

The background features a central light green rectangular area. This central area is surrounded by a border composed of various shades of green (from light to dark) in the form of irregular, overlapping geometric shapes, primarily triangles and polygons, creating a mosaic-like effect.

Compostagem

Compostagem

Integrantes

Amanda Passos

Nº USP: 10748775

Letícia Melo

Nº USP: 9843275

Luis Salas

Nº USP: 10311402

01

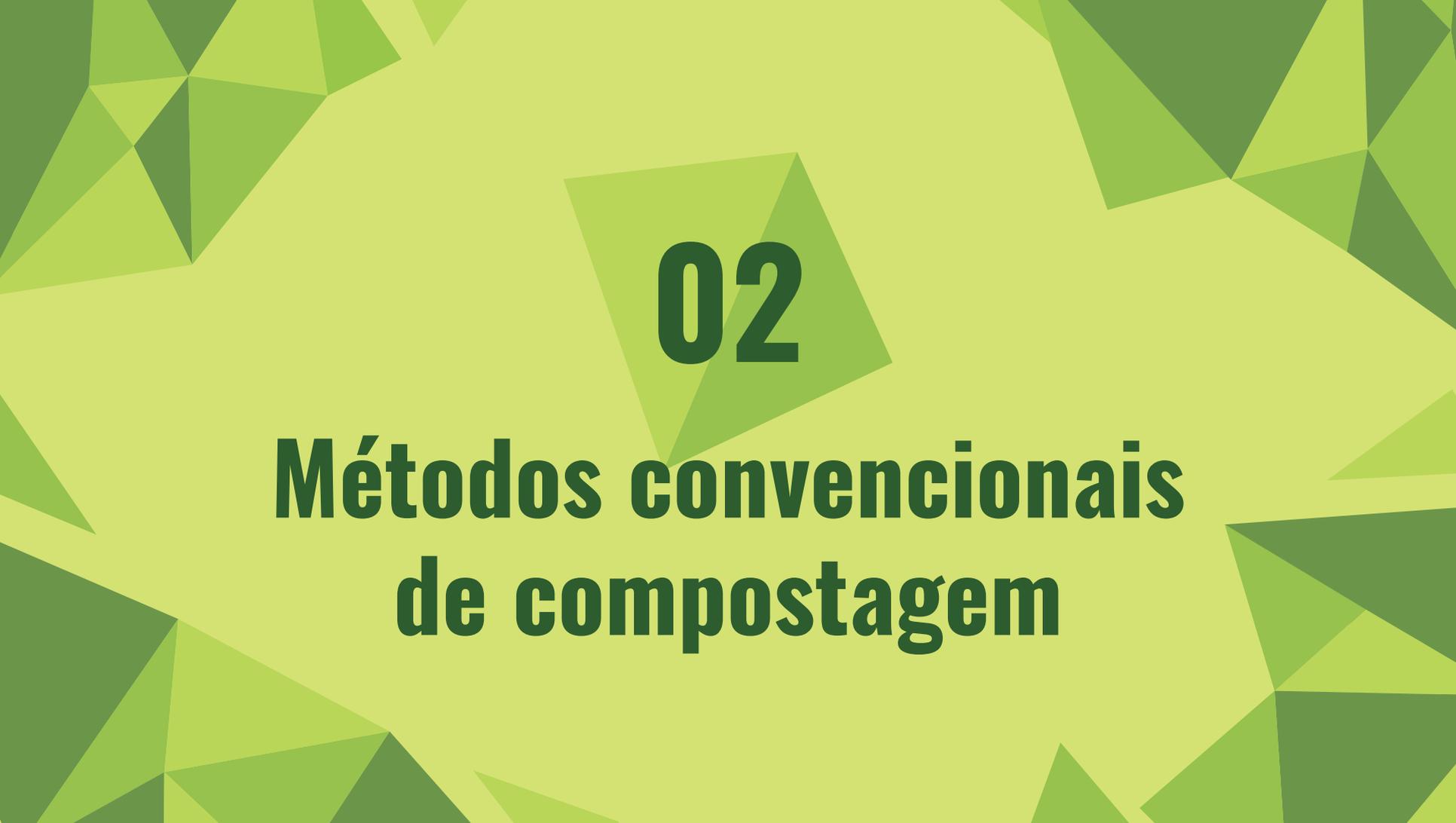
Introdução

→ O que é compostagem?

O que é compostagem

- Processo de biodegradação controlada da matéria orgânica;
- Decomposição por microorganismos;
- Melhorar a fertilidade do solo;

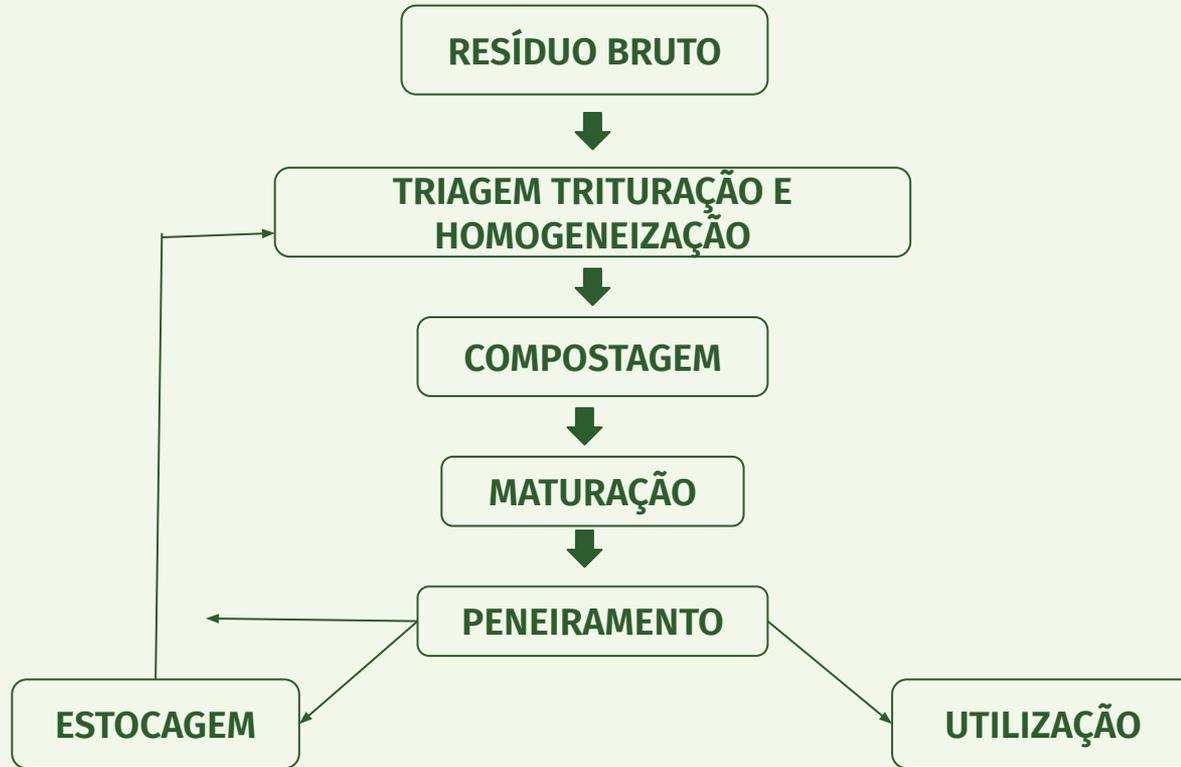


The background consists of a light green field filled with various shades of green geometric shapes, primarily triangles and polygons, creating a mosaic-like effect. A large, semi-transparent green quadrilateral is positioned behind the number '02'.

