



Universidade Estadual de Campinas
Instituto de Geociências
Departamento de Geografia



**Contribuições da Compostagem Doméstica para a concretização da
Política Nacional de Resíduos Sólidos brasileira**

Viviane Fernandes Granado
Orientador: Prof Dr. Roberto Greco

Campinas
2019



Universidade Estadual de Campinas
Instituto de Geociências



Departamento de Geografia

**Contribuições da Compostagem Doméstica para a concretização da
Política Nacional de Resíduos Sólidos brasileira**

Viviane Fernandes Granado

Orientador: Prof Dr. Roberto Greco

Trabalho de conclusão de curso de graduação
em Geografia apresentado ao Instituto de Geociências
da Universidade Estadual de Campinas

Campinas

2019

Agradecimentos

Gratidão

Aqui neste momento devo escrever algumas linhas enfatizando meus agradecimentos a todas as pessoas e instituições as quais colaboraram para a conclusão deste trabalho. Sim, o farei com imensa alegria.

Porém, para mim gratidão vai além, vai em forma de abraços apertados e olhos nos olhos, de aconchego em dias difíceis, e sorrisos na partilha de um belo passeio. São esses os verdadeiros resultados destes anos de apoio mútuo e superação.

Sei que não foi fácil, foram longas temporadas de muita paciência e complacência. Esperando o momento para poder solicitar minha atenção e disponibilidade física e mental. Obrigada Dian Luca, meu filho, que assumiu a bronca de ter uma mãe que trabalhava o dia todo e resolveu ingressar na Unicamp e estudar “só um pouquinho”. Você é um ser iluminado, que cuidou e ainda cuida muito de mim. Sou grata pelo seu Amor e paciência.

E todo esse Amor e paciência se aplica também ao Fernando, que me apoia em todas as minhas empreitadas, que não são poucas. Obrigada por não desistir da nossa estreita relação de companheirismo e amor.

Muito Obrigado Professor Roberto Greco, que desde a minha Iniciação Científica me orientou, sempre com muita solicitude e consideração. Que sorte tê-lo como incentivador e apoiador de minhas pesquisas.

Obrigada ao Instituto de Geociências e aos meus professores que tanto me inspiram. Vocês me ajudaram a concretizar o sonho da graduação nesta importante Universidade, que na minha adolescência era tão distante da minha vida real e quando finalmente resolvi me aventurar me receberam tão bem.

Agradeço a minha linda “Turma de 2013”, que muito unida permanece até hoje. Desde os primeiros semestres de aula, se aproximou e não nos largamos mais, entre nós literalmente “ninguém largou a mão de ninguém”. Como foram agradáveis todos esses anos, Amo vocês.

Obrigada Mãe, sei o quanto está feliz por essa realização, que é nossa. Só nós sabemos o quanto tem de você nessa jornada. Saudade imensa.

Resumo

A gestão dos resíduos sólidos no Brasil está sob responsabilidade do poder público, em sua grande maioria este serviço está vinculado a municipalidade, contemplando a varrição das vias públicas, a coleta dos resíduos, transporte e sua destinação final.

Através da análise da composição gravimétrica dos resíduos domiciliares no município de Campinas, chegou-se a média de 47% de compostos orgânicos do total descartado pelas residências, um valor significativo quando se considera o potencial deste material para a produção de adubo para o solo e o como sua utilização atenuaria a carga sobre os aterros sanitários, aumentando assim sua vida útil.

Dessa forma, podemos pensar no papel das políticas públicas no sentido estrutural para a logística e administração deste resíduo, mas também no que tange a sensibilização ambiental dos cidadãos, ressaltando a responsabilidade destes perante seus hábitos de consumo e descarte de seus resíduos.

Este trabalho procurou analisar em escala local, através de uma revisão bibliográfica, as propensões para a utilização dos resíduos orgânicos domiciliares na produção de adubo orgânico de forma descentralizada. E como este produto resultante da Compostagem pode auxiliar na recuperação e proteção dos solos urbanos.

Palavras- chave: Compostagem, Gestão de resíduos, Solo Urbano

Abstract

The management of solid waste in Brazil is the responsibility of the public authority, in the great majority this service is linked to the municipality, contemplating street sweeping, waste collection, its transport and final destination.

Through the analysis of gravimetric composition of household waste, in the municipality of Campinas, it reached the average of 47 % of organic compound from the total discarded by the residences, a significant value when considering the potential of this material for the soil fertilizer production, and how its use would contribute to understate the charge on the sanitary landfills, increasing its useful life.

Thus, we can think about the public policy roles in a structural way to the management and logistic of this waste, but also with regards to the environmental awareness of the citizens, emphasizing their responsibilities opposite their consumption habits and waste discarding.

This job, sought to analyze in a local scale, through bibliographic review, the tendencies to utilization of organic household waste in the production of organic fertilizer in a decentralized way. And how this resulting product from composting can help in retrieving and protecting of urban soils.

Keywords: Composting, Waste Management, Urban Soil

Sumário

1. Introdução	4
2. Ponderações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos e o despertar para os Resíduos Sólidos Úmidos orgânicos	7
3. Conhecendo a Compostagem	12
4. Projeto Revolução dos Baldinhos	17
5. Onde utilizar o composto	19
6. Os solos urbanos precisam receber composto orgânico	20
7. Análises	26
8. Considerações finais	28
Referências Bibliográficas	29

1. Introdução

Já há algumas décadas a sociedade global vem discutindo questões ambientais em seus diversos aspectos e a importância da segurança ambiental para a permanência da espécie humana.

Em pouco mais de trezentos anos a humanidade vivenciou grandes transformações em sua organização social. As revoluções industriais e a revolução verde trouxeram grandes avanços tecnológicos para aumentar a produção de bens e alimentos, porém isso, na maioria das vezes, ao custo de contaminação ambiental e exploração do trabalho. Ocorreu a transição da população rural em massa para as cidades, e hoje mais da metade da população mundial reside de forma precária em área urbana, convivendo com a degradação ambiental e a poluição.

No início da década de 1960, a publicação do livro *Primavera Silenciosa*, foi um marco para a popularização do debate sobre a responsabilidade da ciência sobre a civilização mundial e o meio ambiente. Rachel Carson gerou grande polêmica com seu livro na comunidade científica, e contribuiu para o início de um grande debate mundial quando denunciou e alertou sobre o uso abusivo de produtos químicos, em especial na agricultura, e das ações de degradação ambiental no planeta.

Mostrou a urgência de se questionar os resultados das ações humanas sobre a vida no planeta, demonstrando a relação sistêmica e frágil que estava sendo afetada de forma inconsequente pelo avanço tecnológico e o pensamento da prosperidade econômica. Para Carson, estes produtos químicos eram resultado do grande avanço tecnológico alcançado pelos Estados Unidos no pós-guerra e visto pelo governo e pela população como um grande orgulho nacional e a solução para diversos problemas de controle de pragas. Porém não haviam estudos sobre os efeitos negativos para a humanidade e o ecossistema.

A partir deste período diversas iniciativas que buscavam alternativas para a produção agrícola livre de insumos químicos surgiram. Houve o resgate de técnicas ancestrais que ganharam força e foram aperfeiçoadas, visando produção permanente e regenerativa, evitando a poluição e a degradação ambiental.

