

# NITROGÊNIO NO SOLO

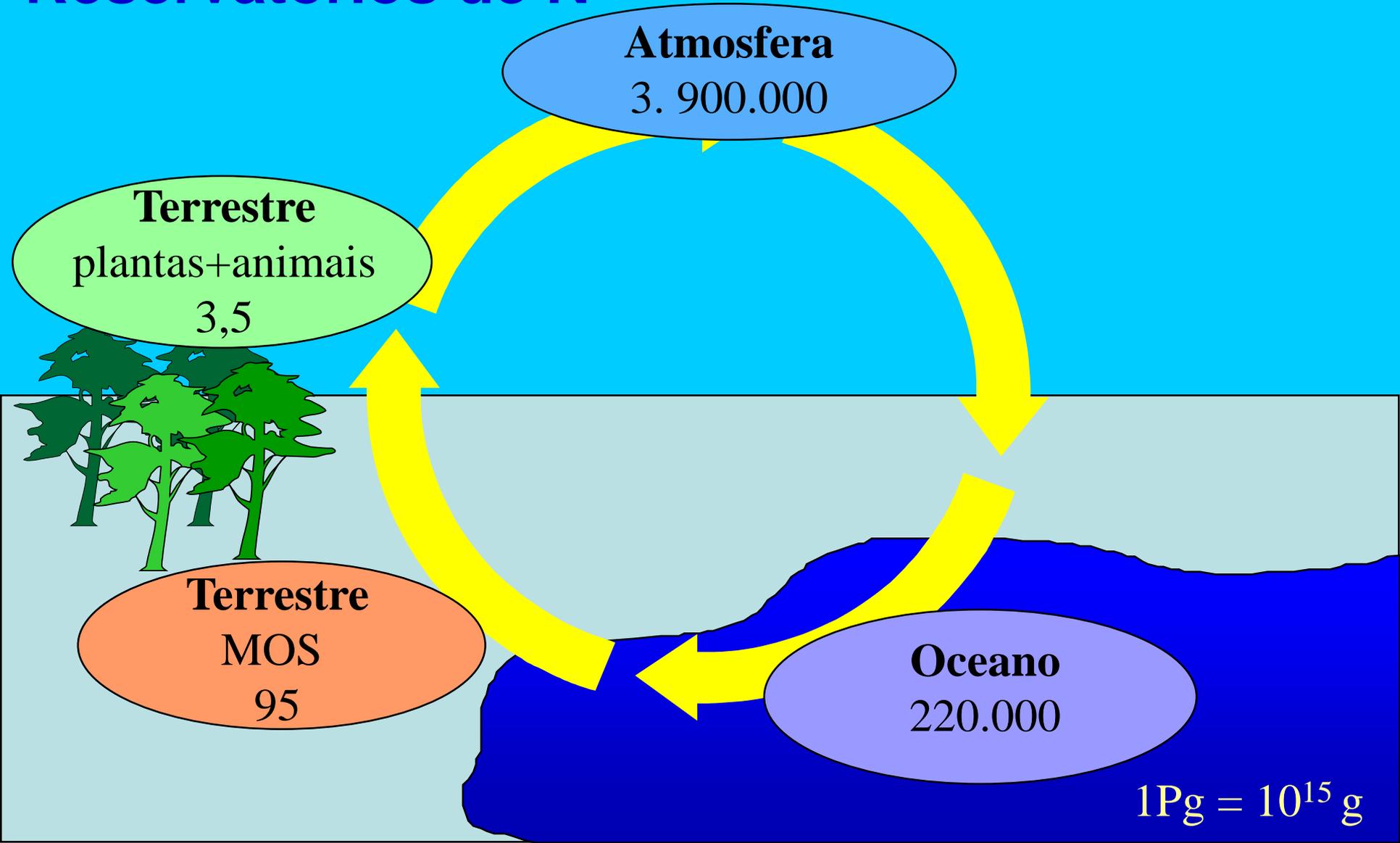
# **NITROGÊNIO NO SOLO**

- **Um dos elementos mais exigidos pelas plantas**
- **Alto grau de transição na natureza**

