SEMIL

COORDENADORIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

ECOFALANTE: FILME SOLO FÉRTIL E DEBATE

16 DE OUTUBRO 2024

João Batista da Cruz, M.V., MSc. e Prof. Tit.-UFF,
Ph.D – Texas A&M University – Patol. Veterinária
Diretor de Pesquisas Veterinárias – Merck S.D.
Membro Academia Brasileira Med. Veterinária
Diretor Técnico Científico da FPZSP
Professor, PPG-Conserv. Fauna Silvestre-UFSCar

e-mail: jbcruz2349@gmail.com

"Na natureza, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma"

Compostagem Orgânica Para Mitigar Efeitos Climáticos Adversos e seu uso em Solos Agrícolas

* Indicações das Pesquisas Realizadas na FPZSP

(Hoje: SEMIL-Coordenadoria da Biodiversidade)

COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS URBANOS

OBJETIVOS/BENEFÍCIOS POTENCIAIS DE SEREM ATINGIDOS:

a) ***Mitigar impactos causados p/ urbanização em municípios do E-SP***.

b) Recuperar e destinar resíduos orgânicos gerados em áreas urbanizadas, como produtos.

c) Promover a Saúde Ambiental com bases sanitárias e de saúde pública.

d) Cumprir a Legislação Ambiental pela Política Nac. de Conservação Ambiental.

e) Contribuir para o bem-estar social e criar novas áreas de atividade e fonte de trabalho.

f) ***Na solução de passivos ambientais em aterros sanitários municipais***.

g) ***Compostagem-segregação de cadáveres animais de áreas urbanas***.

h) Contribuir em Programas de Educ. Ambiental para a conservação da natureza.

i) Transformar resíduos orgânicos pela produção sustentável de fertilizantes orgânicos.

j) ***Enriquecer solos com fertilizante orgânico & microbiológico***.

FPZSP - GESTÃO AMBIENTAL-2001
SITUAÇÃO ANTERIOR

UNIDADE DE PRODUÇÃO DE COMPOSTO ORGÂNICO (UPCO-FPZSP):

- 1500m^2, piso concreto com tela metálica.
- Capacidade para 2500 kg/dia Res. Organ.
- 44 células de 8m^3 cada.
- Coletores águas pluviais.
- Coletores de "chorume".
- Caixa reutilização de chorume.
- Desintegração/armazenagem substratos.

ZOOLÓGICO DE SÃO PAULO

FAZENDA DO ZOOLÓGICO
- ARAÇOIABA DA SERRA -
PRODUTORA DE ALIMENTOS
CONSUMIDOS PELOS
ANIMAIS DO ZÔO

UMA PARTE DO ADUBO
ENRIQUECE A VEGETAÇÃO
DO PARQUE ZOOLÓGICO
E DO ZÔO SAFARI

ALIMENTO

ADUBO ORGÂNICO

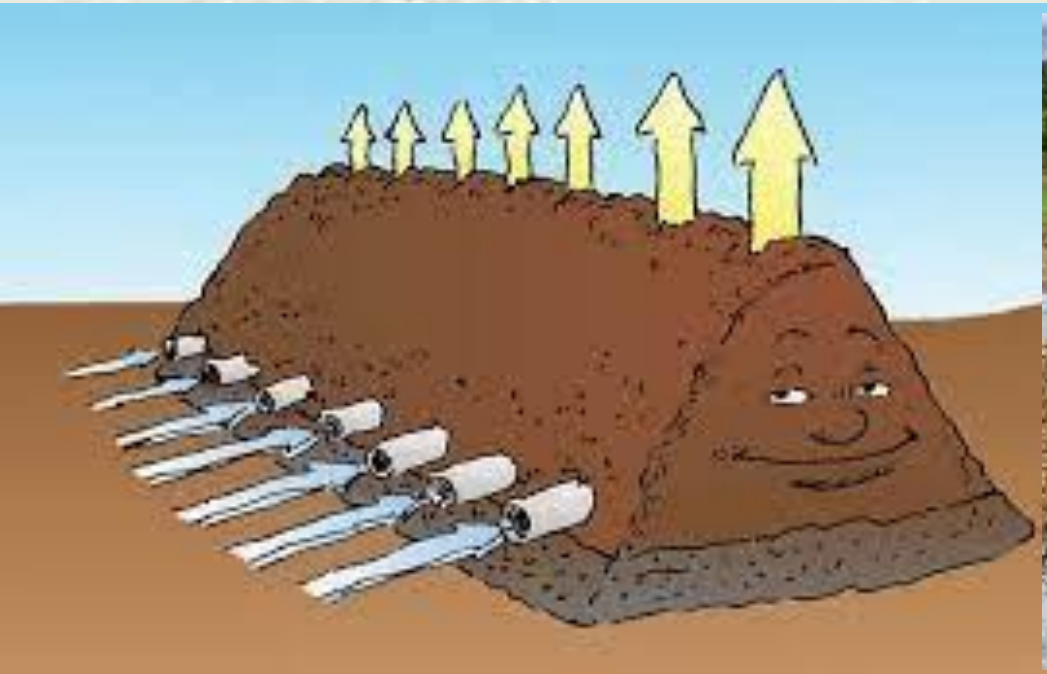
SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL 2007 • ISO 14001 •
ZOOLÓGICO DE SÃO PAULO
1958 - 2008
NBR ISO 14001:2004