Partindo desta afirmação, podemos inferir que a produção de alimentos baseada em sistemas agroecológicos e com base familiar tem grande potencial em

trazer para o momento contemporâneo alimentos mais nutritivos e livres de insumos químicos.

Dessa forma temos a percepção de que a grande responsabilidade pela transição entre as práticas comuns pós Revolução Verde e a visão sistêmica agroecológica deve acontecer unicamente nas áreas rurais.

Hoje no Brasil apenas 21% da população vive em áreas rurais (IBGE,2010), e essa distribuição não foge à regra mundial, pois trata-se de um fenômeno planetário esse esvaziamento das áreas rurais e a consequente concentração urbana.

Portanto, os grandes polos consumidores estão nas cidades e principalmente nos grandes centros metropolitanos. São nestas áreas com alta densidade demográfica que os produtos são “escolhidos”, comprados, consumidos e descartados, gerando grande acúmulo de resíduos sólidos urbanos.

A cidade depende do campo para se abastecer de alimentos, mas também exerce grande influência sobre quais produtos serão cultivados e de que forma eles serão produzidos no campo, através de suas escolhas. A cultura do campo, de base familiar, é voltada para o mercado urbano, para alimentação da população, diferente dos grandes latifúndios voltados para a monocultura da produção de commodities. Sendo assim, as pequenas propriedades agrícolas podem ser influenciadas pelo padrão de consumo da cidade e será mais facilmente transformada conforme o mercado demonstrar suas preferências.

Assim sendo, podemos pensar como a educação, a sensibilização ambiental do indivíduo que mora na cidade, reflete no seu padrão de consumo e do mesmo modo como ele se sente, se relaciona e como age na hora de descartar os resíduos gerados por seu consumo.

Logo, se analisarmos as relações socioambientais pela perspectiva sistêmica, e não linear, podemos começar a desenvolver a ideia de que o urbano está fortemente vinculado ao rural e à imagem do que é natural, e que esses ambientes interagem e se percebem na necessidade humana do vínculo com o que é natural.

Quando garoto, eu não sabia que meu jardim estava ecologicamente ligado a outras florestas. Ninguém nos anos 1950 falava sobre chuva ácida nem sobre buracos na camada de ozônio, tampouco sobre aquecimento global. Mas eu conhecia meu jardim e alguns campos, conhecia cada curva do riacho próximo e cada declive das trilhas de terra batida das redondezas. Eu percorria esses lugares até em sonhos. É provável que uma criança hoje saiba falar sobre a floresta Amazônica, mas

não sobre a última vez que explorou alguma mata ou deitou em um campo ouvindo o vento e observando as nuvens. (Louv, 2016, p.24)

“Conhecer o solo representa uma maneira de ampliar a consciência ambiental, mostrando que eles fazem parte integrante do meio ambiente, o que ressalta a importância de sua preservação, uso e ocupação”(Espindola, 2008).

Quando falamos de educação, faz-se necessário destacar que a gestão pública tem papel fundamental no alcance quantitativo e qualitativo do objeto que deseja alcançar na sociedade. Entre as políticas públicas, as legislações conduzem a sociedade para o que deve ser posto em prática, cumprindo assim o objetivo final de algo que já foi estudado, discutido e votado por grupos representantes da coletividade.

Em busca de uma epistemologia ambiental, Leff propõe que a crise ambiental não representa uma crise ecológica e sim uma crise sobre a razão, ele reafirma dizendo que “Toda e qualquer política ambiental deveria passar por uma política do conhecimento e pela política da educação” (Leff,2001 *apud* Espindola, 2008).

No que tange à parte da relação homem x pós-consumo, existe no Brasil a Política Nacional de Resíduos Sólidos. À partir dela foi instituído o Plano Nacional, para que haja a devida orientação sobre como implantar as práticas estabelecidas na Política e, por fim, alguns estados e municípios também constituíram seus planos e metas para a gestão dos resíduos sólidos em seus territórios.

2. Ponderações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos e o despertar para os Resíduos Sólidos Úmidos orgânicos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos foi instituída pela Lei 12.305, publicada no Diário Oficial da União em 03 de agosto de 2010. Neste documento estão reunidos os princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo governo federal, que podem ocorrer conjuntamente com os estados,

municípios ou órgãos particulares no intuito de gerenciar de forma adequada os resíduos sólidos (PNRS,2012).

A gestão dos resíduos sólidos no Brasil está sob responsabilidade do poder público, em sua grande maioria este serviço está vinculado a municipalidade, contemplando a varrição das vias públicas, a coleta dos resíduos, transporte e sua destinação final, onerando as contas públicas das administrações municipais em até 20%. (IBGE,2010).

No município de Campinas, segundo o relatório ambiental divulgado pela Secretaria do Verde e Desenvolvimento Sustentável, disponível no portal online da cidade, foram realizadas em 2018, coletas de resíduos em 24.699 domicílios, que foram destinados ao aterro sanitário, em um montante mensal de 32.084,76 t. Desde 2013, os RSDs são destinados para um aterro sanitário particular, pois o Aterro Municipal Delta I A teve suas atividades encerradas por ter atingido sua capacidade máxima.

Os locais destinados para a disposição final destes resíduos são ambientes altamente vulneráveis para o solo e para os recursos hídricos, que podem ser contaminados através do escoamento superficial e pela percolação do chorume através do solo. A atmosfera também é atingida pela emissão de gás metano proveniente do processo de decomposição do material úmido.

O controle geotécnico de taludes, controle de drenagem de gases, monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, além do monitoramento da flora e da fauna, são medidas que deverão ser realizadas na fase de manutenção e monitoramento do aterro. (Campinas, 1996).

“Durante tempo indeterminado, o tratamento de líquidos percolados deve ser feito, até que esses efluentes apresentem índices de DBO e outros parâmetros que permitam cessar o funcionamento da estação”. (Campinas,1996).

Sistemas de monitoramento, captação e destinação final destes subprodutos estão previstos pela PNRS, através da determinação da implantação de Aterros Sanitários. O governo brasileiro, na tentativa de extinguir os lixões a céu aberto e os aterros controlados, incentiva através da PNRS a implantação de aterros sanitários, porém, Gomes et al. (2012) lembra que essa não é uma medida realmente eficaz, e que em países desenvolvidos não são considerados ambientalmente corretos, pois mesmo com os sistemas de coleta e queima do biogás gerado pela decomposição

da matéria orgânica presente no lixo, um significativo percentual deste gás escapa do processo e é emitido diretamente para a atmosfera, sem a devida queima.

Aterros Sanitários são ambientes controlados, que demandam investimentos em infraestrutura, manutenção e controle rígidos durante e após o encerramento de suas atividades, e sua vida útil é limitada a 15 anos em média. Desta forma, em curto espaço de tempo a busca por novos terrenos disponíveis é inevitável. Esses devem ser próximos às áreas urbanas, o que atualmente já se tornou uma busca difícil, e por fim, ocupam espaços que poderiam ser destinados para moradias, produção de alimentos ou áreas verdes destinadas ao lazer para a população e à recarga de lençóis freáticos que compõem as bacias hidrográficas próximas aos centros urbanos. Por essa razão a vida útil de um aterro sanitário deve ser estendida ao máximo.

