

## **Diversidade microbiana de bactérias vermicompostas**

### **Apresentam traços agrícolas e resíduos**

### **Potencial de gestão**

Abstrato

Vermicomposting é um processo non-thermophilic, biooxidative que envolva minhocas e micróbios associados.

Este processo de decomposição de resíduos orgânicos biológicos produz o biofertilizante, nomeadamente o vermicomposto.

Vermicompost é um material finamente dividido, turfa, com alta porosidade, boa aeração, drenagem, retenção de água

Capacidade microbiana, excelente estado nutricional e capacidade de tamponamento, resultando assim no

Caracteres físico-químicos adequados à fertilidade do solo e ao crescimento das plantas.

O Vermicompost melhora a biodiversidade do solo

Promovendo os micróbios benéficos que inturn aumenta o crescimento de plantas diretamente pela produção de plantas

Hormônios reguladores do crescimento e enzimas e indiretamente pelo controle de patógenos, nemátodos e outros

Melhorando a saúde das plantas e minimizando a perda de rendimento. Devido à sua natureza biológica, bioquímica e

Propriedades físico-químicas, o vermicomposto pode ser utilizado para promover uma agricultura sustentável e

Resíduos agrícolas, industriais, domésticos e hospitalares que, de outra forma, poderiam representar uma ameaça

Vida e meio ambiente.

Palavras-chave: Vermicompost, minhocas, bactérias benéficas, gestão de resíduos orgânicos, supressão de patógenos,

Promoção de crescimento de plantas, Biofertilizante

## **Introdução**

O solo, é a alma da vida infinita que promove Microflora. As bactérias do solo viz., Bacillus, Pseudomonas e Streptomyces etc., são produtores prolíficos de Metabolitos que actuam contra numerosos fármacos fitopatogénicos coexistentes Fungos e bactérias patogênicas humanas (Pathma et al., 2011b). As minhocas são popularmente conhecidas Como "amigo do fazendeiro" ou "lavrador da natureza". Minhoca Influência sobre a comunidade microbiana, Químicas do solo. Eles dividem grande solo Partículas e lixo foliar, aumentando assim a disponibilidade De matéria orgânica para degradação microbiana e Transforma resíduos orgânicos em vermicomposts valiosos Por moagem e digestão com a ajuda de aeróbica E micróbios anaeróbios (Maboeta e Van Rensburg 2003). A atividade das minhocas de Microflora benéfica e suprimir os efeitos patogénicos Micróbios. Os wormcasts do solo são fonte rica de micro e Macro-nutrientes e enzimas microbianas (Lavelle e Martin 1992). Vermicomposting é um nutriente eficiente Processo de reciclagem que envolve o aproveitamento de minhocas Biorreatores naturais versáteis para a decomposição da matéria orgânica. Devido à riqueza em disponibilidade de nutrientes e Atividade vermicomposts aumentar fertilidade do solo, Aumentar o crescimento das plantas e suprimir a Patógenos e pragas das plantas. Este documento de revisão descreve A biodiversidade bacteriana eo estado nutricional dos vermicomposts E sua importância na agricultura e no gestão.

### **Minhocas**

As minhocas são capazes de transformar o lixo em 'ouro'. Charles Darwin descreveu as minhocas como as Soldados da humanidade ", e Aristóteles os chamou

Como o "intestino da terra", como eles poderiam digerir uma grande variedade de materiais orgânicos (Darwin e Seward, 1903; Martin, 1976). Volume do solo, microflora e fauna influenciada por minhocas foram denominados como "drilosphere" e o volume do solo inclui as estruturas externas

Produzidos por minhocas como a superfície e abaixo: cascos de terra, tocas, middens, câmaras de diapausa como bem como as minhocas superfície corporal e intestino interno. Estruturas associadas em contato com o solo (Lavelle et al. 1989; Brown et al. 2000). As minhocas desempenham um papel no turnover de carbono, formação de solos, participação na degradação da celulose e na acumulação de húmus. A atividade da minhoca afeta profundamente o físico, químico e biológico do solo. Minhocas são alimentadoras vorazes de resíduos orgânicos e utilizam apenas uma pequena porção destes resíduos para o seu crescimento. Excreta uma grande proporção de resíduos consumidos em forma de húmus. Digerida (Edwards e Lofty 1977, Kale e Bano 1986; Jambhekar 1992). O intestino de minhocas contém uma vasta gama de microrganismos, enzimas e hormônios que auxiliam na rápida decomposição do material parcialmente digerido transformando-os em vermicomposto em pouco tempo (4 a 8 semanas) (Ghosh et al., 1999, Nagavallemma et al. 2004) em comparação com o processo de compostagem tradicional que toma a vantagem de micróbios sozinho e requer um período prolongado (cerca de 20 semanas) para produção de composto (Bernal et al., 1998, Sánchez-Monedero et al. 2001). À medida que a matéria orgânica passa através da moela da minhoca, é fundada em um pó fino após o qual as enzimas digestivas, microrganismos e outras substâncias fermentantes agem sobre elas ajudando a sua repartição dentro do intestino, e finalmente passa para fora sob a forma de "moldes" que são mais tarde

Agi através de micróbios associados com intestino de

Em produto maduro, o "vermicomposts"

(Dominguez e Edwards, 2004).

As minhocas, agrupadas sob phylum annelida são longas,

Estreito, cilíndrico, bilateralmente simétrico, segmentado

Invertebrados da habitação do solo com um marrom escuro reluzente

Corpo coberto com delicada cutícula. Eles são hermafroditas

E pesar mais de 1,400-1,500 mg após 8-10 semanas.

Seu corpo contém 65% de proteína (70-80% de alta qualidade

'Proteína rica em lisina' numa base de peso seco), 14% de gorduras, 14%

Carboidratos e 3% de cinzas. A sua duração varia entre

3-7 anos, dependendo das espécies e das espécies

situação. O intestino da minhoca é um tubo reto

A partir da boca seguido de uma faringe muscular,

Esôfago, colheita de paredes finas, moela muscular, intestino anterior,

Intestino médio, intestino grosso, glândulas digestivas associadas e

Com ânus. O intestino consistia de muco contendo proteína

E polissacarídeos, matérias orgânicas e minerais,

Aminoácidos e simbiontes microbianos viz., Bactérias,

Protozoários e microfungi. O aumento do carbono orgânico,

Carbono orgânico total e teor de azoto e humidade

No intestino da minhoca proporcionam um ambiente ideal

Para a ativação de micróbios latentes e germinação

De endosporos, etc. Uma grande variedade de enzimas digestivas

Tais como amilase, celulase, protease, lipase, quitinase e

Urease foram relatados a partir de

canal. Os micróbios intestinais foram considerados responsáveis

Para as actividades de celulase e manose (Munnoli et al.

2010). As minhocas minam o substrato,

Aumenta a área de superfície para degradação microbiana que

Para a fase ativa de vermicompostagem. Como este

Matéria orgânica esmagada passa através do intestino

Misturado com os micróbios intestinais associados e o sistema digestivo

Enzimas e finalmente deixa o intestino parcialmente digerido como "moldes", após o que os micróbios realizam o processo de decomposição que contribui para a fase de maturação (Lazcano et al., 2008).

A associação de minhocas com micróbios é encontrada em um sistema complexo. Determinados grupos de micróbios foram encontrados em uma parte da dieta da minhoca que é evidenciada pela destruição de certos micróbios à medida que passam pelo sistema digestivo das minhocas. Poucas leveduras, protozoários e determinados grupos de fungos tais como *Fusarium oxysporum*, *Alternaria solani* e microfungi foram digeridos pelas minhocas, *Drawida calebi*, *Lumbricus terrestris* e *Eisenia foetida*. *Bacillus cereus* var *mycoides* foram relatados para diminuir durante a passagem intestinal enquanto *Escherichia coli* e *Serratia marcescens* foram completamente eliminados durante a passagem através do intestino de minhoca (Edwards e Fletcher, 1988).