02

Métodos convencionais de compostagem

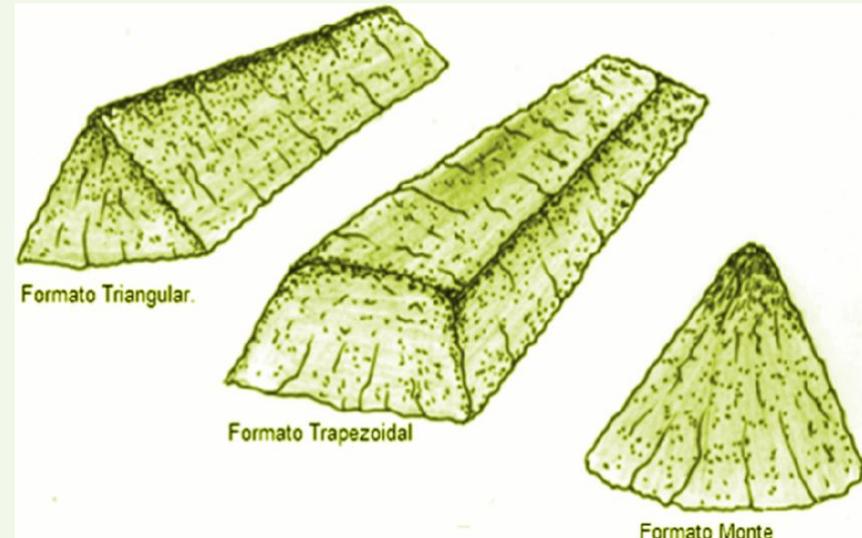
Métodos convencionais



Métodos convencionais

Sistema de leiras revolvidas (windrow)

- Sistema alternados de camadas
- Aeração por revolvimento
- Insulflação do ar, manual ou com maquinario





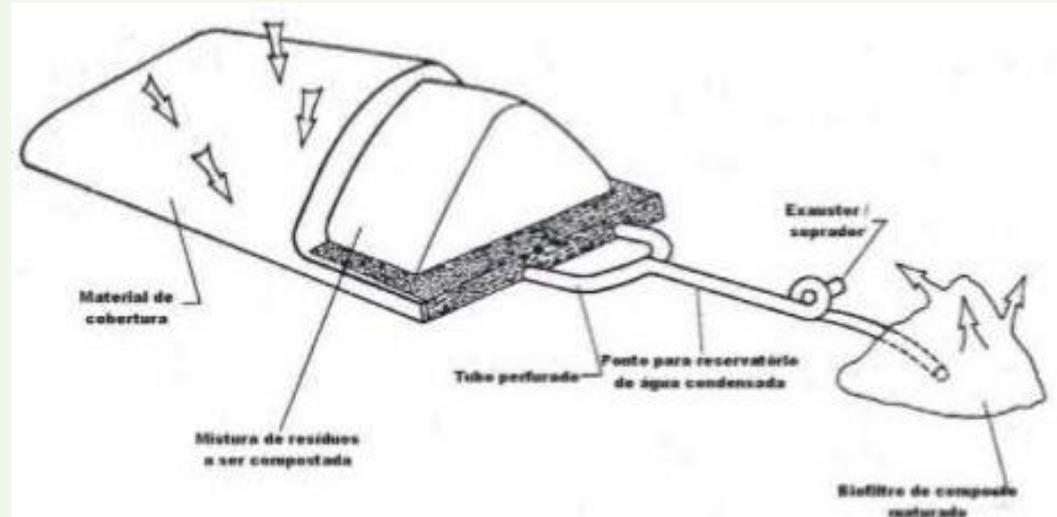
Maquinaria industrial para revolvimento de leiras. Da brasileira CIVEMASA e da internacional ALLU Group.



Métodos convencionais

Sistema de leiras estáticas aeradas (static pile)

- Injeção ou aspiração do ar por tubulações perfuradas
- Sem necessidade de movimentação mecânica das leiras.
- Estagnada até o final da estabilização

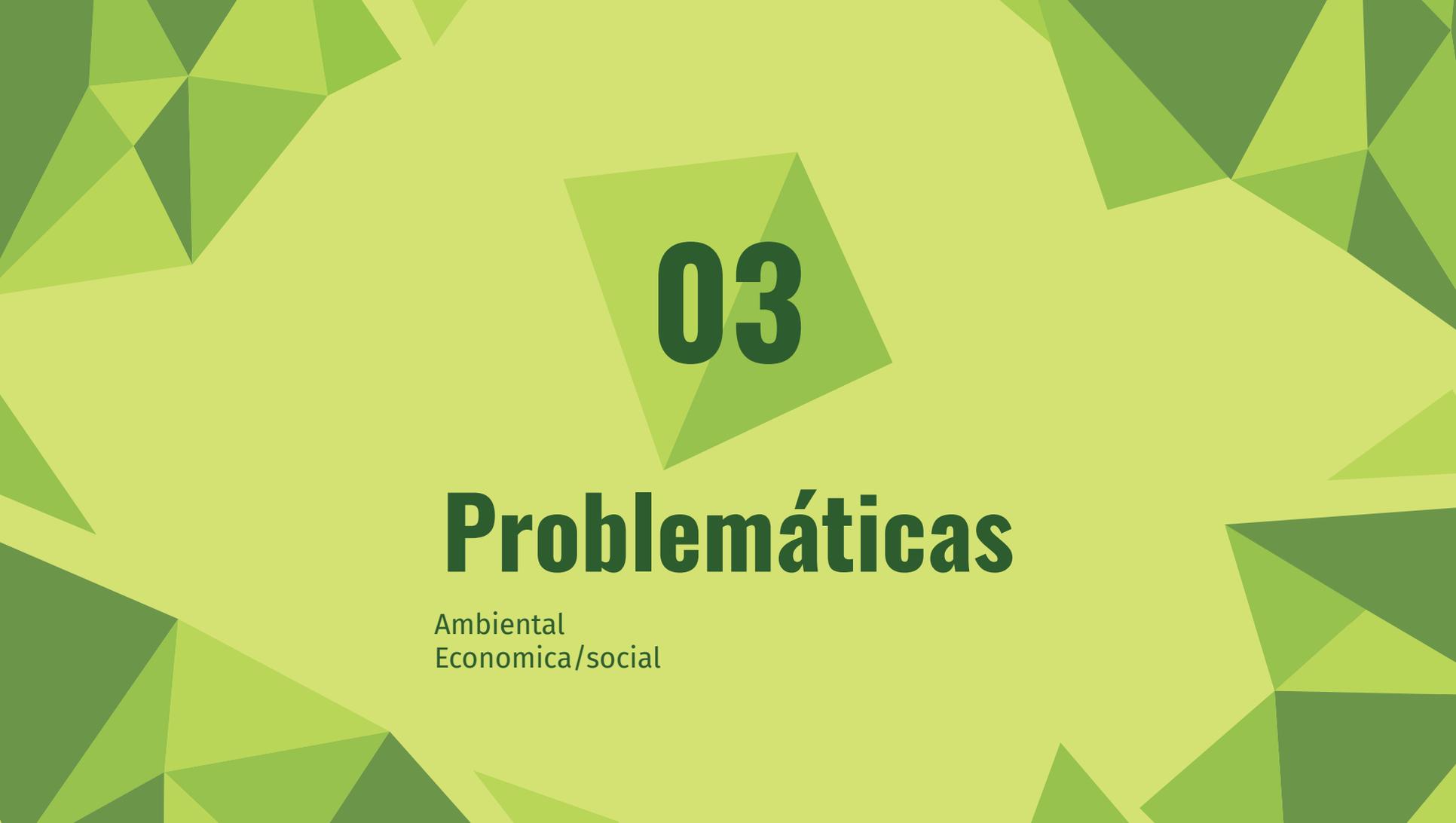


Métodos convencionais

Sistemas fechados ou reatores biológicos (In-vessel):

- Sistema fechado com controle dos parâmetros
- Etapa termófila mais Intensa
- Sistema denominado como “compostagem acelerada”
- mais dependente de equipamentos



The background is a light green color with a pattern of overlapping, semi-transparent green triangles of various shades, creating a geometric, low-poly effect. A large, dark green triangle is positioned in the upper center, containing the number '03'.