Para que a vida útil destes ambientes de descartes de resíduos seja ampliada, além de normas técnicas rígidas e instalação de equipamentos adequados de segurança ambiental, inspeção e controle, a diminuição da deposição deve ocorrer, dando destinos mais adequados a cada tipo de resíduo seco/úmido e compostável/reciclável. A PNRS, tem como um dos principais norteadores a seleção de materiais e sua transição para a reciclagem e a compostagem, gerando um mercado de trabalho e renda advindos destes resíduos.

Através da aplicação da técnica de análise da composição gravimétrica dos resíduos coletados nas residências do município de Campinas podemos ter conhecimento dos tipos de resíduos dispostos neste descarte e também de seus percentuais. Esse método, segundo o relatório de 2015 do Diagnóstico da Limpeza e do Manejo de RSU, utiliza o método do quarteamento, cujas especificações estão estabelecidas na norma técnica NBR 10.006, da ABNT, a qual verifica o percentual de cada fração de materiais presentes na amostra de resíduos analisada. (Diagnóstico RSU, Campinas,2015).

Esses dados mostraram que o percentual de matéria orgânica varia entre 36,70% a 59,05% entre as regiões do município, chegamos assim a média de 47,22% de compostos orgânicos nas residências deste município. Em um percentual significativo de quase metade de tudo que é descartado pelas residências, a título de acareação, neste mesmo trabalho, verifica-se a média de 35,10% na soma de materiais potencialmente recicláveis como plástico, vidro e metal.

À vista desses dados podemos iniciar uma análise da fração significativa dos resíduos orgânicos para o volume acumulado nos aterros sanitários e suas consequências para os custos financeiros, a vida útil desses ambientes e principalmente em relação a visão sistêmica para o meio ambiente.

No Artigo 35 do PNRS podemos encontrar alguns referenciais de como podemos repensar a disposição final dos Resíduos Sólidos orgânicos (RSO). Trata da responsabilidade compartilhada sobre o manejo dos resíduos sólidos:

I – adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

V – implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;

Neste item a PNRS incentiva a valorização dos RSO (resíduos sólidos orgânicos) como potencial econômico, social e seu reaproveitamento como ambientalmente correto, visto que deixa de ser rejeito a ser depositado. Entre os maiores desafios das cidades nos próximos anos, a gestão desses resíduos tem despertado a atenção de pesquisadores de diversas especialidades (SANTIAGO e DIAS, 2012).

Portanto os RSO não devem ser depositados em aterros, mas aproveitados como importante material para recuperação dos solos, pois permite a reciclagem de moléculas orgânicas que tem função nutricional. A compostagem passa a ter dupla função, primeiro de desviar uma grande quantidade de resíduo destinado aos aterros, gerando economia para o poder público, diminuindo o potencial poluidor dos aterros e por fim, recebendo um destino nobre no ciclo dos nutrientes para o solo.

Os RSO são classificados conforme sua origem, sendo divididos principalmente em resíduos comerciais, domiciliares, limpeza pública (varrição e poda de árvores). Todavia, alguns tipos de resíduos como couro, borracha e madeira tratada não são indicados para entrar no sistema de compostagem como fração orgânica compostável, tornando-se rejeito (Siqueira,2015).

Hoje os aterros sanitários são os locais ideais para deposição de rejeitos segundo orientação da PNRS, porém “um resíduo só se torna rejeito quando foram esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos

tecnológicos viáveis, e assim não possuem outra possibilidade que não a disposição final” (Siqueira,2015).

Além da busca de alternativas para dar conta do tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, é fundamental a transformação de hábitos e valores derivados do estilo de vida urbano. Dessa forma o fator principal para promover transformações inclui necessariamente a formação e a educação dos cidadãos. (Campinas.1996).

A PNRS, deve se amparar em políticas educativas, que visem ampliar a participação crítica da sociedade e despertem a vontade nos cidadãos de buscar soluções práticas para a gestão de resíduos na vida cotidiana.

Outro importante documento a se considerar sobre uma melhor destinação de resíduos sólidos urbanos, desta vez na escala mundial, são os Documentos Temáticos, publicados pela ONU (Organização das Nações Unidas). Nesta publicação constam os “Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável”. Nele encontramos 17 objetivos, com 169 metas, que compõem uma Agenda que é discutida por líderes mundiais e busca implementar esses objetivos chamados de ODS (Objetivos para Desenvolvimento Sustentável) em todos os países do mundo até 2030, segundo publicação da ONU Brasil.

Os ODS e metas são integrados e indivisíveis, de natureza global e universalmente aplicáveis, tendo em conta as diferentes realidades, capacidades e níveis de desenvolvimento nacionais e respeitando as políticas e prioridades nacionais. As metas são definidas como aspiracionais e globais com cada governo definindo suas próprias metas nacionais, guiados pelo nível global de ambição, mas levando em conta as circunstâncias nacionais. (Agenda2030,2015,p16).

Para este trabalho discutiremos algumas destas metas, utilizando-se do recorte necessário. Todavia, a Agenda deixa claro que todos os objetivos são integrados e indivisíveis, demonstrando a importância do olhar sistêmico para as relações sociais e destas para com o meio ambiente.

Objetivo 11 - Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. (Agenda2030,2015,p.30)

E dentro deste objetivo encontramos, dentre outras as seguintes metas:

11.3 - Até 2030, aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e as capacidades para o planejamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis, em todos os países.

11.6 - Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros. (Agenda2030,2015,p.30)

As metas apresentadas acima, pertencem ao objetivo 11 e são claramente ambiciosas. São declaradas no âmbito da escala global, porém sua implantação só se efetivará se iniciada na escala local, utilizando-se do protagonismo social. Para tanto é necessário que este documento e suas discussões cheguem até grupos dentro dos municípios e dos bairros. À vista disso, poderão de forma coletiva conhecer e discutir os ODS e a partir disso, propor práticas locais com o intuito de implantar os objetivos e atingir suas metas.

3. Conhecendo a Compostagem

“Compostagem é o processo de decomposição biológica da matéria orgânica sob condições controladas de aerobiose, temperatura e umidade, gerando um produto estável denominado composto ou adubo orgânico para o solo” (DE BERTOLDI; VALLINI; PERA, 1983 *apud* SIQUEIRA,2015, p.2).

Teixeira (2004) lembra que a compostagem pelo processo aeróbio é a forma mais utilizada para o processo de decomposição da matéria orgânica, porém é necessário atenção para que haja condições ótimas de umidade, aeração e temperatura, para que se obtenha um produto quimicamente com boa qualidade para ser aplicado na agricultura e em jardinagem.

São materiais de fácil decomposição, e indicados para compor o processo de compostagem, as sobras de frutas, verduras e legumes, incluindo suas cascas e bagaços, cascas de ovos e pó de café, além da fração seca da mistura que deve utilizar podas de jardim, serragem ou folhas secas.