As minhocas são classificadas em epígeas, anécicas e espécies endógenas com base em critérios ecológicos e funções (Brown 1995, Bhatnagar e Palta 1996) (Tabela 1). As minhocas epígeas são menores em tamanho, com corpo uniformemente pigmentado, ciclo de vida curto, reprodução elevada e regeneração. Elas habitam na superfície do solo dentro das ninhadadas, alimentam-se e mineralizam-no. São fitofágicas e raramente ingerem solo. Elas possuem uma moela ativa que auxilia na conversão rápida de matéria orgânica em vermicompostos. Além disso, as minhocas epígeas são bio-degradadores eficientes, liberadores de nutrientes, tolerantes a perturbações, de lixo e decomposição precoce e, portanto, podem ser eficientemente usados para vermicompostagem. Epigéticas incluem *Eisenia foetida*, *Lumbricus rubellus*, *L. castaneus*, *L. festivus*, *Eiseniella tetraedra*, *Bimastus minusculus*, *B. eiseni*, *Dendrodrilus rubidus*, *Dendrobaena*

Veneta, D. octaedra. As minhocas endógenas são pequenas  
Vermes de grande porte, com corpo fracamente pigmentado, vida  
Ciclo de duração média, moderadamente tolerante a perturbação,  
Formam grandes tocas horizontais e  
São a alimentação geofagous na matéria orgânica particulate  
E solo. Produzem mudanças pronunciadas no solo  
Estrutura física e pode utilizar eficientemente a energia  
Solos pobres, portanto, pode ser usado para melhorias no solo.  
Endogênicos incluem Aporrectodea caliginosa, A. trapezoides,  
A. rosea, Millsonia anomala, Octolasion cyaneum, O. lacteum,  
Pontoscolex corethrurus, Allolobophora chlorotica  
E Aminthas sp. Eles são ainda classificados em polímeros  
Endogênicos que são de pequeno porte, alimentação rica do solo

Minhocas, morando em solo superior (A1); Mesófono endogéico  
Que são vermes de tamanho médio, habitando em A e B  
Horizonte, alimentação em massa (A1) solo; E endogéico oligohúmico  
Que são vermes muito grandes, habitando em B e C  
Horizontes, alimentando-se de solos pobres e profundos. Aneceicos são maiores,  
Dorsalmente pigmentados, com baixa taxa de reprodução,  
Sensível à perturbação, noturna, fitogeófago,  
Enterrar a superfície lixo, formas middens e extensa,  
Profundas, permanentes tocas verticais, e viver neles. Formação  
De tocas verticais afeta a relação do ar  
Movimento das camadas profundas para a superfície ajuda a  
Mistura de nutrientes. Lumbricus terrestris, L. polyphemus  
E Aporrectodea longa são exemplos de aneceicos  
Minhocas (Kooch e Jalilvand 2008). Epigênicos e  
Aneceicos são aproveitadas principalmente para vermicomposting (Asha  
Et ai. 2008). Epigéias, nomeadamente Eisenia foetida (Hartenstein  
Et ai. 1979), Eudrilus eugeniae (Kale e Bano 1988),  
Perionyx excavatus (Sinha et al., 2002, Suthar e Singh  
2008) e Eisenia anderi (Munnoli et al., 2010) foram

Utilizados na conversão de resíduos orgânicos em vermicomposto.

Estes moradores de superfície capazes de trabalhar

As camadas que as convertem em estrume não são

Valor na modificação da estrutura do solo. Em contraste,

Anecias como *Lampito mauritii* são criadores eficientes

De uma drilosfera eficaz, bem como excelente compostagem

Produtores (Ismail, 1997). As minhocas agem assim como naturais

Bio-reactores, alterando a natureza dos resíduos orgânicos

Fragmentando-os.

A atividade da minhoca engana o solo formando

Tocas que afrouxam o solo e o tornam

poroso. Estes poros melhoram a aeração, absorção de água,

Drenagem e fácil penetração da raiz. Agregados do solo

Formada por minhocas e micróbios associados, na

Moldes e paredes de burrow desempenham um papel indispensável no solo

Ar. Estes agregados são grânulos minerais

Ligados de forma a resistir à erosão e evitar a compactação do solo

Ambos em condição molhada e seca. Velocidade das minhocas

Recuperação do solo e torná-los produtivos através do

Microflora benéfica (Nakamura 1996). Assim degradado

Solos improdutivos e terras degradadas pela mineração

Poderia ser modificado fisicamente, quimicamente e biologicamente

E tornado produtivo por minhocas. Daí as minhocas

São denominados como engenheiros de ecossistemas (Brown et al.

2000; Munnoli et ai. 2010).

Vermicompostagem

A vermicompostagem é uma oxidação biológica não termófila

Processo em que as matérias orgânicas são convertidas

Vermicomposto que é um material semelhante a turfa, exibindo

Porosidade, aeração, drenagem, capacidade de retenção de água e

Ricas actividades microbianas (Edwards 1998, Atiyeh et al., 2000b;

Arancon et ai. 2004a), através das interações entre

Minhocas e micróbios associados. A vermicultura é um

Custo-efetivo para a gestão ambientalmente correta de resíduos

(Banu et al., 2001, Asha et al., 2008). Minhocas  
São os condutores cruciais do processo, à medida que arejam,  
E fragmento do substrato e, assim, drasticamente  
Alteram a atividade microbiana e seu potencial de biodegradação  
(Fracchia et al., 2006, Lazcano et al., 2008). De várias  
Enzimas, muco intestinal e antibióticos em minhocas  
Intestinal desempenham um papel importante na  
Macromoléculas orgânicas. Resíduos orgânicos biodegradáveis  
Tais como resíduos de colheitas, municípios, hospitais e  
Resíduos representam grandes problemas na eliminação e tratamento. Lançamento  
De esterco animal não transformado em  
Contaminam as águas subterrâneas causando problemas de saúde  
risco. A vermicompostagem é a melhor alternativa à  
Compostagem e difere dela de várias maneiras  
(Gandhi et al., 1997). Vermicomposting apressa a decomposição  
Processo por 2-5 vezes, assim acelera a conversão  
De resíduos em biofertilizantes valiosos e produz  
Materiais muito mais homogêneos em comparação com  
Compostagem (Bhatnagar e Palta 1996; Atiyeh et al.  
2000a). Existem diferenças distintas entre os microorganismos  
Comunidades encontradas em vermicomposts e composts e  
Daí a natureza dos processos microbianos é bastante diferente  
Em vermicompostagem e compostagem (Subler et al.  
1998). A fase ativa da compostagem é a termofílica  
Fase caracterizada por comunidade bacteriana termofílica  
Onde a decomposição intensiva ocorre, seguida de uma  
Fase de maturação mesofílica (Lazcano et al., 2008, Vivas  
Et ai. 2009). Vermicomposting é um processo mesophilic  
Caracterizada por bactérias e fungos mesofílicos (Benítez  
Et ai. 1999). A vermicompostagem compreende uma  
Durante o qual minhocas e micróbios associados  
Processar conjuntamente o substrato ea fase de maturação  
Que envolve a ação de micróbios associados e  
Ocorre quando o verme se move para as camadas mais

Resíduos não digeridos ou quando o produto for  
O vermireactor. A duração da fase ativa depende  
Sobre a espécie ea densidade das minhocas envolvidas  
(Ndegwa et al., 2000, Lazcano et al., 2008, Aira  
Et ai. 2011). Uma vasta gama de resíduos orgânicos viz.,  
Bactérias rizosféricas tais como Pseudomonas, Rhizobium,  
Bacillus, Azospirillum, Azotobacter, etc, juntamente com rhizospheric  
Podem ser ativados ou aumentados devido à  
Para o micro-ambiente ideal do intestino. Assim sendo  
A atividade da minhoca aumenta a população de plantas  
Rizobactérias promotoras de crescimento (PGIP) (Sinha et al.  
2010). Este grupo específico de bactérias estimula  
Diretamente pela solubilização de nutrientes (Ayyadurai  
Et ai. 2007; Ravindra et ai. 2008), produção de crescimento  
Hormona, 1-aminociclopropano-1-carboxilato (ACC) desaminase  
(Correa et al., 2004), a fixação de azoto (Han et al.  
2005), e indiretamente pela supressão de patógenos fúngicos.  
Antibióticos, pigmentos fluorescentes, sideróforos e fungos  
Enzimas de degradação da parede celular, nomeadamente quitinases e glucanases  
(Han et al., 2005, Sunish et al., 2005, Ravindra et al.  
2008; Jha et ai. 2009; Pathma et ai. 2010; Pathma et ai.  
2011a, b) produzidos por bactérias medeiam o fungo  
Supressão do crescimento. As minhocas são relatadas para ter a associação  
Com essas bactérias livres do solo vivo e constituem  
A drilosfera (Ismail 1995). Micróbios da minhoca  
Mineralizar a matéria orgânica e também facilitar a quelação  
De iões metálicos (Pizl e Novokova 1993, Canellas  
Et ai. 2002). Tripa das minhocas *L. terrestris*, *Allolobophora*  
*Caliginosa* e *Allolobophora terrestris* foram  
Maior número de aeróbios em comparação com os  
Ao solo (Parle 1963). As minhocas aumentaram o número de  
Microorganismos no solo até cinco vezes (Edwards  
E Lofty 1977) eo número de bactérias e 'actinomicetos'  
Contidas no material ingerido aumentaram até

