

CICLO DO NITROGÊNIO

RELAÇÃO DE DEPENDÊNCIA ENTRE OS COMPOSTOS NITROGENADOS DA BIOSFERA

INORGÂNICOS

N_2 - NITROGÊNIO MOLECULAR

NO_3^- - NITRATO

NO_2^- - NITRITO

NH_3 - AMÔNIA

ORGÂNICOS

AMINOÁCIDOS, AMINAS,
ALCALÓIDES, VITAMINAS,
PROTEÍNAS ÁCIDOS
NUCLÉICOS, ETC.

CICLO DO NITROGÊNIO

ATMOSFERA

N_2 - 78%

NO_3^- - NITRATO

NO_2^- - NITRITO

NH_3 - AMÔNIA

descargas elétricas

atividade vulcânica,
incendios, industrias, etc.

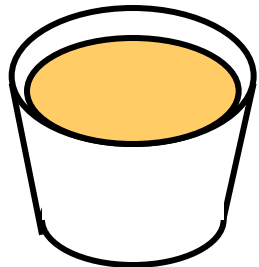
SOLO

N_2 : OCLUSO NAS ROCHAS ÍGNEAS

NH_4^+ : PRESO NOS MINERAIS SILICATADOS

NO_3^- : SOLUÇÃO DO SOLO

N : MATÉRIA ORGÂNICA



MEDIANTE PESAGENS DO SOLO E DA PLANTA SE CONCLUIU, ERRONEAMENTE, QUE O CRESCIMENTO ERA COM ÁGUA E CONSTITUINTES DA ATMOSFERA



CO_2



A ATMOSFERA FORNECERIA O NITROGÊNIO

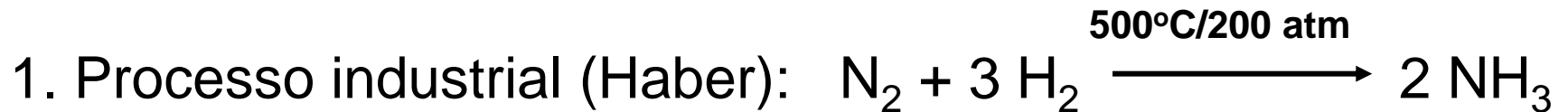
GRANDE VARIABILIDADE NO NÚMERO DE OXIDAÇÃO DO ÁTOMO DE NITROGÊNIO

	NO_3^-	NO_2^-	$\text{N}_2\text{O}_2^{-2}$	N_2	NH_2OH	NH_3
No oxidação	+5	+3	+1	0	-1	-3
	nitrato	nitrito	hiponitrito	nitrogenio molecular	hidroxilamina	amônia
				↓		
				$\text{N} \equiv \text{N}$	25.000 cal/mol	

A **fixação do nitrogênio** é a conversão do N_2 em quaisquer das demais formas nitrogenadas

FIXAÇÃO DO N₂

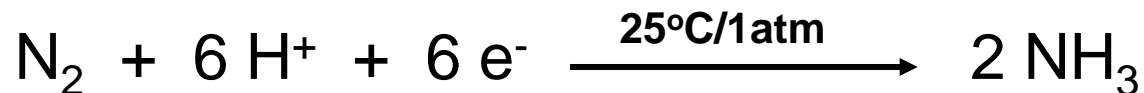
Fixação não biológica: sem o concurso de organismos vivos