Trata-se de um processo de transformação física, mas também fundamentalmente química, pois o objetivo é reaproveitar os nutrientes destes alimentos, devolvendo-os ao sistema, como composto nutritivo para reintegrá-lo ao solo. No final deste processo deve-se obter um composto homogêneo, de cor

escura, estável, solto e com odor agradável, parecido com cheiro de terra molhada. (SOUZA et al.,2001 *apud* WAGEN,2010).

Siqueira e Assad, em pesquisa realizada entre os anos de 2013 e 2014, fizeram o levantamento das diversas experiências de tratamento dos RSU através da compostagem no estado de São Paulo. Assim, dessa maneira conseguiram sistematizar os diversos métodos de compostagem encontrados em dois principais grupos: Os Centralizados e os Descentralizados.

O sistema centralizado, segundo este estudo, é composto por “*Usinas de Triagem e Compostagem*” e “*Usinas de Adubo Orgânico*”, e suas principais características são: instalação distante do perímetro urbano, agregam resíduos provenientes de diversas fontes geradoras, e para seu funcionamento é necessário estudo de impacto e licença dos órgãos ambientais (SIQUEIRA e ASSAD, 2015).

Já os sistemas descentralizados, incluem composteiras que ficam no perímetro urbano, próximas às fontes geradoras, trabalham com um montante menor de resíduos e de origem conhecida, e geralmente não precisam de licenças ambientais. Neste segmento encontram-se as *composteiras domiciliares, comunitárias e institucionais*.

Neste trabalho, nos limitaremos aos sistemas descentralizados e de forma qualitativa procuraremos identificar as vantagens e desafios da implantação de composteiras domiciliares e em pequenos grupos como em uma rua, quarteirão ou pequenas comunidades.

Existem muitos modelos de composteiras domésticas, inclusive algumas comercializadas, com tecnologia patenteada e com preços variados. As mais simples são compartimentos com pequenos furos nas laterais e nas partes superiores e inferiores, com o objetivo da entrada do oxigênio, circulação de minhocas e saída do excesso de líquido, liberado na decomposição dos alimentos, chamado de chorume.

Podem ser utilizados diversos tipos de recipientes, como baldes/caixas de PVC, madeira, alumínio ou lata com volume variável, de forma que se adaptem a quantidade de resíduo gerado pela casa e ao espaço disponível para dispor a composteira, e por isso podem ser dispostos em pequenos espaços como apartamentos, lavanderias e varandas.

Outra forma de compostagem doméstica é utilizar o próprio solo como local de deposição, fazendo buracos ou criando compartimentos a partir dele. A vantagem desta técnica é a absorção do chorume pela terra, baixo custo e baixa manutenção, pois ocorre melhor circulação do oxigênio do que em compartimentos fechados.

Porém, independente do espaço designado para composteira, seu tamanho ou modelo, o processo físico/químico que ocorre é sempre parecido. Decomposição microbiana aeróbia, levando em consideração o equilíbrio entre carbono e nitrogênio e o controle da temperatura e da umidade. Entendendo esse processo, é possível criar uma composteira a partir do material disponível e/ou de fácil acesso a cada realidade. Seguem abaixo algumas imagens retiradas do Google.

Imagem 1: Instrução de como preparar uma composteira utilizando baldes com tampa



Fonte: <https://ciclovivo.com.br> Crédito: Cleber Almeida.

Imagem 2: Composteira feita diretamente no solo



Fonte: www.revistagloborural.globo.com

O intuito neste momento é demonstrar como se pode aprender a fazer uma composteira e conhecer também sobre os processos de compostagem, utilizando uma ferramenta disponível para grande parte da população urbana. Nas ferramentas de busca online, encontramos grande quantidade de imagens, orientações e vídeos de como produzir uma composteira, à partir de boas ideias já empregadas por outras pessoas, dispensando a compra de composteiras comerciais, se assim desejar.

Sobre a possibilidade de autonomia para o conhecer/aprender utilizando a base técnica/tecnológica, Milton Santos discorre em seu livro “Por uma outra globalização”:

Todavia, podemos pensar na construção de um outro mundo, mediante uma globalização mais humana. As bases materiais do período atual são, entre outras, a unicidade da técnica, a convergência dos momentos e o conhecimento de planeta. É nessas bases técnicas que o grande capital se apoia para construir a globalização perversa. Mas essas mesmas bases técnicas poderão servir a outros objetivos, se forem postas a serviço de outros fundamentos sociais e políticos. (SANTOS, 2011, p.20)

Para se encontrar um ponto estável para o processo ocorrer de forma saudável, é preciso que a relação seja na proporção de 30/1 entre C/N na composteira. Na prática isso ocorre quando equilibramos os materiais secos como

podas de gramas e árvores ou serragem e materiais úmidos, que são os restos de alimentos frescos.

Segundo Teixeira (2004), o processo de degradação se torna mais lento quando a proporção é superior a 30/1, pois a deficiência de nitrogênio inibe o crescimento dos microorganismos responsáveis pela decomposição. Todavia, o excesso de nitrogênio acelera a decomposição, torna o ambiente anaeróbico, é liberado para o ambiente em forma de amônia, trazendo mau cheiro, comprometendo a qualidade do composto final.

Em um estudo realizado pela Universidade de Uberlândia foi utilizada uma composteira com capacidade para 200L onde, durante 120 dias, coletaram seletivamente materiais nas residências do município de Uberlândia e depositaram na composteira. Foram utilizados restos de alimentos (exceto carnes e gordura), cascas de ovos, borra de café, aparas de árvores, arbustos e grama, dentre outros (WAGEM&FREITAS, 2010).

Na conclusão de seu trabalho, Wagem&Freitas (2010), relataram que após as análises químicas, foram encontrados em maiores concentrações Ca, K, Na e N, mas também havia presença de Fe, Zn, Mn, Cu e B em percentuais menores. O produto apresentava pH dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação para comercialização como composto orgânico e também boa distribuição em sua composição entre carbono e nitrogênio.

“A compostagem é uma alternativa viável e de baixo custo e quando os resíduos sólidos são submetidos ao processo de compostagem ocorre a eliminação de patógenos sendo uma alternativa sanitariamente eficiente” (COSTA et al , 2009 *apud* SANTOS,2015).

Nas atividades descentralizadas de compostagem os agentes locais são os principais envolvidos, é através da sensibilização e transformação dos comportamento desses grupos que ocorrem ações eficientes que desviam os resíduos orgânicos dos aterros sanitários para gerar adubos, dispensando grandes obras de engenharia (SIQUEIRA e ASSAD, 2015).

Em termos de gestão ambiental, a compostagem descentralizada também tem a vantagem de não precisar de veículos motorizados para coleta e transporte de grandes quantidades de resíduos para áreas distantes, o que gera economia de combustível e evita emissões de gases poluentes na atmosfera.

Portanto, “a compostagem doméstica de resíduos sólidos orgânicos consiste numa alternativa viável para a ciclagem desse tipo de resíduo, podendo ser empregada em prefeituras, escolas, casas, condomínios e propriedades rurais”. (WAGEM&FREITAS,2010,p.86).

4. Projeto Revolução dos Baldinhos

Dentro de uma perspectiva descentralizada de gestão dos resíduos sólidos úmidos domésticos, em uma escala local e que insere a participação dos cidadãos, encontramos um bom exemplo: o *Projeto Revolução dos Baldinhos*.