1.000 vezes enquanto passam pelo intestino (Edwards e Fletcher 1988). Observou-se um aumento semelhante na placa Contagens de bactérias totais, bactérias proteolíticas e actinomicetos Por passagem através das minhocas do intestino (Parle 1963; Daniel e Anderson, 1992; Pedersen e Hendriksen 1993; Devliegher e Verstraete, 1995). Similarmente, microbiana Biomassa diminuiu (Bohlen e Edwards 1995, Devliegher E Verstraete 1995), ou aumentado (Scheu 1992) ou Permaneceu inalterado (Daniel e Anderson, 1992)

Passagem pelo intestino da minhoca. Uma degradação de oxalato Bactéria *Pseudomonas oxalaticus* foi isolado do intestino De espécies de *Pheretima* (Khambata e Bhat 1953) E foi identificado um actinomiceto *Streptomyces lipmanii* No intestino de *Eisenia lucens* (Contreras 1980). Digitalização Micrografias eletrônicas forneceram evidência de Microflora em tripas de minhocas, *L. terrestris* e *Octolasion Cyaneum* (Jolly et al., 1993). Gut de *E. foetida* continha Várias bactérias anaeróbias fixadoras de N<sub>2</sub>, tais *Clostridium butyricum*, *C. beijerinckii* e *C. paraputrificum* (Citernesi et ai., 1977). Canal alimentar de *Lumbricus Rubellus* e *Octolasion lacteum* foram encontrados para conter Mais aeróbios e anaeróbios (Karsten e Drake 1995) e denitrifiers cultiváveis (Karsten e Drake 1997).

Lista de bactérias vermicompost e seus traços benéficos é Apresentados na Tabela 2.

As minhocas possuem "fixação de azoto" e "decomposição" Micróbios "no intestino e excretá-los juntamente com Nutrientes nas suas excreções (Singleton et al., 2003). Minhocas Estimular e acelerar as atividades microbianas Aumentando a população de microrganismos do solo (Binet Et ai. 1998), números microbianos e biomassa (Edwards E Bohlen 1996), melhorando a aeração através da escavação ações. Vermicompostagem modificou o original Microbiana dos resíduos de forma diversa. Actinobactérias

E Gammaproteobactérias foram abundantes  
Vermicomposto, enquanto o composto convencional  
Mais Alphaproteobacteria e Bacteroidetes, a bactéria  
Grupos filogenéticos típicos do composto não curado  
(Vivas et al., 2009). As contagens bacterianas totais excederam 10<sup>10</sup> / g  
De vermicomposto e inclui nitrobacter, azotobacter,  
Rizóbio, solubilizadores de fosfato e actinomicetos  
(Suhane 2007). Análises moleculares e dependentes da cultura  
Da comunidade bacteriana de vermicompost mostrou  
A presença de  $\alpha$ -Proteobactérias,  $\beta$ -Proteobactérias,  $\gamma$ -  
Proteobactérias, Actinobactérias, Planctomycetes, Firmicutes  
E Bacteroidetes (Yasir et al., 2009a). Diversos achados  
Mostrou um aumento considerável no total de contagens viáveis  
De actinomicetos e bactérias no composto tratado com vermes  
(Parthasarathi e Ranganathan 1998, Haritha Devi  
Et ai. 2009). O aumento da população microbiana pode  
Ser devido à condição agradável para o crescimento de  
Micróbios dentro do trato digestivo da minhoca e  
Pela ingestão de resíduos orgânicos ricos em nutrientes que  
Fornecem energia e também atuam como substrato para o crescimento  
De microorganismos (Tiwari et al., 1989). As diferenças  
Em espécies microbianas, números e actividade entre os  
Minhoca, canal alimentar ou túmulo e solo em massa indiretamente  
Sustentam a hipótese de que a comunidade bacteriana  
Estruturas desses habitats são diferentes  
Do solo. Grupos filogenéticos específicos de bactérias  
Tais como *Aeromonas hydrophila* em *E. foetida* (Toyota e  
Kimura 2000), *Pseudomonads* fluorescentes em *L. terrestris*  
(Devliegher e Verstraete 1997) e Actinobactérias em  
*L. rubellus* (Kristufek et al., 1993) foram encontradas em  
Números mais altos em tripas de terra, moldes ou tocas.  
Caracterização e quantificação da atividade enzimática  
Tem uma correlação direta com o tipo e população de  
Micróbios e reflete a dinâmica da compostagem

Processo em termos de decomposição de matéria orgânica  
E as transformações de nitrogênio e fornecer informações  
Sobre a maturidade do composto (Tiquia 2005). Wormcasts  
Contêm actividades mais elevadas de celulase, amilase, invertase,  
Protease, peroxidase, urease, fosfatase e  
Desidrogenase (Sharpley e Syers 1976, Edwards e  
Bohlen 1996). A desidrogenase é uma enzima intracelular  
Relacionados ao processo de fosforilação oxidativa (Trevors  
1984) e é um indicador da atividade microbiana no solo e  
Outros ecossistemas biológicos (Garcia et al., 1997). o  
Atividade enzimática máxima (celulase, amilase, invertase,  
Protease e urease) durante 21-35 dias em  
Vermicompostagem e em 42-49 dias em  
Compostagem. Além disso, os números microbianos e seus  
Perfis enzimáticos foram mais abundantes no vermicomposto  
Produzidos a partir de pasta de fruta, resíduos vegetais, amendoim  
Casca e vaca em comparação com o composto  
A mesma origem parental (Haritha Devi et al., 2009). *Pseudomonas*,  
*Paenibacillus*, *Azoarcus*, *Burkholderia*, *Spiroplasma*,  
*Acaligenes* e *Acidobacterium*, o potencial  
Degradadores de várias categorias de substâncias orgânicas são  
Com o intestino e vermicais da minhoca  
(Singleton et al., 2003). Firmicutes viz., *Bacillus benzoevorans*,  
*B. cereus*, *B. licheniformis*, *B. megaterium*, *B.*  
*Pumilus*, *B. subtilis*, *B. macroides*; Actinobactérias, nomeadamente  
*Cellulosimicrobium cellulans*, *Microbacterium* spp., *M.*  
*Oxydans*; Proteobactérias tais como *Pseudomonas* spp., *P.*  
*Libaniensis*; Genótipos não agrupados *Sphingomonas* sp.,  
*Kocuria palustris* e leveduras, nomeadamente *Geotrichum* spp.  
*E Williopsis californica* foram relatados de vermicomposts  
(Vaz-Moreira et al., 2008). Pinel et ai. (2008) relataram  
A presença de um novo simbionte nefridial,  
*Verminephrobacter eiseniae* de *E. foetida*. *Ochrobactrum*  
Sp., *Massilia* sp., *Leifsonia* sp. E bactérias pertencentes

A famílias Aeromonadaceae, Comamonadaceae, Enterobacteriaceae, Flavobacteriaceae, Moraxellaceae, Pseudomonadaceae, Sphingobacteriaceae, Actinobacteria E Microbacteriaceae foram relatados para ocorrer em minhocas Alimentar (Byzov et al., 2009). O microbiano Flora de intestino de minhoca e elenco são potencialmente ativas E pode digerir uma vasta gama de materiais orgânicos e Polissacáridos incluindo celulose, açúcares, quitina, lignina, Amido e ácidos polilácticos Zhang et al. (2000, Aira et al. 2007; Vivas et ai. 2009). Polimorfismo de conformação de cadeia simples (SSCP) sobre a diversidade de oito bactérias Grupos viz., Alphaproteobacteria, Betaproteobacteria, Bacteroidetes, Gammaproteobacteria, Deltaproteobacteria, Verrucomicrobia, Planctomycetes, e Firmicutes de Solo fresco, intestino e fundações das minhocas L. terrestris E Aporetodea caliginosa mostraram a presença de Bacteroidetes, Alphaproteobacteria, Betaproteobacteria e Representantes das classes Flavobacteria, Sphingobacteria (Bacteroidetes) e Pseudomonas spp. Nos vermes Além de Sphingomonadaceae (Alphaproteobacteria) não classificada, E Alcaligenes spp. (Betaproteobactérias) (Nechitaylo et al., 2010).