ORIENTAÇÃO TÉCNICA PARA A UPCO-PRINCÍPIOS BÁSICOS CIENTÍFICOS EM:

ON-FARMING COMPOSTING HANDBOOK; Ed. Robert Rynk, 1992, NRAES

(Northeast Regional Agricultural Engineering Service), Ithaca, NY – USA

(USO EM INTEGRAÇÕES PECUÁRIAS, DE SUÍNOS, DE AVICULTURA E PESCA)



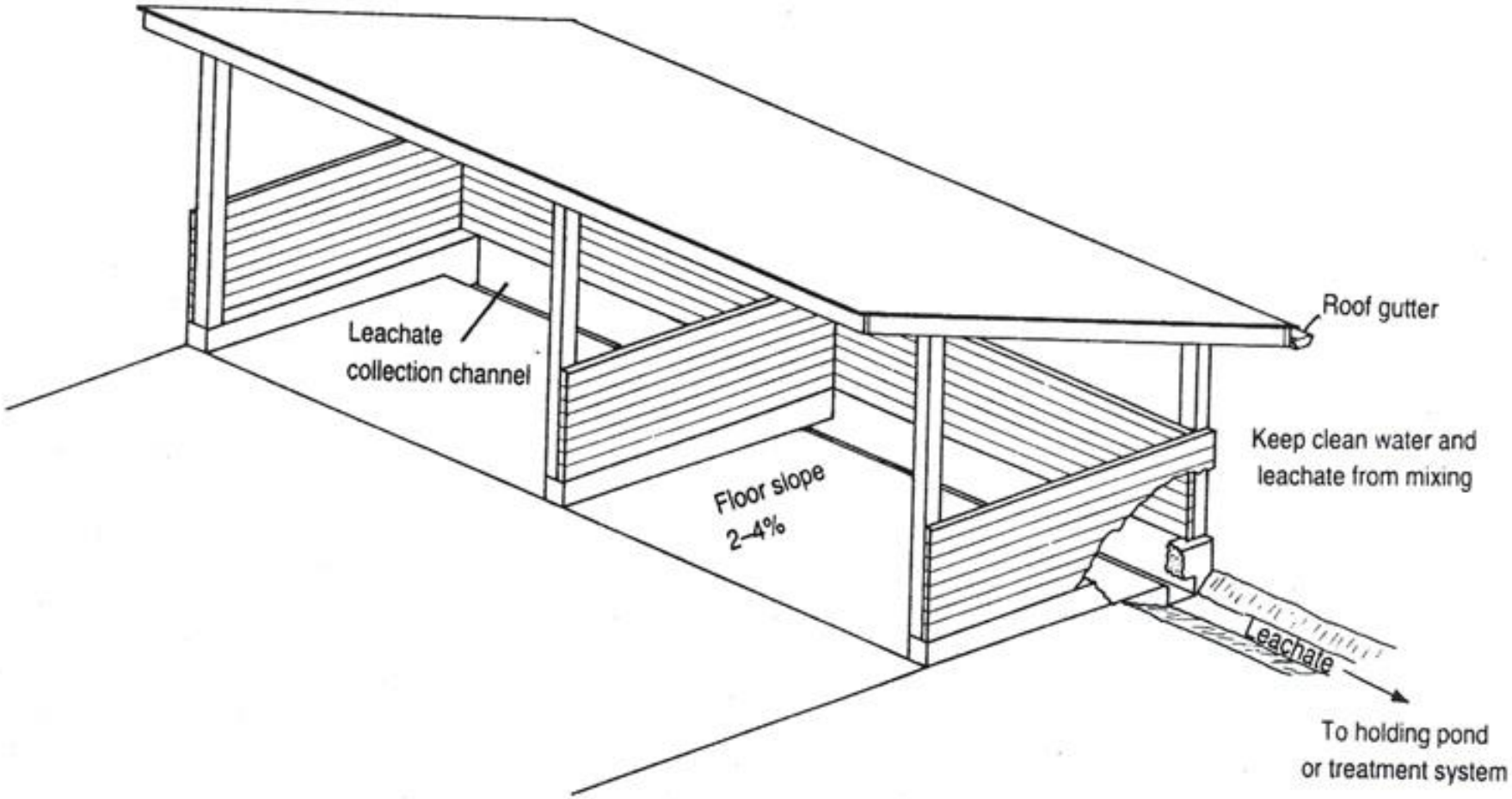
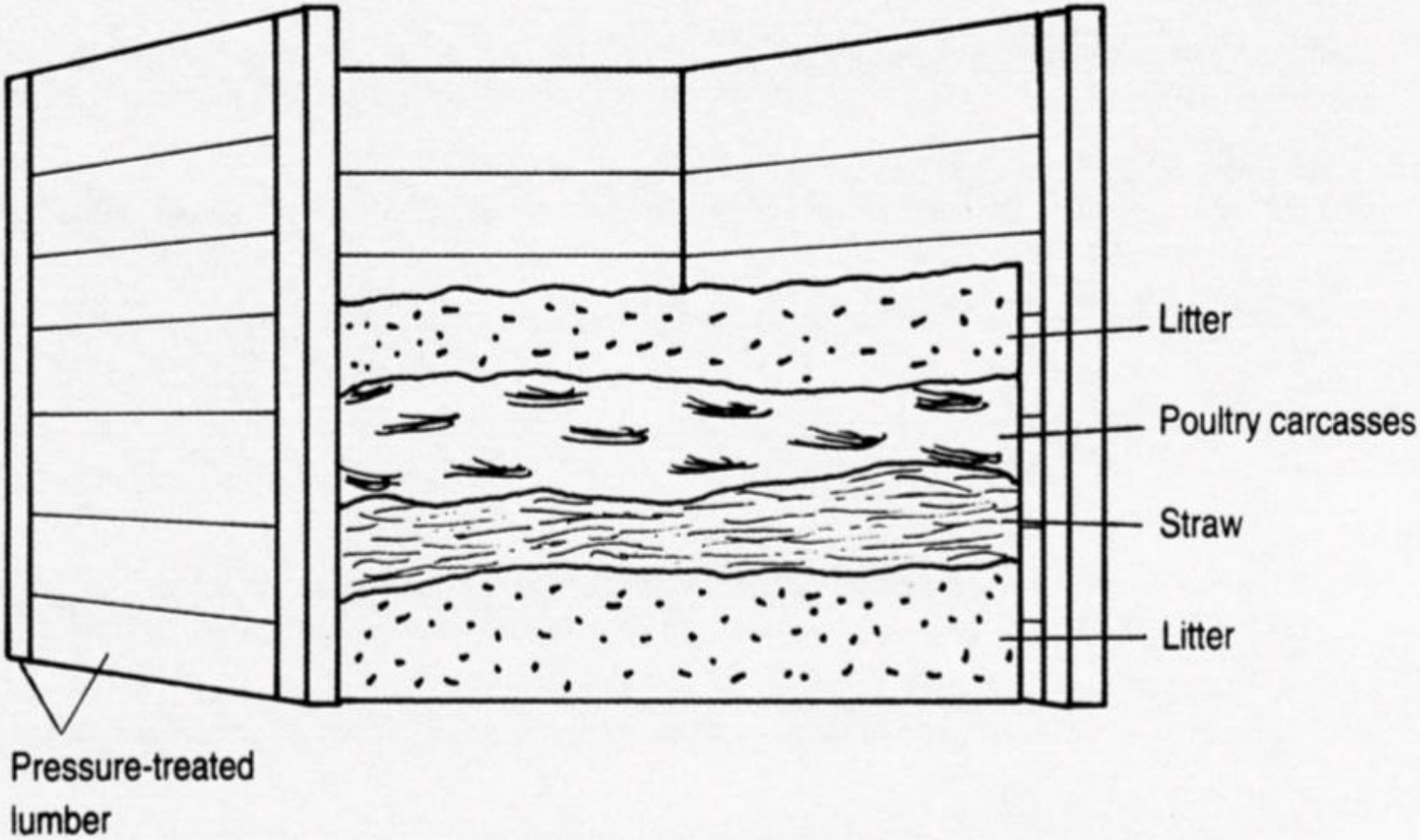


