

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE

Matéria Orgânica

DOCENTE: Dr. José Ribamar Silva

Principais Efeitos no Solo



MATÉRIA ORGÂNICA

Conceituação:

- . Todo material de origem vegetal ou animal que se encontre no solo independentemente de seu estado de decomposição.

Fornecedores de Matéria Orgânica ao Solo:

- . Plantas: Resíduos vegetais (M.O. fresca) em diferentes estágios de decomposição./Resíduos Animais:
- . Biomassa microbiana e de outros animais.
- . Resíduos sólidos (lodo de esgoto)
- . Lixo urbano



MATÉRIA ORGÂNICA

M.O. fresca → Transformações → M.O. estável (**Húmus**).



- . Resíduos Diversos (vegetal ou animal) adicionados pelo homem → Estercos, adubos, adubos verdes, palhadas.

Efeitos Químicos:

- . Fornece nutrientes às plantas;
- . Aumenta capacidade de retenção de água;
- . Aumenta a CTC_{efetiva} do solo;
- . Diminui efeitos tóxicos do alumínio.



MATÉRIA ORGÂNICA

Efeitos Físicos:

- . Melhora a estrutura do solo;
- . Diminui a densidade do solo;
- . Melhora a aeração;
- . Aumenta a taxa de infiltração.

Efeitos Biológicos:

- . Aumenta a atividade microbiana;
- . Reduz ou elimina as doenças de solo.

Processo de Decomposição



1. Introdução

. Importância: - Produção de Húmus.

→ Características

{
Físicas
Químicas
Biológicas

- Liberação de Nutrientes.

. Medida Mitigadora → Degradação do solo.

. Processo governado pela C/N do resíduo.



2. Fontes da Matéria Orgânica do Solo

- . Resíduos vegetais/animais → Solo;
- . Tecido subterrâneo → Solo;
- . Tecido animal e excrementos;
- . Biomassa microbiana.

3. Composição Físico-Química Média dos Resíduos

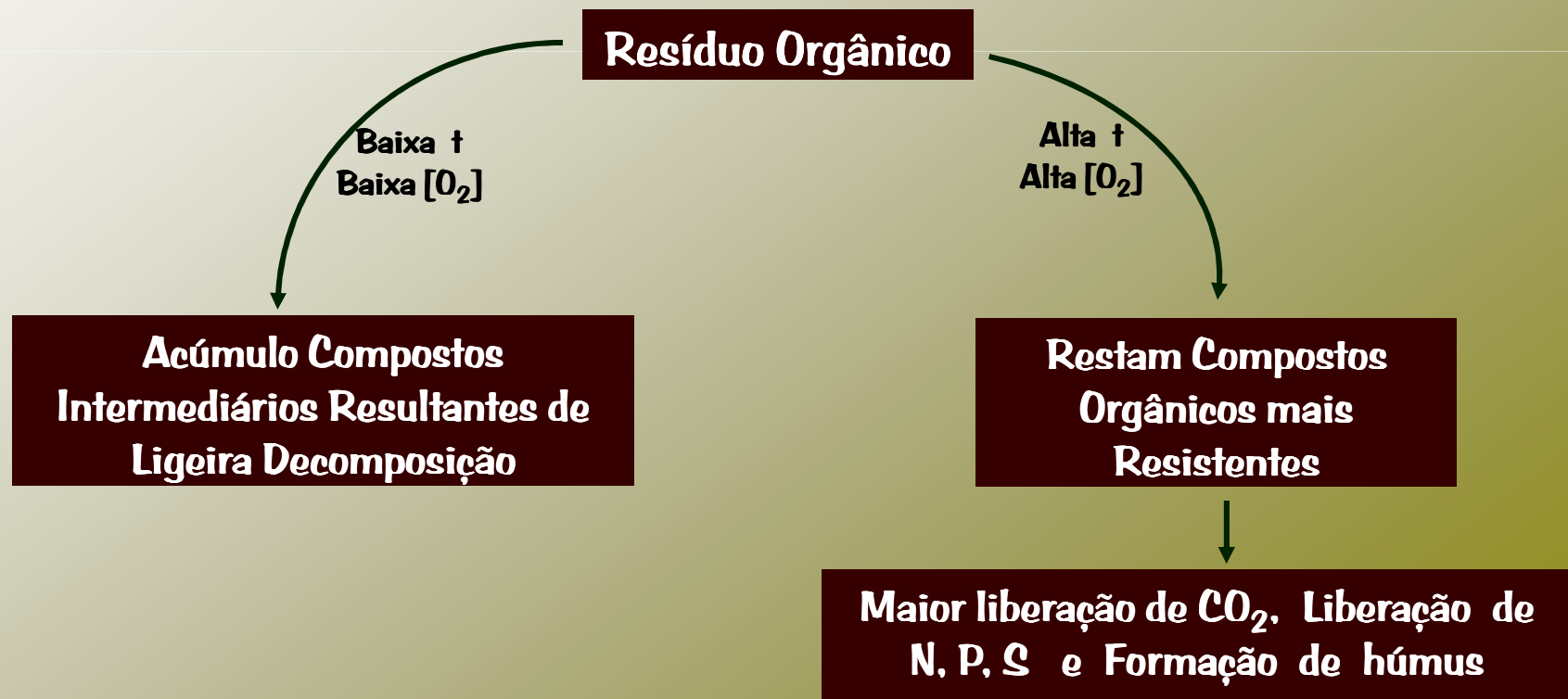
CONSTITUINTES	(% C/PESO SECO)
*Celulose	15 - 60
*Hemicelulose	10 - 30
*Lignina:	5 - 30
Açúcares e ácidos aminados	5 - 30
Constituintes minerais	1 - 13
Óleos, gorduras, resinas e pigmentos	-