Premiado em março de 2019, no Fórum Global de Alimentação e Agricultura, durante a “Semana Internacional do Verde”, que aconteceu em Berlim/Alemanha, por atender a critérios de sustentabilidade da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO). Mantém parceria desde seu início com a CEPAGRO - Florianópolis e onde é possível conhecer melhor o projeto e sua amplitude.

Existente desde 2008, em um bairro na área continental do município de Florianópolis/SC, conhecido como Monte Cristo, visa a gestão comunitária e adequada dos resíduos orgânicos, que também contribua para o crescimento da prática da agricultura urbana (CEPAGRO).

Segundo Abreu (2013), o emprego do termo “baldinhos” ocorreu a partir das ações de incentivo às famílias utilizarem esses utensílios tampados para acondicionar dos seus resíduos orgânicos e posteriormente entregá-los para equipe do projeto. Já a palavra “revolução”, fundamentou o objetivo de transformar através da compostagem a conjuntura sócioambiental da região.

As reuniões do grupo, composto por representantes das escolas, do Centro de Saúde, um técnico do Cepagro e mulheres da Frente Temporária de Trabalho aconteciam no Posto de Saúde e visavam encontrar ações sanitárias para o “lixo misturado depositado nas ruas em sacolas que eram reviradas e rasgadas por animais, causando proliferação de doenças como a leptospirose” (CEPAGRO).

Abreu (2013) conta que a orientação para a entrega dos baldinhos e o trabalho a sensibilização dos moradores, foi realizado inicialmente por duas mulheres, agentes comunitárias do bairro. “Elas iam até as residências,

conversavam com as famílias e explicavam sobre o tipo de resíduo que deveria ser separado, a forma de acondicionamento e como seria a coleta deste material”.

“Os resíduos eram encaminhados até o pátio da Escola América Dutra Machado, que fica no bairro e os resíduos orgânicos então compostados, as bombonas e baldinhos lavados e retornados ao seu local de origem” (ABREU, 2013).

Através do método UFSC de compostagem (compostagem termofílica em leiras de aeração natural), grande parte dos resíduos que eram descartados nas ruas da região, hoje passam a estimular a agricultura urbana, quando voltam em forma de adubo para as famílias que contribuíram com a entrega dos resíduos orgânicos (CEPAGRO).

Imagem 3: Leiras do método UFSC de compostagem, utilizadas no projeto “Revolução dos Baldinhos”



Fonte: Acervo CEPAGRO - Grupo Revolução dos Baldinhos

Imagem 4: Grandes Leiras de compostagem - método USFC no Pátio da Lapa em São Paulo



Fonte: <http://www.protegeer.gov.br>. Crédito: Hélinah Cardoso

Em 2011, o projeto recebeu certificação como *Tecnologia Social* pela fundação Banco do Brasil e, à partir destas iniciativas, criou parceria com o SESC/SC, passando a receber formações sobre Gestão Comunitária de resíduos orgânicos e a replicar o projeto em outras regiões do país. (CEPAGRO).

Em 2018, firmou parceria com a prefeitura de Florianópolis, juntamente com a CEPAGRO. Esta parceria culminou na lei municipal 10.501, sancionada em 08 de abril de 2019, que além de incentivar a separação e destinação dos resíduos sólidos úmidos para compostagem domiciliar e residencial, proíbe sua destinação para os aterros sanitários e à incineração.(Folha de São Paulo. Abril,2019)

De autoria do vereador Marcos José de Abreu (PSOL), o objetivo é que diferentes estratégias, como a compostagem doméstica, comunitária e as realizadas por escolas e instituições públicas coexistam. É um modelo descentralizado, em que diferentes tipologias de compostagem possam ser empregadas.

5. Onde utilizar o composto

O resultado do processo de compostagem deve ser um adubo orgânico com potencial nutritivo e de boa qualidade, que irá retornar para a terra, dando início a

um novo ciclo. Sua função é recompor o solo com seus nutrientes e subsidiar a nutrição e crescimento das plantas.

Dessa forma pode ser utilizado nos domicílios onde exista cultivos ornamentais ou de hortas nos quintais, jardins ou vasos. Porém, é provável que em algumas residências ou compostagens comunitárias haja um excedente, mais adubo do que espaço para utilizá-lo, e também não exista a intenção de comercialização deste material.

Desta forma, uma vez que aconteça o cumprimento da legislação, os municípios e os meios de comunicação contribuam para sensibilização ambiental dos cidadãos, haverá maior participação cidadã na gestão e a convivência de cada pessoa/família com seu resíduo, o que gerará cada um seu posterior composto orgânico.

6. Os solos urbanos precisam receber composto orgânico

“Os solos são corpos naturais que se desenvolvem em escalas de tempo da ordem de centenas a milhares de anos, e compõem a cobertura pedológica que reveste as áreas emersas da Terra” (PEDRON et al,2004,p.1647). Ele é o resultado da interação dos aspectos e processos que dão as características particulares de cada tipo de solo. (LADEIRA,2012).

Os solos em meio urbano são empregados sob diversas funções, dentre elas estão a base para agricultura urbana e áreas verdes, filtragem da água pluvial, meio para descarte de resíduos e composição da matéria prima na construção civil. (PEDRON et al,2004).

Desde que os humanos passaram a fixar moradia em áreas determinadas, podemos atribuir a esses grupos a competência para alterar e “formar” novos solos. Nos assentamentos onde se instalavam, grandes áreas de solos eram modificados em virtude de suas atividades, causando nesses solos diferentes graus de impacto.(LADEIRA, 2012).

“O homem como agente pedogenético, atua fundamentalmente em duas condições: eliminando e modificando a cobertura vegetal original e conseqüentemente alterando as características do clima do solo” (LADEIRA,2012).

À vista disso, desestrutura as condições de porosidade e fertilidade do solo,

trazendo como consequência o encadeamento de processos de compactação e erosão.

A porosidade, como atributo do solo, determina a taxa e o volume total de água que o solo pode reter durante uma chuva, retardando e diminuindo o pico de vazão dos cursos de água. O processo de urbanização pode compactar o solo, diminuindo a porosidade e a infiltração de água, aumentando o escoamento superficial (PEDRON et al,2004, p.1649).

No processo de compactação, Pedron (2004), também explica que ocorre a expulsão do ar dos poros, a consequente redução do volume e o aumento da densidade do solo. Assim, torna-se um problema para as áreas verdes urbanas, pois dificulta o desenvolvimento das raízes e inibe a capacidade absorção de água e nutrientes pelas plantas, e aumenta o escoamento superficial devido à menor taxa de infiltração de água no solo.

Outro fator resultante da remoção da proteção vegetal do solo é sua maior exposição as gotas de chuva, menor capacidade para infiltração da água e a ação do vento, que também desagregam as partículas do solo, desencadeando o processo erosivo. Em climas tropicais esse processo é agravado com os maiores índices pluviométricos concentrados em estações do ano (GUERRA, 2005).

É na camada “O” e no horizonte “A” que encontramos a maior parte da matéria orgânica que contribui em grande parte para a fertilidade dos solos e estas são as primeiras a serem removidas pela ação erosiva.

