



CRITÉRIOS TÉCNICOS
PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO,
OPERAÇÃO E MONITORAMENTO DE
**PÁTIOS DE COMPOSTAGEM
DE PEQUENO PORTE**

Junho de 2017

CRITÉRIOS TÉCNICOS
PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO,
OPERAÇÃO E MONITORAMENTO DE
**PÁTIOS DE COMPOSTAGEM
DE PEQUENO PORTE**

PARCERIA



AUTORES E AUTORAS DO PRESENTE DOCUMENTO:

Berenice Martins da Silva, Engenheira Sanitarista/UFSC, Mestre em Engenharia Sanitária/UFSC, engenheira da FATMA.

Bianca Damo Ranzi, Engenheira Sanitarista e Ambiental/UFSC, Mestre em Engenharia Ambiental/UFSC, engenheira da FATMA.

Flávia Vieira Guimarães Orofino, Engenheira Sanitarista/UFSC, Mestre em Engenharia de Produção/UFSC, engenheira da COMCAP.

Israel Fernandes de Aquino, Engenheiro Sanitarista e Ambiental/UFSC, Mestre em Engenharia Ambiental/UFSC, engenheiro da FATMA.

Júlio César Maestri, Engenheiro Agrônomo/UFSC, coordenador de projetos urbanos do CEPAGRO.

Marcos José de Abreu, Engenheiro Agrônomo/UFSC, Mestre em Agroecossistemas/UFSC.

Oscar José Rover, Doutor em Desenvolvimento Rural, professor do Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural/UFSC, coordenador do Laboratório de Comercialização da Agricultura Familiar (LACAF/UFSC). Membro do Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas - PGA.

Paul Richard Momsen Miller, Doutor em Ecologia Agrícola pela Universidade de Califórnia, Professor do Departamento de Engenharia Rural/UFSC.

Rita de Cássia Rodrigues, Engenheira Sanitarista/UFSC, técnica da COMCAP.

EDIÇÃO:

Ana Carolina Dionísio e Fernando Angeoletto, jornalistas do Cepagro

PROJETO GRÁFICO E EDITORAÇÃO ELETRÔNICA:

Jonatha Jünge e Juliana Duclós.

FOTO DA CAPA: Pátio piloto de compostagem do Programa Feiras e Jardins Sustentáveis, da Prefeitura de São Paulo (parceria AMLURB e Prefeitura Regional da Lapa, coordenação da INOVA e assessoria técnica do CEPAGRO).

Por **Fernando Angeoletto**.

ILUSTRAÇÕES: **Hatsi Rio Apa**

LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ACI - Área Comunitária Institucional

AVL - Áreas Verde de Lazer

CEASA/SC - Centrais de Abastecimento de Santa Catarina

CEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente do Paraná

CEPAGRO - Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo

COMCAP - Companhia de Melhoramentos da Capital

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente

CONSEMA/SC - Conselho Estadual de Meio Ambiente de Santa Catarina

CVR / COMCAP - Centro de Valorização de Resíduos

DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio

DQO - Demanda Química de Oxigênio

EAS - Estudo Ambiental Simplificado

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

FATMA - Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina

FAPESC - Fundação de Amparo à Pesquisa de Santa Catarina

FLORAM - Fundação Municipal do Meio Ambiente de Florianópolis

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IN - Instrução Normativa

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

LACAF - Laboratório de Comercialização da Agricultura Familiar

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MMA - Ministério do Meio Ambiente