2. Processo natural (descargas elétricas na atmosfera):



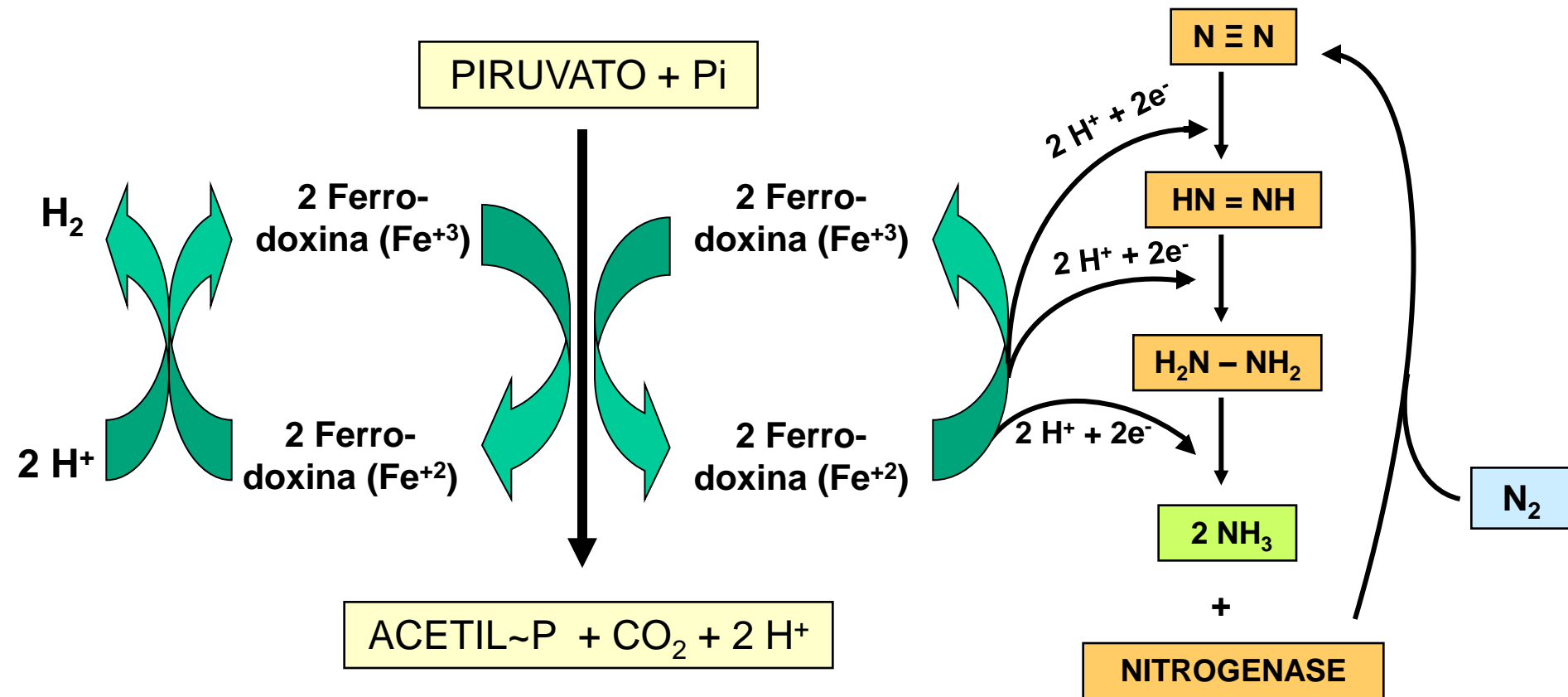
Fixação biológica: com o concurso de organismos vivos



1. Não simbiótica: *Rhodospirillum rubrum* (autótrofo), *Clostridium* e *Azotobacter* (heterótrofos)

2. Simbiótica: Algas *Nostoc* e fungos (líquens), *Rhizobium* + leguminosas, *Azospirillum* e *Herbaspirillum* + gramíneas (cana de açúcar)