Figure 7.8
Covered storage with leachate collection for wet materials.

Em: ON-FARMING COMPOSTING HANDBOOK; Ed. Robert Rynk, 1992, NRAES (Northeast Regional Agricultural Engineering Service), Ithaca, NY - USA



Em: ON-FARMING COMPOSTING HANDBOOK; Ed. Robert Rynk, 1992, NRAES (Northeast Regional Agricultural Engineering Service), Ithaca, NY - USA

Figure 4.18
Poultry carcass composting bin.

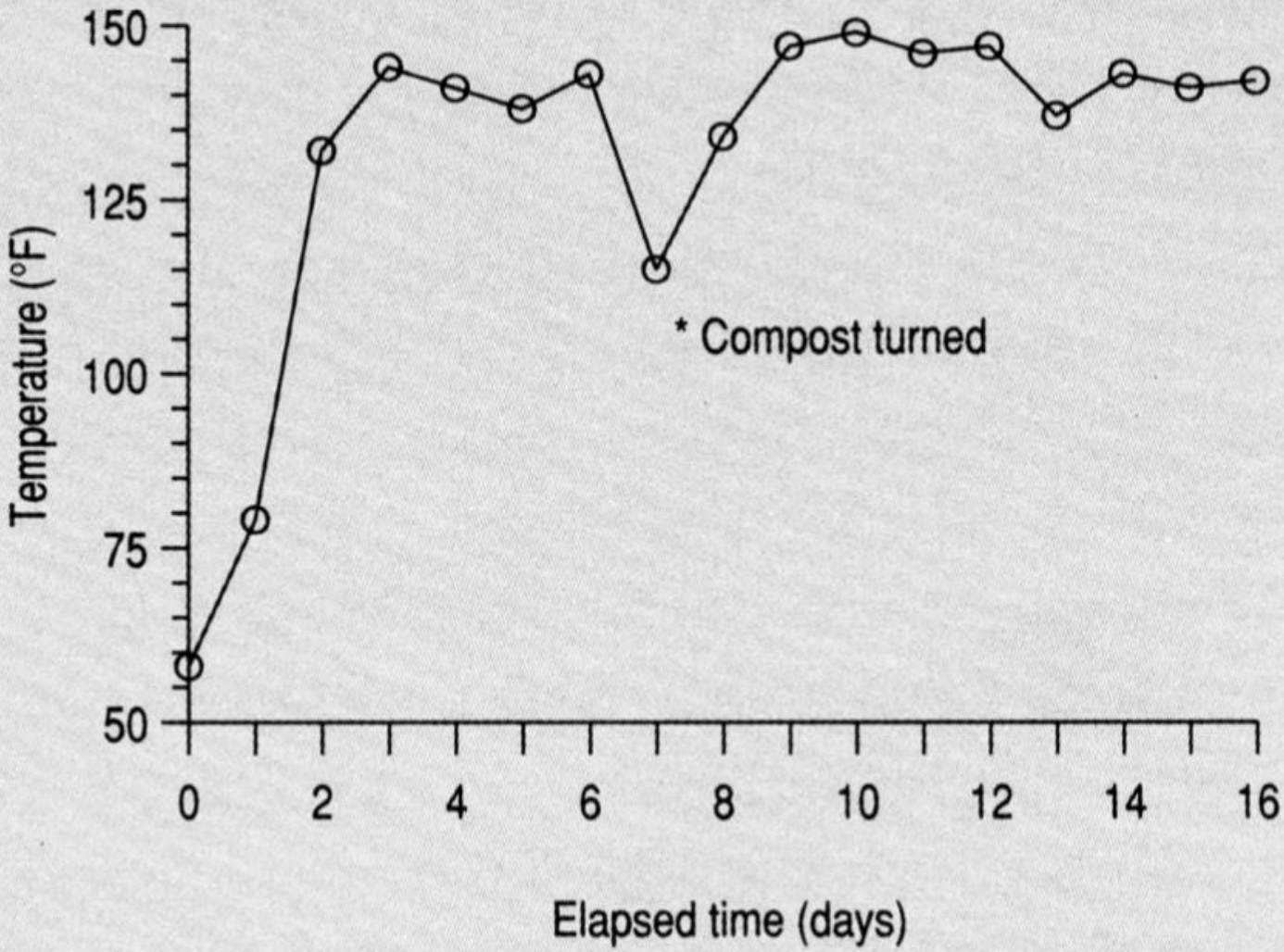


Figure 4.20
Time-temperature profile for poultry carcass composting.

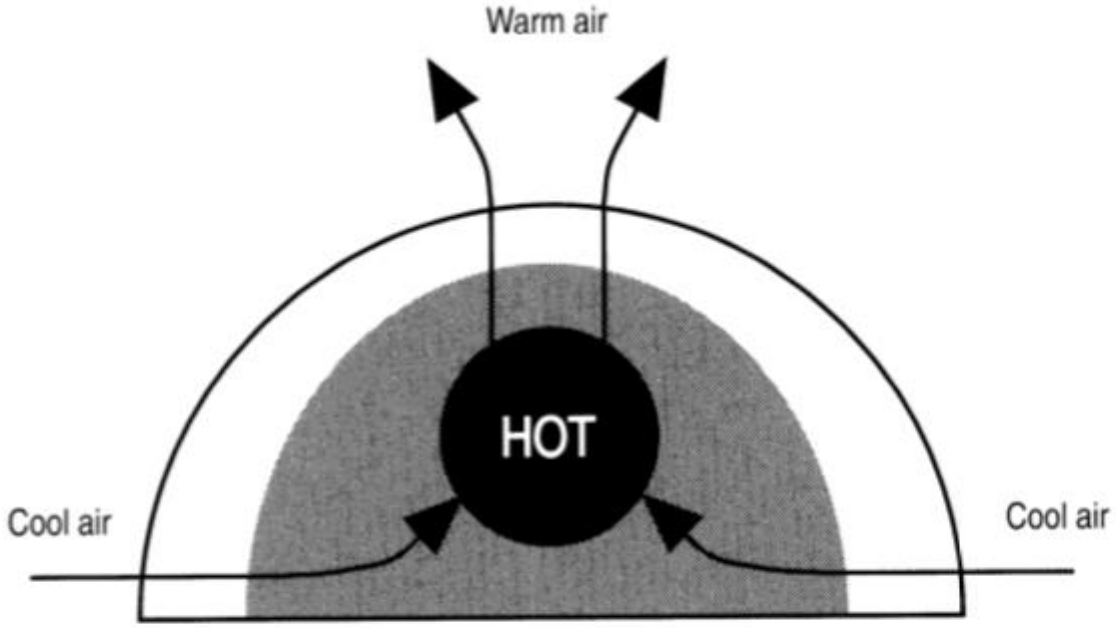


Figure 2.2
Natural (passive) air movement in a composting windrow or pile.