03

Problemáticas

Ambiental
Económica/social

Problemática: Ambiental

- Resolução CONAMA 481/17
- A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) art. 36, inciso V
- 37 milhões de toneladas de lixo orgânico e somente 1% é aproveitado.
- Concentração massiva de investimentos na recuperação da fração seca.
- Iniciativa de prefeituras (ex: São Paulo)



São Paulo- SP

- Resíduos da coleta municipal (feiras livres)
- 2,8 toneladas anuais compostadas
- 1.860 toneladas produzidas de adubo até 2019
- Distribuição gratuita



Problemática: Econômica/Social

Geração de receitas diretas, como:

- Comercialização de composto orgânico

E indiretas, como economia e redução :

- De custos de transporte ao aterro;
- Consumo de energia;
- Redução da carga de resíduos poluentes no ambiente.
- Aumento da vida útil de um aterro



Impacto social

Os impactos sociais que o investimento em tratamento de resíduos sólidos promoverá ao município:

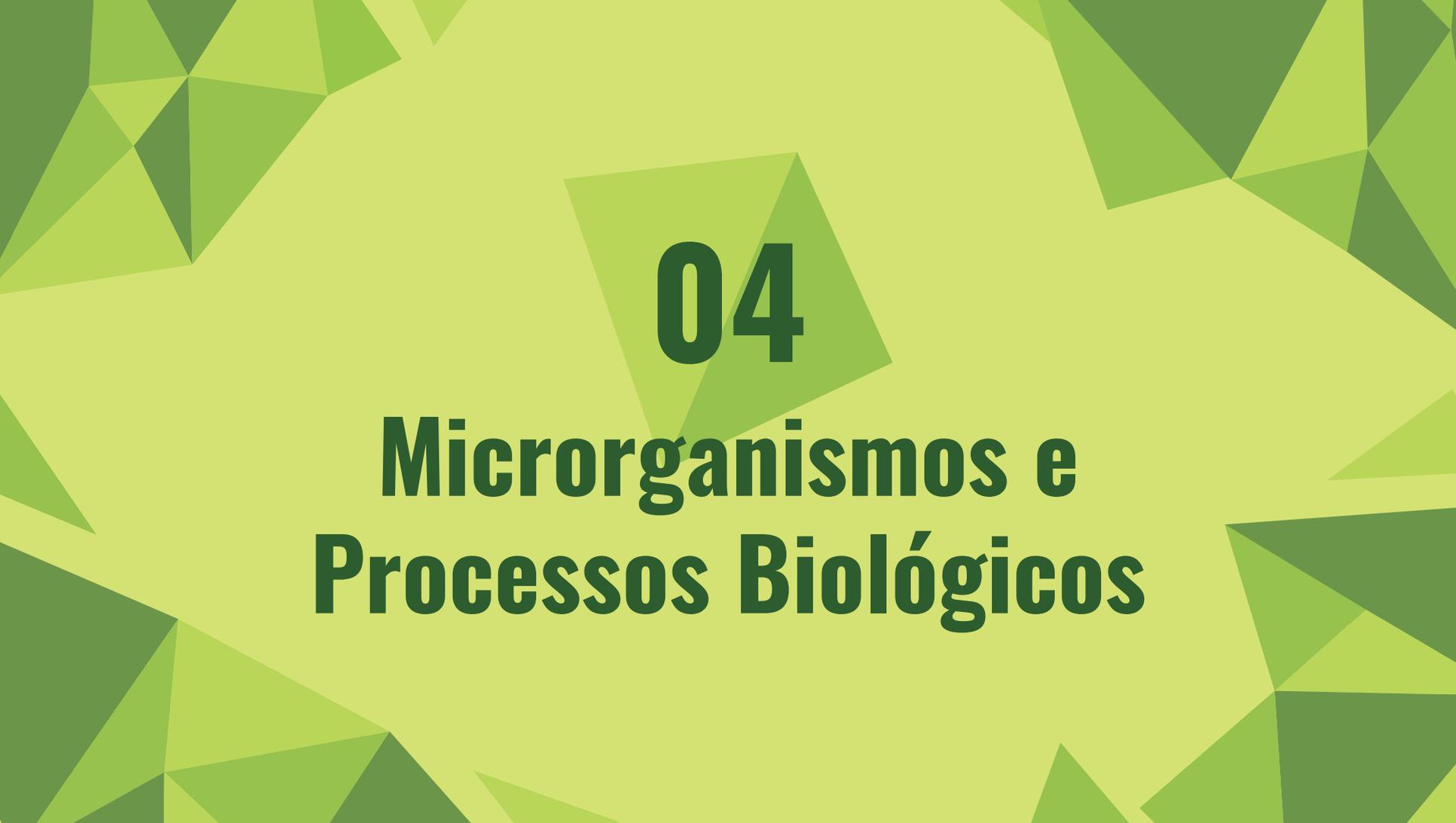
- Oferta de emprego digno e formal para os catadores de lixo;
- Geração de renda;
- Conscientização ambiental da população
- Auxílio em hortas comunitárias e residenciais



Qualidade e uso do composto

A legislação brasileira exige que o composto a ser comercializado tenha pelo menos duas características que condizem com as de um fertilizante orgânico bioestabilizado

Garantia	Composto
MO total	Mínimo 40%
N total	Minimo 1%
pH	Minimo 6
Umidade	Máximo 40%
Relação C/N	Máximo 18/1



04

**Microorganismos e
Processos Biológicos**

Microrganismos

- Bactérias, fungos, leveduras e actinomicetos
- Aumentam a fertilidade do solo pela conversão do nitrogênio atmosférico em compostos nitrogenados, utilizados pelas plantas na síntese de proteínas
- Alta diversidade

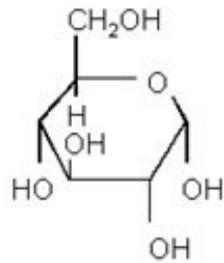
Presença de microrganismos aeróbios e anaeróbios (levedura)



