

Companhia Municipal de Limpeza Urbana
Rua Major Ávila, 358
20.511 Rio de Janeiro

DIVISÃO DE TRATAMENTO = ODU

O COMPOSTO ORGÂNICO NO COMBATE
À EROSÃO PLUVIAL

Engº. J. H. Penido Monteiro
Chefe da Divisão de Tratamento da Comlurb

Engº Gilson Leite Mansur
Assistente da Divisão de Tratamento da Comlurb

Rio de Janeiro - R.J.
- 1980 -

“O COMPOSTO ORGÂNICO NO COMBATE À EROSÃO PLUVIAL”

I) Introdução:

Com uma produção diária de cerca de 5.000 toneladas de lixo, a cidade do Rio de Janeiro, através da Comlurb, parte para a destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos, hoje um desafio imposto ao homem e a sua ciência. Para tanto, construiu a sua primeira Usina de Reciclagem e Estação de Compostagem de lixo, possibilitando a seleção de materiais reaproveitáveis e a trituração de matéria orgânica, juntamente com os materiais não selecionados, a fim de produzir composto orgânico para a agricultura.

O ciclo operacional pode ser resumido no seguinte:

- Os caminhões de coleta chegam à Usina de Reciclagem, em Irajá, onde descarregam o lixo em dois silos de armazenamento. A ponte rolante, através de uma caçamba hidráulica “pólipo”, transfere o lixo dos silos para a esteira de triagem, onde se dá a separação de papelão, plástico, pano, vidro e metal não-ferroso. Os demais materiais seguem seu curso até o moinho triturador. O material triturado é transportado por uma esteira, juntamente com os metais ferrosos, posteriormente coletados por um extrator eletromagnético. O lixo triturado é distribuído por meio de parafuso transportador, em carretas que seguem para a Estação de compostagem, situada no Km Zero da rodovia Rio-Petrópolis. Neste local, o material triturado, após cumprir o ciclo natural de fermentação será peneirado e comercializado como composto orgânico.

Ao lado de sua utilização agrícola como recondicionador de solos exauridos, novas perspectivas se abrem para o composto orgânico do lixo. Uma delas, finalidade do presente trabalho, e a sua utilização no combate à erosão, fenômeno cuja extensão e gravidade tornam desnecessárias dissertações a respeito.

II) O fenômeno da erosão:

A perda de água do solo em estado líquido ocorre de duas maneiras: por percolação, que é o movimento descendente da água livre, liberando a umidade em excesso da porção superficial do solo e camadas superiores, ou através do escoamento da água excedente sobre a superfície do solo.

Como decorrência da percolação, normalmente há uma perda de sais solúveis (lixiviação) que pode, até mesmo, eliminar do solo certos nutrientes. Já as perdas por escoamento podem carrear, juntamente com a água, quantidade significativa de solo, fato este conhecido por “erosão”.

Geologicamente, a erosão pela água corresponde a um fenômeno comum, responsável por alterações das mais variadas no relevo terrestre, mediante ação lenta, porém contínua, através dos tempos. Entretanto, quando a erosão ultrapassa sua intensidade normal, a ponto de se tornar destrutiva, passa a se constituir em grave problema: é a chamada “erosão acelerada”.

Podemos caracterizar duas etapas num processo de erosão acelerada: a primeira delas seria uma ação preparatória, onde predominaria a desagregação do solo; a segunda corresponderia ao transporte de material por flutuação, rolamento, arrastamento e salpico.

Dentre os fatores que incidem sobre a intensidade da erosão, os mais importantes são:

- 1) Quantidade, intensidade e distribuição sazonal de chuvas;
- 2) Declividade e extensão da encosta, como também topografia geral do terreno;
- 3) Tamanho e forma da bacia de captação;
- 4) Ausência ou presença de canais de concentração;
- 5) Tipo de cobertura vegetal;
- 6) Natureza do solo e subsolo.

Quanto ao tipo de erosão, temos a seguinte classificação:

- **EROSÃO LAMINAR**: é aquela em que há uma certa uniformidade na remoção do solo em toda a extensão da encosta;

- **EROSÃO EM SULCOS**: caracteriza-se pelo surgimento de fendas minúsculas, dispersas de uma maneira irregular;

- **EROSÃO RAVINA**: dá-se com a formação de ravinas pequenas ou grandes, decorrentes da ação descendente da água, quer por escavação ou por solapamento.

O tipo laminar, quando em terreno sem cobertura vegetal (solo desnudo) ou recém-plantado, poderá vir a ser acompanhado por erosão em sulcos. Caso haja concentração de maior quantidade d'água sobre um determinado trecho de terreno, poderá ocorrer a erosão de ravina.

III) A ação do composto orgânico:

O composto orgânico tem atuação acentuada tanto sob o aspecto químico, como sob o aspecto físico dos solos.