O Processo erosivo se inicia na superfície do solo, onde é encontrada a parcela mais fértil. Nesta camada do perfil estão as melhores condições biológicas e físicas necessárias para o sistema radicular das plantas se desenvolver (PEDRON,2004). A remoção da camada “O” , onde encontramos a matéria orgânica em menor grau de decomposição, conhecida como serrapilheira nas áreas florestadas, juntamente com outras propriedades do solo, afeta diretamente a ruptura dos agregados do solo. Com a diminuição progressiva da matéria orgânica ocorre nos agregados um aumento da instabilidade (GUERRA, 2005).

A matéria orgânica exerce importante influência sobre as características da bioestrutura do solo, e também sobre fatores corretivos do pH deste. O material orgânico sobre condições ideais de aeração cria condições que favorecem a microvida do solo, por isso o retorno da matéria orgânica ao solo através de aplicações periódicas se torna essencial. (PRIMAVESI, 2002).

Como consequência do empobrecimento do solo e outros fatores como a poluição, foram constatadas que grande parte das árvores encontradas nos centros urbanos possui um ciclo de vida menor quando comparada ao padrão de sua espécie, acarretando em maiores custos com a arborização e diminuição da qualidade ambiental nestas áreas (JIM, 1998 *apud* PEDRON,2004).

Logo, se a ação humana remove a composição vegetal, compacta, polui e instala condições para processos erosivos no solo, ele atua como agente modificador e criador de outros tipos de solos, não existentes antes da sua interferência. Esse processo ocorre desde que comunidades humanas muito antigas se estabeleceram, e pode ocorrer sob condições positivas para nutrição e fertilidade da terra.

Solos plaggen são há muito tempo conhecidos e descritos na literatura, especialmente identificados na Europa, decorrente da ação humana na Idade Média. No Brasil também ocorrem solos que são originados pela ação antrópica centenária e milenar, como é o caso da Terra Preta de Índios, de idade pré-colombiana.(LADEIRA,2012, p.135).

Ladeira (2012) também destaca Neves (2004) quando trata dos resíduos gerados pelas atividades destes grupos antigos de índios que resultaram em solos muito férteis. Estes solos são compostos por restos de casas, fibras, óleos, restos de materiais utilizados nas edificações (tronco de árvores e folhas de palmeiras); urnas funerárias e principalmente restos de seus alimentos como cascas de frutas, vegetais e restos de animais.

As ações de grupos humanos antigos originaram solos que hoje são utilizados pela agricultura, pois tem como característica grande fertilidade natural, mesmo se encontrando em regiões predominantemente composta por solos muito ácidos e pouco férteis. (LADEIRA, 2012)

Com o intuito de criar solos férteis se utilizando do conhecimento ancestral e a partir da observação da natureza, existem técnicas de manejo do solo que consideram as características dos diferentes tipos de solo e a fisiologia das plantas. Elas antecedem a introdução dos aditivos químicos advindos do movimento da *Revolução Verde* e hoje ganham força enquanto técnica e se aprimoram através da agroecologia.

“A Agroecologia percebe a preservação e ampliação da biodiversidade dos ecossistemas como primeiro princípio utilizado para produzir auto-regulação e sustentabilidade” (ALTIERI et al 1987 *apud* ALTIERI, 2004, p. 19).

Quando a biodiversidade dos agroecossistemas é recomposta, observa-se o restabelecimento de consideráveis e profundas interações que se realizam entre o solo, as plantas e os animais.

Dentre outros benefícios, Altieri (2004) também destaca que essas interações completam o ciclo que garantem os nutrientes necessários para uso local; as condições essenciais para a proteção do solo e dos recursos hídricos das ações do intemperismo, como por exemplo da ação do vento; apenas se utilizando da cobertura morta sobre o solo. Desse modo assegura a capacidade do múltiplo uso do território, quando torna o solo mais fértil através do aumento da disponibilidade de nutrientes e da fixação do nitrogênio.

No cerne da agroecologia entendemos que os locais destinados para o cultivo devem ser semelhantes a outras formações vegetais. Nestas áreas precisam existir seres que permitam ocorrer as interações, a competição, as sucessões ecológicas e principalmente o completo ciclo dos nutrientes (Altieri, 1989).

Sobre a vida que acontece no solo, Primavesi diz:

O solo não é um conjunto residencial onde os seres vivos coexistem sem se conhecerem uns aos outros. Não existem espécies isoladas, habitualmente classificadas, existe sim, uma sociedade intimamente inter-relacionada. O homem, em seu hábito de “classificar” tudo em ordens, famílias e espécies segundo critérios arbitrários, destruiu a visão da sociedade e comunidade animal.

O solo funciona como um corpo, com a diferença de que não possui seus “órgãos” alinhados ao longo de uma espinha, e seu “sangue” não circula em artérias fechadas, mas em poros abertos. Na biologia designa-se como ser vivo “tudo que possua um metabolismo próprio”. O solo o possui.

[...] Os seres vivos no solo fazem parte dele, modificando-o e influenciando-se mutuamente. O solo é formado através de sua vida, e a vida é típica às características específicas do solo. Quer dizer: o solo determina sua vida e a vida determina o solo. (Primavesi, 2002, p147)

A Permacultura é uma ciência holística que induz à visão sistêmica da paisagem e do ecossistema local. E à partir desta observação propõe planejamento ecológico, cujo enfoque é a criação de sistemas eficientes, produtivos e auto

sustentáveis para suprir as necessidades das comunidades humanas (SOARES, 1998).

Desta forma tornou-se um sistema técnico-filosófico, que busca conduzir as pessoas para formas diferentes de agir em áreas fundamentais da sociedade, da cultura e conseqüentemente da interação ambiental.

Dentro de seus preceitos, os sistemas vitais do ecossistema do solo são pouco alterados, deixando desenvolver uma camada espessa de resíduos vegetais e animais sobre a terra, de forma a não interferir neste processo.

Entretanto, existem situações em que se introduz o uso do Mulch (resíduos orgânicos de origem vegetal e animal), desse modo, Mollison (1983) salienta que as plantas encontram condições para seu crescimento como se estivessem sob um solo com muitos anos de desenvolvimento e boa conservação.

À vista disso, “um ecossistema altamente evoluído pode se desenvolver no solo, entre 5 a 10 anos, mesmo sobre materiais de bases muito pobres, como a “argila pesada” e que esteja destituído da camada de matéria orgânica”.(MOLLISON, 1983, p.91).

Este ecossistema tem como característica a capacidade de retenção da água, ao mesmo tempo que preserva o solo e as raízes de possíveis mudanças neste microclima, além de estocar importantes nutrientes vegetais.

Sobre o uso do composto resultante da compostagem feita nas cidades e em especial nos apartamentos, lugares desprovidos de hortas e jardins destaca:

Em Nova Iorque é comum que moradores de edifícios “adotem uma árvore” próxima, mantendo-a em boa saúde com o Mulch e uma planta companheira mantida em seu canteiro.

Muito do que é “lixo” pode ser retornado ao solo, acumulando nele nutrientes e atenuando o desperdício hoje causado nas cidades. Muitas estratégias ficam abertas aos habitantes das cidades, à parte da terra que está atualmente sob seu controle direto. (Mollison, 1983, p.109).

