



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA**  
**DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO**  
**LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO – LICENA**

Período: 6º

Turma: 2014 – Sementes do Amanhã

Avaliação/Conteúdo: Estudo de Tecnologias Sociais

Projeto/Disciplina: ENA 320 – Ciências e Tecnologias Alternativas I

# **TECNOLOGIA SOCIAL: PRODUÇÃO DE ADUBOS ORGÂNICOS NA AGRICULTURA**



Viçosa, março de 2017

Crislane Ramos dos Santos – 84309  
Eliane Vieira da Rocha – 84300  
Felipe Junior Mauricio Pomuchenq - 84304  
Karolliny Zanon de Lima – 84339  
Rayane Albani - 84302  
Renária Ramos da Rocha – 84268

## **Estudo de Tecnologias Sociais - Compostagem**

# **TECNOLOGIA SOCIAL: PRODUÇÃO DE ADUBOS ORGÂNICOS NA AGRICULTURA**

Trabalho entregue a Professora Tatiana Pires Barrella e Fernanda Maria Coutinho de Andrade, da disciplina de ENA 320 - Ciências e Tecnologias Alternativa I, como atividade avaliativa.

Viçosa, março de 2017

## Sumário

1.0-	INTRODUÇÃO .....	4
2.0-	CONHECENDO A COMPOSTAGEM .....	4
3.0-	POTENCIAL DA COMPOSTAGEM COMO TECNOLOGIA SOCIAL .....	5
4.0-	ETAPAS DE CONSTRUÇÃO DO COMPOSTO .....	6
4.1-	COMPOSTO CASEIRO .....	6
5.0-	ASPECTOS QUE INFLUENCIAM NA COMPOSTAGEM .....	10
5.1-	AERAÇÃO.....	10
5.2-	UMIDADE .....	10
5.3-	TEMPERATURA .....	11
5.4-	RELAÇÃO C/N – CARBONO/NITROGÊNIO.....	12
5.5-	ORGANISMOS.....	14
6.0-	PROPOSTAS DE ATIVIDADES COM ESTUDANTES .....	15
7.0-	CONTEÚDOS EM CIÊNCIAS DA NATUREZA PRESENTES NA COMPOSTAGEM ...	16
8.0-	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	18

## 1.0- INTRODUÇÃO

A compostagem é uma tecnologia social utilizada, que garante a relação da teoria com a prática nas aulas e propicia o aproveitamento de produtos da propriedade agrícola e da escola. A compostagem aborda conteúdos diversos de biologia, química, ciências, agropecuária, matemática e dentre outros.

A escolha da compostagem para este aprofundamento se deu devido a sua diversidade de conteúdos abordados, além de ser fácil aprendizagem, grandes benefícios ao agricultor e baixo custo de produção.

