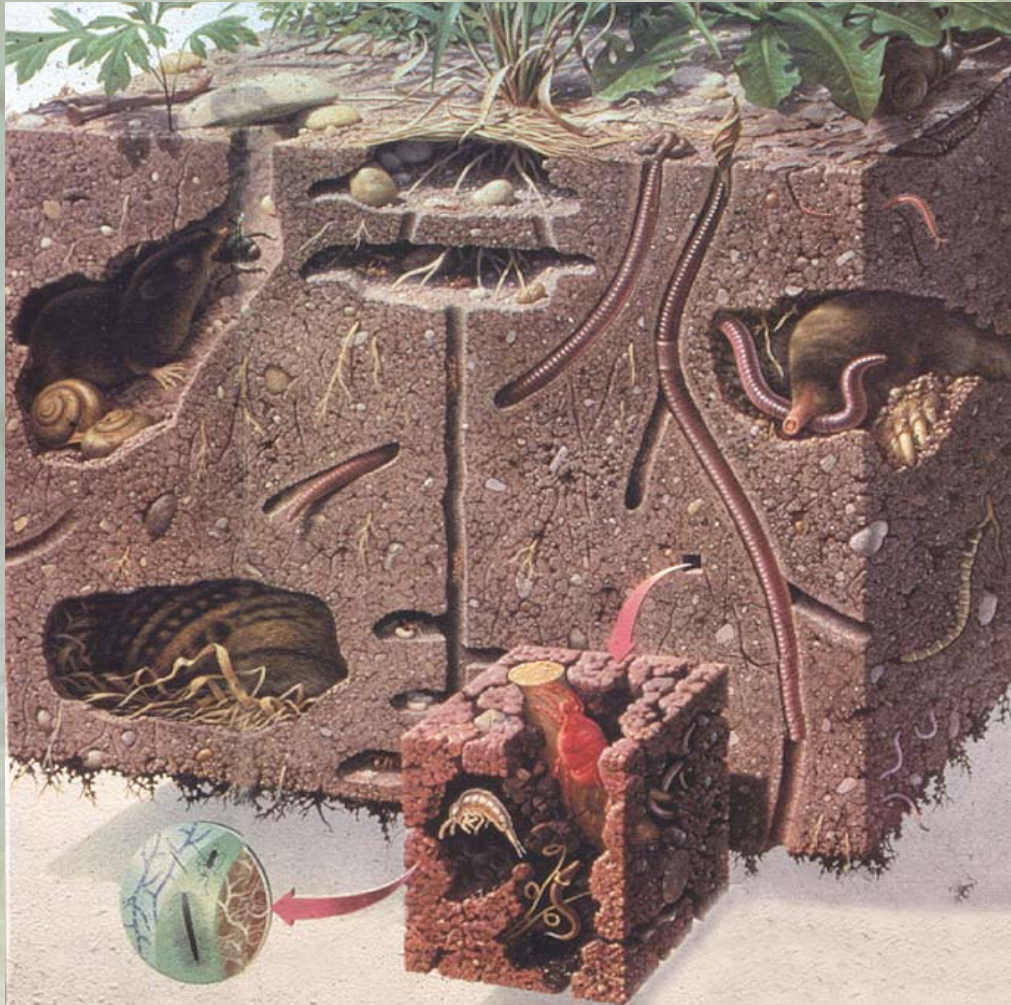


**Compostagen**

# " Solo com saúde é um sistema vivo - Healthy soil is a living system"



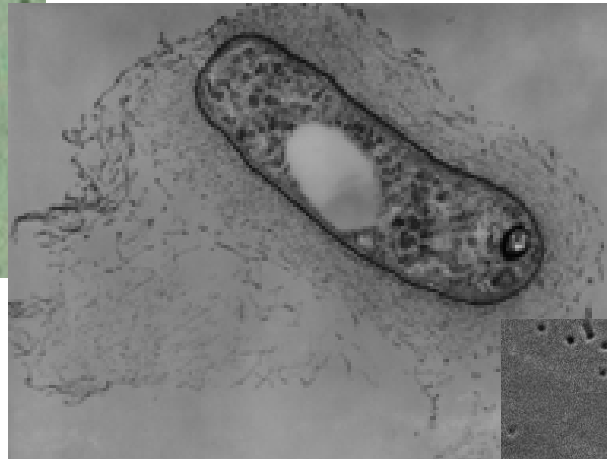
- São mais de 10.000 diferentes espécies em 1 grama de solo;
- Existem 1,5 vezes mais organismos individuais numa colher de solo do que existe de pessoas na terra;
- Minhocas, insetos e roedores são os componentes mais visíveis da “vida do solo”;
- Leva-se de 100 a 400 anos para se formar 1cm de solo superficial;

## • Microflora do Solo:

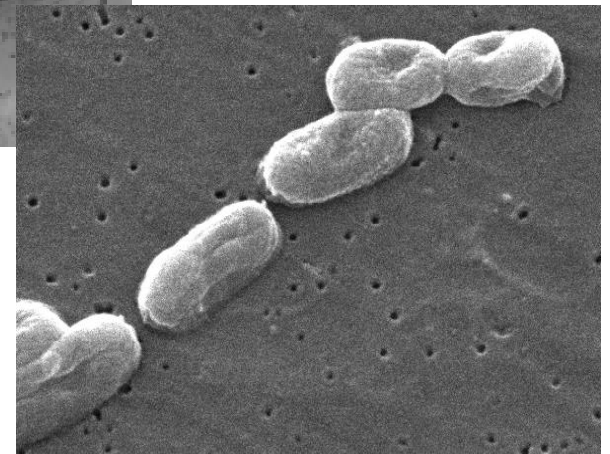
- Numerosa e muito diversificada.
- Menores organismos da cadeia alimentar do solo (ex: bactéria, actinomicetos, fungos e algas).



Bacillus



Rhizobium



Burkholderia

# COMPOSTAGEM

DEFINIÇÃO: matéria orgânica estabilizada onde as substâncias químicas (nutrientes) estão disponíveis para as plantas. A compostagem, de forma simples, é uma “fermentação ou decomposição”. As características físicas do material são alteradas, de forma significativa

# O que é composto ?

## Definição de composto:

Crawford (1983) define composto como:

“decomposição incompleta e artificial de materiais orgânicos heterogêneos obtida pela mistura com uma população de microorganismos em ambiente aeróbico de alta umidade e temperatura ”