Assim sendo, no que concerne ao combate à erosão, os principais benefícios obtidos com a aplicação do composto, num determinado terreno são:

- 1) Facilitar a drenagem;
- 2) Melhorar a estrutura (aglutinação dos solos soltos);
- 3) Aumentar a capacidade de absorver e reter água;
- 4) Favorecer o fenômeno de capilaridade.

A melhoria da drenagem traz como consequência imediata uma maior aeração do solo em seu horizonte superficial. Em solo bem drenado, pelo menos a metade dos espaços porosos são ocupados pelo ar, garantindo um suprimento adequado de oxigênio às raízes vegetais. Esta característica é particularmente interessante em se tratando de solo desnudo. Ainda com respeito a esses solos, a camada de composto absorve o impacto causado pelas gotas de chuva (o que minimiza o fenômeno de afrouxamento do terreno), além de impedir o transporte de material pelos salpicos por elas ocasionadas, quando colidem com o solo.

IV) Testes de Vinhedos:

Estes testes foram levados a efeito na Suíça pelo professor Otto Jaag, seguindo os resultados satisfatórios obtidos na Alemanha por M. Klenk. É bastante conhecido que a erosão pela água afeta os solos dos vinhedos de maneira acentuada, pois os mesmos se localizam na maior parte das vezes sobre uma encosta.

Um vinhedo foi dividido em lotes longitudinais na direção de uma encosta, com inclinação de 60%. Um sistema de paredes, diques e reservatórios tornou possível separar e determinar a quantidade de terra carregada pela água de cada lote.

O quadro demonstrativo abaixo, refere-se a resultados obtidos com precipitação de 25mm de água, no curso de várias horas:

	Testemunhas s/ composto	C/ 2m ³ de Composto / are	C/ 4m ³ de Composto / are
Quantidade de terra Carreada pela água	318 Kg	19 Kg	10 Kg

Estes resultados provam incontestavelmente a eficácia do composto orgânico de resíduos sólidos urbanos na luta contra a erosão. Esta propriedade do composto orgânico é bem conhecida e apreciada por muitos vinicultores. Os lotes tratados reduzem em 16 e 30 vezes, respectivamente, a quantidade de terra carregada pela água.

V) Proteção de taludes:

Um teste particularmente interessante foi por nós efetuado na Usina de Irajá, objetivando encontrar um método de aplicação mais eficiente do composto orgânico, no combate à erosão de uma pequena encosta situada em terreno da própria usina.

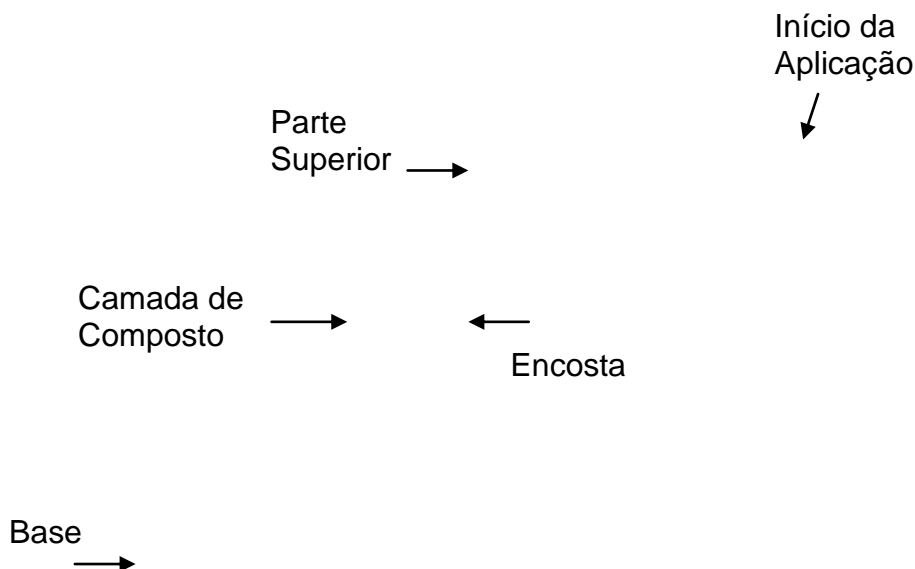
A encosta apresentava por ocasião das chuvas, quantidade demasiada de material carregado para a sua base, fato este decorrente do tipo de solo (barro de pouca coesão intergranular instalado sobre a rocha e em cobertura vegetal – “desnudo”) e, também, da topografia da encosta, com trechos de total declividade.

Fizemos a aplicação do composto misturado com água, tal qual argamassa de cimento, em camada com espessura média de 4 cm, correspondendo a uma quantidade aproximada de 6 a 8 Kg de composto por metro quadrado de área de encosta

Os resultados obtidos foram os seguintes:

- Não foi observado qualquer arrasto de material da encosta;
- Apesar das chuvas, nenhum trecho de material aplicado cedeu;
- Após algum tempo, o composto passa a se “inteirar” com o solo, garantindo a fixação da camada aplicada, melhorando a estrutura do solo, etc.;
- Observando a ação da água na encosta, verificamos que o composto absorve o líquido, que se movimenta facilmente através dele por capilaridade;
- Após um período de chuvas, a água retida é gradualmente liberada. Possíveis rachaduras podem aparecer, porém a coesão da camada aplicada permanece.