* = Mais abundantes nos resíduos vegetais. Teores aumentam com a idade da planta.



4. Reações de Decomposição dos Resíduos Orgânicos

- Processos oxidativos e biológicos → liberam CO_2 , nutrientes (N, P, S, Ca, Mg...), H_2O + substâncias húmicas.





5. Fatores que Afetam a Decomposição dos Resíduos Orgânicos

Fatores Internos

① Composição e Quantidade

- . Composição → É função da origem vegetal ou animal do resíduo orgânico;
- . Quantidade → Quanto maior a quantidade de resíduo orgânico incorporado ao solo, maior será a atividade biológica e consequentemente maior a necessidade de organismos decompositores presentes no solo.



5. Fatores que Afetam a Decomposição dos Resíduos Orgânicos

② Relação C/N e a velocidade de decomposição

- . Relação C/N < 20:1 → Mais Rápida Decomposição;
- . Relação C/N > 30:1 → Menor susceptibilidade à **mineralização** e maior à **imobilização** do N.

A Velocidade de decomposição é maior nas Plantas jovens do que nas Plantas Adultas visto que apresentam baixa relação C/N.



Mais N e menos **celulose, hemicelulose e lignina**.



5. Fatores que Afetam a Decomposição dos Resíduos Orgânicos

③ Relação ácido/base

- . Na presença de acidez excessiva ocorre em geral a falta de elementos minerais (Ca, Mg e micronutrientes) → Limita em parte o desenvolvimento da mineralização.

④ Relação lignina/celulose

- . Se Lignina/Celulose $> 0,5$ (plantas jovens)
 - Rápida mineralização
- . Se Lignina/Celulose $< 0,4$ (troncos)
 - Mineralização lenta



5. Fatores que Afetam a Decomposição dos Resíduos Orgânicos

Fatores Externos

① Temperatura

- . $t < 5\text{ }^{\circ}\text{C} \rightarrow$ Mineralização Lenta;
- . $5\text{ }^{\circ}\text{C} < t < 35\text{ }^{\circ}\text{C} \rightarrow$ Aumento da taxa de decomposição;
- . $t > 40\text{ }^{\circ}\text{C} \rightarrow$ Redução da taxa de decomposição.