Papel do vermicomposto na fertilidade do solo Vermicomposts podem influenciar significativamente o crescimento E produtividade das plantas (Kale et al., 1992, Kalembasa 1996; Edwards 1988; Sinha et ai. 2009) devido à sua Micro e macro elementos, vitaminas, enzimas e hormônios (Makulec 2002). Vermicomposts contêm nutrientes Tais como nitratos, fósforo permutável, Potássio, cálcio e magnésio em plantas disponíveis (Orozco et al., 1996, Edwards 1998) e Grande superfície particular que fornece muitos microsites Para a atividade microbiana e para a retenção forte De nutrientes (Shi-wei e Fu-zhen 1991). Absorção de azoto

(N), fósforo (P), potássio (K) e magnésio (Mg) por planta de arroz (*Oryza sativa*) foi a mais alta. Quando o fertilizante foi aplicado em combinação com vermicomposto (Jadhav et al., 1997). Captação de N por cabaça-cume (*Luffa acutangula*) foi maior quando a mistura de fertilizantes continha 50% de vermicomposto (Sreenivas et al., 2000). Além de fornecer nutrientes mineralógicos, vermicomposts também contribuem para a fertilidade biológica, benéficos para o solo. Muco, excretado através do canal digestivo da minhoca, estimula o antagonismo e competição entre diversas populações microbianas resultando na produção de alguns antibióticos e hormônio, aumentando o crescimento das plantas (Edwards e Bohlen 1996). Além disso, o muco acelera e melhora a decomposição da matéria orgânica que substâncias húmicas estabilizadas que incorporam elementos fitohormonais (Edwards e Arancon 2004). E nutrientes disponíveis em plantas em níveis elevados (Atiyeh et al. 2000c). Adicionando vermicompostos ao solo melhora a estrutura do solo, fertilidade, crescimento de plantas e suprime doenças causados por agentes patogênicos dos solos, aumentando a (Chaoui et al., 2002, Scheuerell et al., 2005, Singh et al. 2008). Kale (1995) relatou o estado nutricional de vermicompostos com carbono orgânico 9,15-17,98%, total azoto 0,5-1,5%, fósforo disponível 0,1-0,3%, disponível potássio 0,15%, cálcio e magnésio 22,70-70 mg / 100 g, 2-9,3 ppm de cobre, zinco 5,7-11,5 ppm e enxofre disponível 128-548 ppm.

Efeitos de uma variedade de vermicomposts em uma ampla gama das culturas de campo (Chan e Griffiths 1988, Arancon et al. 2004b), plantas vegetais (Edwards e Burrows 1988; Wilson e Carlile 1989; Subler et al. 1998; Atiyeh et al. 2000b), plantas ornamentais e florescentes (Edwards e Burrows 1988; Atiyeh et al. 2000c) em estufa

E as condições de campo foram documentadas. Vermicomposts São usados como meios alternativos de Baixo custo, excelente estado nutricional e personagens. Melhorias consideráveis no crescimento das plantas Após a alteração de solos com vermicompostos Sido atribuídos aos fatores físico-químicos e biológicos

Propriedades de vermicomposts.

A adição de vermicomposto afeta favoravelmente o pH do Da população e das enzimas do solo (Maheswarappa Et ai. 1999) e também reduz a proporção de água Químicas, que causam possível contaminação ambiental (Mitchell e Edwards 1997). Vermicomposto Além disso, o espaço de macropores 50-500  $\mu\text{m}$ , resultando em melhor relação ar-água O solo, afetando favoravelmente o crescimento das plantas (Marinari et al. 2000). Avaliação de várias alterações orgânicas e inorgânicas Sobre o crescimento de framboesa comprova que o vermicomposto Tem uma capacidade tampão benéfica e melhorar os danos Causados pelo excesso de nutrientes que, de Causam fitotoxicidade (Subler et al., 1998). Assim, o vermicomposto Age como condicionador do solo (Albanell et al., 1988) e Fertilizante de liberação lenta (Atiyeh et al., 2000a). Durante a vermicompostagem Os metais pesados formam complexos, agregados Com ácidos húmicos e outras fracções orgânicas polimerizadas Resultando em menor disponibilidade de metais pesados para a planta, Que são de outra forma fitotóxicas (Domínguez e Edwards 2004). O solo modificado com vermicomposto produziu melhor Frutas e legumes de qualidade com menos conteúdo de Metais ou nitrato, do que o solo fertilizado com fertilizantes minerais (Kolodziej e Kostecka 1994).

Papel das bactérias vermicompostas nos resíduos biomédicos gestão

A importância das lamas de esgoto, dos bio sólidos e Gestão de resíduos através de métodos seguros, baratos e fáceis Não precisam de mais ênfase. Todos esses resíduos são infecciosos

E têm de ser desinfectados antes de serem  
o ambiente. Os bio-sólidos também contêm uma  
Microorganismos patogênicos (Hassen et al., 2001). Biocompostagem  
Dos resíduos produzem transformação biológica  
E estabilização da matéria orgânica e efetivamente  
Reduz os riscos potenciais de patógenos (Burge et al., 1987;  
Gliotti et al. 1997; Masciandaro et al. 2000). Vermicompostagem  
Não envolve uma fase termofílica que  
Pode aumentar o risco de utilização desta tecnologia para a gestão  
De resíduos infecciosos, mas surpreendentemente vermicomposting  
Resultou em uma notória redução na  
Indicadores de patógenos, como coliformes fecais, Salmonella  
Sp., Vírus entérico e óvulos de helmintos nos bio-sólidos  
(Eastman 1999, Sidhu et al., 2001). Vermicompostagem de  
Bio-sólidos resultou na redução de coliformes fecais e  
Salmonella sp. De 39 000 MPN / g para 0 MPN / g e <3  
MPN para <1MPN / g respectivamente (Dominguez e Edwards  
2004). Vermicompostagem de lodo de esgoto municipal  
Com *L. mauritii* eliminado Salmonella e Escherichia Sp., E a análise do intestino de  
minhoca também  
Salmonella sp. Variando entre  $15-17 \times 10^3$  UFC / g e Escherichia  
Sp. Variando de  $10-14 \times 10^2$  CFU / g foram completamente  
Eliminado no intestino após 70 dias de vermicompostagem  
(Ganesh Kumar e Sekaran 2005). Atividades por  
Minhocas nos lodos reduziram os níveis de patógenos e  
Odores de putrefação e estabilização acelerada de lamas  
(Mitchell 1978, Brown e Mitchell, 1981, Hartenstein  
1983). A redução ou remoção destas bactérias entéricas  
Populações no final do período de vermicompostagem,  
Correlaciona-se com os achados que a dieta da minhoca inclui  
Microorganismos e a capacidade das minhocas de  
Digerir (Bohlen e Edwards 1995; Edwards  
E Bohlen 1996). Além da gestão de resíduos sólidos,  
Minhocas também são usadas no tratamento de águas residuais.

As minhocas promovem o crescimento de 'decomposer benéfico Bactérias "em águas residuais e atua como aeradores, trituradores, Trituradores, degradadores químicos e Estimuladores (Dash 1978, Sinha et al., 2002). Minhocas Também granular as partículas de argila e aumentar a Condutividade e aeração natural e Moer as partículas de areia e areia e aumentar o Superfície específica e assim aumentar a adsorção Da matéria orgânica e inorgânica das águas residuais. Além disso, o corpo de minhocas age como um "biofiltro" E remover a demanda biológica de oxigênio (DBO), produto químico Demanda de oxigênio (DQO), sólidos dissolvidos totais (TDS) E sólidos em suspensão totais (TSS) provenientes de 90%, 80-90%, 90-92% e 90-95%, respectivamente, por "ingestão" Biodegradação de resíduos orgânicos, Metais e sólidos das águas residuais e pela sua "absorção" Através das paredes do corpo (Sinha et al., 2008). Relatórios revelam que vermicompostagem converte o Resíduos biomédicos infectados contendo vários agentes patogênicos A saber, Staphylococcus aureus, Proteus vulgaris, Pseudomonas Pyocyanee e Escherichia coli para um inócuo Resíduos contendo comensais como Citrobacter freundii E esporos aeróbios contendo microrganismos geralmente encontrados No solo e no canal alimentar de minhocas (Umesh Et ai. 2006). A vermicompostagem desempenha um papel vital Gestão de resíduos biomédicos e resíduos sólidos gerados De tratamento de águas residuais ea sua bioconversão Em compostos valiosos livres de entéricos Populações bacterianas. Dependendo da espécie de minhoca, Vermicompostagem era conhecida por reduzir o nível de Patogênicos diferentes tais como enteridite de Salmonella, Escherichia coli, coliformes totais e fecais, ovos de helmintos E vírus humanos em diferentes tipos de resíduos. Direto Meios de redução desses números microbianos durante o