Nos centros urbanos encontramos ruas arborizadas, porém raramente encontramos plantas baixas, especialmente à sombra das copas das árvores. Existem muitas áreas expostas não utilizadas e boa parte destas áreas são públicas e abertas.

Imagem 5: Exemplos de canteiros com solo exposto em centro urbano



Fonte: Acervo Próprio

Esses são lugares potenciais para o aproveitamento dos compostos gerados pela compostagem doméstica, melhorando as condições deste microclima e onde possivelmente se desenvolverá novas vidas e interações entre a fauna e a flora, aumentando a biodiversidade local. Fator este primordial para que ambientes urbanos se tornem menos impactantes no clima, na vida humana e principalmente diminui seu potencial auto degradante.

Essa inter-relação entre saúde do solo, meio ambiente, clima e sociedade é lembrada por Primavezi com alguns questionamentos:

Normalmente se acredita que o micro clima seja alguma coisa estável, permanente, imutável, e que o ressecamento do globo terrestre seja devido a um pioramento do clima. Aumentam os desertos, é verdade, mas pergunta-se: por que se descobrem cidades, aldeias e uma rede densa de estradas no deserto do Saara, através de aerofotografias com infravermelho?

Como é que antigamente povos prósperos ali viviam? Porque um dos maiores centros de cultura antiga foi o Oriente Médio, que hoje nada mais possui além de desertos e petróleo?

Porque os desertos cobrem justamente os lugares onde uma vez floresceram grandes culturas e povos, como no Egito e no México?

Não é estranho que justamente nesses lugares o clima mudou, enquanto que permaneceu estável em outras zonas? Os norte-americanos dizem: “all deserts are man made!” E provam isso eficientemente, já apresentando 20 de seus 51 Estados com “caráter desértico”, segundo palavras do então presidente Kennedy (Primavesi, 2002, p.97).

7. Análises

Ladeira (2012), destaca em seu artigo a possibilidade de reproduzir o processo de formação das “Terras Pretas de Índios”, utilizando diferentes tipos de resíduos orgânicos gerados nos centros urbanos, com o objetivo de criar solos férteis.

A Prática da compostagem e o emprego do composto em escala local, pode contribuir para criação de solos férteis, recuperando o microclima do solo in situ ou próximo de onde o resíduo foi gerado e transformado em composto. E logo proporcionar benefícios para as áreas verdes urbana, criando bases para o aumento da biodiversidade dentro das cidades

Frequentemente vemos solos expostos junto a algumas árvores nas áreas verdes da cidade, isso ocorre na beira de alguns rios, em praças, calçadas e canteiros. Ao observarmos em volta destas árvores existem mínima diversidade de fauna e flora. Pouca ou nenhuma vegetação crescendo espontaneamente, além de algumas espécies invasoras e muito resistentes de capim e árvores como a Leucena (árvore originária da América Central), que se dispersam e crescem com muita rapidez, tornando-se agressiva à vida de outras espécies vegetais.

Imagem 6: Diversas mudas de Leucena brotando em canteiro abandonado em uma calçada



Fonte: Acervo pessoal

A utilização do composto orgânico juntamente com uma cobertura morta proveniente da queda natural ou poda de folhas e galhos das árvores nestas pequenas áreas pode contribuir com a saúde das árvores já desenvolvidas e criar ambientes propícios para outras espécies se instalarem, como as plantas endêmicas da região, comestíveis para humanos e/ou para outros animais.

Quando intervimos nestes ambientes de forma consciente, passamos a observá-los em outra escala, com maior percepção do que há nestes pequenos locais. Dessa forma quando escolhemos um local para inserir o composto orgânico em um ambiente, escolhemos o espaço que aos nossos olhos pareça mais importante, e passamos a interagir com ele, criando uma relação de pertencimento e responsabilidade.

É possível que ao passar por aquele local paremos por algum tempo para observar o que está acontecendo, quais plantas e animais estão aproveitando aquele composto ou se ele foi “absorvido” pelo solo, passando a fazer parte da terra. Talvez surja a vontade de plantar uma muda ali.

Novas pesquisas mostram a necessidade da natureza para a saúde; e uma nova percepção de que há necessidade de uma mudança visionária e radical, se quisermos que as crianças do futuro tenham uma conexão direta com a natureza....Não estamos mais falando em recuar para comunidades rurais, mas em construir centros populacionais sofisticados em termos tecnológicos e éticos que, reconectam crianças e adultos à natureza (Louv, 2016, p.288).

Os princípios e as técnicas da agricultura Urbana, da permacultura urbana e da agroecologia destacam a importância de se preservar, recuperar e cuidar do solo urbano. Independente se há de imediato a intenção de produção de alimentos através de hortas ou pomares em áreas públicas ou comunitárias.

A introdução do material orgânico no solo mantém a absorção hídrica típica de cada região, favorecendo a diminuição do escoamento superficial e dos alagamentos, também auxilia na recarga do lençol freático, além de contribuir para a vegetação das áreas verdes sejam mais saudáveis, potencializando o aumento da diversidade de espécies da fauna e da flora. Cria-se então um ambiente saudável dentro das cidades, que proporcionam melhora na qualidade do ar, regulação da temperaturas e maior qualidade de vida.

Dentro da perspectiva do meio ambiente como um sistema vivo, das interações da biosfera, inserimos a relação do homem com os resíduos provenientes de suas ações. A gestão destes pelas mãos dos cidadãos e que poderemos obter como resultado a melhora da saúde dos solos urbanos.

8. Considerações finais

A finalidade desta revisão foi abertamente incitar o início do debate acerca da responsabilidade cidadã sobre os frutos das suas escolhas de consumo e sobre a implantação de hábitos simples de autogestão local, com baixo custo e coerentemente adequada ao desenvolvimento sócio-ambiental. Todavia, não há neste trabalho a intenção de encerrá-lo.

Estas ações vem de encontro ao cumprimento da PNRS e por essa mesma razão deve contar com ações advindas de políticas públicas que disseminem, sensibilizem e incentivem tais conhecimentos para os cidadãos. Essas ações devem ser convincentes e abarcar as áreas educacionais e da saúde em todos os âmbitos dentro da cidade e também utilizar dos serviços das mídias que a população tem acesso.

No entanto ela tem que ser legítima, deve superar os interesses do Capital, dos contratos com as prestadoras de coleta e disposição nos aterros sanitários. Os interesses da soberania pública e do bem estar social deve prevalecer, enfatizando os fatores sócio-ambientais.

Contudo, se a opção pelo interesse público não prevalecer nas ações governamentais, ela pode partir do indivíduo e de pequenos grupos mobilizados para a prática da compostagem e do cuidado com os solos urbanos.

Referências Bibliográficas

ABREU, Marcos José de. Gestão comunitária de resíduos orgânicos: o caso do Projeto Revolução dos Baldinhos (PRB), Capital Social e Agricultura Urbana. 2013.

AGROECOLOGIA: um novo caminho para a extensão rural sustentável. Organização de Suzi Huff Theodoro, Laura Goulart Duarte, João Nildo Viana. Rio de Janeiro, RJ: Garamond, 2009. 234 p. (Terra mater). ISBN 9788576171683 (broch.).