FIXAÇÃO BIOLÓGICA DO N₂



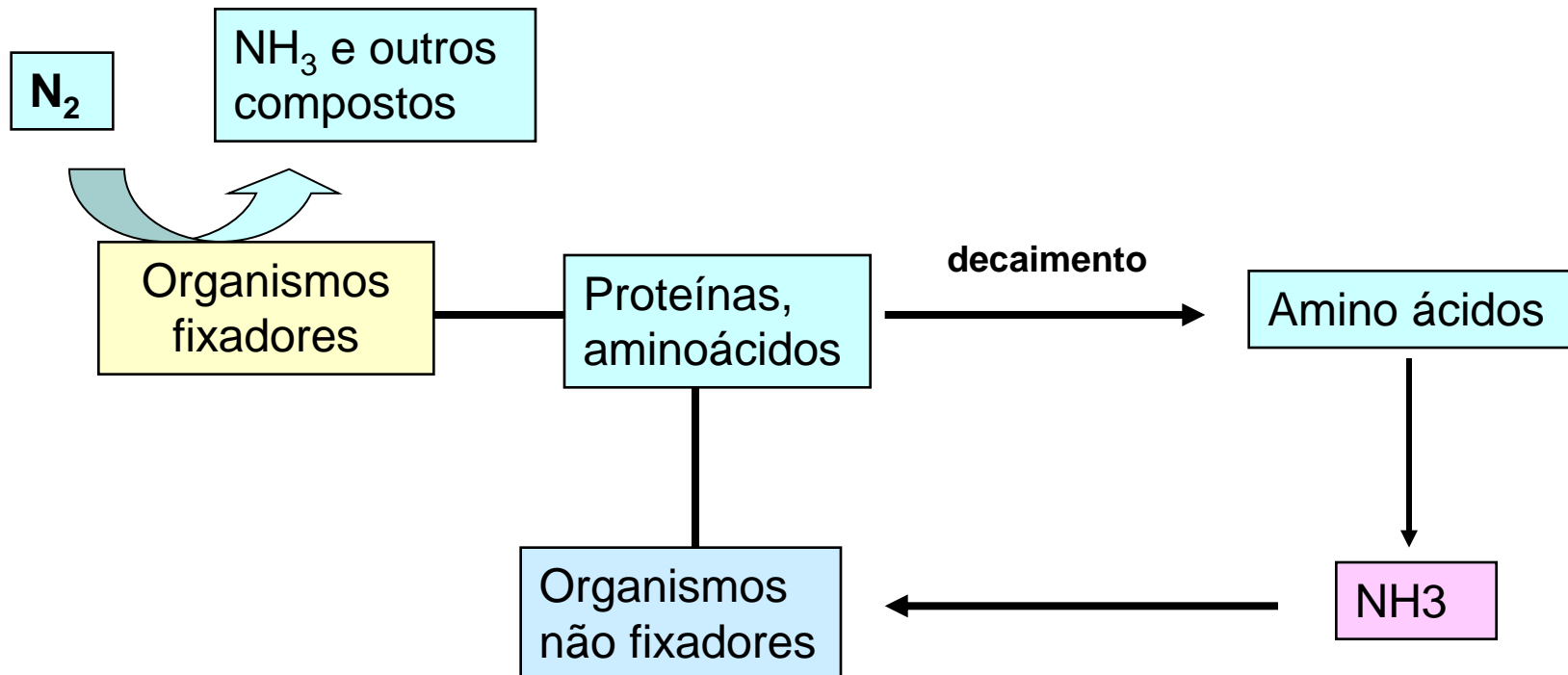
Empregando-se ¹⁵N₂ se observa a amônia como o primeiro composto estável marcado e o ácido glutâmico como o primeiro composto orgânico com o referido isótopo. Leguminosas armazenam grande quantidade de glutamina e asparagina.

IMPORTÂNCIA DA FIXAÇÃO BIOLÓGICA

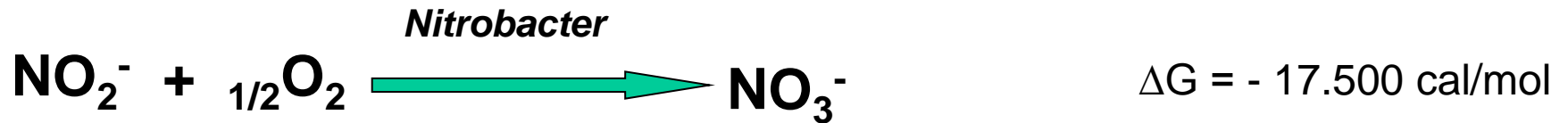
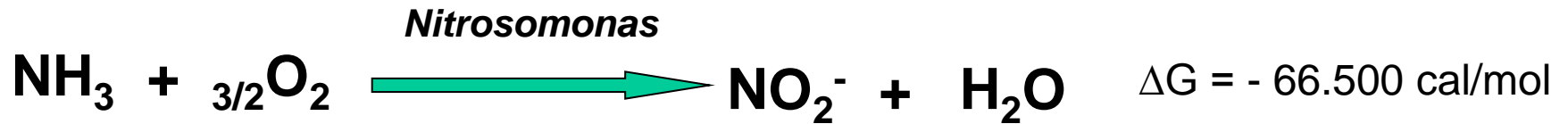
Remoção pelas culturas	25 milhões toneladas
Fertilizantes	3 “
Chuvas	3 “
Fixação biológica	10 “
Déficit	9 “