Intestinal pode ser devido às enzimas digestivas e Moagem mecânica, enquanto meios indiretos de Remoção pode ser devido à promoção de condições aeróbicas Que poderia reduzir a carga de coliformes (Monroy et al., 2009, Edwards 2011, Aira et al., 2011). Papel do vermicomposto na promoção do crescimento das plantas O uso de vermicompostos como biofertilizantes vem aumentando Recentemente devido ao seu extraordinário estado nutricional, e Atividade microbiana e antagonista melhorada. Vermicomposto Produzidos a partir de diferentes materiais Resíduos de alimentos, esterco de gado, esterco de porco, etc., quando Usado como um suplemento de mídia, crescimento de mudas aumentado Desenvolvimento, e aumento da produtividade de Variedade de culturas (Edwards e Burrows, 1988, Wilson E Carlile 1989; Buckerfield e Webster 1998; Edwards 1998; Subler et ai. 1998; Atiyeh et ai. 2000c). Adição de vermicomposto a meios de plantio sem solo Germinação, crescimento, florescimento e frutificação Uma vasta gama de verduras e plantas ornamentais (Atiyeh et al., 2000a, b, c), marigolds (Atiyeh et al., 2001), Pimentão (Arancon et al., 2003a), morangos (Arancon Et ai. 2004b) e petúnias (Chamani et al., 2008). Vermicomposto Aplicação na proporção de 20: 1 resultou em E aumento consistente no crescimento das plantas em ambos Condições de campo e de estufa (Edwards et al., 2004), Fornecendo uma evidência substancial de que a Factores de promoção do crescimento desempenham um papel chave na germinação de sementes E crescimento de plantas (Edwards e Burrows, 1988; Edwards 1998). As investigações revelaram que os hormônios vegetais E substâncias reguladoras do crescimento das plantas (PGR) Tais como auxinas, giberelinas, citoquininas, etileno e Ácido abscísico são produzidos por microrganismos (Barea Et ai. 1976; Arshad e Frankenberger, 1993).

Vários pesquisadores documentaram a presença de Reguladores de crescimento de plantas tais como auxinas, giberelinas, Citocininas de origem microbiana (Krishnamoorthy e Vajranabhiyah 1986; Grappelli et ai. 1987; Tomati et ai. 1988; Muscolo et ai. 1999) e ácidos húmicos (Senesi et al. X1992; Masciandaro et ai. 1997; Atiyeh et ai. 2002) in Vermicomposto em quantidades apreciáveis. Citoquininas produzidas Por *Bacillus* e *Arthrobacter* spp. No solo aumentam O vigor das mudas (Inbal e Feldman, 1982, Jagnow 1987). As giberelinas produzidas microbiologicamente Crescimento e desenvolvimento (Mahmoud et al., 1984, Arshad E Frankenberger 1993) e auxinas produzidas por *Azospirillum* *Brasilense* afeta o crescimento de plantas pertencentes a *A. paooeae* (Barbieri et al., 1988). Extensas investigações Sobre as atividades biológicas das substâncias húmicas Que também possuem propriedades estimuladoras do crescimento das plantas (Chen e Aviad, 1990). As substâncias húmicas Produção de matéria seca de mudas de milho e aveia (Lee e Bartlett 1976; Albuzio et ai. 1994); Número e comprimento de Raízes de tabaco (Mylonas e Mccants, 1980); Pesos secos De raízes, brotos e número de nódulos de amendoim, Plantas de soja e trevo (Tan e Tantiwiramanond 1983) e crescimento vegetativo de plantas de chicória (Valdrighi Et ai. 1996) ea formação induzida de raiz e Cultura de tecidos vegetais (Goenadi e Sudharama, 1995). Alto Foram relatados níveis de húmus de vermicompostos Provenientes de resíduos alimentares, estrume animal, esgoto E lamas de papel (Atiyeh et al., 2002, Canellas et al. 2002; Arancon et ai. 2003c). O ácido húmico e fúlvico No húmus dissolve minerais insolúveis no meio orgânico Matéria e torna-os prontamente disponíveis para plantas E além disso eles também ajudam as plantas a superar o estresse E estimula o crescimento das plantas (Sinha et al., 2010). Estudos Sobre as atividades biológicas do húmico derivado do vermicomposto

Substâncias, revelaram que tinham um crescimento  
Efeito hormonal (Dell'Agnola e Nardi 1987;  
Nardi et al. 1988; Muscolo et ai. 1993). Os materiais húmicos  
Foram extraídos de vermicompostos  
Para produzir crescimento de células tipo auxina e metabolismo de nitrato  
Em cenouras (*Daucus carota*) (Muscolo et al., 1996). Humates  
Obtido a partir de vermicomposto de suínos aumentou  
Crescimento do tomateiro (Atiyeh et al., 2002) e  
Obtidos a partir de gado, alimentos e resíduos de papel vermicompost  
Aumentou o crescimento de morangos e pimentas  
(Arancon et al., 2003a).

As minhocas produzem reguladores de crescimento de plantas (Gavrilov  
1963). Como as minhocas aumentam a atividade microbiana  
Por várias dobras são considerados agentes importantes  
Que aumentam a produção de crescimento de plantas  
Reguladores (Nielson 1965, Graff e Makeschin 1980;  
Dell'Agnola e Nardi 1987; Grappelli et ai. 1987;  
Tomati et ai. 1987, 1988; Edwards e Burrows, 1988;  
Nardi et al. 1988; Edwards 1998). Estimulação do crescimento das plantas  
Substâncias de origem microbiana foram isoladas  
Tecidos de *Aporrectodea longa*, *L. terrestris* e *Dendrobaena*  
*Rubidis* e substâncias indólicas foram detectadas  
Dos extratos de tecido de *A. caliginosa*, *L. rubellus* e  
*E. foetida* que aumentou o crescimento de ervilhas (Nielson  
1965) ea produção de matéria seca de relva de centeio (Graff e  
Makeschin 1980). *A. Trapezoides* auxiliados na dispersão  
De *Rhizobium* através do solo resultando em raízes  
Colonização e nodulação de leguminosas  
(Bernard et al., 1994). Uso de minhocas em plantas  
Propagação promoveu o início da raiz, aumentou a raiz  
Biomassa. O efeito hormonal produzido  
Por minhocas sobre o metabolismo das plantas,  
E desenvolvimento causando nanismo, estimulação de enraizamento,  
Alongamento dos entrenós e precocidade da floração

Foi atribuído ao fato de presença de microorganismos  
Metabolitos (Tomati et al., 1987, Edwards 1998). Minhoca  
Estimula o crescimento de plantas ornamentais e  
Formação de carpóforo em *Agaricus bisporus* quando  
Camada de revestimento no cultivo de cogumelos (Tomati et al.  
1987). Extractos aquosos de vermicomposto produzidos  
Crescimento comparável ao uso de hormonas como as auxinas,  
Giberelinas e citoquininas em *Petunia*, *Begonia* e *Coleus*,  
Fornecendo provas sólidas de que o vermicomposto é uma fonte rica  
De substâncias reguladoras do crescimento das plantas (Grappelli et al., 1987;  
Tomati et al. 1987, 1988). Adição de vermicomposto  
Níveis muito baixos para o meio de crescimento dramaticamente Aumentou o  
crescimento de plantas ornamentais resistentes *Chamaecyparis*  
*Lawsonian*, *Elaeagnus pungens*, *Pyracantha* spp., *Viburnum*  
*Bodnantense*, *Cotoneaster conspicus* e *Cupressocyparis*  
*Leylandi*. Pepino (Hahn e Bopp 1968), milho anão  
(Sembdner et al., 1976) e bioensaios *coleus* (Edwards et al.  
2004) evidenciaram que o vermicomposto continha  
Quantidades de citoquininas, giberelinas e auxinas, respectivamente.  
As mudas de milho mergulhadas em água de vermicomposto  
Marcada diferença no comprimento do plumule comparado ao normal  
Água indicando que as hormonas promotoras do crescimento das plantas  
Estão presentes no vermicomposto (Nagavallema et al., 2004).  
Estudos comparativos sobre o impacto do vermiwash e da ureia  
Sobre a germinação das sementes, comprimento da raiz e  
*Cyamopsis tertagonoloba* provou que vermiwash contido  
Hormônio (Suthar 2010). Alta performance  
Cromatografia líquida (HPLC) e cromatografia gasosa  
Espectroscopia (GC-MS) de extractos aquosos  
Vermicomposto derivado de resíduos de gado apresentou  
Quantidades significativas de ácido indol-acético (IAA), giberelinas  
E citoquininas (Edwards et al., 2004).  
Os micróbios intestinais da minhoca enriquecem os vermicompostos  
Com plantas altamente solúveis em água e sensíveis à luz