- Compost is mainly organic matter in which certain sets of microorganisms have grown aerobically or anerobically using the organic matter present. In the process of feeding, growing and multiplying, these microorganisms release metabolic heat and metabolic products.

# Tipos de Composto



- Composto Sólido
- Composto Líquido
- Composto Chá



### Cinzas

As cinzas de madeira provenientes de lareiras ou de fogão a lenha são uma ótima fonte de K, pois a utilizam contra a prevenção de pragas. As cinzas das cascas de banana, limão, pepino e cacau possuem alto teor de fósforo e potássio.

### Penas

As penas de galinha, peru e outras aves são muito ricas em N, podendo ser aproveitadas e acrescentadas às compostagens.

### Lixo doméstico

Praticamente todo o lixo orgânico de cozinha é um excelente material para decomposição. Em uma composteira devemos evitar despejar gordura animal, pois esta tem uma difícil degradação. Restos de carnes também devem ser evitados porque costumam atrair animais, vermes e moscas além de causar um cheiro desagradável.

### Aparas de grama

As aparas de grama são matéria orgânica muito rica em nutrientes. Nas pilhas de compostagem são ótimos isolantes térmicos e ajudam a manter as moscas afastadas.

### Rocha moída e conchas

Rochas e conchas possuem muitos minerais necessários para o crescimento das plantas. Ostras moídas, conchas de bivalvos e de lagostas podem ter o mesmo efeito de rocha moída e substituir o calcário.