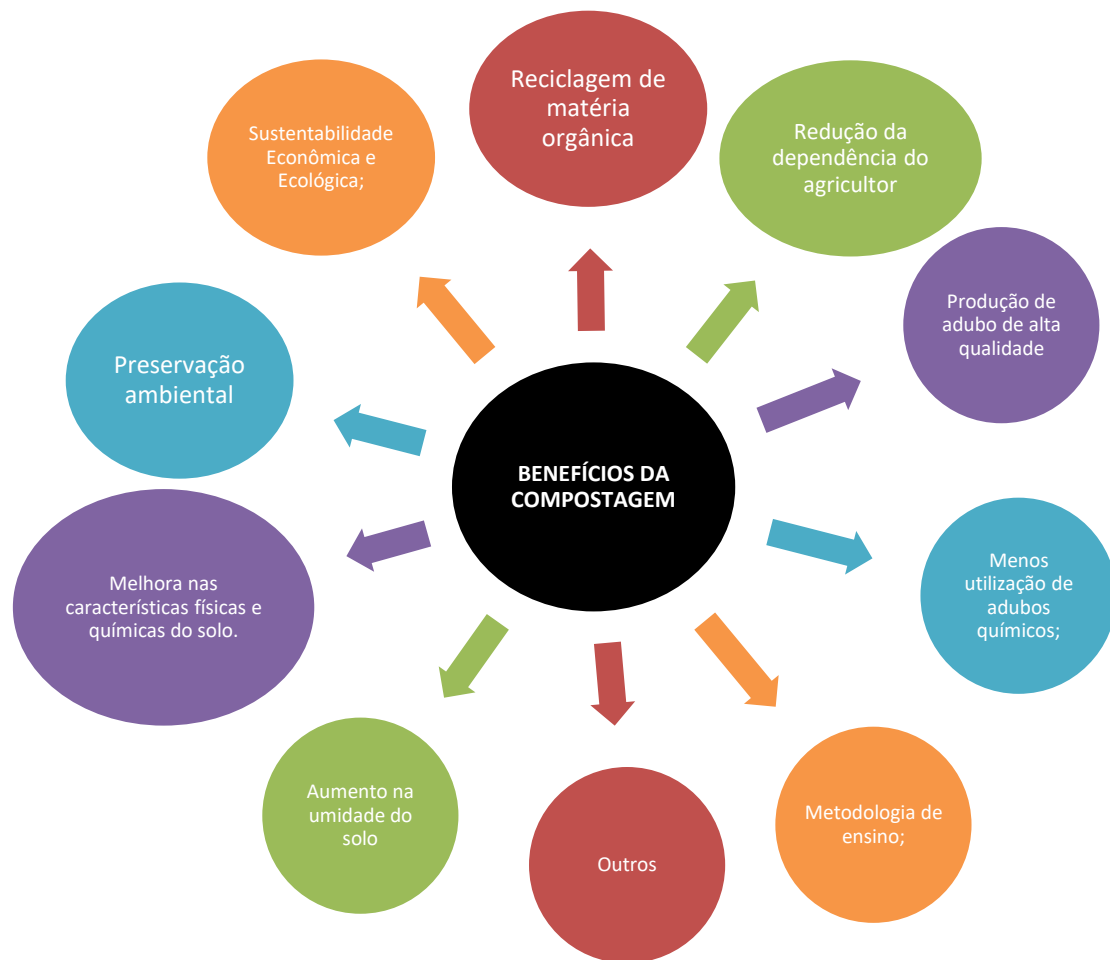
Neste estudo, faremos uma reflexão sobre a produção do composto, os aspectos que influenciam na sua realização, dando condições para que esta tecnologia social possa ser aplicada em escolas, propriedades ou demais experiências alternativas.

## 2.0- CONHECENDO A COMPOSTAGEM

A compostagem é uma tecnologia de aproveitamento de resíduos orgânicos por meio de processos microbianos muito antiga na agricultura, que contribui para a melhoria nas condições físicas (estrutura), químicas (componentes químicos) e biológicas (vida) do solo, porém, com advento da revolução verde e de toda modernização agrícola, os agricultores foram deixando essa prática e adotando a utilização de adubos sintéticos. Por outro lado a crise ambiental e energética em que a sociedade atravessa, contribui para a necessidade da retomada de técnicas sustentáveis como a compostagem.

SOUZA, 2003, conceitua a compostagem como: “o processo de transformação de materiais grosseiros, como palhada e estrume, em materiais orgânicos utilizáveis na agricultura”. Nesse sentido, percebemos que a compostagem envolve diversas ações bioquímicas promovidas por milhões de microrganismos do solo, sendo assim descrita:

<b>Matéria Orgânica + Microrganismos + O<sub>2</sub> = M.O. estável + CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O + calor + nutrientes.</b>
---



A partir desses benefícios é importante que o agricultor sempre busque orientações técnicas para a produção de composto em sua propriedade.

A compostagem é uma forma do agricultor economizar, pois utiliza recursos da propriedade, podendo ainda ser comercializada gerando mais renda e saúde para a família, pois evita de utilizar produtos sintéticos.

### **3.0- POTENCIAL DA COMPOSTAGEM COMO TECNOLOGIA SOCIAL**

Como vimos, a compostagem é uma tecnologia social de baixo custo e que oferece ao agricultor as condições para sua produção na propriedade, diminuindo a interferência do mercado na economia da família camponesa. Através da utilização da compostagem, percebe-se a diminuição na utilização de adubos sintéticos, e conseqüente melhora na qualidade do solo, da água e do ambiente como um todo, desta forma, uma progressiva utilização desta tecnologia numa comunidade interfere na qualidade de vida dos camponeses, pois contribui para sua saúde e bem estar social, pois pode ser produzido

através de mutirões, fortalecendo as relações de parcerias e resgate da cultura, e autonomia das famílias.