Agroecologia, [S.l.], v. 5, n. 2, nov. 2010. ISSN 1980-9735. Disponível em:
<<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/7601>>.
Acesso em: 22 apr. 2019.

ALTIERI, Miguel A. **Agroecologia**: as bases científicas da agricultura alternativa. Rio de Janeiro, RJ: PTA: FASE, 1989. 235p., il. Bibliografia :f.213-229. ISBN (broch.).

ALTIERI, Miguel A. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. Porto Alegre, RS: Editora da UFRG, 2004. 110p., il. ISBN (broch.).

Aprenda a fazer uma composteira caseira reutilizando baldes de margarina. Disponível em:
<https://ciclovivo.com.br/mao-na-massa/faca-voce-mesmo/aprenda-a-fazer-uma-composteira-caseira-reutilizando-baldes-de-margarina/>. Acesso em 24.4.2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. Manual para Implantação de Compostagem e de Coleta Seletiva no Âmbito de Consórcios Públicos. Brasília, 2010a. 69 p.

_____. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília: Câmara dos Deputados, n. 81, 2010b.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Versão pós audiências e consulta pública para conselhos nacionais. Brasília, 2012. 102 p.

CAMPINAS: a gestão dos resíduos sólidos urbanos. Coautoria de Ernesto Dimas Paulella, Clair de Oliveira Scapim. Campinas, SP: PMC, 1996. 223 p., il.

CARSON, R. 1962c. **Primavera silenciosa**. Lisboa: Portico. 359p.

CARVALHO, Rodrigo; GOEDERT, Wenceslau J.; ARMANDO, Marcio Silveira. Atributos físicos da qualidade de um solo sob sistema agroflorestal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 11, p. 1153-1155, 2004.

CEPAGRO AGROECOLOGIA. Disponível em:

<https://cepagroagroecologia.wordpress.com/agricultura-urbana/revolucao-dos-baldinhos/>. Acesso em 20.3.2019.

ESPINDOLA, Carlos Roberto. **Retrospectiva crítica sobre pedologia**: um repasse bibliográfico. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2008. 397 p., il. ISBN 9788526808072 (broch.).

EROSÃO e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações. Coautoria de Antonio Jose Teixeira Guerra, Antonio Soares da Silva, Rosangela Garrido Machado Botelho. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2005, Cap.1. 339p. ISBN 8528607380 (broch.).

FOLHA DE SÃO PAULO. Florianópolis sanciona inédita Lei da Compostagem.

Disponível em:

<https://www1.folha.uol.com.br/colunas/maragama/2019/04/florianopolis-sanciona-inedita-lei-da-compostagem-para-reciclar-organicos.shtml>. Acesso em 24.4.2019

GOMES, Felipe Correia de Souza Pereira; AQUINO, Sergio Francisco de; COLTURATO, Luis Felipe de Dornfeld Braga. Biometanização seca de resíduos sólidos urbanos: estado da arte e análise crítica das principais tecnologias. 2012.

HERZOG, C.; ROSA, L. Infraestrutura Verde: Sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. Revista LABVERDE, n. 1, p. 92-115, 11 set. 2010.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008, p. 59-60, Rio de Janeiro, 2010

INDICADORES de sustentabilidade em agroecossistemas. Coautoria de João Fernando Marques. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio ambiente, 2003. 281p., il. ISBN 8585771232 (broch.).

JACOBI, Pedro. Políticas sociais e ampliação da cidadania. In: **Políticas sociais e ampliação da cidadania**. 2000.

LOUV, Richard. **A última criança na natureza**: resgatando nossas crianças do transtorno do déficit de natureza. São Paulo, SP: Aquariana, 2016. 394 p. ISBN 9788572171748 (broch.).

MOLLISON, B.; HOLMGREN., D. **Permacultura um: uma agricultura permanente nas comunidades em geral**. São Paulo: Ground, 1983.

Organizações da Nações Unidas (ONU). Transformando Nosso Mundo: Agenda 2030 para Desenvolvimento Sustentável. Disponível em:

<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/> acesso 14.4.2019.

_____. Iniciativa brasileira de compostagem é premiada na Alemanha.

Disponível em: <https://nacoesunidas.org/iniciativa-brasileira-de-compostagem-comunitaria-e-premiada-na-alemanha/>. Acesso em 15.4.2019

Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2ª Edição. Biblioteca digital da Câmara dos Deputados. disponível em:

https://fld.com.br/catadores/pdf/politica_residuos_solidos.pdf. Acesso em 15.4.2019.

Prefeitura Municipal de Curitiba. Mudança na Lei vai permitir cultivo no recuo da calçada. Disponível em: <http://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/mudanca-em-lei-vai-permitir-cultivo-no-recuo-de-calcada/42743>. Acesso em 10.3.2019.

PRIMAVESI, Ana. **Manejo ecológico do solo**: a agricultura em regiões tropicais. São Paulo, SP: Nobel, 2002, c1979. 549 p., il. ISBN 8521300042 (broch.).

Revista Globo Rural. Como fazer uma composteira doméstica. Disponível em:

<https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Sustentabilidade/noticia/2018/08/como-fazer-uma-composteira-domestica.html>. Acesso em 24.4.2019.

SANTIAGO, Leila Santos; DIAS, Sandra Maria Furiam. Matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 17, n. 2, p. 203-212, 2012.

SANTOS, Amanda Thirza Lima et al. Aproveitamento da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos para produção de composto orgânico. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia/Brazilian Journal of Science of the Amazon**, v. 3, n. 1, p. 15-28, 2015.

SANTOS, Milton. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. 28. ed. Rio de Janeiro, RJ: Record, 2018. 174 p. ISBN 9788501058782 (broch.).

SIQUEIRA, THAIS MENINA OLIVEIRA DE; ASSAD, MARIA LEONOR RIBEIRO CASIMIRO LOPES. Compostagem de resíduos sólidos urbanos no estado de São Paulo (Brasil). **Ambiente & Sociedade**, v. 18, n. 4, p. 243-264, 2015.

Soares A. L. J. 1998. Conceitos básicos sobre permacultura - Brasília: MA/SDR/PNFC. 53 p. URL: http://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/permacultura/Conceitos_Basicos_Permacultura_Andre_Soares.pdf. Acesso: 28.07.2017.

Teia da Cidadania Ambiental de Campinas:
<https://ambientecampinas.wixsite.com/cidadaniaambiental> Acesso em 10.4.2019

TEIXEIRA, Leopoldo Brito et al. Unidades de reciclagem e compostagem de lixo urbano no Baixo Tocantins, Pará. **Embrapa Amazônia Oriental-Documentos (INFOTECA-E)**, 2004.

_____, L. B. et al. Processo de compostagem, a partir de lixo orgânico urbano, em leira estática com ventilação natural. **Embrapa Amazônia Oriental-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2004.

WANGEN, Dalcimar Regina Batista; FREITAS, Isabel Cristina Vinhal. Compostagem doméstica: alternativa de aproveitamento de resíduos sólidos orgânicos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 5, n. 2, 2010.