USDA, 1970

A AMÔNIA É A FORMA NITROGENADA ADICIONADA NO SOLO



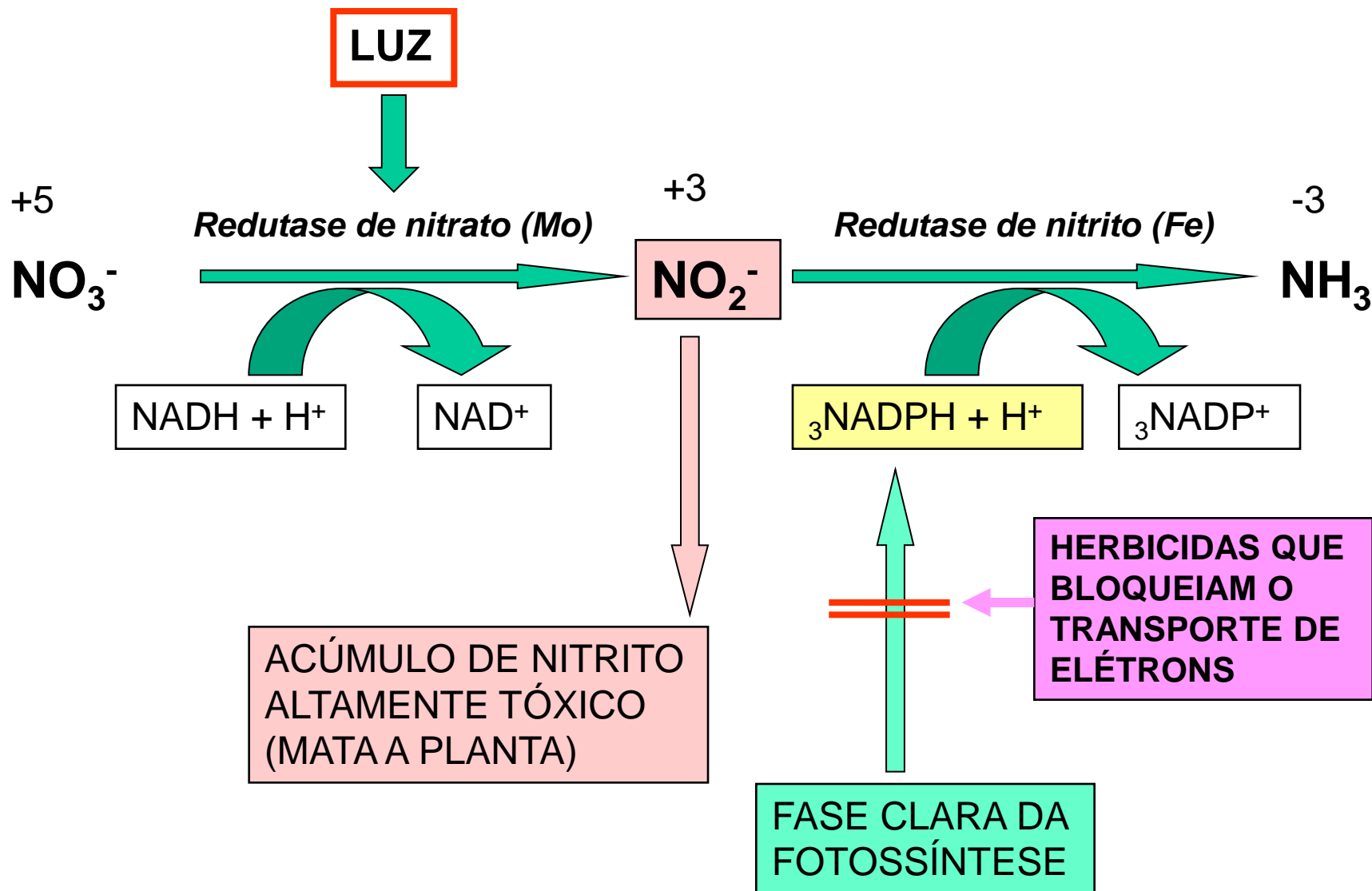