Na educação do campo, a compostagem pode ser utilizada como atividade interdisciplinar, pois seu estudo e produção envolve diversas áreas do conhecimento, possibilitando a relação da teoria com a prática, contribuindo para que os estudantes possam enxergar possíveis desafios nas sua região propondo então alternativas para melhora na qualidade dos agroecossistemas.

Acreditamos que a utilização da compostagem contribui para a transição agroecológica, uma vez que favorece a compreensão da propriedade familiar como um sistema vivo e dinâmico, necessitando fortalecer as circulações de energia que ocorrem dentro da mesma, extraindo-se o mínimo possível de mercado, garantido qualidade de vida e autonomia das famílias do campo, porém, o composto é um passo, devendo o agricultor relacionar com outras tecnologias que juntas possibilitaram a construção da agroecologia.

#### **4.0- ETAPAS DE CONSTRUÇÃO DO COMPOSTO**

##### **4.1- Composto Caseiro**

###### **1º Passo**

Para fazer uma compostagem caseira primeiramente temos que escolher um local no quintal ou terreiro, este local pode ser plano ou um buraco cavado no chão (e como é preciso retirar depois o composto o buraco não pode ser muito fundo, mais ou menos uns 80 cm) ou pode ser também uma área cercada tanto de madeira quanto de bambu (só não pode ser totalmente fechada).

Obs: É sempre bom planejar tudo antes de fazer! Devemos fazer a composteira num local que facilite o trabalho. Por exemplo: perto da cozinha (onde produzimos grande parte do lixo orgânico). É interessante, também, reservar dois locais diferentes à composteira. Enquanto uma descansa, a gente joga o lixo na outra.

###### **2º passo**

Coloque os resíduos na proporção de uma parte de restos de comida e três partes de materiais secos ( papeis, papelão e palha, restos de poda, etc). É

preciso respeitar essas quantidades evitando assim que os alimentos se tornem uma massa compacta e mal cheirosa. Pequenos espaços entre a comida e os materiais secos garantem o ar necessário ao processo de decomposição.

### **3° passo**

Ponha mais material seco em cima da pilha, umedeça bastante com água e depois cubra a composteira com palha ou lona plástica.

### **4° passo**

Deixe descansar por cerca de 15 dias. Depois disso, revire o material com a ajuda da pá, mais ou menos uma vez por semana e acrescente água sempre que a mistura estiver seca demais.

Obs: A duração do processo pode variar em função da quantidade de resíduos, da umidade, entre outros fatores. Por isso, é importante estar atento a transformação que passa a acontecer, após os 15 dias o lixo começa a ganhar o aspecto de solo fértil. Quando isso acontecer, o novo solo pode ser usado no cultivo de hortaliças, plantas e flores.

- Podem ser utilizados na composteira restos de alimentos, podas, folhas, feno, palha, serragem, papel, jornal, cinzas e penas.
- Não pode ser utilizado na composteira carne, gordura, plantas doentes, plástico, metal, vidro, fezes de animais domésticos.

## **4.2- Compostagem pelo método Indore**

O método “indore” é uma forma de produção de compostagem, no qual se utiliza restos vegetais, animais, água e técnicas de manejo como o reviramento. A partir dessa premissa podemos concluir que materiais como, papel, plástico, vidro, madeira tratada, metal não podem ser utilizados neste tipo de compostagem, devido sua composição química e tempo de decomposição. É orientado ainda que não se utilize esterco de animais que consumiram pastagem com pesticidas, pois afeta a qualidade do composto.

## 1ª Passo

Para a realização da compostagem a primeira etapa é a de recolher na propriedade todos os materiais que podem ser utilizados na produção do composto e armazená-lo no local a ser construído, sendo este local de fácil acesso e com umidade razoável.

## 2ª Passo

O segundo passo é o a montagem da pilha, onde deve ser levado em consideração alguns aspectos. Inicia-se colocando materiais com maior teor de fibra (materiais mais grosseiros que necessitam de maior tempo de decomposição), possuindo essa primeira camada no máximo 20 cm de altura. Lembrando que essas matérias são de alta relação C/N (Carbono/Nitrogênio), como por exemplo, capim, bagaço de cana, etc.