Hormônios de crescimento, que é absorvido pelo ácido húmico  
Substâncias no vermicomposto tornando-as extremamente  
Estáveis e os ajuda a persistir mais tempo nos solos, influenciando  
Crescimento de plantas (Atiyeh et al., 2002, Arancon  
Et ai. 2003c). Isto é confirmado pela presença de  
Auxina na macroestrutura do ácido húmico  
Extrato de vermicomposto (Canellas et al., 2002). Apart  
Do estado nutricional rico e disponibilidade de nutrientes prontos,  
Presença de ácidos húmicos e de regulação do crescimento  
Substâncias faz vermicompost um biofertilizer  
Que aumenta a germinação, crescimento, floração e  
Frutificação em uma ampla gama de culturas. Substituição do vermicomposto  
Em uma proporção relativamente pequena (10-20%)  
A produção de matéria seca ea produção de tomate  
Crescimento significativamente (Subler et al., 1998). Solo  
Com vermicomposto a 20% era mais adequado para  
Produção de mudas de tomateiro (Valenzuela et al., 1997).  
Adição de vermicomposto semelhante até 50%  
Médio resultou em maior crescimento de *Chamaecyparis*  
*Lawsoniana* (cipreste de Lawson), *Juniperus communis*  
(Juniper) e *Elaeagnus pungens* (Silverberry) enraizado  
Liners (Bachman e Edgar Davice 2000).  
A aplicação do vermicomposto aumentou a propagação da planta  
(10,7%), área foliar (23,1%), matéria seca (20,7%) e  
Aumentou o rendimento total de frutos de morango (32,7%) (Singh et al.  
2008). Substituição do vermicomposto reduzida drasticamente  
A incidência de distúrbios fisiológicos como o albinismo  
(16,1-4,5%), malformação do fruto (11,5-4,0%) e ocorrência  
De fungo cinzento (10,4-2,1%) em morango indicando  
Sua importância na redução de distúrbios relacionados com nutrientes  
E podridão de *Botrytis*, aumentando assim a fruta comercializável Rendimento até  
58,6% com parâmetros de melhor qualidade. Fruta  
Colhidas a partir de plantas recebendo vermicompost foram mais firmes,  
Tiveram maiores sólidos solúveis totais (TSS), ácido ascórbico

Conteúdo e cor atraente. Todos esses parâmetros Parecem depender da dose e os melhores resultados foram Alcançado em 7,5 t ha<sup>-1</sup> (Singh et al., 2008). Vermicomposto Apresentaram aumento significativo na germinação (93%), crescimento e produção de feijão mungo (*Vigna Radiata*) comparado com o controle (Karmegam et al. 1999). Da mesma forma, os rendimentos de matéria seca e fresca de caupi (*Vigna unguiculata*) foram mais elevadas no solo emendado Com vermicomposto do que com lama biodigestada, (Karmegam e Daniel 2000). Aplicação combinada de Vermicomposto com fertilizante nitrogenado deu maior (16,2 g de planta<sup>-1</sup>) e rendimento de grãos (3,6 t ha<sup>-1</sup>) de trigo (*Triticum Aestivum*) e maior produção de matéria seca (0,66 g Planta<sup>-1</sup>) do coentro seguinte (*Coriandrum sativum*) Colheita em sistema de cultivo trigo-coentros (Desai Et ai. 1999). A aplicação do vermicomposto produziu forragem Cultivares de coentro comparáveis aos cultivares de Obtidos com adubos químicos (Vadiraj et al., 1998). O rendimento de ervilha (*Pisum sativum*) aumentou com a aplicação De vermicomposto (10 t ha<sup>-1</sup>) juntamente com as NPK (Meena et al., 2007). Vermicomposto De sorgo (*Sorghum bicolor*) (Patil e Sheelavantar 2000), girassol (*Helianthus annuus*) (Devi et al., 1998), tomate (*Lycopersicon esculentum*) (Nagavallema et al., 2004), berinjela (*Solanum melangona*) (Guerrero e Guerrero, 2006), quiabo (*Abelmoschus Esculentus*) (Gupta et al., 2008), feijão de jacinto (*Lablab Purpureas*) (Karmegam e Daniel 2008), uvas (Buckerfield e Webster 1998) e cereja (Webster 2005) mostrou um resultado positivo. Emenda de Vermicompost À taxa de 10 t ha<sup>-1</sup> juntamente com 50% das doses recomendadas Dose de adubo NPK aumentou o número de E peso fresco de flores por planta, diâmetro da flor E rendimento, enquanto à taxa de 15 t ha<sup>-1</sup> juntamente com 50%

Da dose recomendada de NPK aumentou a vida do vaso  
*Chrysanthemum chinensis* (Nethra et al., 1999). Trevo vermelho  
E pepino cultivado em solo alterado com vermicomposto  
Mostraram um aumento nos conteúdos minerais a saber,  
Ca, Mg, Cu, Mn e Zn nos tecidos de suas brotações (Sainz  
Et ai. 1998). O estrume de vaca vermicomposto estimulou a  
Crescimento de plantas de alface e tomateiro, enquanto o  
(Atiyeh et al., 2000b). Similarmente,  
Resíduos de patos vermicompostos resultaram em  
Crescimento de tomate, alface e pimentão do  
Resíduos não processados (Wilson e Carlile 1989). O melhoramento  
No crescimento das plantas pode ser atribuída  
Que os resíduos processados tinham características físico-químicas melhoradas  
Nutrientes, em formas facilmente acessíveis  
Planta, bem como a presença de crescimento de plantas  
E a doença antagonista que suprime as bactérias benéficas.  
Papel do vermicomposto na gestão de doenças de plantas  
Controle de patógenos de plantas  
Os solos com baixa matéria orgânica e atividade microbiana  
Doenças das raízes das plantas (Stone et al., 2004) e  
Adição de emendas orgânicas pode efetivamente suprimir  
Doença de plantas (Raguchander et al., 1998, Blok et al., 2000;  
Lazarovits et ai. 2000). Vários pesquisadores relataram  
Propriedades supressoras de doenças do composto termofílico  
(Hoitink et al., 1997, Goldstein 1998, Pitt et al., 1998)  
Em uma ampla gama de fitopatógenos viz., *Rhizoctonia*  
(Kuter et al., 1983), *Phytophthora* (Hoitink e Kuter  
1986; Pitt et ai. 1998), *Plasmidiophora brassicae* e  
*Gaeumannomyces graminis* (Pitt et al., 1998) e *Fusarium*  
(Kannangowa et al., 2000, Cotxarrera et al., 2002).  
O antagonismo microbiano pode ser uma das possíveis razões  
Para a supressão de doenças como alterações orgânicas  
Melhora a população microbiana e diversidade. Tradicional  
Compostas termofílicas promovem apenas

Enquanto que os vermicompostos não-termofílicos são Ricas fontes de diversidade e atividade microbiana e Abrigam uma grande variedade de bactérias antagonistas, Como agentes de biocontrole eficazes auxiliando na supressão de Doenças causadas por fungos fitopatogênicos no solo (Chaoui et al., 2002, Scheuerell et al., 2005, Singh et al. 2008).

A alimentação da minhoca reduz a sobrevivência das plantas Patógenos como *Fusarium* sp. E *Verticillium dahliae* (Yeates, 1981, Moody et al., 1996) e aumenta as densidades De pseudomonas antagonistas fluorescentes e filamentosos Actinomicetos, enquanto as densidades Bacilli e *Trichoderma* spp. Permanece inalterado (Elmer 2009). As atividades da minhoca reduzem as doenças radiculares dos cereais Causada por *Rhizoctonia* (Doube et al., 1994). Tem Provou que as minhocas reduziram a incidência de Doenças de campo de trevo, grãos e uvas incitados por *Rhizoctonia* spp. (Stephens et al., 1994a, Stephens e Davoren 1997) e *Gaeumannomyces* spp. (Clapperton Et ai. 2001). Lombrigas *Aporrectodea trapezoides* e *Aporrectodea rosea* atuam como vetores de *Pseudomonas corrugata* 214OR, um agente de biocontrole para a tomada de trigo Por *G. graminis* var. *Tritid* (Doube et al., 1994). Estufa Estudos sobre o aumento de solos infestados com patógenos *L. terrestris* mostrou uma redução significativa da doença Causada por *Fusarium oxysporum* f. Sp. *Asparagi* e *F. Proliferatum* em cultivares susceptíveis de espargos (*Asparagus Officinalis*), *Verticillium dahliae* em berinjela (*Solanum Melongena*) e *F. oxysporum* f. Sp. *Lycopersici* Raça 1 no tomate. Os pesos das plantas aumentaram 60-80% E gravidade da doença reduzida em 50-70% quando os solos Foram aumentados com minhocas. Incorporação de solo Com vermicomposto efetivamente suprimido *R. solani* em Trigo (Stephens et al., 1993), *Phytophthora nicotianae*

(Nakamura 1996, Szczech 1999, Szczech e Smolinska 2001) e *Fusarium* em tomates (Nakamura 1996; Szczech 1999), *Plasmodiophora brassicae* em tomates

E repolho (Nakamura 1996), *Pythium* e *Rhizoctonia* (Podridão radicular) em pepino e rabanete (Simsek Ersahin et al. 2009), *Botrytis cineria* (Singh et al., 2008) e *Verticillium* (Chaoui et al., 2002) em morangueiro e *Sphaerotheca Fulginea* em uvas (Edwards et al., 2004).