Cumpre-nos ressaltar a importância de se fazer a aplicação do composto além da parte superior da encosta. Isto porque desta maneira impedimos o primeiro contato da água com a camada aplicada em trecho de escoamento violento. A figura abaixo elucida o que foi dito anteriormente:



Em tempo: a aplicação deve ser efetuada quando o solo não estiver úmido, procedendo-se o recobrimento de cima para baixo.

VI) O composto e a cobertura vegetal nas encostas:

Vendo-se comprovada a ação do composto orgânico na contenção de encostas, passamos a estudar a possibilidade de assegurar ainda mais sua eficácia na proteção de solos desnudos, conjugando suas características físico-químicas com a instalação de uma cobertura vegetal adequada.

Neste sentido, o primeiro teste constou da plantação de duas mudas de aroeira, sobre a laje de concreto, em duas células distintas, com alturas respectivas de 47cm (composto puro) e de 39cm (composto e terra, em proporções iguais), medidas a partir da laje. A espessura média dos canteiros era de aproximadamente 10cm.

O quadro abaixo resume o desenvolvimento desta experiência:

Data da Medição	Canteiro com Composto puro		Canteiro c/traço Composto e terra		OBS.
	Altura - cm	D - cm	Altura - cm	D - cm	
-					Data de Plantio
15/09/79	47	-	39	-	
11/12/79	61	-	51	-	
15/01/80	70	90	60	60	
07/03/80	84	95	64	82	

** - "D" é o diâmetro máximo da copa.

Os dados anteriormente mencionados demonstram ser o composto orgânico um meio excelente para o desenvolvimento de aroeiras e, certamente outras plantas do gênero (com raízes de crescimento radial, sem pinhão). A pouca espessura do canteiro, ao lado do crescimento acentuado da planta, levam-nos a grande otimismo quanto a aplicação do composto sobre encostas rochosas. Nessas situações, as raízes vegetais penetrariam nos espaços entre as rochas assegurando a sua fixação.

Outras experiências foram e estão sendo desenvolvidas pela Divisão de Tratamento da Comurb, objetivando a formação de coberturas vegetais sobre camadas de composto orgânico. Entre estes testes podemos citar a instalação de três células (nº 1 – composto puro; nº 2 – sem composto; nº 3 – duas partes de composto p/uma parte de terra), onde procedemos o plantio de sementes de capim “Brachiaria Decumbens”, além de outro experimento, seguindo procedimentos semelhantes, envolvendo a aplicação de sementes de “capim cidade”.

VII) Considerações finais:

Os resultados experimentais obtidos até a presente data vêm comprovando a eficiência do composto orgânico de resíduos urbanos no combate à erosão pluvial. A metodologia empregada nos testes, para a aplicação da camada do material sobre taludes, já está sendo utilizada em encostas situadas, respectivamente, em Paquetá (terreno pertencente à Comlurb) e na estrada Grajaú-Jacarepaguá.

Nossa preocupação em aliar as propriedades do composto orgânico à instalação de uma cobertura vegetal, deve-se ao fato de ser a vegetação o melhor agente natural para a proteção do solo, não só por fazer frente diretamente à erosão, mas também por aumentar a infiltração, reduzir a evaporação, etc.

A aplicação do composto em hidrosemeadura, bem como a possibilidade de utilização de máquinas projetoras de concreto na aplicação do material em taludes, são alguns dos estudos que já temos em pauta, porém em fase preliminar de elaboração.

ENGº. J. H. PENIDO MONTEIRO
CHEFE DA DIVISÃO DE TRATAMENTO –

COMLURB

ENGº GILSON L. MANSUR
ASSISTENTE DA DIV. DE TRATAMENTO –

COMLURB

- BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:

- 1) “Natureza e Propriedades dos Solos”, buckman, Harry O. & BRADY, Nyle C. -
Compêndio Universitário sobre Edafologia. 4ª Edição – 1976 – Liv. Freitas Bastos
– Rio de Janeiro
- 2) “Informatory Report nº 23” – Methods of Household Refuse Processing and the
Importance of Aerobic Composting in Tropical Environment, L. KEHREN and J.
VAILLANT. Central Bureau for the Study of Equipment for Overseas Housing
and Urbanization Department – U.S.A.
- 3) “Compostagem” – Publicação do Departamento de Limpeza Urbana da Prefeitura
do Município de São Paulo – 1977.
- 4) “Saneamento” – Revista técnica publicada em jul/dez 1978 – Rio de Janeiro – RJ
- 5) “Relatórios do Centro de Pesquisas Aplicadas da COMLURB”.