Em seguida, é inserido materiais com baixa relação C/N, como por exemplo, esterco, palha de café ou demais farelos, possuindo altura de 3 a 10 cm de altura por camada. O agricultor ainda pode incrementar com cinza, restos de alimento, EM (Microrganismos Eficiente) para agilizar a decomposição, dentre outros produtos que contribuem para a qualidade final do produto.



Fonte: COMPOSTAGEM. Ricardo Henrique Silva Santos [et al]. Brasília: SENAR, 2008.

Esta sequência de camadas se repete, ou seja, os materiais com alta relação C/N para os de baixa relação C/N. E para cada etapa é preciso molhar e compactar as camadas.

## 3º Passo



Para manter a umidade do composto é necessário irriga-lo periodicamente, tomando cuidado para não deixar muito úmido e nem muito seco. Para isso existem técnicas simples de controle da umidade, a primeira técnica é quando o agricultor recolhe uma quantidade de composto e aperta com as mãos, caso escorra água indica alta umidade, caso o produto fique esfarelado o produto esta muito seco. Outra técnica é com o auxilio do vergalhão (barra de ferro) que após o composto ficar pronto é inserida no mesmo, periodicamente o agricultor deve retirar a barra de ferro, para verificar a temperatura, caso esteja fria indica que o composto esta muito úmido, devendo diminuir a irrigação, se estiver quente significa que necessita ser molhado com maior frequência. Normalmente a irrigação é realizada a cada dois dias.



#### 4º Passo

Normalmente as partes inferiores do composto tendem a ser mais quentes, neste sentido habitam nestas camadas microrganismos que sobrevivem em temperaturas mais elevadas, e nas partes superiores habitam seres que sobrevivem em temperaturas mais baixas. Sendo assim, é preciso que haja o reviramento do composto, invertendo a organização do composto, desta forma diferentes microrganismos vão atuar nas diferentes camadas, tornando o adubo mais rico e decomposto. No momento do reviramento é preciso que se irrigue novamente, e que esta etapa se realize a cada 20 dias aproximadamente, sendo que o primeiro reviramento deve ocorrer com cerca de 10 a 15 dias.

## 5º Passo

Após cerca de 120 dias, seguindo as orientações acima o composto estará



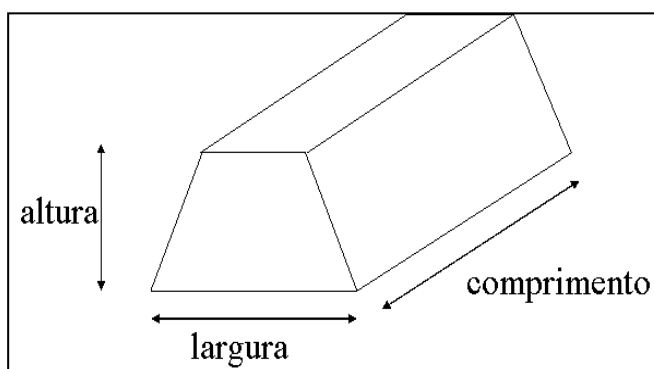
Fonte: COMPOSTAGEM. Ricardo Henrique Silva Santos [et al]. Brasília: SENAR, 2008. 58p

pronto, podendo ser peneirado, ensacado ou já aplicado do jeito que se encontra nas culturas. As características do composto de alta qualidade são: cheiro agradável, consistência do húmus, cor escura, e não identificação dos materiais de origem.

## 5.0- ASPECTOS QUE INFLUENCIAM NA COMPOSTAGEM

### 5.1- Aeração

Um aspecto de grande importância a ser observado na produção da compostagem é a aeração, ou seja, a presença de ar no composto. É necessário que haja a presença de oxigênio no interior do composto propiciando que os microrganismos aeróbicos sobrevivem e que o ar retire do



interior do composto o gás carbônico. As medidas recomendáveis são: 1,5 – 2,0 m de altura, 2,0 – 3,0 m de largura e comprimento variado.

O tipo e o tamanho dos materiais a ser utilizado interferem na intensidade da aeração, porém, pode-se utilizar de alternativas para aumentar a aeração no interior do composto, como a inserção de tronco de bananeira (pseudocaule) ou bambus no momento da montagem da pilha e ao final retirar-lhe.