Source: Richard and Dickson, *Municipal Yard Waste Composting: An Operator's Guide.*

MODELO DE COMPOSTAGEM EXPERIMENTAL A CAMPO - EMBRAPA

COMPOSTAGEM_GASES_EMBRAPA_CaioDeTevesInacio-7.pdf

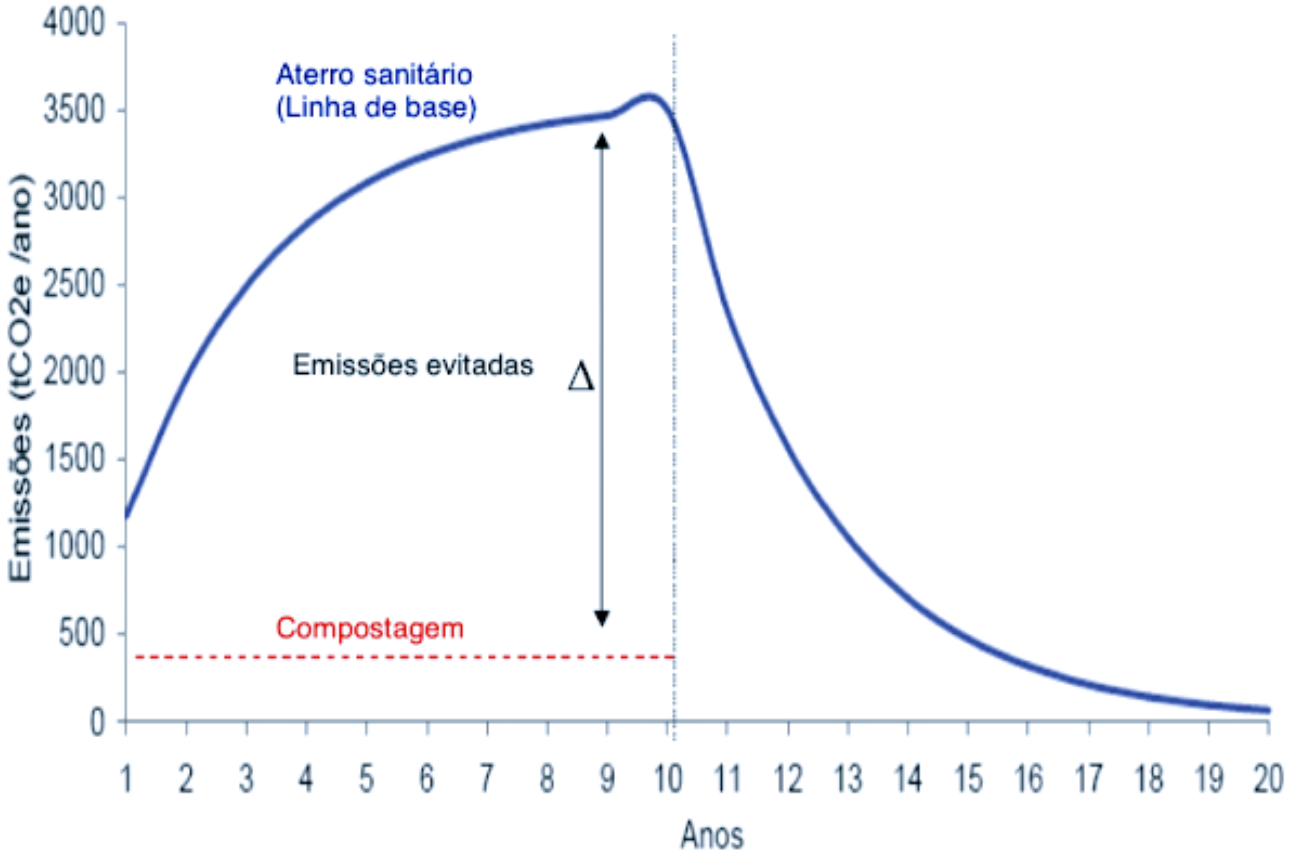


Figura 34 – Gráfico comparativo das emissões de metano pela compostagem (MDL) e o aterro sanitário (linha de base) sem recuperação de metano, em tCO_2-eq, gerados por 4190,6 toneladas de resíduos orgânicos depositados anualmente, durante 10 anos. O valor 4190,6 toneldas é a soma das médias anuais de resíduos destinados a cinco projetos de compostagem de pequena escala. Metodologia de cálculo: AMS.III.F,UNFCCC (Fonte: INÁCIO et al., 2009).

02
03

UPCO-FPZSP

TRANSPORTE DOS DIVERSOS RESÍDUOS ORGÂNICOS E EVENTUAIS CARCAÇAS DE ANIMAIS E SUA DISPOSIÇÃO NAS DIVERSAS CÉLULAS DA UNIDADE DE COMPOSTAGEM

Figura 9 - Esquema de disposição dos resíduos nas células da Unidade de Produção de Composto Orgânico.