NITRIFICAÇÃO



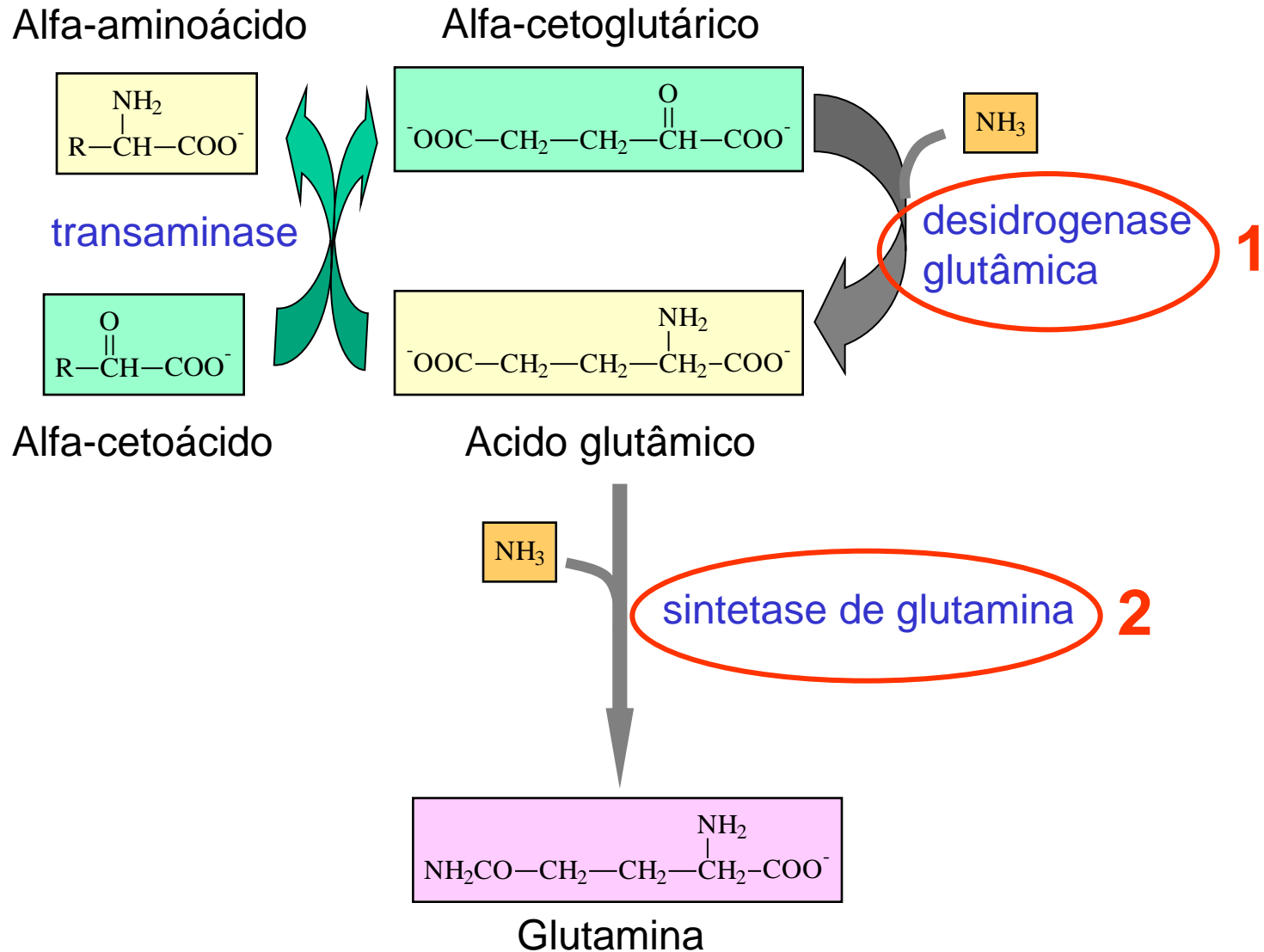
Bactérias nitrificantes (quimioautótrofos):