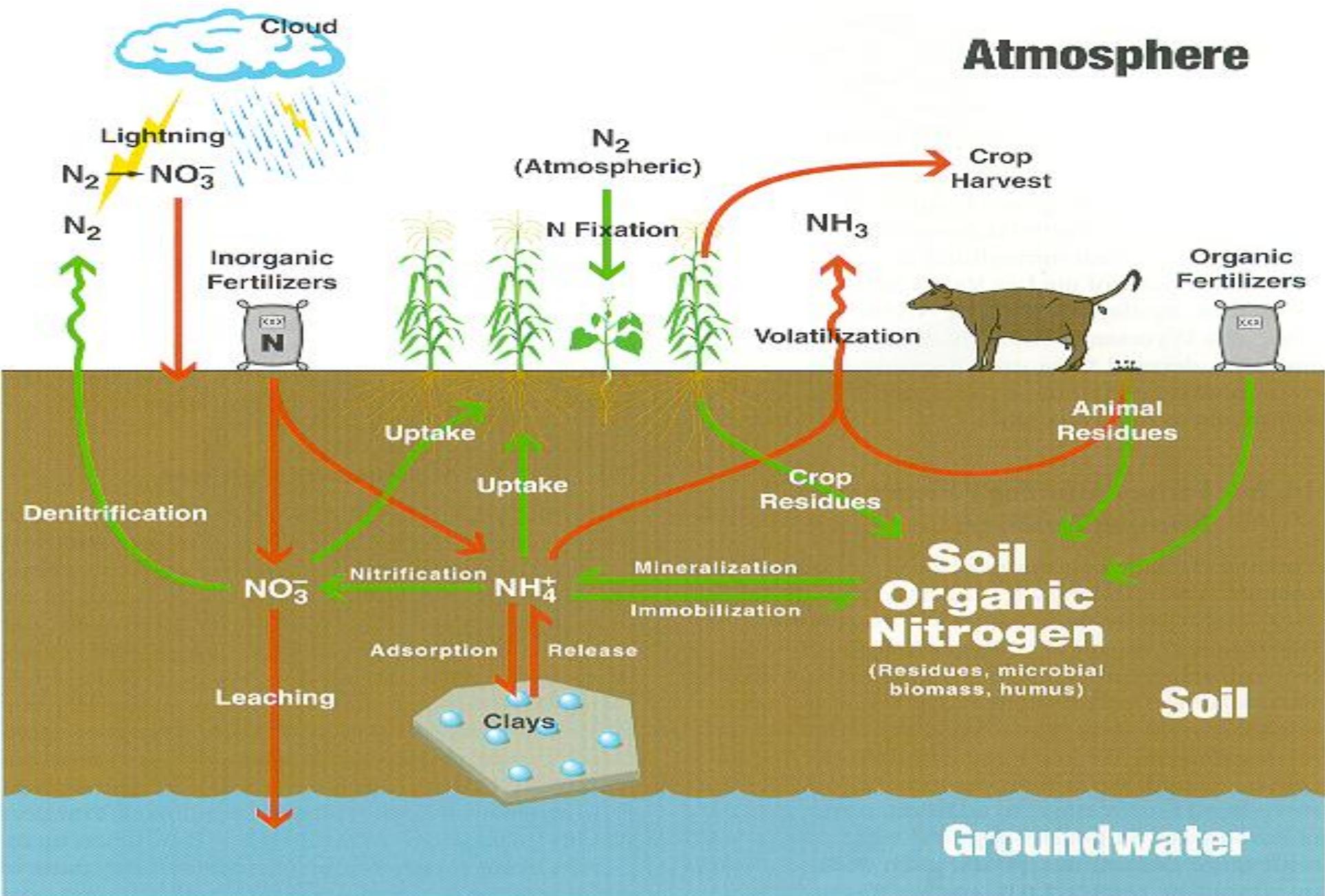
# Considerações gerais



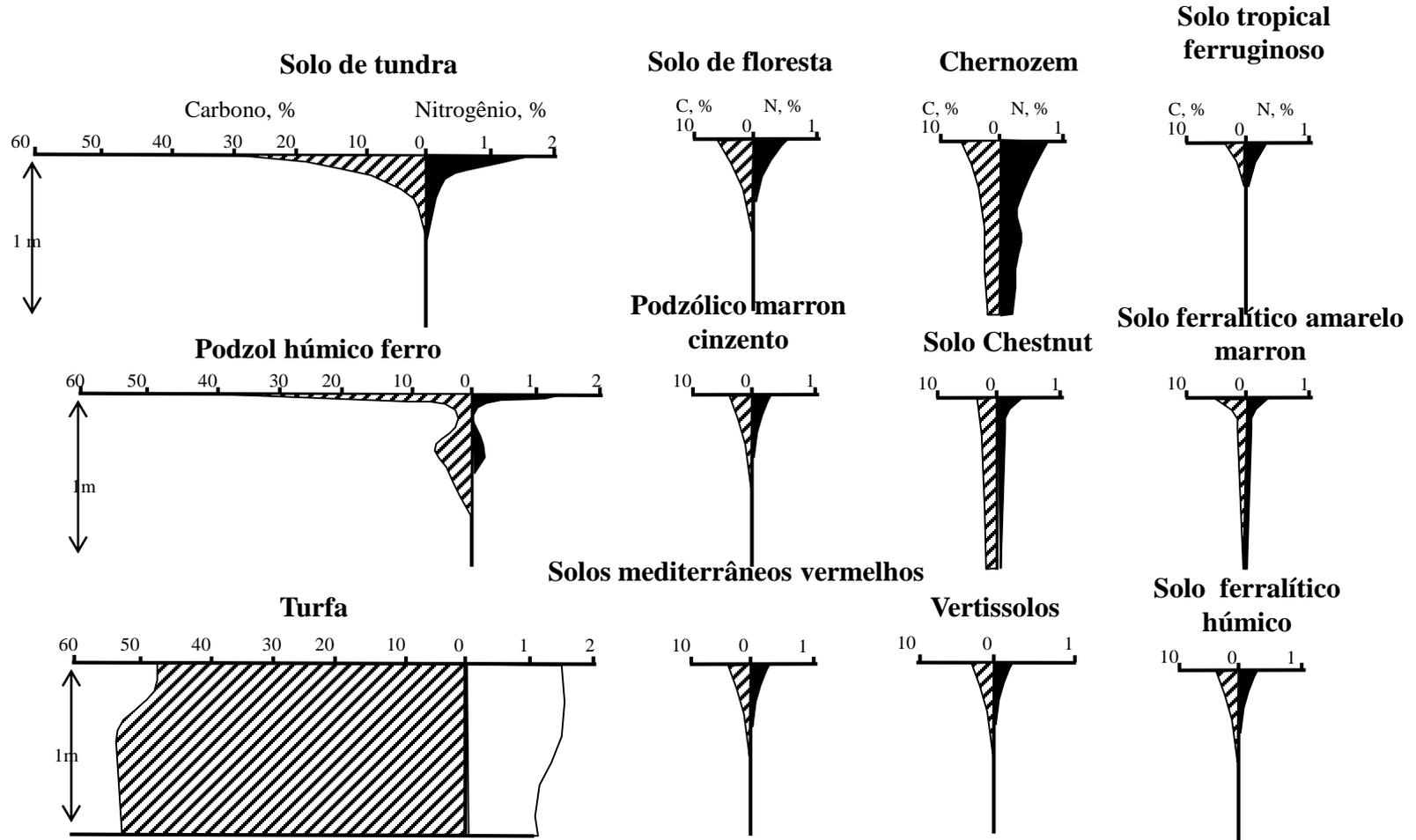
## Reservatórios de N



# CICLO DO NITROGÊNIO



# Distribuição de **N** no perfil do solo: acompanha MOS

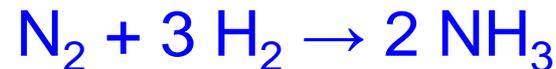


# FORMAS DE OCORRÊNCIA DO N:

- Dinitrogênio:  $N_2$
- Óxidos gasosos: nitroso ( $N_2O$ ), nítrico ( $NO$ ) e  $NO_x$
- N amoniacal: amônio ( $NH_4^+$ ) e amônia ( $NH_3$ )

$NH_4^+$ : íon

$NH_3$ : composto químico, molécula formada por:



- N nítrico: nitrato ( $NO_3^-$ ) e nitrito ( $NO_2^-$ )
- N orgânico: 98% ou mais do N total do solo  
Ex: proteínas, aminoácidos, aminoaçúcares

# Principais fontes de N-orgânico no solo

**Proteínas**

35 a 50%

**Paredes celulares (quitina, peptídio-glicanas)**

5 a 10%

**Ácidos nucleicos**

5 a 10%

# Fontes de N Orgânico

- o **esterco animal**
