de N₂O por folhas de trigo durante a assimilação do nitrato



Smart DR & Bloom AJ (2001)

"PLANTS ON THE SOFA!"



MUITO OBRIGADO!

E-mail: moraesmf@yahoo.com.br

(66) 9651-6169



Universidade Federal
de Mato Grosso