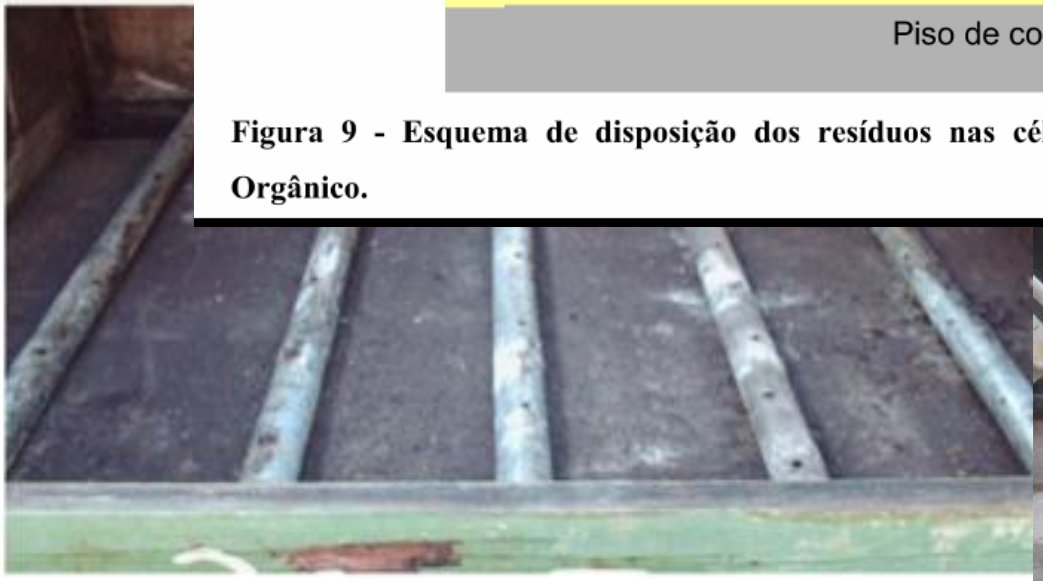


Figura 7 - Tubos na base da célula de compostagem.

28
29
2.8.3
3.4
28.5

31 3 2006

bobcat
CLARK
33.6
31 3 2006

UPCO-FPZSP

TRANSPORTE DE EVENTUAIS CARCAÇAS DE ANIMAIS E SUA DISPOSIÇÃO NAS EM CÉLULAS SEGREGADAS NA UNIDADE DE COMPOSTAGEM PARA DESTINAÇÃO DE ESQUELETOS A MUSEUS INTERESSADOS

CMP-7034

- **Monitoramentos:**
- **1 - Temperatura:** medir semanalmente em quatro pontos, com registro na tabela específica, para verificar as condições de aerobiose. A elevação de temperatura até 65ºC ocorre cerca de 3 dias após a montagem; e a queda que ocorre após certo período (+/- 4 semanas), e indica a necessidade de aeração da célula, que é feita revirando o material. No processo, espera-se por duas a três quedas da temperatura, a primeira em torno de três a quatro semanas. Após a segunda "reviragem", +/- 8 a 10 semanas, não havendo elevação da temperatura, a compostagem é considerada estabilizada (sem aumento de temperatura) e o processo será considerado como terminado.

- **Monitoramentos:**

- **2 - Umidade:** Após o preenchimento, a umidade é monitorada em cada célula, sendo mantida por aspersão semanal de água ou do chorume, para o nível de cerca de 60% (toma-se uma porção do material em uma das mãos e aperta-se bem até sair pouco umidade).

°C
GULterm 180
TEMPERATURA:
-30,0...+180,0 °C

TEMPER UNIÃO
26931188
www.temperuniao.com.br
19.0
°C
TEMPERATURA
-40,0... +199,9 °C
TIPO K

WILCAP
02
26 11:19 AM

UPCO - ÁREA DE CURA E EXPEDIÇÃO

PRIMEIRA CARGA DE COMPOSTAGEM ENVIADA À FAZENDA DO ZOO EM 2003

USO AGRÍCOLA DO COMPOSTO
Na Divisão de Produção Rural

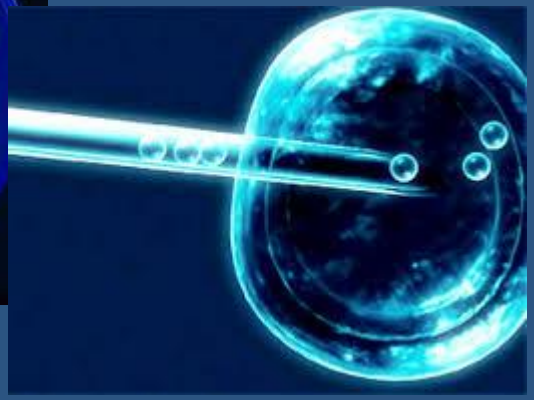
Estrutura do Departamento de Pesquisas Aplicadas (DPA)

Núcleo de Análises Clínicas

Núcleo de Biologia Molecular e Microbiologia

Núcleo de Reprodução Assistida e Biotecnologia

Núcleo de Atividades *In Situ*



SCIENTIFIC REPORTS

OPEN

Microbial community structure and dynamics in thermophilic composting viewed through metagenomics and metatranscriptomics

Received: 03 August 2016
Accepted: 14 November 2016
Published: 12 December 2016

Luciana Principal Antunes[1], Layla Farage Martins[1], Roberta Verciano Pereira[1], Andrew Maltez Thomas[1,2], Deibs Barbosa[1,2], Leandro Nascimento Lemos[1,2], Gianluca Major Machado Silva[1,2], Livia Maria Silva Moura[1,2], George Willian Condomitti Epamino[1,2], Luciano Antonio Digiampietri[3], Karen Cristina Lombardi[1], Patricia Locosque Ramos[4], Ronaldo Bento Quaggio[1], Julio Cezar Franco de Oliveira[5], Renata Castiglioni Pascon[5], João Batista da Cruz[4], Aline Maria da Silva[1,2,*] & João Carlos Setubal[1,2,6,*]