O NITRATO É A FORMA NITROGENADA
MAIS ABUNDANTE NO SOLO

REDUÇÃO DO NITRATO



ASSIMILAÇÃO DA AMÔNIA – 3 VIAS



FORMAÇÃO DA URÉIA

3. CARBAMIL QUINASE

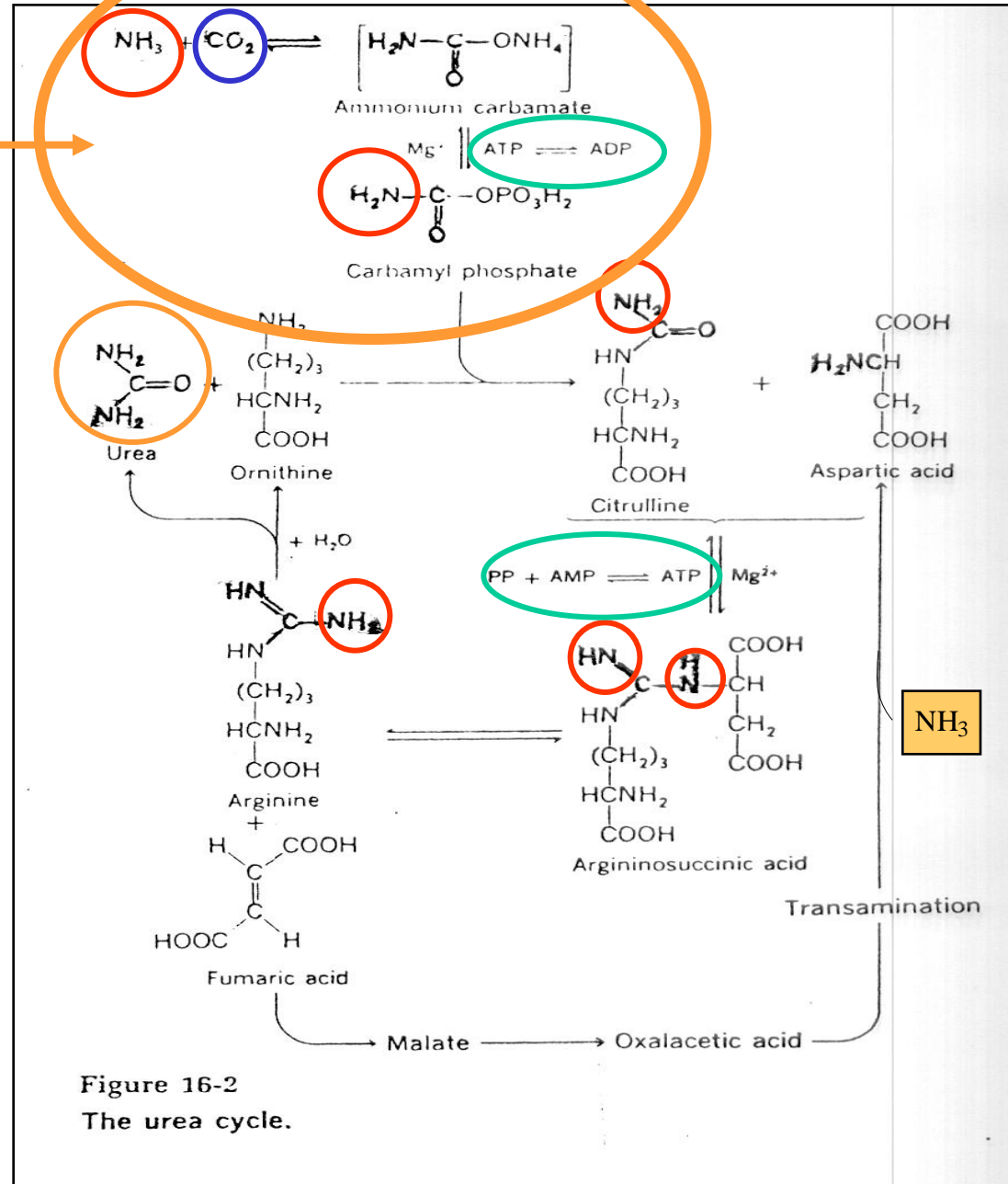
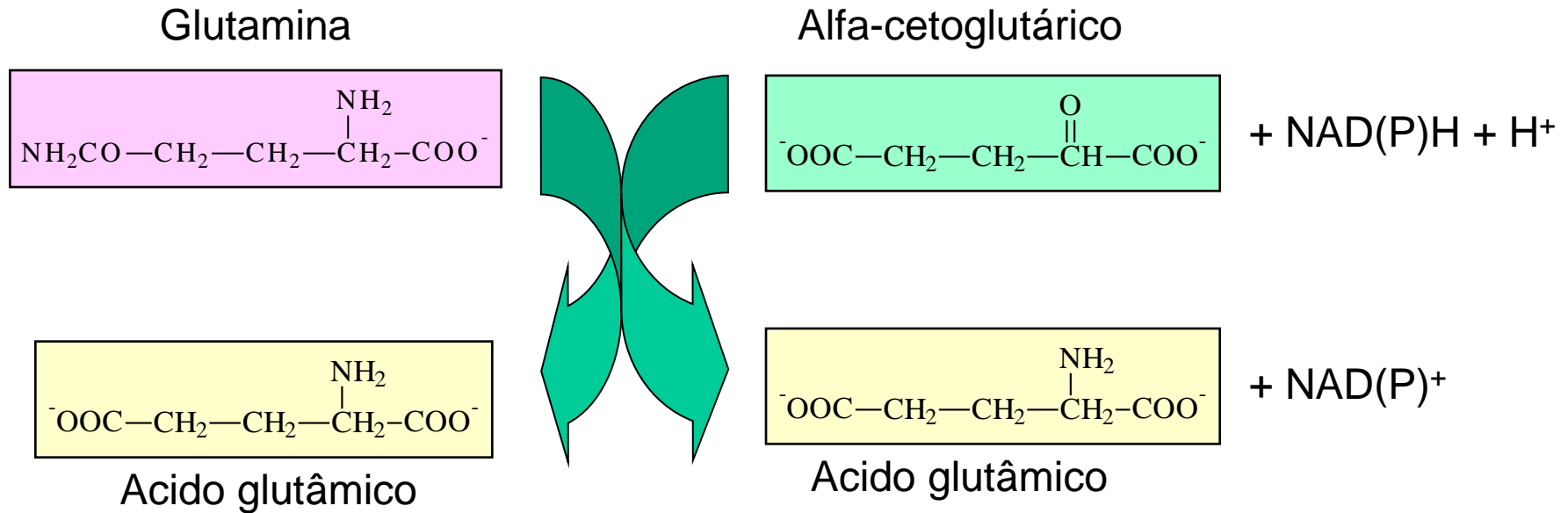