### Feno ou palha

Estes em uma compostagem necessitam de uma grande quantidade de N para se decompor.

### Podas de arbustos e cerca viva

São volumosos e difíceis de serem degradados. Acrescentados na compostagem deixam a pilha volumosa e com fácil penetração de ar.

### Resíduos de cervejaria

Este tipo de resíduo enriquece o composto, mas costumam ser bastante úmidos, não necessitando de irrigação freqüente.

### Folhas

As folhas parcialmente apodrecidas são muito semelhantes ao húmus puro. Para mais fácil decomposição das folhas em uma pilha de compostagem, recomenda-se que misture as folhas com esterco.

### Resíduos de couro

Pó de couro é muito rico em N e P, pode ser abundante e barato.

### Jornais

Há algumas controvérsias de se colocar jornais na pilha de composto. Os jornais são uma grande fonte de C na sua compostagem, desde que se utilize em pequenas quantidades.

### Turfa

Em termos de nutrientes a turfa não acrescenta nada na compostagem, mas pode absorver toda a umidade existente.

### Acículas de pinheiro

Apesar de se tornar levemente ácida na pilha, outros materiais irão neutralizar os efeitos ácidos.

### **Serragem**

Apresenta degradação extremamente lenta. A melhor maneira é alternar a serragem com o esterco.

### **Algas marinhas**

São ótimas como fonte de K, se degradam facilmente e podem ser misturadas com qualquer outro material volumoso, como a palha. Também são muito ricas em outros nutrientes, como o B, iodo, Ca, Mg entre outros.

### **Ervas daninhas**

É ótima como matéria orgânica para o solo, mas deve-se acrescentar muito esterco ou outro material rico em N, para que as altas temperaturas não permitam que as sementes germinem, assim evitando trabalhos futuros e o desperdício deste resíduo.

Alguns resíduos, como o sabugo de milho, de maçã, casca de citrus, talo de algodão, folhas de cana, folhas de palmeira, casca de amendoim, de nozes, pecan e amênia são de difícil degradação, porém possuem muito N e matéria orgânica. Recomenda-se que sejam picadas em pedaços menores para que se degradem mais facilmente.

### **Carvão mineral e vegetal**

As cinzas de carvão mineral possuem uma quantidade excessiva de S e Fe que são tóxicos para as plantas, além de apresentarem muita resistência a decomposição.

### **Papel colorido**

Recomenda-se não adicionar nenhum tipo de papel colorido na compostagem, devido às tintas tóxicas e não biodegradáveis.

### **Plantas doentes**

Para adicionar plantas doentes na composto é preciso um processo de compostagem ideal para garantir a completa destruição de organismos patogênicos que causam doenças.

### **Resíduos não biodegradáveis**

Resíduos de plásticos, vidros, alumínio e roupas possuem material sintético que não são biodegradáveis, que poderão prejudicar o solo. Borracha natural é biodegradável, mas tem lenta degradação.

### **Fezes de animais de estimação**

Deve evitar a adição de fezes de animais, pois podem conter organismos perigosos que podem transmitir doenças.

### **Lodo de esgoto**

Este resíduo merece um cuidado especial com altas temperaturas para a eliminação de metais tóxicos e de organismos patogênicos.