- o **lodos de tratamento biológico de esgoto e águas residuárias**
- o **composto de resíduo sólido urbano**
- o **resíduos do processamento de alimentos**
- o **resíduos industriais**
- o **resíduos de culturas anuais**
- o **resíduos florestais**

# AQUISIÇÃO DE N PELO SOLO

**Fonte original: atmosfera N<sub>2</sub>**

- **Deposição atmosférica de N: 2 a 5 g m<sup>-2</sup> por ano**

- **Fixação biológica**

- a) **Assimbiótica ou livre**

- Bactérias Azotobacter, Clostridium, Beijerinckia

- Algas azuis-verdes (cianofícias)

- Contribuição: 10-24 kg ha<sup>-1</sup> de N por ano

- b) **Simbiótica**

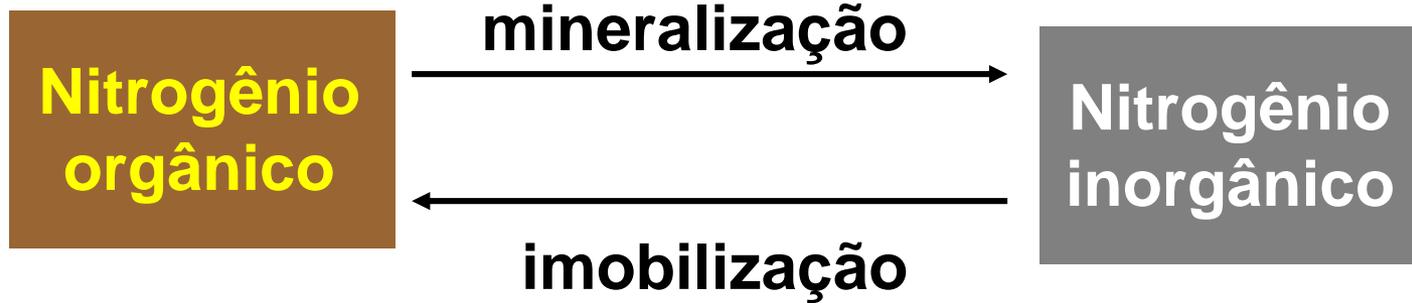
- Rhizobium x leguminosas = nódulos

- Contribuição: 50-250 kg ha<sup>-1</sup> de N por ano

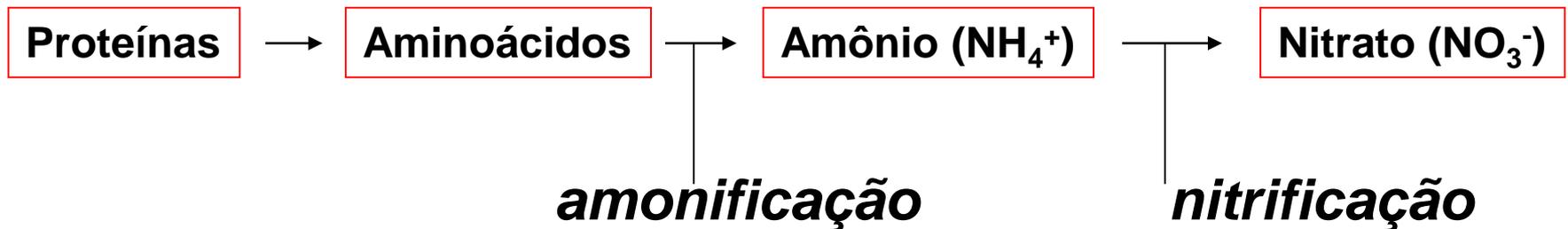
# FORMAS DE ABSORÇÃO DE NITRÓGENO PELAS PLANTAS:

- Amônio ( $\text{NH}_4^+$ )
- Nitrato ( $\text{NO}_3^-$ )