### 5.2- Umidade

A umidade interfere no processo de decomposição dos materiais, pois em excesso pode contribuir para que haja menor diversidade de microrganismos e diminuição da aeração e conseqüentemente aumenta-se o tempo para que o composto fique pronto.

É preciso que a umidade do composto esteja entre 40 e 60%, utilizando do teste descrito acima (de recolher e espremer um pouco do composto nas mãos), e assim diagnosticar a necessidade ou não de irrigar. É preciso que se irrigue na produção, reviramento e manutenção do composto, contribuindo para que diferentes microrganismos habitem o composto tornando-o mais rico.

Uma alternativa a ser utilizada é a produção de composto próximo a árvores, e em locais com alta ventilação, e ainda construindo canaletas próximo a pilha para que o chorume (líquido que escorre do composto), não fique empocado, aumentando a umidade. Outra técnica utilizada é cobrir o composto com palhas de coco, banana, sapé dentre outros que em dias de muito calor mantém a umidade.

### **5.3- Temperatura**

PEIXOTO 2005, afirma que “No processo de compostagem, quando os microrganismos oxidam a matéria orgânica, ou seja, promovem a quebra das ligações entre moléculas de carbono nas substâncias orgânicas, há liberação de energia na forma de calor”. Com esta afirmação podemos perceber que a compostagem é um processo que contribui para a produção de calor, sendo necessário criar e adotar mecanismos que contribuam para o controle da temperatura, pois pode ocorrer de muitos microrganismos não sobreviverem devido às altas temperaturas.

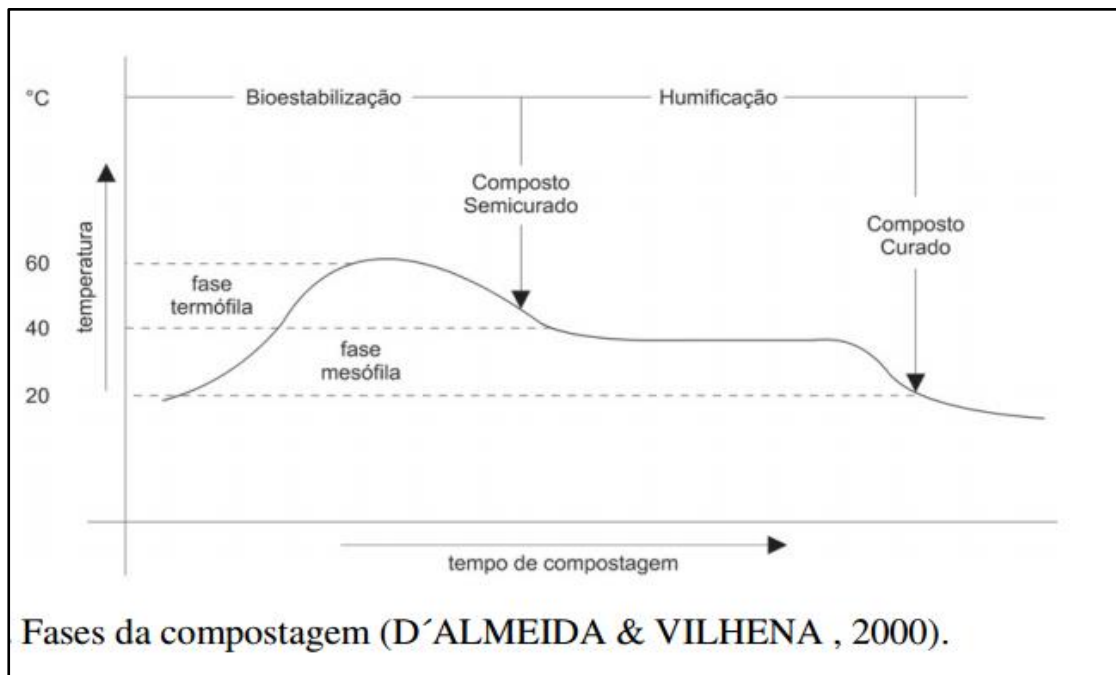
Portanto, no início da compostagem, as condições são propícias para o aumento da temperatura, pois o material a ser decomposto encontra-se em fase inicial, ou seja, a organização da pilha e do tipo de material favorece que a temperatura se eleve.