### **Produtos químicos tóxicos**

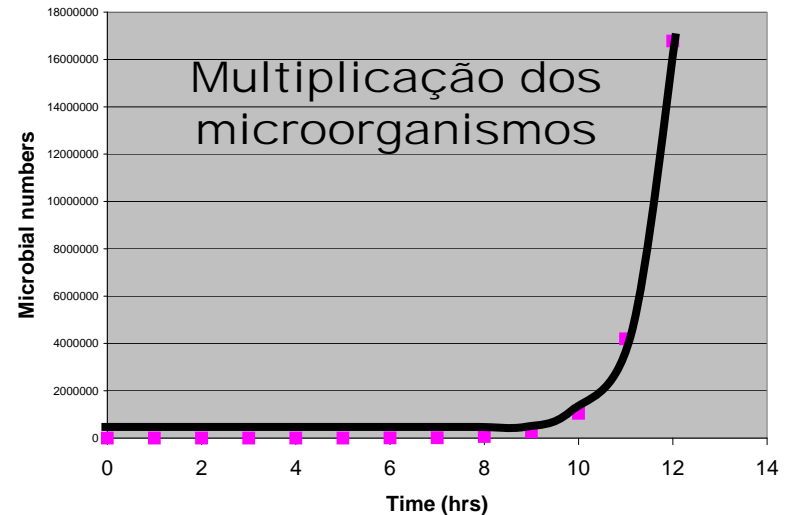
Deve-se evitar colocar inseticidas, pesticidas e venenos na pilha. Estes produtos são nocivos aos microorganismos que ajudam na degradação e aeração do solo.

# OUTROS

- Solo - contém microorganismos que ajudam especialmente no início da decomposição, contém microorganismos nitrificadores que rapidamente transformam amônia em nitrato;
- Esterco - baixa relação C:N (< 10). Esterco de gado e outros ruminantes poli-gástricos também contém bactérias decompositoras de celulose;
- Papel - muito alta relação C:N, quase celulose pura.

# FORMATO DA PILHA

- **Use os ingredientes na proporção correta;**
- **Altura ideal da pilha = 1m altura x 2m largura;**
- **Qualquer comprimento;**
- **As pilhas são 20-30% menores na maturação;**
- **É mais difícil manter quente um objeto pequeno do que um grande;**
- **Microrganismos trabalham mais rapidamente em ambientes quentes;**
- **Microrganismos dobram de número a cada 20-30 minutos.**



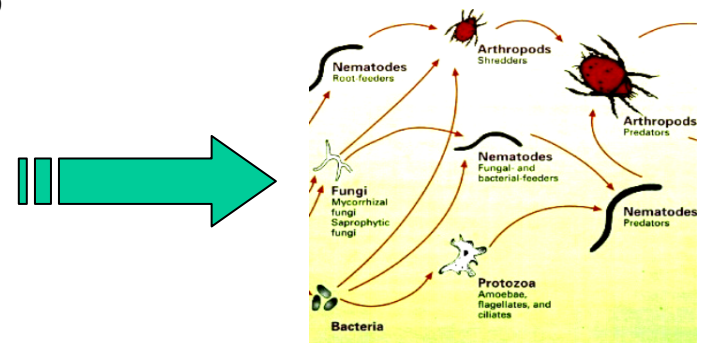
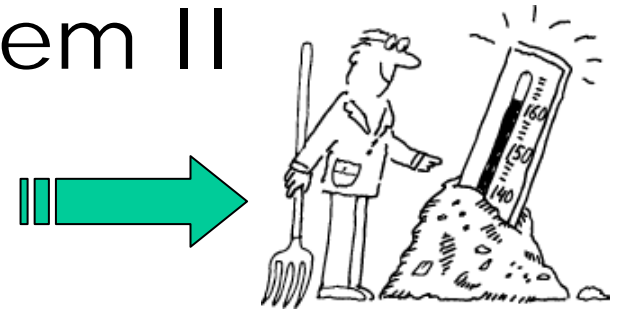
# Fatores que afetam o processo de compostagem I

- **Layout do local** - deve ter um leve caímento e ser construído sobre o solo e não sobre cimento;
- **Baixa temperatura, vento e chuva**
- **Composição da matéria prima** - C:N, nutrientes.
- **Matéria prima desbalanceada** – C:N 25-30
  - Marrom (C), verde (N), solo (10%), esterco (10%).
- **Disponibilidade de água com qualidade** - (50-60%, p/p).
- **Alta densidade, baixa aeração, falta de oxigênio.**
- **Aeração**
  - Aeróbica – alcança altas temperaturas
  - Anaeróbica – temperaturas muito mais baixas