# Mineralização e imobilização de N



## *Etapas da mineralização de N:*



# PERDAS DE N DO SOLO

- **Produtos agrícolas**

Em média: 40 a 100 kg ha<sup>-1</sup> de N por colheita

- **Lixiviação**



Em média: 0 a 80 kg ha<sup>-1</sup> de N por ano

- **Erosão**

Em média: 0 a 100 kg ha<sup>-1</sup> de N

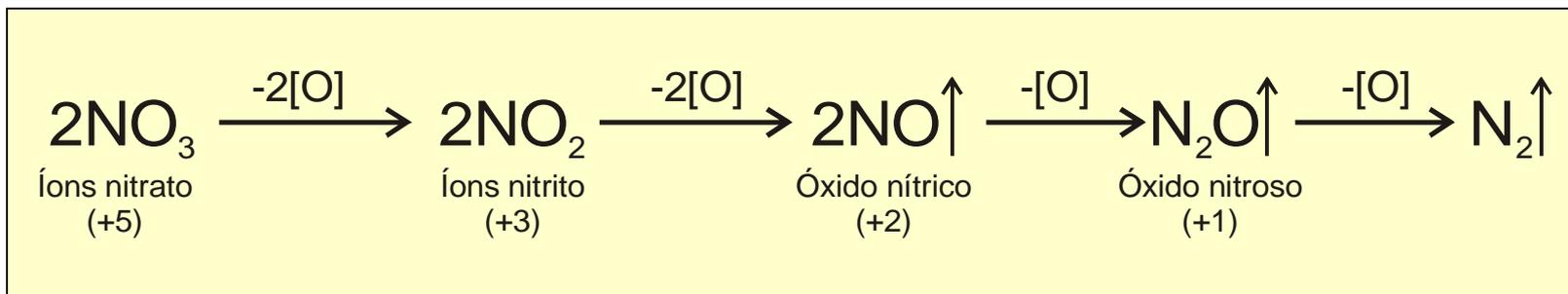
- **Volatilização**

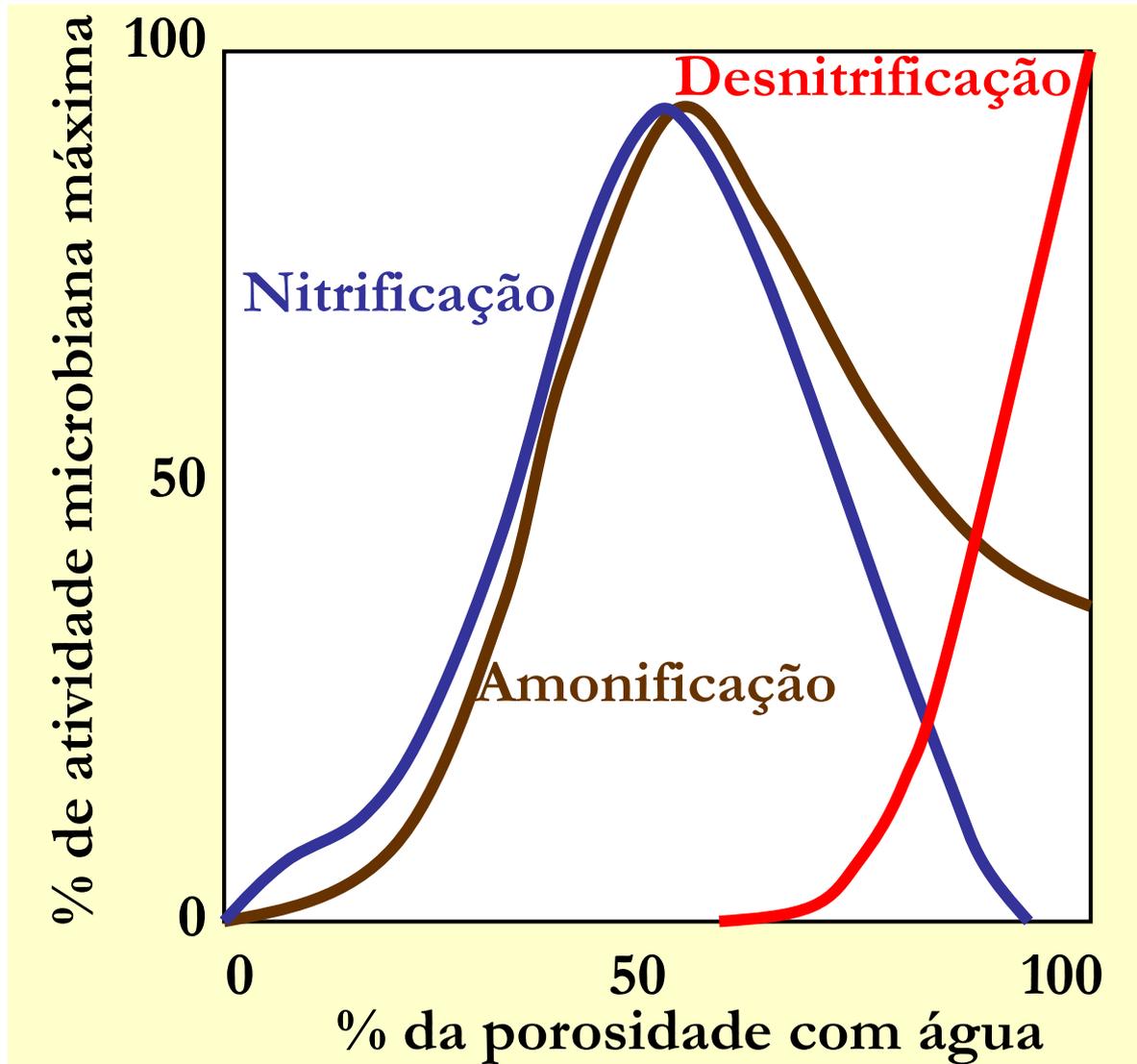
Após aplicação de fertilizantes

- **Desnitrificação**

# Perdas de Nitrogênio por desnitrificação

**Mecanismo geral** (dependente das condições e mecanismos envolvidos)





## Relação C/N do material orgânico incorporado

---

<b>Material orgânico</b>	<b>%C</b>	<b>%N</b>	<b>C/N</b>
Serragem	50	0,005	600/1
Palha de trigo	38	0,5	80/1
Milho	40	0,7	57/1