Importante destacar que a temperatura ideal no composto é no máximo 60 - 70°C, pois nesta faixa de temperatura organismos patógenos e as sementes de ervas daninhas presentes são destruídas. Pode-se utilizar da barra vergalhão

para se medir a temperatura, e irrigando para que haja equilíbrio na temperatura na compostagem.

No início da compostagem, ocorre aumento da temperatura, sendo conhecida como fase mesofílica, ocasionada pelas primeiras atividades bioquímicas. Em seguida, a temperatura do composto fica na faixa de 40°C a 60°C, é conhecida como fase termofílica, onde ocorre intensa decomposição dos materiais, sendo uma fase que pode durar cerca de 20 dias. Finalizando o processo da compostagem, começa o estágio de maturação, onde diminui-se a atividade microbiana e a temperatura, sinal que o composto está caminhando para ficar pronto.

O gráfico abaixo retrata a variação da temperatura na compostagem em função do tempo, nele podemos perceber a variação das fases mesofílica –termofílica – mesofílica – cura, lembrando que esta orientação é de acordo com o método Indore.



#### 5.4- Relação C/N – Carbono/Nitrogênio

Os materiais utilizados na compostagem são ricos em carbono – C, e Nitrogênio – N, necessitando que os mesmos estejam em equilíbrio afim de que o composto não perca qualidade, e não afete a vida microbiana.

Num composto rico em materiais com maior teor de carbono, o crescimento dos microrganismos é dificultada pela falta do nitrogênio, interferindo no tempo da decomposição, ou seja, a mesma torna-se mais demorada. Quando o composto possui materiais com maior intensidade de nitrogênio, a decomposição é acelerada, havendo a liberação da amônia pelos microrganismos gerando cheiro desagradável, possibilitando perda de nitrogênio e de qualidade do composto.

Portanto, deve-se observar os materiais à serem utilizados na compostagem, objetivando que ao final da compostagem a relação C/N esteja na faixa de 10/1. Sendo assim, no momento da construção da pilha, o agricultor deve optar por materiais ricos em carbono (folhas secas, bagaço de cana, serragens, etc.) e materiais ricos em nitrogênio (leguminosas, esterco, folhagens, etc.), pois desta forma haverá a produção de um composto rico em diversos nutrientes, no tempo adequado e de maior qualidade.

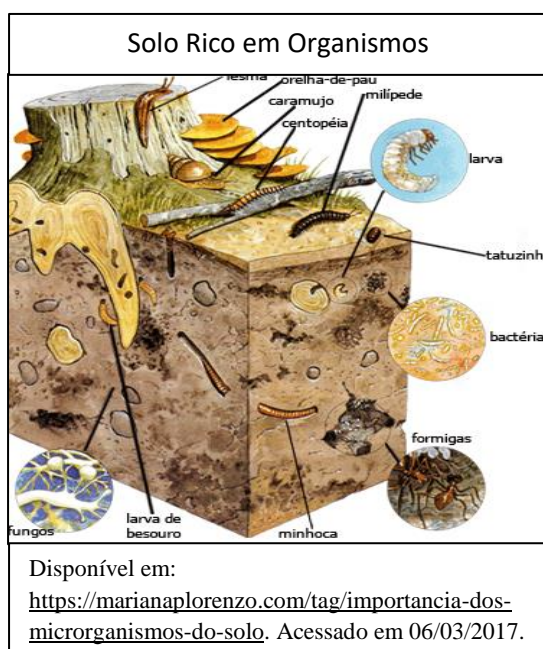
A tabela a seguir apresenta a composição química de alguns materiais utilizados na compostagem, e a relação C/N.