Figure 16-2
The urea cycle.

GS/GOGAT – GLUTAMATO SINTASE OU GLUTAMINA- OXOGLUTARATO AMINOTRANSFERASE



SINTETASE DE ASPARAGINA

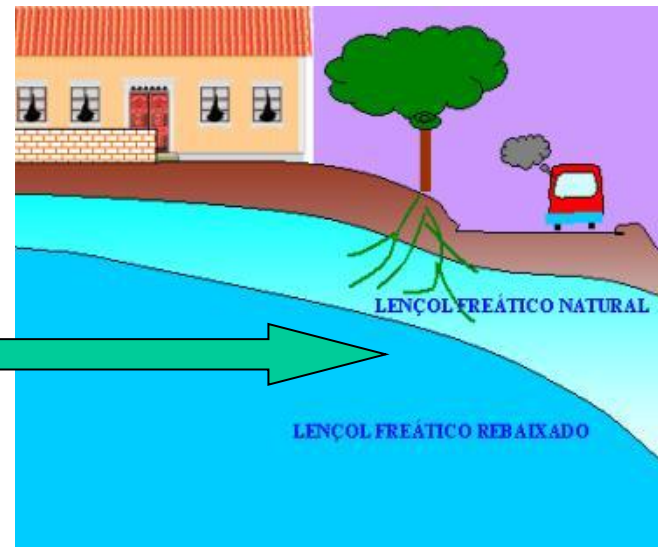
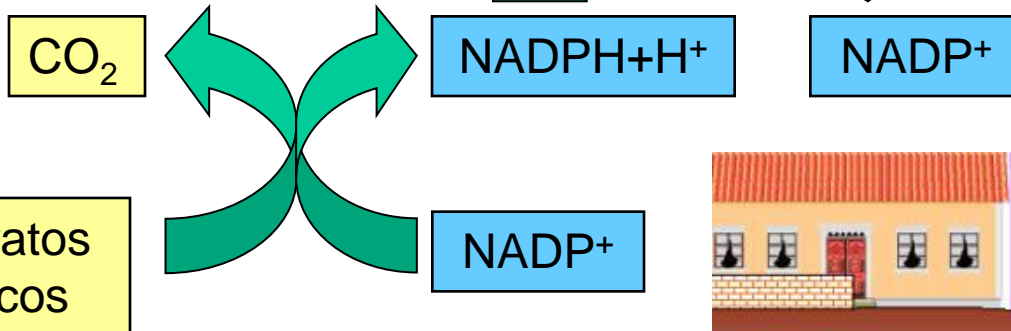
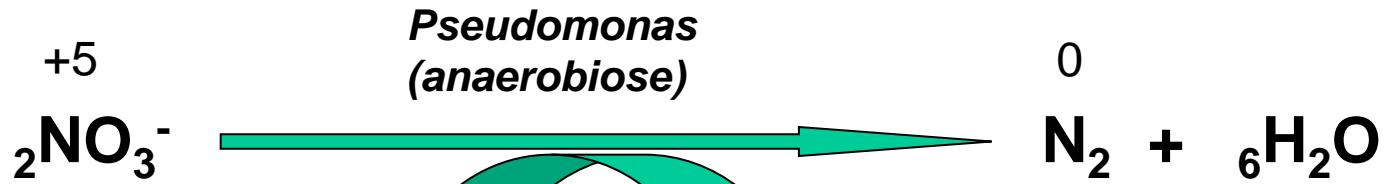