Temperatura Ideal: 30 - 35 °C.

② Aeração

- . Decomposição $\rightarrow$ É um Processo aeróbico (requer O_2) para o metabolismo microbiano.



5. Fatores que Afetam a Decomposição dos Resíduos Orgânicos

③ Umidade do Solo

- . Adequada: 60-70 % da Capacidade de Campo;
- . Umidade Elevada → Reduz $[O_2]$ → Menor mineralização.

④ pH do Solo

- . Fator determinante da composição da microflora e da taxa de conversão do carbono;
- . Em geral Decomposição → Mais rápida em solos neutros ou ligeiramente alcalinos;
- . Calagem → Acelera a decomposição da matéria orgânica incorporada ao solo.



5. Fatores que Afetam a Decomposição dos Resíduos Orgânicos

⑤ Nitrogênio

- . O N é essencial também p/ crescimento microbiano;
- . Se [N-resíduo] for alta → Relação C/N baixa → Rápida decomposição → Microflora terá suas necessidades atendidas;
- . Substrato com baixa [N] → Relação C/N alta → Decomposição é lenta → Possibilidade de Imobilização. Mineralização será estimulada pela adição de N suplementar (Adubo-N).



6. Metabolismo do Carbono (Biomassa)

- . Fungos → Mais eficientes no metabolismo do carbono do substrato em carbono celular → Menos CO_2 e produtos orgânicos são liberados.

Eficiência:

Fungos e Actinomicetos > Bact. Aeróbicas > Bact. Anaeróbicas

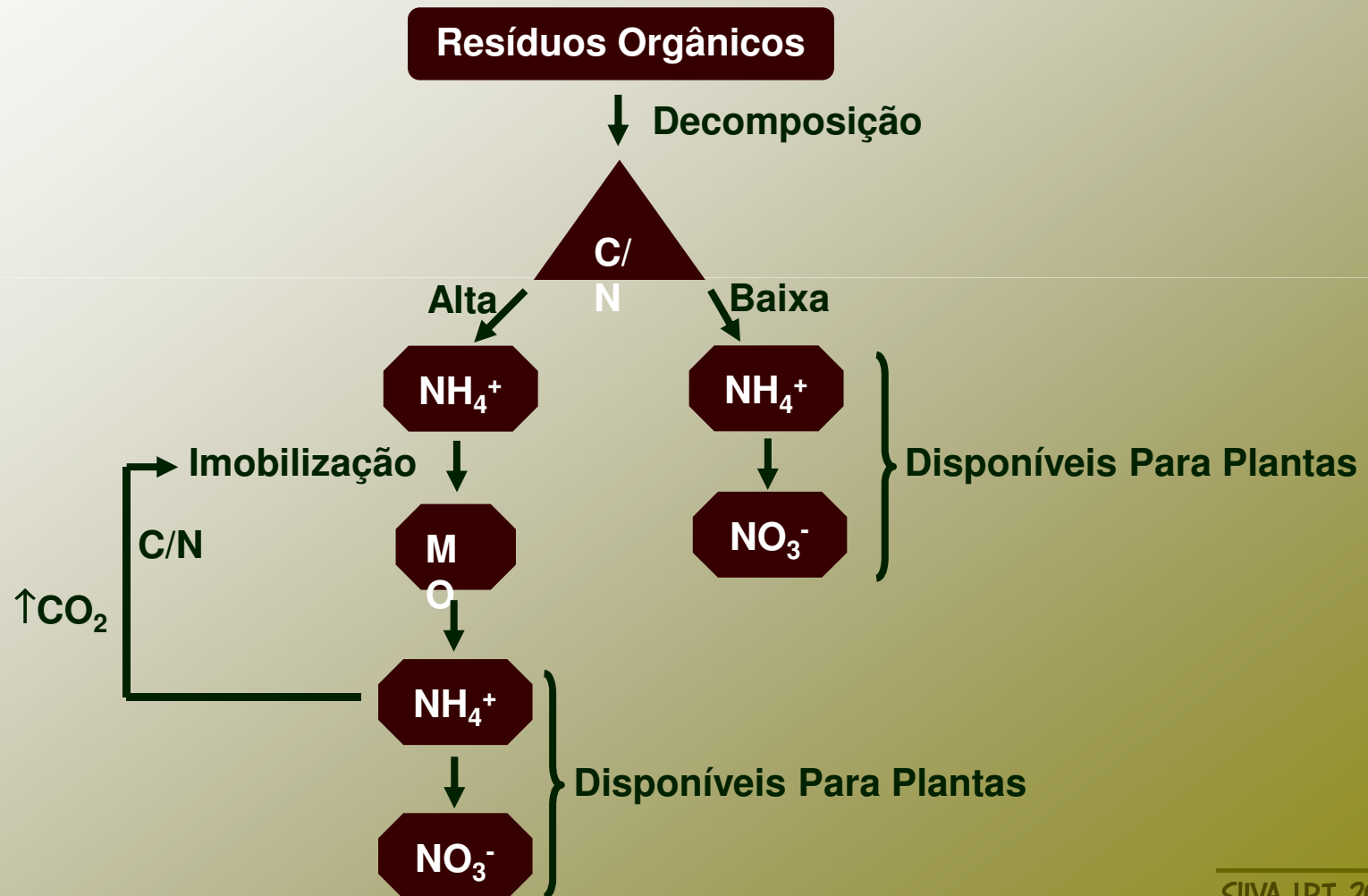
Fungos → Usam 30-40 % do C → Micélios;