# Fatores que afetam o processo de compostagem II

- **Temperatura** – deveria atingir pelo menos 65 °C, mas não mais do que 70 °C.
- **Tamanho de partícula (material sólido)** – pequenas, isto é < 5cm
  - Expõem os materiais mais facilmente às enzimas de digestão produzida pelos microorganismos;
  - Permite alcançar mais altas temperaturas;
  - Decomposição é mais rápida;
  - Pode também contribuir para aumentar a densidade, reduzir a aeração e baixar a temperatura.
- **Relação C:N** - deve iniciar entre 25 e 30
  - Favorece o aquecimento, a qualidade do produto final e o tempo de maturação.
- **Tempo de Incubação** =  $f$  (água, relação C:N, microrg.,  $O_2$  e temperatura)
- **Abundancia e tipo de microrganismos presentes.**

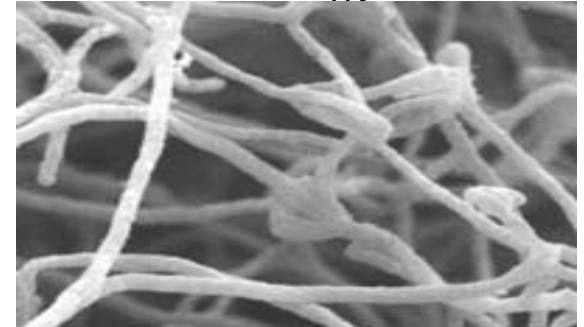


# Organismos x Decomposição

- Bactérias — material vegetal fresco, exudatos de raízes;
- Fungus — materiais mais complexos = celulose, lignina, taninos, fenóis;
- Actinomicetos - celulose, lignina, quitina e proteínas
- Protozoários — consumidores secundários, ingestão de bactérias e fungus
- Nematóides — benéfico

Bactérias e fungos também são responsáveis pelos macro e micro-agregados e os protozoários e nematóides ajudam na formação dos macroporos do composto.

Actinomyces



Bacteria

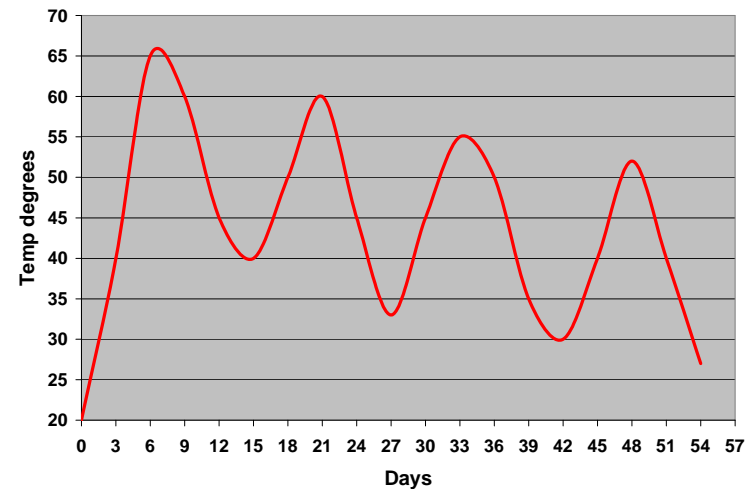


Fungi



# DETERMINAÇÕES NAS PILHAS DE COMPOSTO

- Temperatura
  - 65 °C Maximo;
  - 35 °C maturado/curtido
- CO<sub>2</sub> or O<sub>2</sub>
  - 12% durante;
  - <2% maturado/curtido



- Teor de umidade
  - 50 a 60%
- pH (kit de campo)
  - 5,5 a 8,5
  - 5,5 a 6,5 maturado/curtido

# Importante saber....

- A heap that has cooled because it has gone anaerobic can be quickly remedied by turning.
- **Composto está completamente curado quando:**
  - Temperatura permanece inferior a 35 °C.
  - CO<sub>2</sub> não excede a 2%.
  - Apenas um leve cheiro de amônia pode ser sentido;
  - Ammonia wash off hands.
- **Relação C:N** - começa de 25 a 30 e termina com 10 a 12 – Final.
  - Pilhas com relação C:N muito alta não atingem altas temperatura ou não permanecem quentes por muito tempo;
  - Pilhas feitas com material de relação C:N muito baixa, atingem temperaturas muito elevadas e podem perder/queimar grande parte do N "burn out".