Resíduos de cana-de-açúcar	40	0,8	50/1
Gramma fertilizada	40	1,3	31/1
Feno de alfafa maduro	40	1,8	25/1
Esterco de curral curtido	41	2,1	20/1
Composto maduro	40	2,5	16/1
Feno de alfafa jovem	40	3,0	13/1
Lodo de esgoto digerido	31	4,5	7/1
Microorganismos do solo			
<b>Bactérias</b>	<b>50</b>	<b>10,0</b>	<b>5/1</b>
<b>Actinomicetos</b>	<b>50</b>	<b>8,5</b>	<b>6/1</b>
<b>Fungos</b>	<b>50</b>	<b>5,0</b>	<b>10/1</b>
Matéria orgânica do solo			
Horizonte Ap de Molisol	56	4,9	11/1
Horizonte A1 de Ultisol	52	2,3	23/1
Horizonte B médio	46	5,1	9/1

---

# Relação C/N da biomassa microbiana

**Fungos**



**C/N = 10**

**Bactérias**



**C/N = 5**

**C/N média = 8/1**

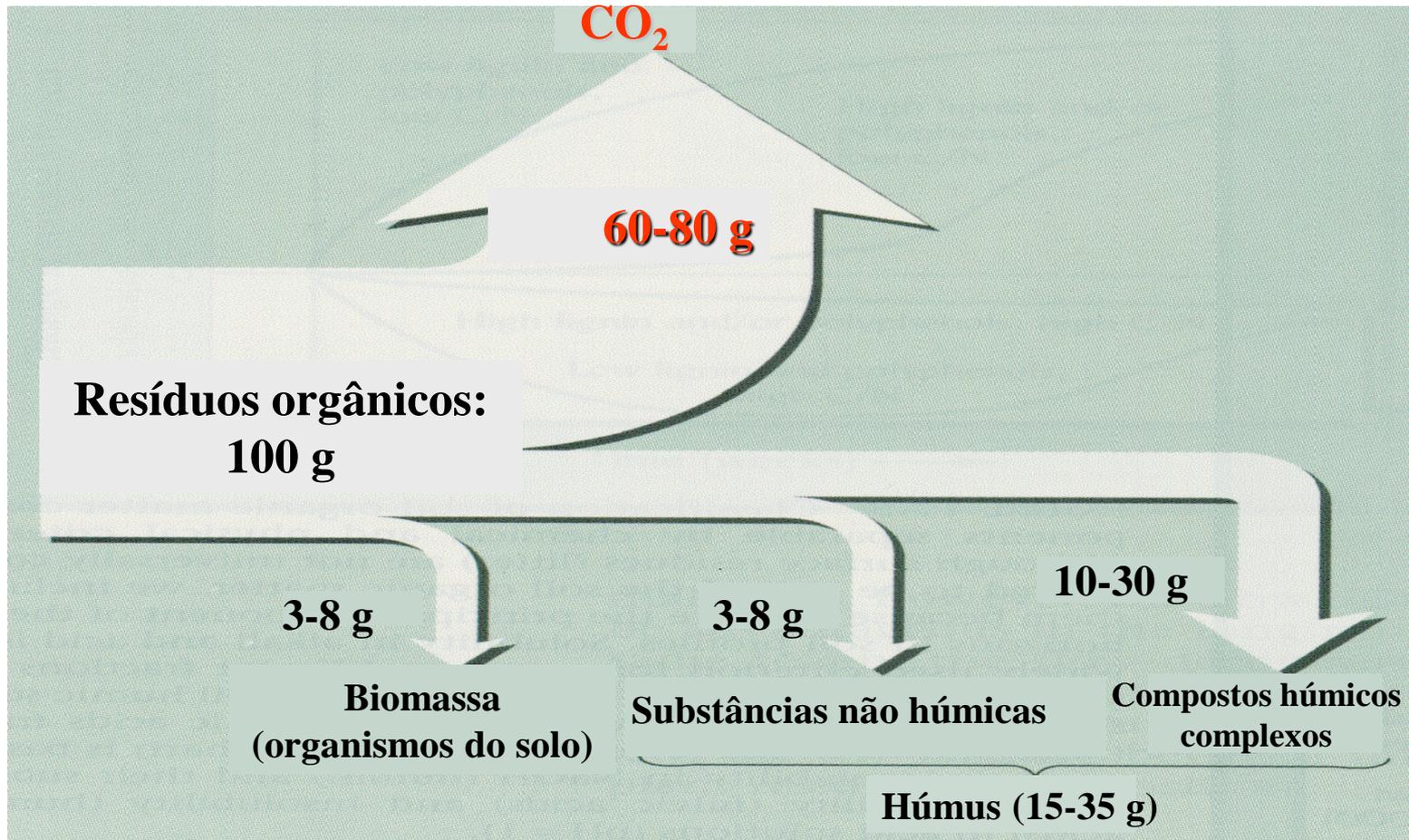
**Material orgânico**  
Fonte de energia e  
síntese de compostos