A aplicação de vermicomposto reduziu drasticamente a Incidência de "Mildew Powdery", "Cor Rot" e "Amarelo Veia Mosaico "no dedo de Lady (*Abelmoschus esculentus*)

(Agarwal et al., 2010). Substituição de vermicomposto em Os meios de crescimento reduziram as doenças fúngicas

*R. solani*, *P. drechsleri* e *F. oxysporum* em gerbera

(Rodriguez et al., 2000). Alteração do vermicomposto em

Baixas taxas (10-30%) em meios de horticultura de cama

Resultou na supressão significativa de *Pythium* e *Rhizoctonia*

Sob condições de casa verde (Edwards et al.

2004). Os resultados da pesquisa provaram que o vermicomposto

Quando adicionados a mídia de contêiner reduziram

Infecção de plantas de tomate por *P. nicotianae* var. *Nicotianae*

E *F. oxysporum* sp. *Lycopersici* (Szczech et al., 1993;

Szczech 1999). Club-rot de repolho causado por *P. brassicae*

Foi inibida pela imersão de raízes de repolho numa mistura

De argila e vermicomposto (Szczech et al., 1993).

Plantas de batata tratadas com vermicomposto foram menos susceptíveis

Infestans do que plantas tratadas com inorgânicos

Fertilizantes (Kostecka et al., 1996a). Extratos aquosos de

Vermicompost inibiu o crescimento micelial de *B. cineria*,

*Sclerotinia sclerotiorum*, *Corticium rolfsii*, *R. solani* e

*F. oxysporum* (Nakasone et al., 1999), efectivamente controlado

Oídio de cevada (Weltzien 1989) e

Afetou o desenvolvimento de oídio em bálsamo

(*Impatiens balsamina*) e ervilha (*Pisum sativum*) causada

Por *Erysiphe cichoracearum* e *E. pisi*, respectivamente em Condições de campo (Singh et al., 2003).

Mecanismos que medeiam a supressão de patógenos

Dois possíveis mecanismos de supressão de patógenos

Descrita, depende da resistência sistêmica das plantas

E o outro é mediado pela competição microbiana,

Antibiose e hiperparasitismo (Hoitink e Grebus

1997). A supressão mediada microbiana é novamente

Classificados em dois mecanismos, a saber, "supressão geral"

Onde uma ampla gama de micróbios suprime os patógenos

Tais como *Pythium* e *Phytophthora* (Chen et al., 1987) e

«Supressão específica» quando uma gama estreita de organismos

Facilita a supressão, por exemplo, doença causada por

*Rhizoctonia* (Hoitink et al., 1997). A doença supressiva

Efeito do vermicomposto contra a fusariose do tomate

Claramente que a inibição do fungo foi puramente

Fatores biológicos e não químicos desempenharam qualquer papel,

Experimentos com vermicomposto esterilizado por calor não

Controlar a doença (Szczec 1999). Experiências de supressão

De amortecimento causado por *R. solani*, em vermicomposto

Viveiros modificados de abóbora branca Que vermicompost suprimiu a doença em uma dosagem

E dependente da temperatura (Rivera et al., 2004).

As fundições de minhocas são ricas em nutrientes (Lunt e

Jacobson 1944; Parle 1963) e humato de cálcio, uma ligação

Agente (Edwards 1998) que reduz a dessecação de

Castings individuais e favorece a incubação e proliferação

De micróbios benéficos, tais como *Trichoderma*

Spp. (Tiunov e Scheu 2000), *Pseudomonas* spp. (Schmidt

Et ai. 1997) e esporos micorrízicos (Gange 1993, Doube

Et ai. 1995). A atividade da minhoca aumentou as comunidades

De bactérias Gram-negativas (Clapperton et al., 2001;

Elmer, 2009). Vermicompost associado à bactéria chitínolítica

Comunidades viz., *Nocardioide* oleivorans, várias

Espécies de *Streptomyces* e *Staphylococcus epidermidis*  
Mostraram efeitos inibitórios contra fitopatógenos vegetais  
Tais como, *R. solani*, *Colletotrichum coccodes*, *Pythium ultimum*,  
*P. capsici* e *Fusarium moniliforme* (Yasir et al.  
2009a).

Papel do vermicomposto no controle de pragas de artrópodes  
A adição de emendas orgânicas ajudou na supressão  
De várias pragas de insectos tais como a broca europeia do milho  
(Phelan et al., 1996), outras pragas de insectos de milho (Biradar  
Et ai. 1998), pulgões e insectos de escala (Culliney e  
Pimentel 1986; Costello e Altiei, 1995; Huelsman et ai.  
2000) e broca de brinjal e broca de fruta (Sudhakar et al.  
1998). Vários relatos também evidenciaram que o vermicomposto  
Além disso, diminuiu a incidência de *Spodoptera litura*,  
*Helicoverpa armigera*, mineira (*Apoaerema modicella*),  
Jassídeos (*Empoasca kerri*), pulgões (*Aphis craccivora*)  
E ácaros-aranha em amendoim (Rao et al., 2001; Rao  
2002, 2003) e psílicos (*Heteropsylla cubana*) em um  
Árvore de leguminosas tropicais (*Leucaena leucocephala*) (Biradar  
Et ai. 1998). Alteração do vermicomposto diminuiu  
A incidência de pragas de sucção em condições de campo  
(Ramesh 2000) e suprimiu os danos causados por  
Ácaro-aranha de duas manchas (*Tetranychus* spp.), Pulgão  
(*Myzus persicae*) (Edwards et al., 2007) e o insecto mealy  
(*Pseudococcus* spp.) Em condições de casa de vegetação  
(Arancon et al., 2007). Substituição do Vermicompost ao solo  
Menos crescimento de plantas MetroMix 360 (MM360) a um  
Menos 50% reduziram os danos causados pela infestação  
De mudas de pimenta por *M. persicae* e *Pseudococcus*  
Spp. E mudas de tomate por *Pseudococcus* spp.,  
Mudas de couve por *M. persicae* e repolho branco  
Lagartas (*Pieris brassicae* L.) (Arancon et al., 2005).  
Experiências em gaiolas de estufa conduzidas em tomates  
E mudas de pepino infestadas com *M. persicae*, citrus

Cochonilha (*Planococcus citri*), dois ácaros (*Tetranychus urticae*); Besouro de pepino listrado (*Acalymna vittatum*) atacando pepinos e tabaco hornworms (*Manduca sexta*) atacando tomates provaram que Tratamento de plantas infestadas com extractos aquosos de Vermicomposto suprimido, e seus Taxas de reprodução. Vermicompost chás em maior dose Também causou mortalidade por pragas (Edwards et al., 2010b). A supressão da população de pulgões ganha importância São vectores-chave na transmissão de vírus de plantas. A adição de vermicomposto sólido reduziu o dano causado por *A. vittatum* e besouros de pepino manchado (*Diabotrica undecimpunctata*) em pepinos e larvas hornworms (*Manduca quinquemaculata*) em tomates em ambos Estufa e de campo (Yardim et al., 2006). Aplicação combinada de vermicomposto e vermiwash Spray para o pimentão (*Capiscum annum*) reduziu significativamente A incidência de 'Thrips' (*Scirtothrips dorsalis*) e 'Mites' (*Polyphagotarsonemus latus*) (Saumaya et al., 2007). Mecanismos que medeiam o controle de pragas As plantas cultivadas em fertilizantes inorgânicos são mais Ataque de pragas do que aqueles cultivados em fertilizantes orgânicos (Culliny e Pimentel 1986, Yardim e Edwards 2003; Phelan 2004). A adubação nitrogenada inorgânica melhora a Qualidade nutricional e palatabilidade das plantas hospedeiras, inibe O aumento das concentrações de metabólitos secundários (Fragoyiannis et al., 2001, Herms 2002), aumenta a fecundidade De insetos que fazem dieta sobre eles, atrai mais indivíduos Para oviposição (Bentz et al., 1995) e aumenta a Crescimento populacional de insetos (Culliney e Pimentel 1986; Jansson e Smilowitz 1986). Embora orgânico Fertilizantes tem uma composição nutricional melhorada que Nutrientes a uma taxa mais lenta (Patriquin et al., 1995), Plantas cultivadas com fertilizantes orgânicos possuem