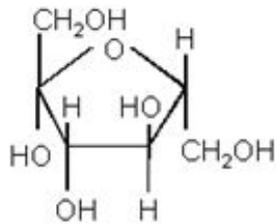
Microorganismos

Bactérias

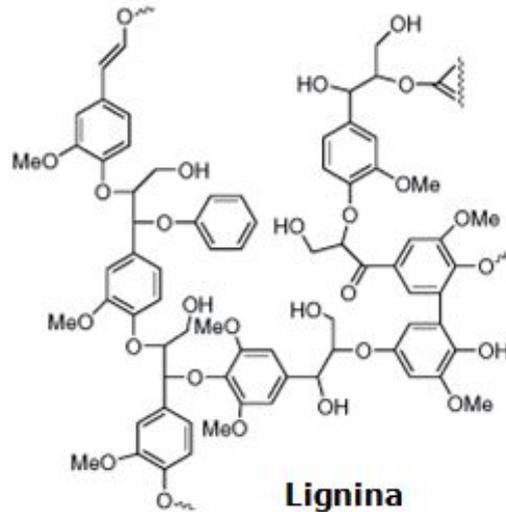
- Aeróbias ou anaeróbias facultativas
- Heterotróficas
- Degradação dos constituintes mais simples do substrato, a frutose e glicose
- Presentes principalmente na fase mesófila
- Multiplicam-se rapidamente por mitose



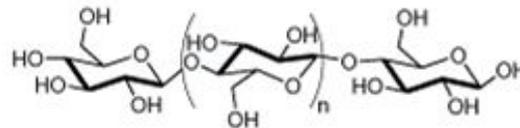
Glicose



Frutose



Lignina



Celulose

Fonte:

<https://www.deviante.com.br/noticias/ciencia/o-que-acontece-durante-uma-compostagem/>

Fungos

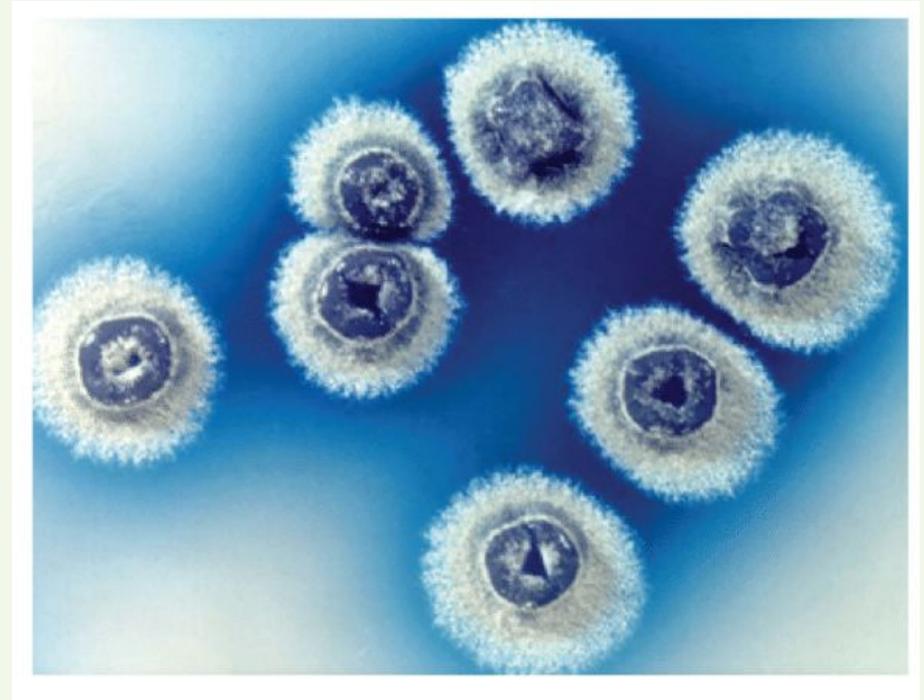
- Eucarióticos
- São organismos heterotróficos aeróbicos, importante a presença de O_2
- Degradação de materiais ricos em celulose e lignina
- Atuam preferencialmente nos estágios finais da compostagem



Actinobactérias

Características

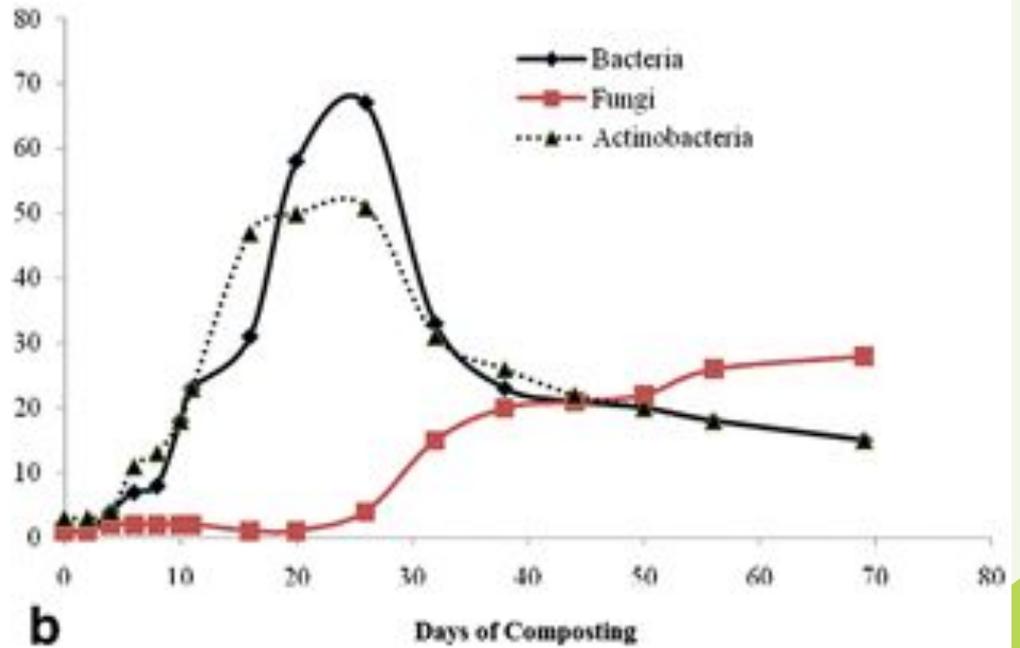
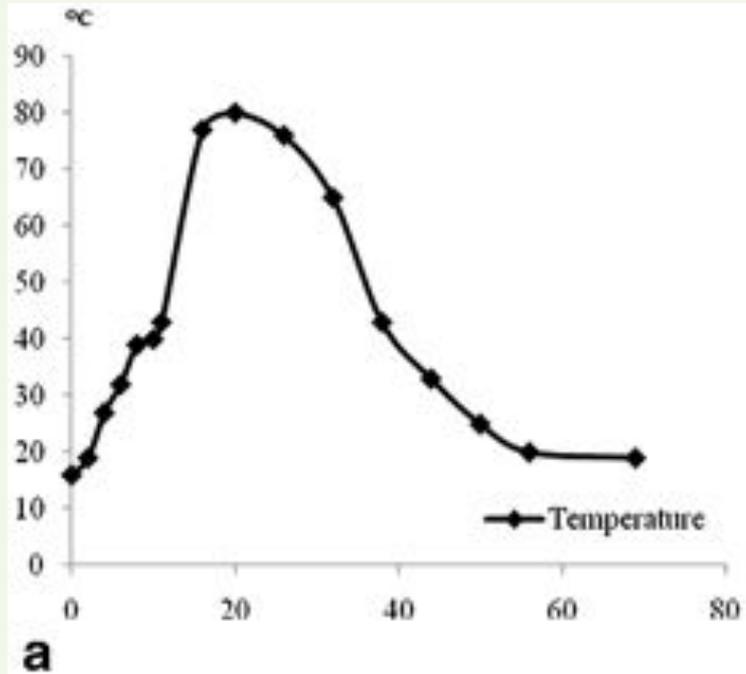
- Gram-positivas
- Formam estruturas filamentosas semelhante aos fungos
- Procariontes
- Portadoras de esporos