**1/3 C incorporado células**

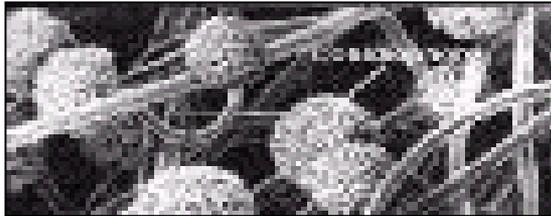
**2/3 C respirado: CO<sub>2</sub>**

## Proporção relativa dos produtos de decomposição de resíduos vegetais incorporados ao solo



# Relação C/N da biomassa microbiana

**Fungos**



**C/N = 10**

**Bactérias**



**C/N = 5**

**C/N média = 8/1**

**Material orgânico**  
Fonte de energia e  
síntese de compostos



**1/3 C incorporado células**  
**2/3 C respirado: CO<sub>2</sub>**

**Relação C/N**  
**> 24 alta**  
**< 24 baixa**

**Substrato microbiano ideal**

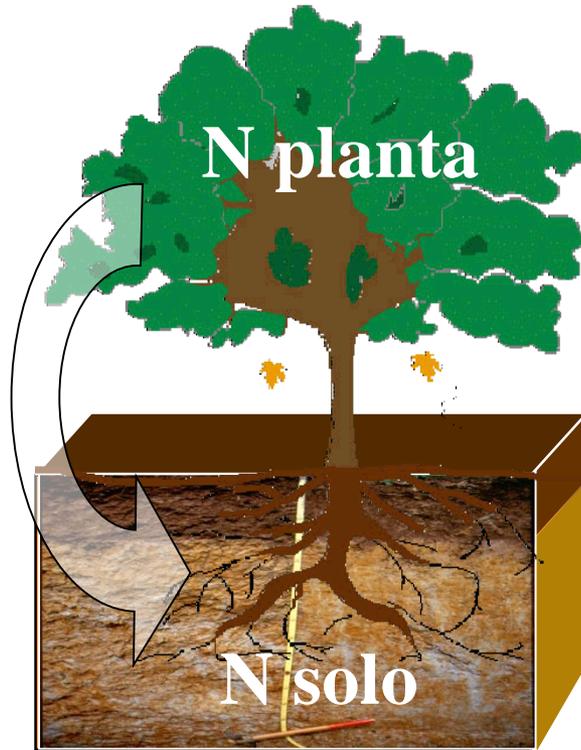
**C/N = 24/1**

**1N**



**Amionóácidos**  
**Enzimas**  
**DNA**

# Relação C/N alta



Material orgânico

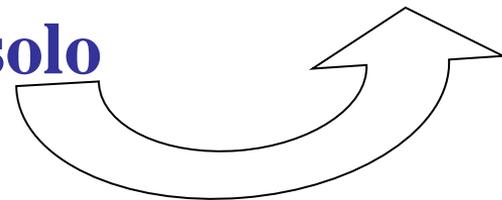
Relação C/N

> 24

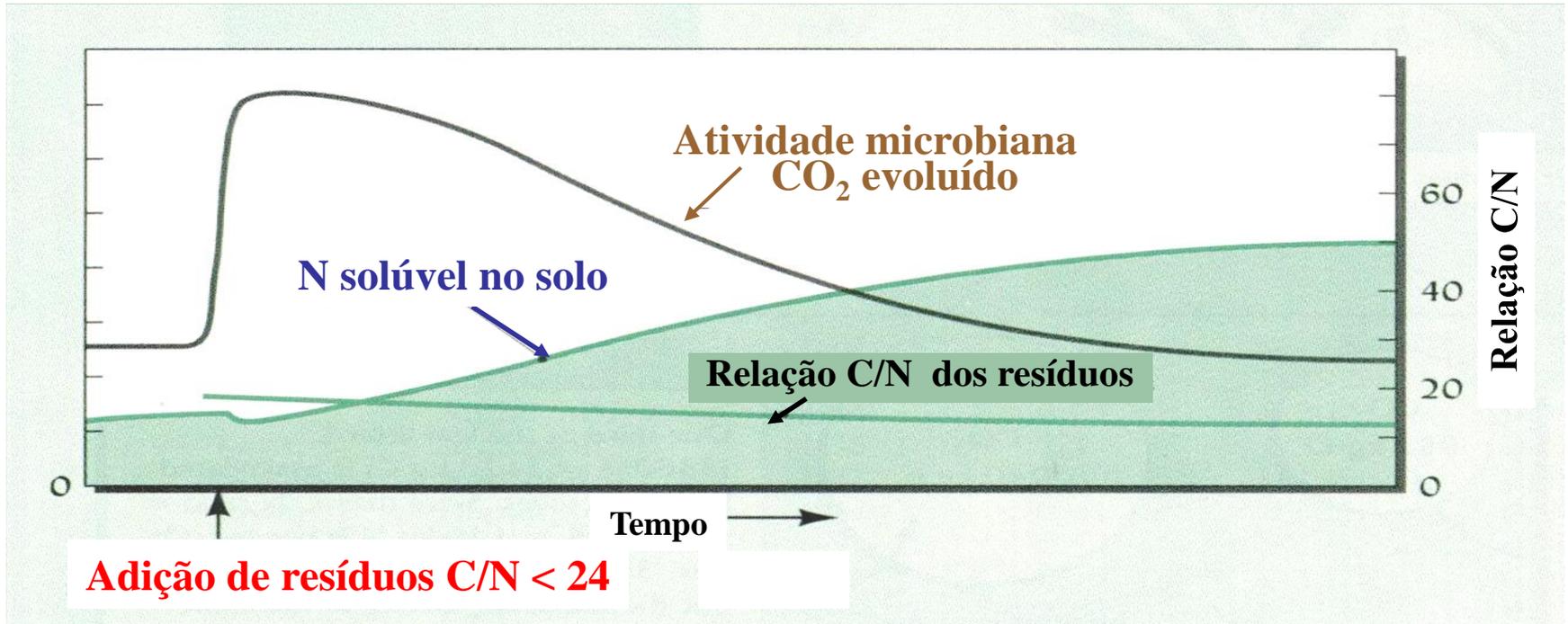
+

Biomassa  
microbiana

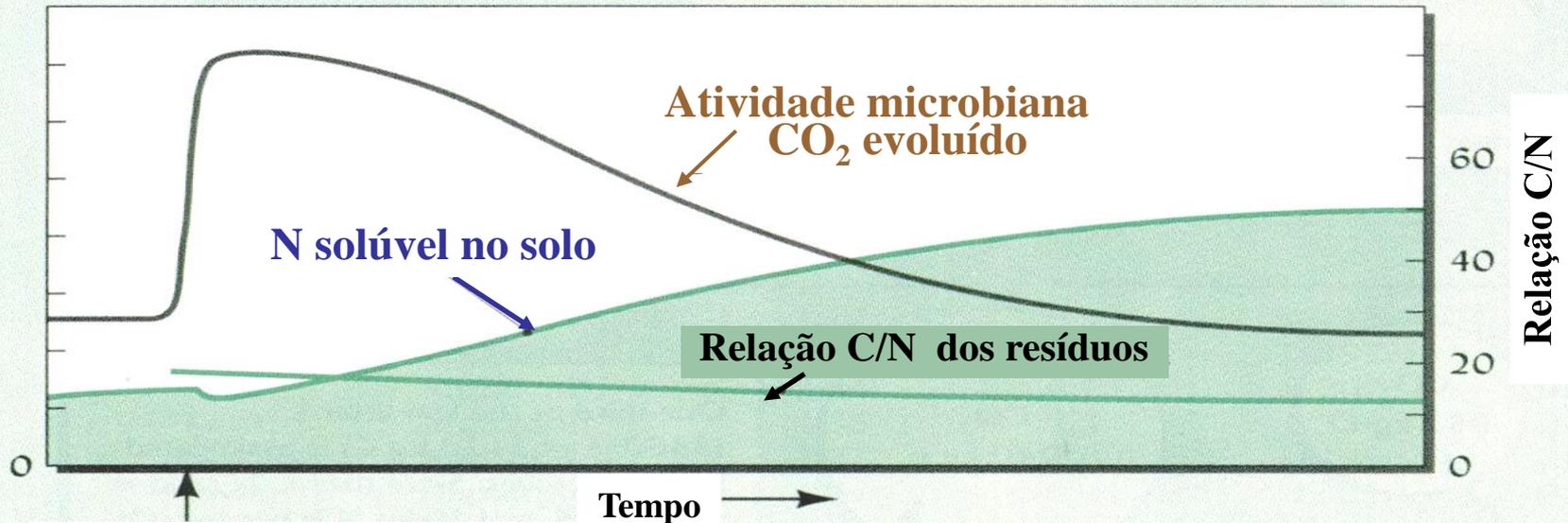
N da solução do solo



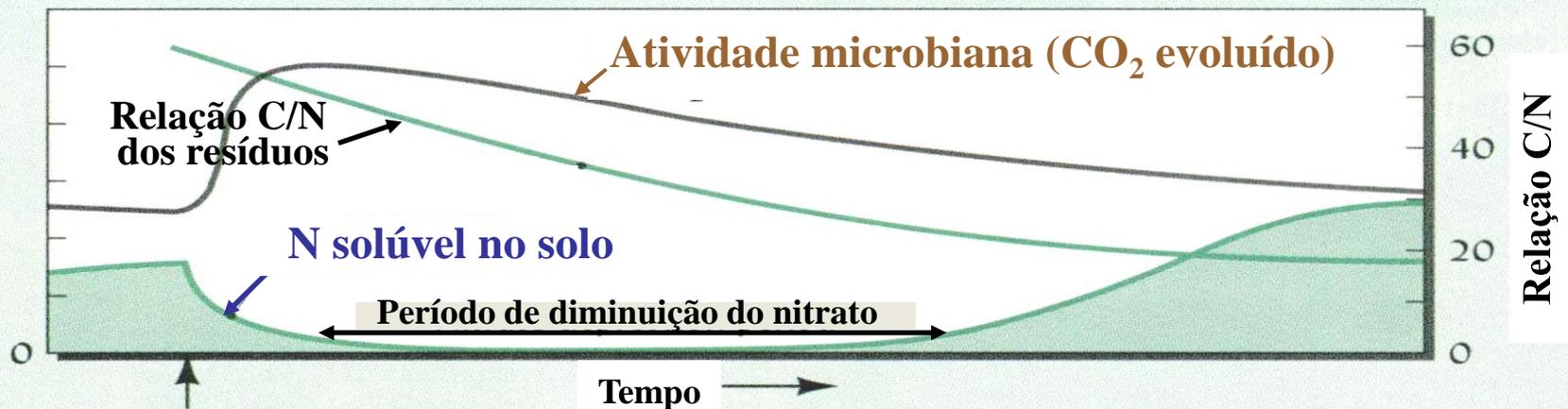
# Relação C/N do material orgânico incorporado