Table S3. Chemical characteristics of ZC4 samples

Table S3. Chemical characteristics of ZC4 samples																		
Samples	C:H:N	C	H	N	Al	Fe	Mg	P	Br	S	As	Cd	Cr	Cu	K	Ni	Pb	Se	Zn
		% (dry weight)									mg/kg (dry weight)								
D01	16:02:01	37.6	5.6	2.4	1.5	1.1	0.2	0.4	1.3	<0.3	<0.05	<0.01	14.9	19.0	1.0	<0.01	<0.04	<0.06	2.4
D15	18:02:01	38.9	5.2	2.2	1.1	1.7	0.3	0.3	2.4	0.3	<0.05	<0.01	25.6	15.5	1.3	<0.01	<0.04	<0.06	4.5
D30	14:02:01	33.9	4.4	2.4	1.2	1.8	0.3	0.5	1.8	0.3	<0.05	<0.01	23.4	23.4	1.4	<0.01	<0.04	<0.06	8.5
D64	15:02:01	35.1	4.5	2.3	1.2	1.3	0.3	0.4	1.9	<0.3	<0.05	<0.01	20.2	24.5	1.4	<0.01	<0.04	<0.06	9.4
D78	13:02:01	29.0	3.8	2.3	1.3	1.1	0.3	0.5	1.5	0.3	<0.05	<0.01	13.3	31.9	1.8	<0.01	<0.04	<0.06	20.4
D99	11:01:01	32.2	4.1	2.8	1.3	1.4	0.3	0.6	1.5	0.4	<0.05	<0.01	16.5	23.9	1.7	<0.01	<0.04	<0.06	15.5
Fonte:																			

Antunes, L. P., Martins, L. F., Pereira, R. V., Thomas, A. M., Barbosa, D., Nascimento, L. L., Silva, G. M. M., Epamino, G. W. C., de Oliveira, J. C., Lombardi, K. C., Digiampietri, L. A., Ramos, P. L., Pascon, R. C., Quaggio, R. B., **da Cruz, J. B**., da Silva, A.M.* & Setubal, J. C.* (2016) Microbial community structure and dynamics in thermophilic composting viewed through metagenomics and metatranscriptomics. **Scientific Reports 6:38915**.

Chemical analysis of inocula and mature compost samples

Chemical analysis of inocula and mature compost samples								
DL = Detection limit of equipment (0.01 mg/L)								
% (mg kg-1)	ZCI1	ZCI2	ZCI3	ZCI4	ZCI5	ZCM1	ZCM2	ZCMe
C:H:N	11:02:01	10:02:01	10:02:01	11:02:01	13:02:01	08:01:01	08:01:01	07:01:01
Al	1,56	2,44	4,37	2,74	3,6	2,59	2,76	3,08
Fe	0,7	1,24	2,28	1,79	1,59	2,23	1,49	2,74
K	1,33	1,69	0,98	1,59	1,35	1,73	2,06	2,06
Mg	0,29	0,39	0,18	0,21	0,2	0,43	0,43	0,42
P	0,53	0,73	0,31	0,38	0,52	0,93	0,93	1,05
S	0,33	0,38	0,12	0,21	0,22	0,39	0,33	0,35
As	< DL	< DL	< DL	< DL	< DL	< DL	< DL	< DL
Cd	< DL	< DL	< DL	< DL	< DL	< DL	< DL	< DL
Cr	< DL	6,13	< DL	< DL	< DL	< DL	13,22	< DL
Cu	26,6	24,1	< DL	54,08	27,44	33,49	28,33	18,71
Ni	< DL	< DL	< DL	< DL	< DL	< DL	< DL	< DL
Pb	< DL	< DL	< DL	< DL	< DL	< DL	< DL	< DL
Se	< DL	< DL	< DL	< DL	< DL	< DL	< DL	< DL
Zn	83,72	129,37	< DL	4,68	57,3	112,44	155,25	108,41

Fonte:

Antunes, L. P., Martins, L. F., Pereira, R. V., Thomas, A. M., Barbosa, D., Nascimento, L. L., Silva, G. M. M., Epamino, G. W. C., de Oliveira, J. C., Lombardi, K. C., Digiampietri, L. A., Ramos, P. L., Pascon, R. C., Quaggio, R. B., **da Cruz, J. B**., da Silva, A.M.* & Setubal, J. C.* (2016) Microbial community structure and dynamics in thermophilic composting viewed through metagenomics and metatranscriptomics. **Scientific Reports 6:38915.**

Current Microwave Chemistry, 2016, *3*, 000-000

Application of Conventional Heating and Microwave Irradiation for the Biocatalytic Reduction of Fluoroacetophenones by Thermophilic Bacteria

Sandra Santos Ribeiro[a], Suzan Pantaroto de Vasconcellos[b], Patricia Locosque Ramos[c], João Batista da Cruz[c] and André Luiz Meleiro Porto[a,*]

Appl Biochem Biotechnol
https://doi.org/10.1007/s12010-018-2810-7

CrossMark

A Tropical Composting Operation Unit at São Paulo Zoo as a Source of Bacterial Proteolytic Enzymes

Patrícia L. Ramos[1,2] · Márcia Y. Kondo[1] · Saara M. B. Santos[1] · Suzan P. de Vasconcellos[3] · Rafael C. S. Rocha[1,4] · João B. da Cruz[2] · Patrícia F. M. Eugenio[5] · Hamilton Cabral[6] · Maria A. Juliano[1] · Luiz Juliano[1] · João C. Setubal[7] · Aline M. da Silva[7] · Luciana T. D. Cappelini[1]

da Cruz Ramos *et al. AMB Expr* (2016) 6:17
DOI 10.1186/s13568-016-0188-x

AMB Expre
a SpringerOpen Jo

SCIENTIFIC REPORTS

OPEN

Microbial community structure and dynamics in thermophilic composting viewed through metagenomics and metatranscriptomics