Actinobactérias

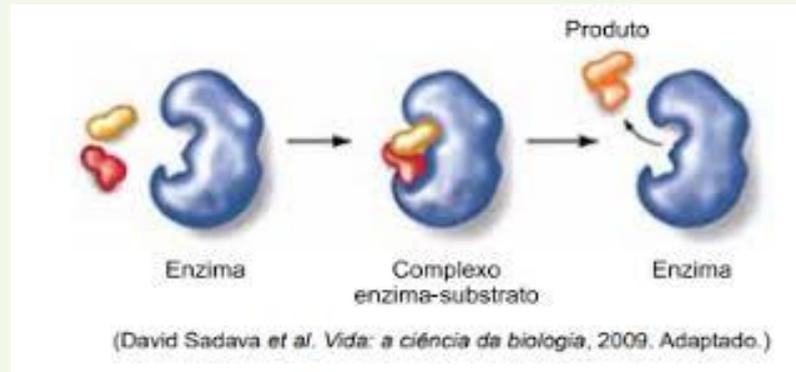
- Decompõem os compostos que os microorganismos anteriores não conseguiram degradar, como celulose, lignocelulose, xilana e lignina
- Importante fixadora de nitrogênio no solo
- Biodegradação de hidrocarbonetos de petróleo
- Utilizada na produção de antibióticos
- Ex: *Streptomyces* sp.

Microrganismos



Digestão enzimática

- Quebra de moléculas orgânicas em moléculas mais simples

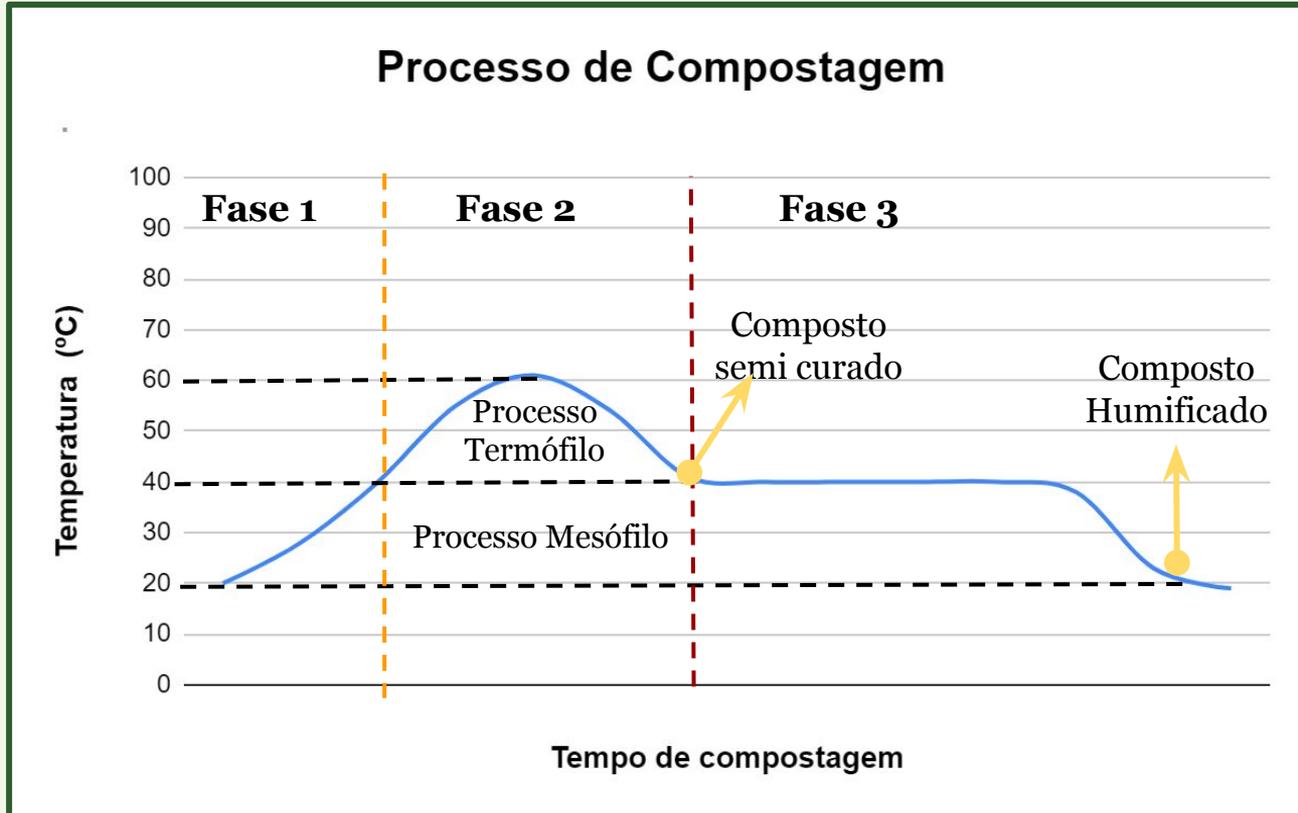


The background consists of a light green field with several overlapping, semi-transparent geometric shapes in various shades of green, including triangles and polygons, creating a modern, abstract pattern.

05

Processos Físico- Químicos

Processos Físico- Químicos



Fases de humificação de um composto orgânico

Fase de fitotoxicidade ou de composto cru

- Início da decomposição
- Liberação de ácidos orgânicos e toxinas de curta duração
- Desprendimento de calor e vapor de água



Fase de bioestabilização ou semi cura

- Predomínio de bactérias termófilas
- Volatilização ou desnaturalização dos compostos fitotóxicos
- Temperaturas maiores de 70°C incorrem em perda de nitrogênio



Fase de humificação ou cura

- Os sais minerais finais estão em estado solúvel.
- Formação do húmus
- Presença nula de patógenos ou fitotoxinas

Principais alterações da matéria Prima

Os seguintes parâmetros tem como principal função a caracterização das etapas do processo de compostagem. Sua aferição em laboratório e posterior análise conjunta visam indicar a duração dos processos de semi cura, cura, qualidade do composto, entre outros.



Umidade

A faixa de umidade ótima para se obter um máximo de decomposição está entre 40 a 60%.

Quando a umidade é excessiva há aglutinação de partículas, reduzindo a resistência estrutural da leira e restringindo a difusão de oxigênio.