# Relação C/N do material orgânico incorporado



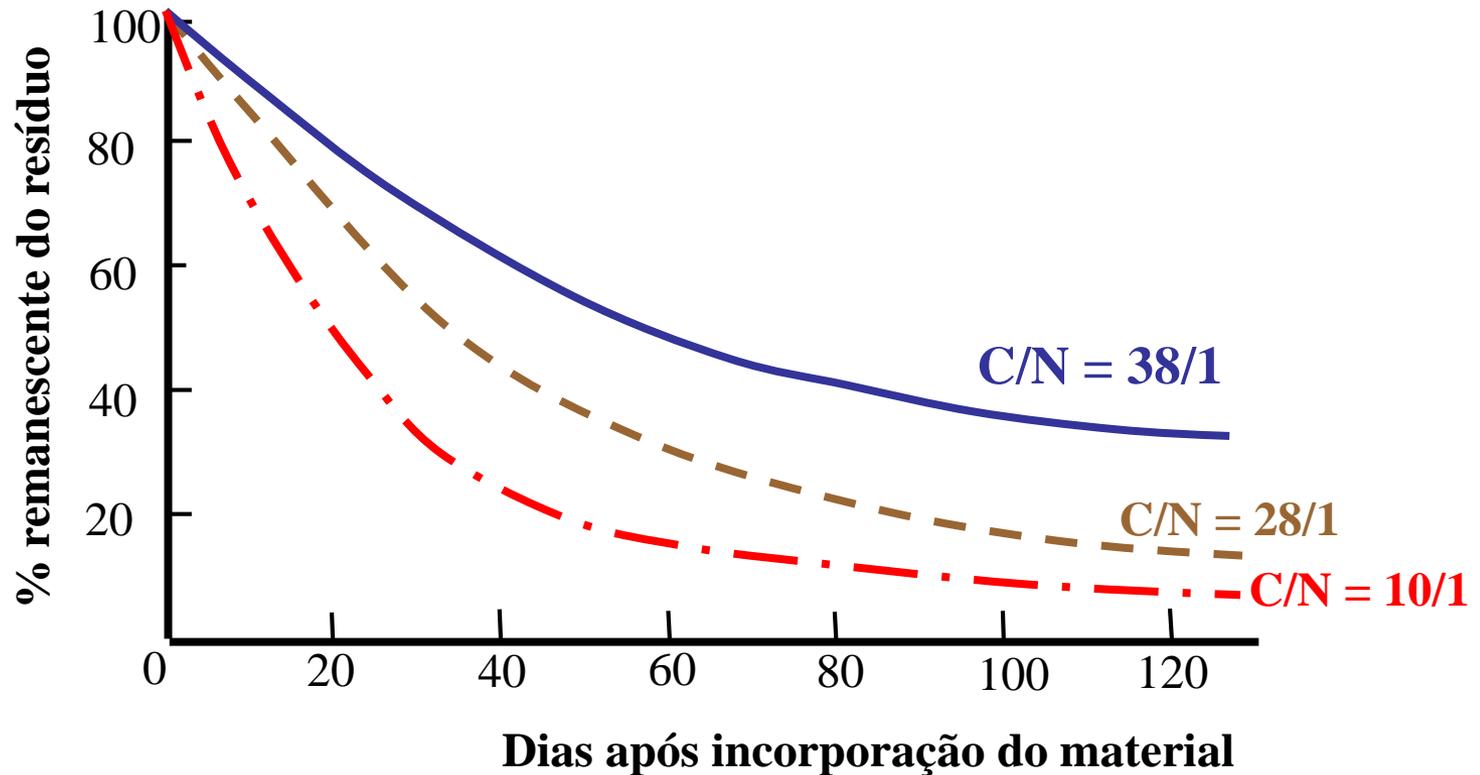
**Adição de resíduos C/N < 24**



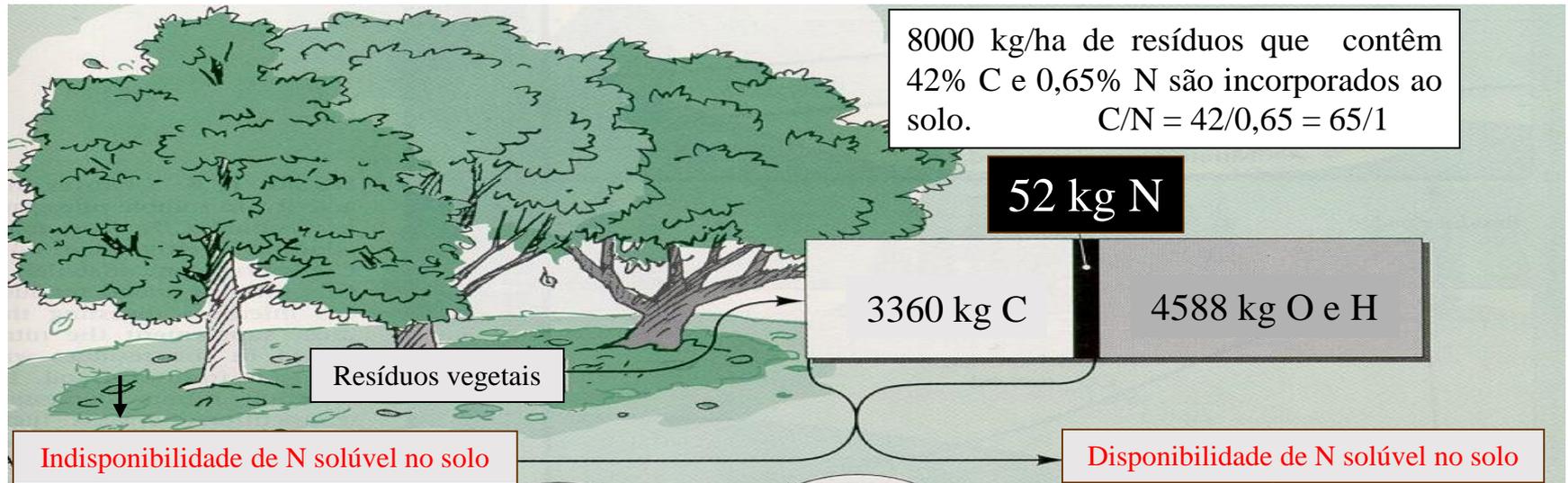
**Adição de resíduos C/N > 24**

# Relação C/N do material orgânico incorporado

## Taxa de decomposição de diferentes resíduos



# Relação C/N do material orgânico incorporado



## EXERCÍCIO

# Relação C/N do material orgânico incorporado