(Steffen et al., 1995) e apresentam maior teor de fenol (Asami et al., 2003) resultando na resistência dessas plantas ao ataque de pragas. Da mesma forma vermicomposts exibem um lento, Padrão de liberação nutricional balanceada, particularmente De N disponível na planta, K solúvel, Ca, Mg e P permutíveis (Edwards e Fletcher 1988, Edwards 1998). Vermicomposts São ricos em ácido húmico e compostos fenólicos. Os compostos fenólicos agem como dissuasores de alimentação e, Afetar significativamente os ataques de pragas (Kurowska et al., 1990, Summers E Felton 1994; QiTian 2004; Hawida et al. 2007; Koul 2008; Mahanil et al. 2008; Bhonwong et al. 2009). Solo Contendo minhocas contendo fenóis policlorados E seus metabolitos (Knuutinen et al., 1990). Um endógeno Fenoloxidase presente em compostos de bioativação de *L. rubellus* Para formar fenóis tóxicos, isto é, p-nitrofenol (Parque Et al. 1996). Os fenóis monoméricos podem ser Ácidos húmicos no intestino das minhocas (Vinken et al. (2005). Absorção de compostos fenólicos solúveis de vermicomposto, Pelos tecidos da planta torna-os desagradáveis Afetando assim as taxas de pragas de reprodução e sobrevivência (Edwards et al., 2010a, Edwards et al., 2010b). Papel do vermicomposto no controle de nematóides Tem sido bem documentado que a adição de Diminui as populações de plantas parasitas Nematóides (Addabbo 1995, Sipes et al., 1999, Akhtar e Malik 2000). Vermicompost alterações apreciáveis Suprimir parasitas de plantas em condições de campo (Arancon et al., 2003b). Vermicomposts também suprimido O ataque de *Meloidogyne incognita* sobre o tabaco, Pimenta, morango e tomate (Swathi et al., 1998; Edwards et al. 2007; Arancon et al. 2002; Morra et al. 1998) e diminuiu o número de galhas e ovos Massas de *Meloidogyne javanica* (Ribeiro et al., 1998). Mecanismos que medeiam o controle de nematóides

Existem vários mecanismos viáveis que atribuem  
A supressão de nematóides parasitas de plantas por vermicomposto  
Aplicação e envolve tanto biótico como abiótico  
Fatores. A adição de matéria orgânica ao solo estimula  
A população de antagonistas bacterianos e fúngicos de  
Nematóides (por exemplo, *Pasteuria penetrans*, *Pseudomonas* spp.  
E bactérias quitinolíticas, *Trichoderma* spp.), E outros  
Nematóides típicos incluindo nematófagos  
Ácaros viz., *Hypoaspis calcuttaensis* (Bilgrami 1996), *Collembola*  
E outros artrópodes que se alimentam seletivamente  
Nematóides parasitas de plantas. (Thoden et al., 2011). Vermicomposto  
Promoveu fungos capazes de aprisionar  
Nematóide e destruindo cistos nematóides (Kerry 1988)  
E aumentou a população de promotores de crescimento  
Rizobactérias que produzem enzimas tóxicas para plantas parasitas  
Nematóides (Siddiqui e Mahmood 1999). Vermicomposto  
Além de solos plantados com tomate, pimentão,  
Morangos e uvas apresentaram uma redução significativa  
Nematóides parasitas de plantas e aumentou a população de  
Nematóides bacterianos e fungívoros em comparação  
Inorgânicos (Arancon et al., 2002). Dentro  
Além disso, poucos fatores abióticos, a saber, compostos nematicidas  
Tais como sulfureto de hidrogênio, amônia, nitratos e  
Ácidos liberados durante a vermicompostagem, bem  
Baixas relações C / N do composto causam efeitos adversos diretos  
Alterações nas características físico-químicas do solo  
A saber, densidade aparente, porosidade, capacidade de retenção de água, pH,  
CE, CEC e nutrição possuem efeitos adversos indirectos  
Sobre nematóides parasitários de plantas (Rodriguez-Kabana 1986;  
Thoden et al. 2011).

#### Conclusão

Vermicomposting é um custo-benefício e eco-amigável  
Tecnologia de gestão de resíduos, que toma a  
Das minhocas e dos micróbios associados e

Tem muitas vantagens sobre a compostagem termofílica tradicional.  
Os vermicompostos são excelentes fontes de biofertilizantes  
E a sua adição melhora as propriedades físico-químicas  
E propriedades biológicas do solo agrícola. Vermicompostagem  
Amplifica a diversidade ea população de pessoas  
Comunidades microbianas. Embora existam alguns relatórios  
Indicando que poucos micróbios nocivos como esporos de  
Pythium e Fusarium são dispersados por minhocas (Edwards e Fletcher 1988), a  
presença e amplificação  
De doenças antagônicas e outras doenças  
Bactérias benéficas que promovem o crescimento durante a vermicompostagem  
Pesar esses efeitos nocivos (Edwards e  
Fletcher 1988; Gammack et ai. 1992; Brown 1995). Vermicomposts  
Com excelentes propriedades físico-químicas e  
Capacidade de tamponamento, fortificada com todos os nutrientes disponíveis na planta  
Formas antagônicas e promotoras do crescimento  
Bactérias são alterações fantabulous orgânicos que agem como um  
Panaceia para a recuperação do solo, aumento da fertilidade do solo,  
Crescimento de plantas e controle de patógenos, pragas e nemátodos  
Para uma agricultura sustentável.

#### Referências

- Addabbo TD (1995) O efeito nematicida das emendas orgânicas: uma revisão de  
A literatura 1982-1994. *Nematol Mediterranea* 23: 299-305
- Aira M, F Monroy, Domínguez J (2007) As minhocas modificam fortemente os  
microorganismos  
Biomassa e ativação de atividade enzimática durante vermicompostagem  
Independentemente das taxas de aplicação de pasta de porco. *Sci Total Environ*  
385: 252-261
- Aira M, Gómez-Brandão M, González-Porto P, Domínguez J (2011) Seletivo  
Redução da carga patogênica do estrume de vaca em escala industrial  
Vermireactor de alimentação contínua. *Bioresource Technol* 102: 9633-9637
- Agarwal S, Sinha RK, Sharma J (2010) Vermicultura para a horticultura sustentável:  
Estudos de impacto agrônômico de minhocas, composto de esterco de vaca e  
vermicomposto

Vis-à-vis fertilizantes químicos no crescimento e rendimento do dedo da senhora (*Abelmoschus esculentus*). Em: Sinha RK et al (eds) Edição Especial sobre "Tecnologia da Vermicultura", International Journal of Environmental Engenharia. Inderscience Publishers, Genebra, Suíça

Akhtar M, Malik A (2000) Papel das emendas orgânicas e dos organismos do solo na Controle biológico de nemátodes parasitas de plantas: uma revisão. *Bioresour Technol* 74: 35-47

Albanell E, Plaixats J, Cabrero T (1988) As alterações químicas durante Vermicompostagem (*Eisenia fetida*) de estrume de ovelha misturado com algodão Resíduos industriais. *Biol Fertil Soils* 6: 266-269

Albuzio A, Concheri G., Nardi S, Dell'Agnola G (1994) Efeito de frações húmicas de Diferentes tamanhos moleculares no desenvolvimento de mudas de aveia Condições nutricionais variadas. Em: Senesi N, Miano TM (eds) *Substâncias húmicas No Ambiente Global e Implicações na Saúde Humana*. Elsevier, Amsterdam, Holanda, pp 199-204

Arancon NQ, Edwards CA, Atiyeh R, Metzger JD (2004a) Efeitos de vermicomposts Produzidos a partir de resíduos alimentares no crescimento e nas Pimentas *Bioresour Technol* 93: 139-144

Arancon NQ, Edwards CA, Bierman P., Metzger JD, Lee S., Welch C (2003a) Efeitos De vermicompostos a tomates e pimentos cultivados em campo e Morangos sob altos túneis de plástico. *Pedobiologia* 47: 731-735

Arancon NQ, Edwards CA, Bierman P, Welch C, Metzger JD (2004b) A influência De vermicompostos aos morangos: Parte 1. Efeitos no crescimento e na produção. *Bioresour Technol* 93: 145-153