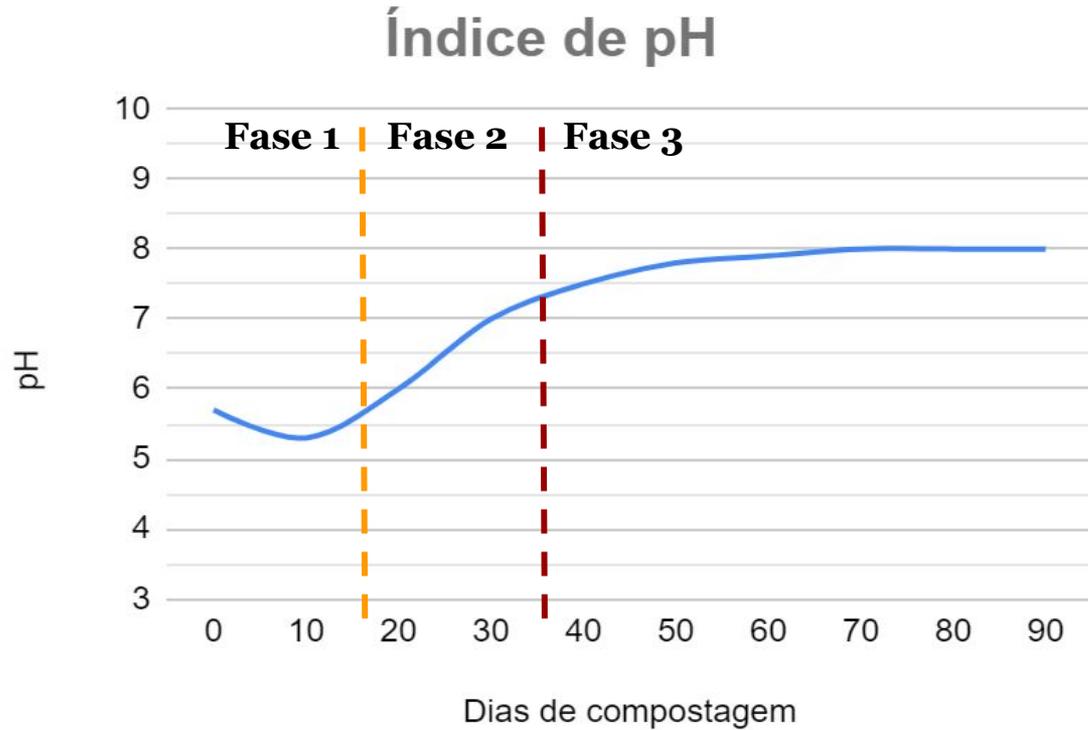
Aeração

A aeração pode ser realizada por revolvimento das leiras, ou por insuflação ou aspiração do ar contido nos vazios da massa.

O início de processos anaeróbios podem ser identificados pela presença de maus odores.



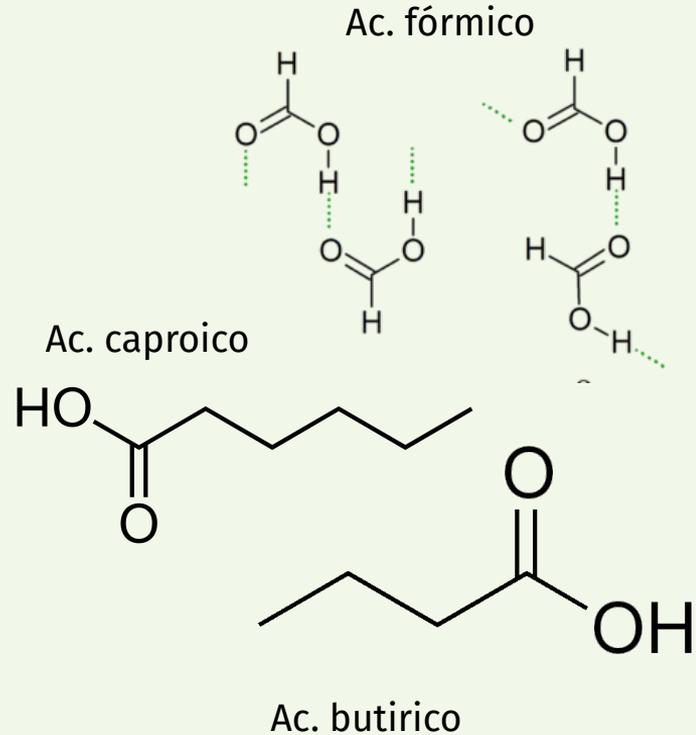
Índice do pH



No começo do processo são liberados ácidos orgânicos originados da oxidação da matéria orgânica.

Na segunda etapa, as elevadas temperaturas ocasionam que a maioria de estes sejam volatilizados.

Finalmente a reação com alguns agentes básicos liberados pela própria matéria orgânica, origina os sais minerais e aumenta a alcalinidade do meio.

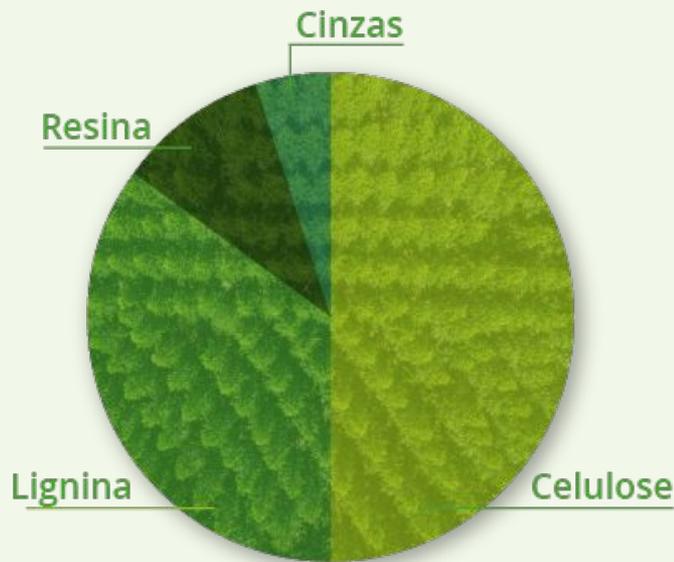


Matéria orgânica

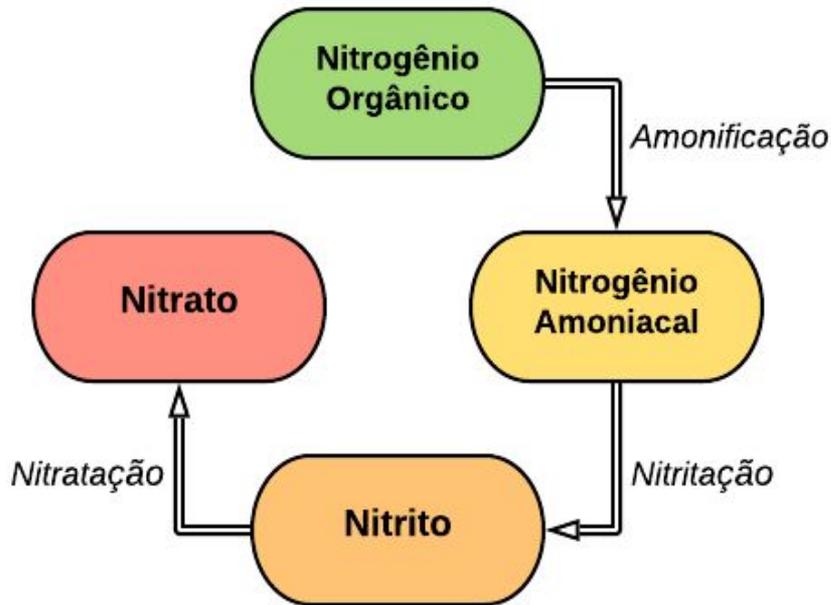
Quanto mais tempo durar a compostagem, mais M.O. será perdida na forma de dióxido de carbono e vapor de água.

Assim mesmo, o processo deverá ter pelo menos 40% de M.O. expresso como matéria seca. Para garantir um bom desprendimento de calor e bastante húmus gerado.