SE ACUMULAM NOS
ORGANISMOS
FIXADORES

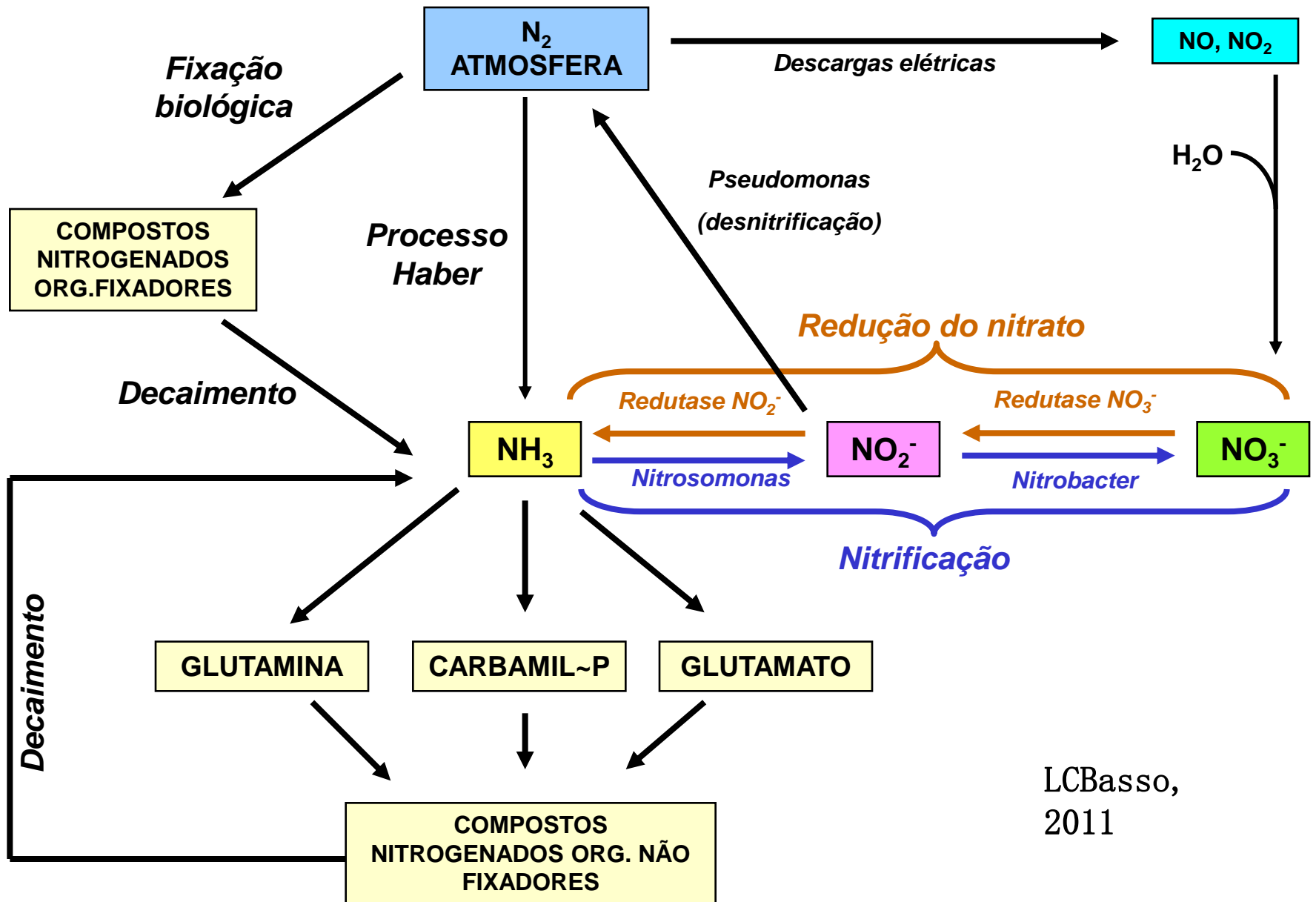
ASPARAGINA
GLUTAMINA
CARBAMIL~P

OUTROS
AMINOÁCIDOS
BASES
NITROGENADAS

DESNITRIFICAÇÃO (respiração do nitrato)



CICLO DO NITROGÊNIO



LCBasso,
2011