<b>MATERIAL</b>	<b>M.O.</b> (g/kg)	<b>C/N</b>	<b>C</b> (g/kg)*	<b>N</b> (g/kg)	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b> (g/kg)	<b>K<sub>2</sub>O</b> (g/kg)
Abacaxi (fibras)	714,1	44/1	396,0	9,0	-	4,6
Arroz (cascas)	850,0	63/1	472,5	7,5	1,5	5,3
Arroz (palhas)	543,4	39/1	304,2	7,8	5,8	4,1
Bagaço de carne	585,0	22/1	327,8	14,9	2,8	9,9
Bagaço de laranja	225,1	18/1	127,8	7,1	1,8	4,1
Borra de café	867,9	25/1	477,5	19,1	1,7	0,2
Capim-colonião	910,3	27/1	504,9	18,7	5,3	-
Esterco de gado	621,1	18/1	345,6	19,2	10,1	16,2
Esterco de galinha	540,0	10/1	304,0	30,4	47,0	18,9
Feijão guandu	959,0	29/1	524,9	18,1	5,9	11,4
Gramma batatais	908,0	36/1	500,4	13,9	3,6	-
Serrapilheira	306,8	17/1	163,2	9,6	0,8	1,9
Serragem de madeira	934,5	865/1	519,0	0,6	0,1	0,1
Torta de usina de açúcar	787,8	20/1	438,0	21,9	23,2	12,3
Turfa	398,9	57/1	222,3	3,9	0,1	3,2

M.O. – matéria orgânica; C/N – relação carbono/nitrogênio.

Fonte: Adaptado de Kiehl (1981 e 1985).

## 5.5- Organismos



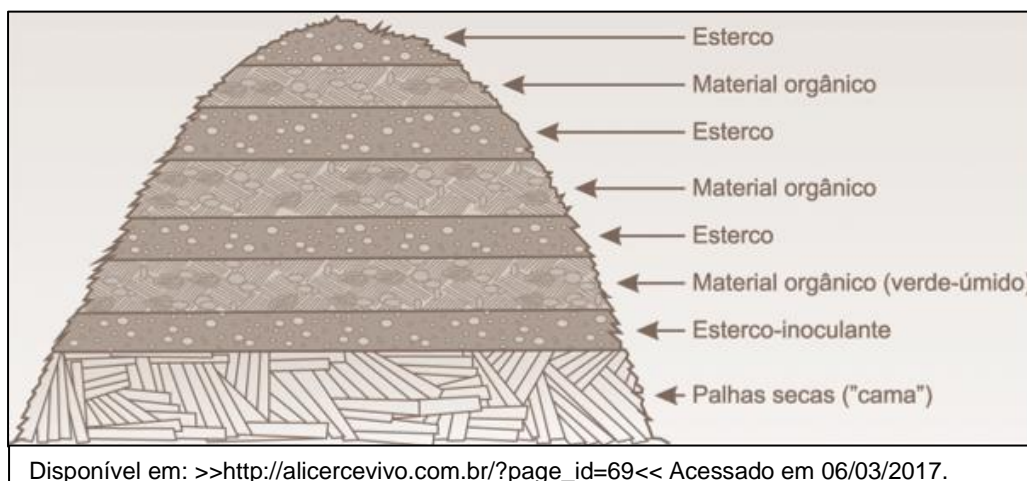
A presença dos micros e macro organismos na compostagem é fundamental para o bom desenvolvimento do mesmo, através destes organismos o composto fica enriquecido e todo material se decompõem formando apenas o húmus.

Habitam no composto organismos visíveis a olho nu como: minhocas, centopeias, cupins, formigas, cogumelos, etc. Existem também organismos que são vistos apenas com

auxílio microscópio, que são as bactérias, fungos, leveduras, algas etc.

Uma das formas de aumentar a quantidade de organismo na compostagem é através da utilização de esterco ou por Microrganismos eficientes – EM, pois a vida microbiana é nutrida e ativada, proporcionando boa reprodução e permanência na compostagem. Os microrganismos sobrevivem ainda de acordo com a temperatura que o composto se encontra.

A figura abaixo apresenta uma proposta de compostagem, mas o agricultor pode optar por construir sua própria receita, sempre alterando de acordo com a sua necessidade.



## 6.0- PROPOSTAS DE ATIVIDADES COM ESTUDANTES

Nas escolas do campo, pode-se desenvolver diversas atividades com os estudantes, dentre elas: Fazer a montagem do composto com os estudantes - coleta dos materiais, produção do composto, medir umidade e temperatura, revirar e irrigar; Envolver outras matérias/áreas além das ciências da natureza; Desenvolver através de projeto.