Received: 03 August 2016
Accepted: 14 November 2016
Published: 12 December 2016

Luciana Principal Antunes[1], Layla Farage Martins[1], Roberta Verciano Pereira[1], Andrew Maltez Thomas[1,2], Deibs Barbosa[1,2], Leandro Nascimento Lemos[1,2], Gianluca Major Machado Silva[1,2], Livia Maria Silva Moura[1,2], George Willian Condomitti Epamino[1,2], Luciano Antonio Digiampietri[3], Karen Cristina Lombardi[1], Patricia Locosque Ramos[4], Ronaldo Bento Quaggio[1], Julio Cezar Franco de Oliveira[5], Renata Castiglioni Pascon[5], João Batista da Cruz[4], Aline Maria da Silva[1,2,*] & João Carlos Setubal[1,2,6,*]

ORIGINAL ARTICLE Open Access

CrossMark

Cellulolytic and proteolytic ability of bacteria isolated from gastrointestinal tract and composting of a hippopotamus

Geomárcia Feitosa da Cruz Ramos[1], Patricia Locosque Ramos[2], Michel Rodrigo Zambrano Passarini[1,4], Marghuel A. Vieira Silveira[1], Débora Noma Okamoto[3], Lilian Caroline Gonçalves de Oliveira[3], Larissa Vieira Zezzo[1], Alyne Marem[3], Rafael Costa Santos Rocha[3], João Batista da Cruz[2], Luiz Juliano[3] and Suzan Pantaroto de Vasconcellos[1*]

urnal of Microbiology 46, 2, 347-354 (2015)
4405
lx.doi.org/10.1590/S1517-838246220130316

Copyright © 2015, Sociedade Brasileira de Microbiologia
www.sbmicrobiologia.org.br

Research Paper

Halotolerant bacteria in the São Paulo Zoo composting process and their hydrolases and bioproducts

Lilian C.G. Oliveira[1], Patricia Locosque Ramos[1,3], Alyne Marem[1], Marcia Y. Kondo[1], Rafael C.S. Rocha[1,4], Thiago Bertolini[1], Marghuel A.V. Silveira[2], João Batista da Cruz[3], Suzan Pantaroto de Vasconcellos[2,3], Luiz Juliano[1,3], Debora N. Okamoto[1]

Enzymatic diversity of filamentous fungi isolated from forest soil incremented by sugar cane solid waste_Published.pdf

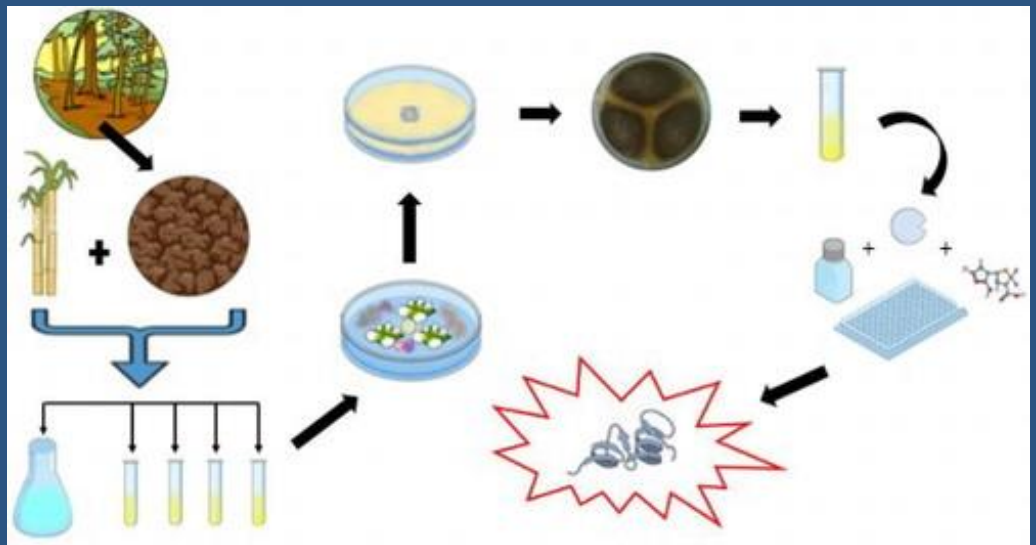
Research Article

Enzymatic diversity of filamentous fungi isolated from forest soil incremented by sugar cane solid waste

Lidiane M. S. Lima, Debora N. Okamoto, Michel R. Z. Passarini, Sarah S. Gonçalves, Gustavo H. Goldman, Marghuel A. V. Silveira, **Patrícia L. Ramos**, **João B. Cruz**, Maria Juliano, Marcelo F. M. Marcondes & **Suzan P. Vasconcellos** show less

Received 06 Aug 2020, Accepted 30 Mar 2021, Accepted author version posted online: 07 Apr 2021, Published online: **02 May 2021**

• https://doi.org/10.1080/09593330.2021.1914179



Graphical abstract: Isolation of fungal strains of samples of Atlantic forest soil, incremented by sugar cane solid waste. The fungi were submitted to enzymatic screenings, and one of them was selected about its activity.

MUITO
OBRIGADO!!!