# Na maturação (cura)

- O material orgânico original não é mais reconhecido;
- A pilha já não produz quantidade de calor significativa;
- O composto apresenta uma aparência escura e friável (crumbly) e com cheiro de terra.



# Testes de Laboratório

## Químico

- Carbono Organico
- N Total
- Relação C/N
- pH
- Teores Totais de P,K,Ca,Mg,S,Si
- Micronutrientes
- Cinzas

## Físicos

- Cor
- Odor
- Umidade
- Capac.Retenção água
- Porosidade (ar)
- Densidade
- EC/SAR

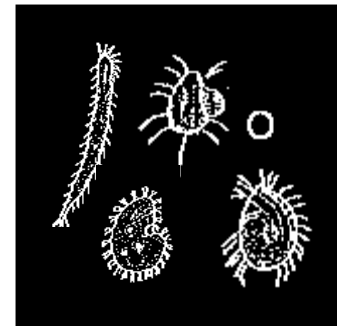
## Biológico

- Biomassa Microbiana
- Respiração
- Relação Fungus:bacterias
- Teste Germinação

# Produção de Composto com o propósito de:

- **Supressão de Doenças**

- Adição de bactérias antagônicas aos organismo mesofílicos (20 – 35°C) no final do estágio de decomposição irão predominar.
- *Trichoderma*, *Flavobacterium*, e *Enterobacter* espécies



# COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO COMPOSTO NA HORA DA APLICAÇÃO

Nutrientes	Bagaço + T. Filtro	Bagaço + Vinhaça + T. Filtro	Bagaço + Vinhaça
	----- % na matéria seca -----		
<b>N</b>	<b>1.19</b>	<b>1.28</b>	<b>1.57</b>
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>1.63</b>	<b>1.25</b>	<b>0.54</b>
<b>K<sub>2</sub>O</b>	<b>0.19</b>	<b>0.31</b>	<b>0.48</b>
<b>CaO</b>	<b>1.88</b>	<b>1.63</b>	<b>0.74</b>
<b>MgO</b>	<b>0.35</b>	<b>0.33</b>	<b>0.30</b>
<b>C</b>	<b>26.0</b>	<b>20.7</b>	<b>25.8</b>
<b>C/N</b>	<b>21.8</b>	<b>16.1</b>	<b>16.4</b>

Fonte: COPERSUCAR

# COMPOSTO NO SULCO DE PLANTIO

TIPO DE COMPOSTO	Produção		Aumento na
	Cana	Açúcar	Produção
	----- t ha <sup>-1</sup> -----		%
Testemunha	109	16.3	100
NPK	124	19.7	121
05 t Bagaço + Torta	132	20.6	126
50 t Bagaço + Torta	131	20.2	124
05 t Bagaço + Torta + Vinhaça	128	19.8	121
50 t Bagaço + Torta + Vinhaça	153	24.6	150
05 t Bagaço + Vinhaça	126	19.7	121
50 t Bagaço + Vinhaça	136	21.1	129

Fonte: COPERSUCAR



# Useful websites



- [http://compost.css.cornell.edu/Composting\\_homepage.html](http://compost.css.cornell.edu/Composting_homepage.html)
- <http://www.soilandhealth.org/03sov/0302hsted/030202/03020201.html>
- <http://compost.ifas.ufl.edu>
- <http://www.dep.state.pa.us/dep/deputate/airwaste/wm/recycle/Tea/tea1.htm>