Orienta-se ainda aplicar algumas atividades que possibilitam a reflexão pelos estudantes em torno da atividades, abaixo seguem algumas propostas de atividades que envolvem diversas disciplinas.

- Pesquise tipos de funções de alguns microrganismos presentes no composto.
- Pesquise o tempo de decomposição dos materiais a serem utilizados na compostagem.
- Quais os fatores que influenciam na mudança de temperatura?
- Classifique os tipos de matéria orgânica que podem e/ou não ser utilizados na compostagem. Justifique
- Quais as reações químicas presentes o processo da compostagem?
- Quais os benefícios da compostagem para o meio ambiente?
- Calcule o volume, massa e dimensão da compostagem.
- Quais os processos de respiração, fermentação, ocorrem e como ocorrem?
- Quais são os micro e macro organismos presentes na compostagem? Classifique-os de acordo com a taxonomia.
- Como os microrganismos se reproduzem?
- Ao executar a atividade de construção da compostagem é possível perceber algumas leis de conservação como trabalho, potencia e energia. Como isso ocorre?
- De que forma o composto pode melhorar a qualidade do solo?
- Quais são os gases identificados na compostagem?
- Quais os elementos que aceleram o processo de decomposição e porque isso ocorre?

## 7.0- CONTEÚDOS EM CIÊNCIAS DA NATUREZA PRESENTES NA COMPOSTAGEM

Disciplina	Conteúdos		
	1° Ano	2° Ano	3° Ano
<b>Química</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandezas físicas – volume, massa, temperatura;</li> <li>• Propriedades da Matéria – Propriedades químicas;</li> <li>• Substâncias e Misturas – Separação de misturas/lixo/reciclagem;</li> <li>• Tabela Periódica – Classificação dos Elementos;</li> <li>• Compostos Orgânicos;</li> <li>• Funções Orgânicas;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reações Exotérmicas e Endotérmicas;</li> <li>• Misturas e Soluções;</li> <li>• Cinética Química;</li> <li>• Estudo do pH – Potencial de Hidrogênio;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidrocarbonetos e estudo do Carbono;</li> <li>• Reações Químicas – Adição, substituição, decomposição, orgânicas;</li> <li>• Bioquímica;</li> </ul>
<b>Biologia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Química das células;</li> <li>• Vida e Energia – Organização dos Seres vivos; Ecossistema; Transferência de matéria e energia; Teias e redes alimentares; Equilíbrio da natureza;</li> <li>• Ciclo da Matéria – água, carbono, oxigênio, nitrogênio;</li> <li>• Sucessão Ecológica – Interferência Humana;</li> <li>• Quimiosíntese;</li> <li>• Respiração Aeróbica e Anáeróbica;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reino Monera e Fungi;</li> <li>• Diversidade biológica de Plantas – que são usadas na compostagem;</li> <li>• Anelídeos;</li> <li>• Artrópodes;</li> </ul>	<p>----</p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fermentação;</li> </ul>		
<b>Física</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energia;</li> <li>• Trabalho;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termodinâmica – Equilíbrio térmico; Medida e dilatação da temperatura;</li> <li>• Calor;</li> </ul>	----

## 8.0- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, João Batista, **Composto Orgânico: Relato da experimentação participativa na Acaofi**. Vitória, ES: Incaper, 2008.

CERRI, Carlos Eduardo P, OLIVEIRA, Emídio Cantídio Almeida de, SARTORI, Raul Henrique, GARCEZ, Tiago B. **Compostagem**. Disponível em [https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Compostagem\\_000fhc8nfqz02wyiv80efhb2adn37yaw.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Compostagem_000fhc8nfqz02wyiv80efhb2adn37yaw.pdf).

PEIXOTO, Ricardo Trippia dos Guimarães. Compostagem: Princípios, Práticas e Perspectivas em Sistemas Orgânicos de Produção. In: Aquino, Adriana Maria de; ASSIS, Renato Linhares de. **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

SALES, Eduardo Ferreira. **Compostagem orgânica: uma tecnologia ao alcance dos agricultores**. Vitória, ES, Incaper, 2011.

SOUZA, Jacimar Luiz de, RESENDE, Patrícia, **Manual de horticultura orgânica**, Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2003.

COMPOSTAGEM. Ricardo Henrique Silva Santos [et al]. Brasília: SENAR, 2008. 58p.