Constituintes da madeira

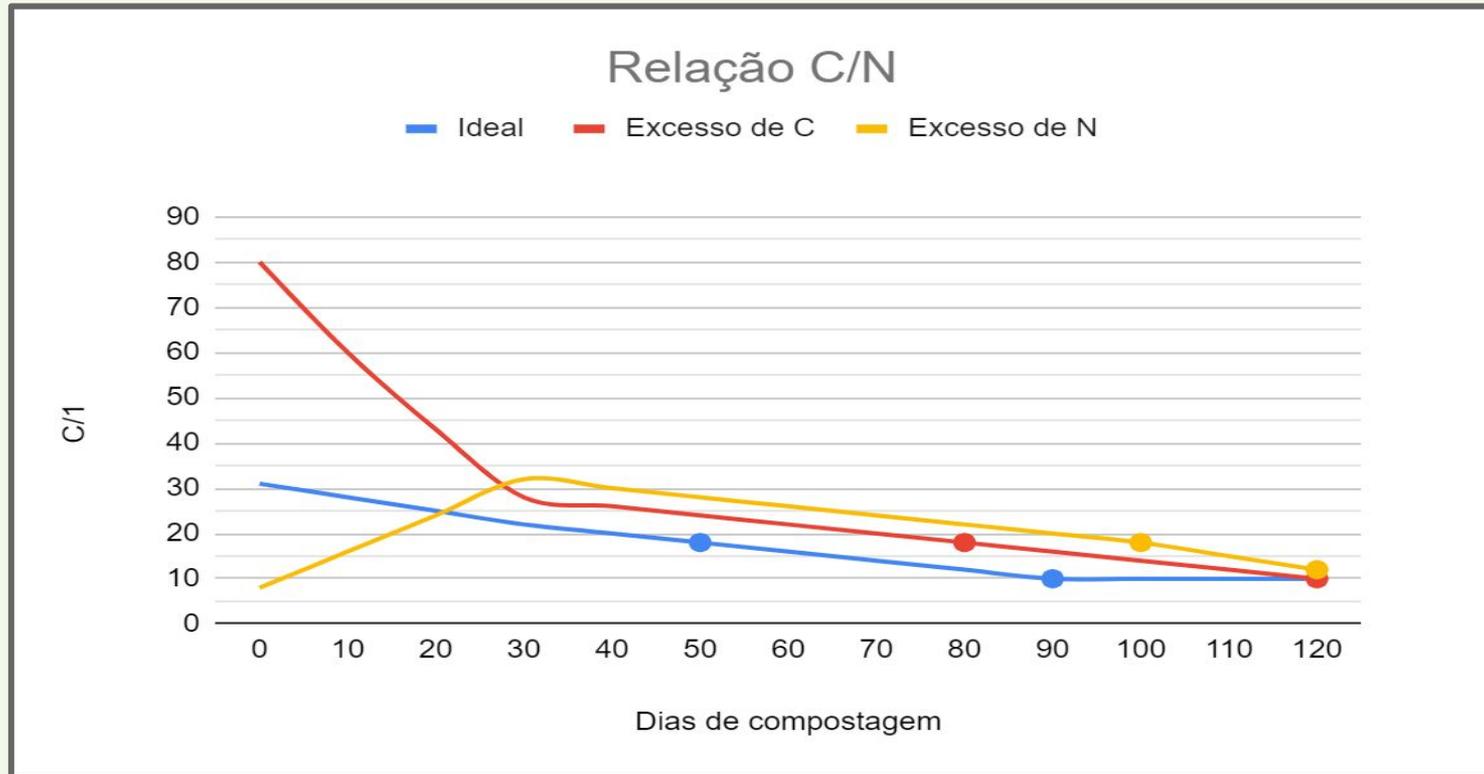


Nitrogênio Total



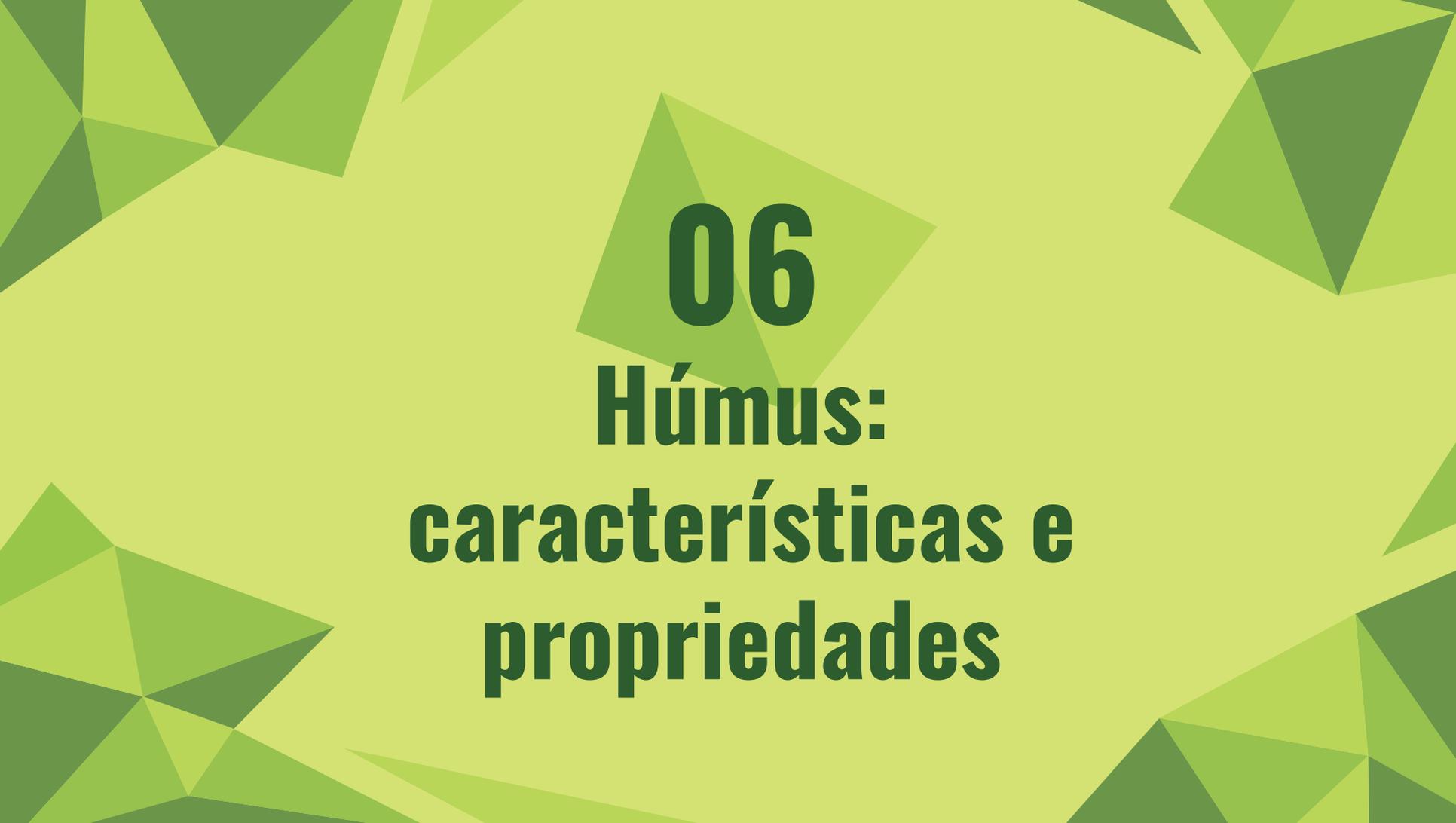
- A concentração relativa de nitrogênio aumenta ao longo do processo.
- O pH diminui levemente com a amonificação, e posteriormente aumenta com a nitrificação.
- A fixação de nitrogênio atmosférico é desconsiderável.