Bactérias Aeróbicas → Usam 5-10 % → Células;

Bactérias Anaeróbicas → Usam 2-5 % → Células.



7. Processo de Decomposição dos Resíduos Orgânicos.





Relação C/N de Diferentes Materiais:

MATERIAL	C/N	MATERIAL	C/N
Feno de Alfafa	13	Aveia, perfilhamento	17
Trevo Doce	15	Aveia, espigamento	27
Lupinus	20	Aveia, maturidade	41
Estrume (c/cama)	22	Aveia, palha	74
Resteva de Milho	50	Serragem de Madeira	300
Palha de Trigo	84		



MATÉRIA ORGÂNICA

Decomposição de Resíduos Orgânicos:

- Condições Ideais – Em Resumo

- . pH próximo de 6,0;
- . Temperatura 25 – 30 °C;
- . Umidade 70 – 80% da Capacidade de Campo do Solo;
- . Boa disponibilidade de nutrientes essenciais;
- . Relação C/N baixa < 20

Decomposição dos Resíduos Orgânicos

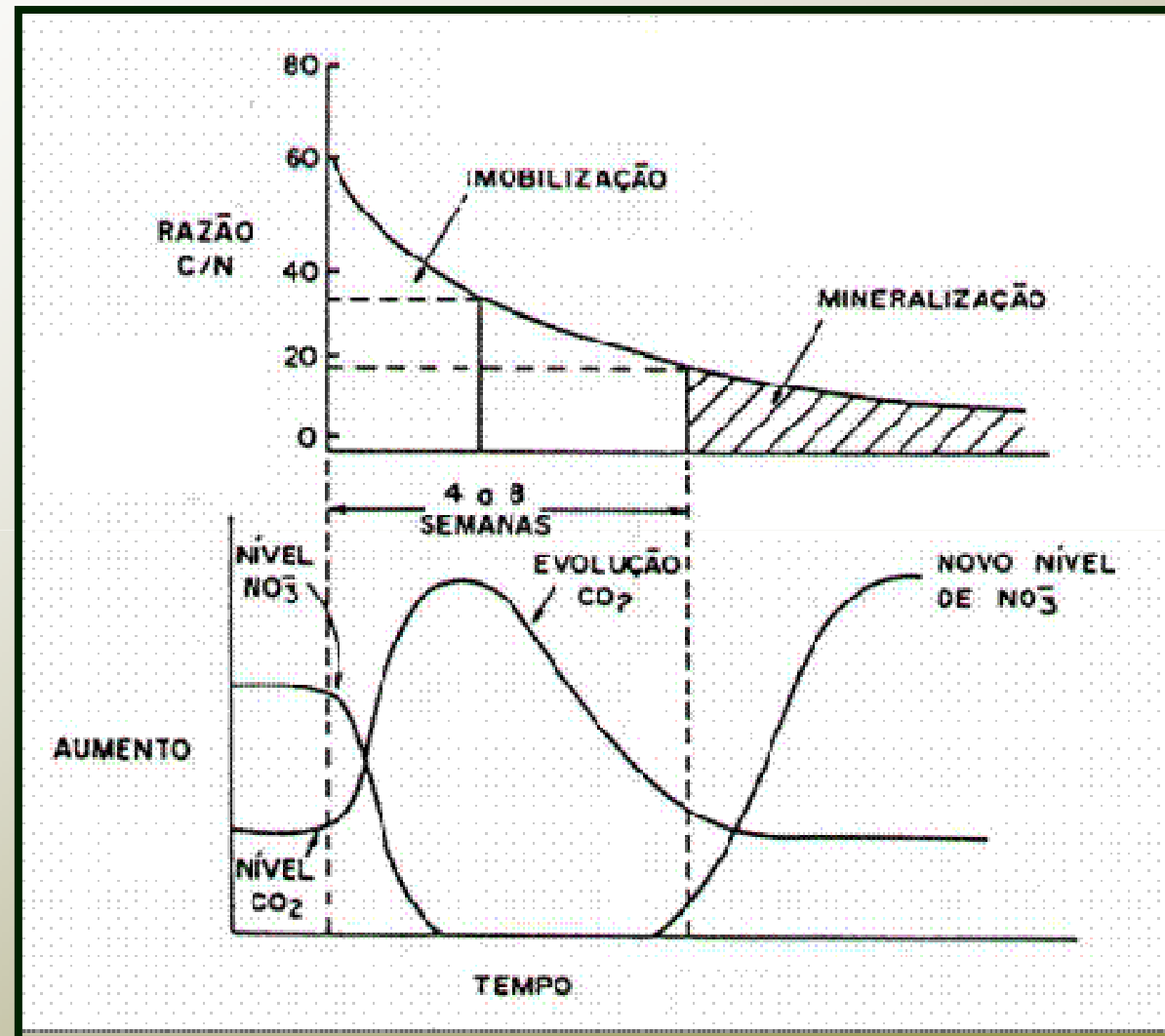


Figura 1. Influência da relação C/N no processo de decomposição de resíduos orgânicos.



Estágio Inicial:

- . No estágio inicial: Nível NO_3^- é alto no solo, relação C/N é baixa e microrganismos em equilíbrio (Produção de CO_2 oriundo da respiração biológica}.

Estágio 2:

- . Adição Resíduo orgânico com relação C/N alta (60:1). Microbiota (bactérias, fungos, actinomicetos) reproduzem-se velozmente aumentando exponencialmente a atividade biológica. Aumenta a produção de CO_2 (respiração) enquanto que o teor de NO_3^- e (alguns NH_4^+) praticamente desaparecem do solo (imobilização microbiológica)



Estágio 3:

- . Continuidade do processo de decomposição, a **relação C/N diminui**, grande parte do carbono é liberado na forma de CO_2 . O **N é conservado na biomassa microbiana** por um período de aproximadamente 4-8 semanas (**imobilização**);
- . **Relação C/N atinge 20:1**, a **atividade biológica** volta a **diminuir (falta C)** diminuindo a produção de CO_2 enquanto o **N deixa de ser limitante** para os microrganismos e tem início a **liberação do nitrogênio** imobilizado na biomassa microbiana do solo, dando lugar efetivamente ao processo de **mineralização do N**.

Obrigado Pela Atenção...

Ribamar Silva