Relação Carbono/Nitrogênio



MATERIAL	C/N
Esterco de ovelha	15/1
Esterco de gado	18/1
Esterco de galinha	10/1
Esterco de porco	10/1
Palha de milho	112/1
Palha de aveia	72/1
Palha de arroz	39/1
Palha de feijão	32/1
Capim colonião	27/1
Gramma de jardim	31/1
Vinhaza	17/1
Torta de filtro	29/1
Serragem de madeira	865/1

Os microrganismos absorvem o carbono e o nitrogênio em uma relação C/N de 30 para 1 em uma leira de compostagem ideal, quer a matéria tenha relação 80/1 ou 8/1. Relações de C/N distintas ao ideal reduzirão a eficiência do processo e aumentarão o tempo de compostagem.

The background consists of a light green field with several overlapping, semi-transparent geometric shapes in various shades of green, including triangles and polygons, creating a modern, abstract pattern.

06

**Húmus:
características e
propriedades**

Matéria orgânica e substâncias húmicas do composto

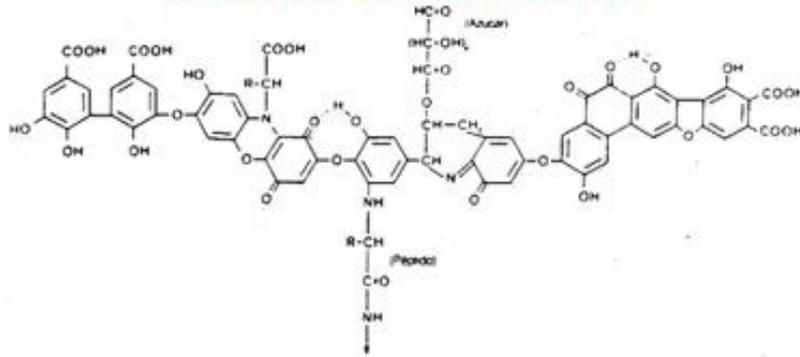
A matéria orgânica se divide em dois tipos de substâncias: húmicas (estáveis) e não húmicas (reactivas).

Moléculas de fácil degradação na matéria prima aumentam a concentração deste componente na fase de maturação.

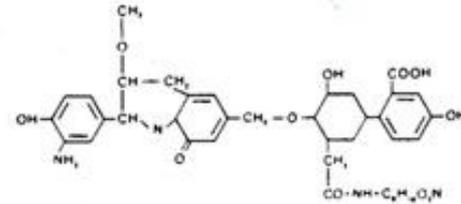


Ácidos húmicos e seus atributos

MOLÉCULA DE ÁCIDO HÚMICO



MOLÉCULA DE ÁCIDO FÚLVICO

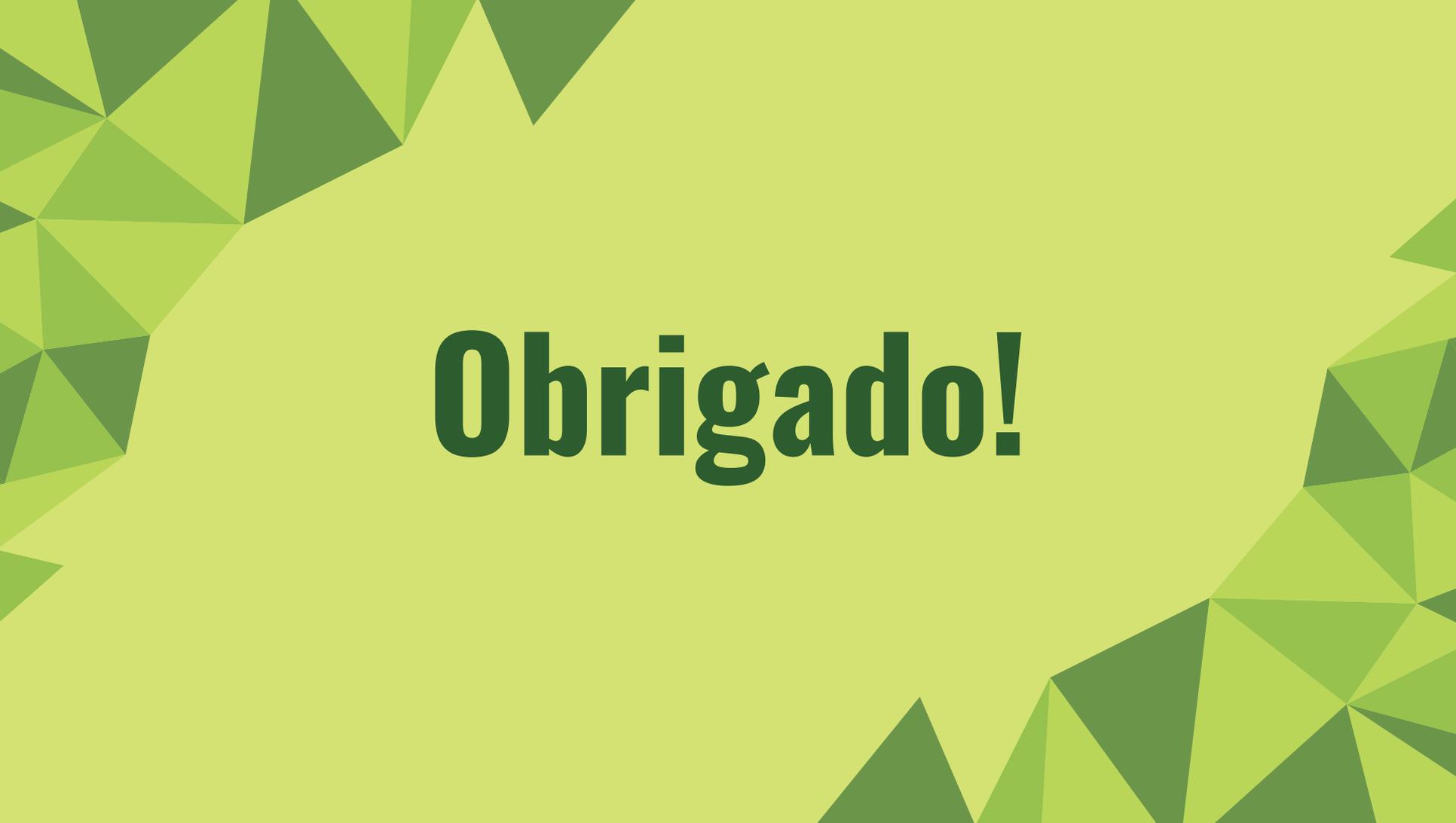


Conclusão



Referências

- Fiori, M.G.S., M. Schoenhals e F.A.C. Follador. 2008. Análise da evolução tempo-eficiência de duas composições de resíduos agroindustriais no processo de compostagem aeróbia. *Engenh. Amb.*, 5: 178-191
- KIEHL, Edmar José. Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto. 4º edição do autor. Piracicaba: E. J. Kiehl. 2004
- FERNANDES, F.; SILVA, S.M.C.P. Manual Prático para Compostagem de Biossólidos
- Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2 ago. 2010. Disponível em:
- HERBETS R. A.; COELHO, C. R. de A.; MILETTI, L. C.; MENDOZA M. M. Compostagem de resíduos orgânicos: Aspectos biotecnológicos. UFSC: departamento de bioquímica.
- TOMATI, U., BELARDINELLI, M., ANDREU, M., GALLI, E. Evaluation of Commercial Compost Quality. *Waste Management & Reserch*, v. 20, p. 389-397, 2002 TRAUTMANN, N.; OLYNCIW, E. Compost Microorganisms. In: CORNELL Composting, Science & Engineering. Disponível em: . Acesso em: 11 mar. 2005.



Obrigado!