ONG - Organização Não-Governamental

PEAD - Polietileno de Alta Densidade

PEV's - Pontos de Entrega Voluntária

PMF - Prefeitura Municipal de Florianópolis

PMGIRS - Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

PRB - Projeto Revolução dos Baldinhos

RAP - Relatório Ambiental Prévio

SESC - Serviço Social do Comércio

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	07
1. Contextualização das experiências de gestão comunitária de resíduos sólidos orgânicos	09
1.1. Considerações sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Gestão Dos Resíduos Sólidos Orgânicos	09
1.2 A Gestão De Resíduos Sólidos Orgânicos em Florianópolis	10
2. Compostagem	14
2.1. Métodos existentes para compostagem de Resíduos Orgânicos	14
2.2 Método indicado para compostagem em pátios de pequeno porte	15
3. Licenciamento ambiental de pátios de compostagem	17
3.1. Enquadramento legal dos pátios de compostagem no estado de Santa Catarina para fins de licenciamento	17
3.2. Considerações relativas ao enquadramento legal atual dos pátios de compostagem	18
3.3. Proposta de novo enquadramento legal de pátios de compostagem de resíduos sólidos orgânicos com segregação na fonte, no estado de Santa Catarina	19
4. Critérios de projeto, operação e monitoramento voltados ao licenciamento ambiental de pátios de compostagem de pequeno porte	21
4.1. Considerações Iniciais	21
4.2. Projeto Executivo de Engenharia	21
4.3. Procedimentos operacionais	27
4.4. Monitoramento Ambiental	29
4.5. Qualificação Profissional	30
ANEXOS	31
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
APÊNDICE - GLOSSÁRIO	46

INTRODUÇÃO

A Fundação de Amparo à Pesquisa de Santa Catarina (FAPESC) aprovou em 2012 apoio ao projeto “Revolução dos Baldinhos: gestão social e cooperativa de resíduos sólidos orgânicos, um modelo comunitário”, submetido pelo Laboratório de Comercialização da Agricultura Familiar (LACAF) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), em parceria com a Companhia de Melhoramentos da Capital (COMCAP) e Fundação do Meio Ambiente (FATMA). O Projeto contou com a assessoria do Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo (CEPAGRO), sendo uma das ações previstas a elaboração de documento contendo critérios de projeto, implantação, operação e monitoramento de pátios de compostagem visando a reciclagem de resíduos sólidos orgânicos **segregados na fonte**, especialmente em modelos de gestão comunitária.

Assim sendo, foi elaborado o presente Boletim Técnico o qual apresenta critérios para estruturação de pátios de compostagem de pequeno porte, com informações e propostas para disseminação das práticas de reciclagem orgânica. As principais referências utilizadas na construção das propostas destes critérios foram:

- ✓ A experiência do modelo de gestão comunitária de resíduos sólidos orgânicos do Bairro Monte Cristo, conhecida como Projeto Revolução dos Baldinhos (PRB);
- ✓ O “método UFSC” de compostagem, desenvolvido há 20 anos pelo Departamento de Engenharia Rural / Centro de Ciências Agrárias;
- ✓ Os pátios de compostagem do CEPAGRO, da COMCAP, da Associação Orgânica, da Fundação Municipal do Meio Ambiente de Florianópolis (FLORAM)/Projeto Família Casca, do Serviço Social do Comércio - SESC nas unidades Florianópolis, Blumenau e Lages;
- ✓ Os projetos técnicos elaborados pelo CEPAGRO para implantação de pátios de compostagem para a cidade de São Paulo.
- ✓ Normas estaduais e federais relacionadas.

O Boletim Técnico visa fomentar modelos descentralizados de gestão de resíduos sólidos orgânicos e a conseqüente adequação de comunidades e municípios à Lei 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS), com a valorização da fração orgânica dos resíduos, a educação ambiental, melhorias na limpeza pública e promoção de geração de renda local, além do estímulo ao consumo de alimentos saudáveis através da Agricultura Urbana de base agroecológica.

Considerando que 73,4% dos municípios catarinenses possuem menos de 20 mil habitantes (IBGE, 2010), com geração estimada de, no máximo, 10 toneladas de resíduos orgânicos por dia, a existência de critérios claros para estruturação de pátios de compostagem de pequeno porte é fundamental para orientar tais municípios e comunidades urbanas que queiram avançar na reciclagem de resíduos sólidos orgânicos.

A partir da legislação ambiental atual, verificou-se que uma medida necessária para a correta operação e replicação da reciclagem orgânica em ambiente urbano, é a **existência** de critérios **claros** para o licenciamento ambiental de pátios de compostagem de pequeno porte.”

O Boletim Técnico tem por principais objetivos:

- ✓ Apresentar a situação atual da legislação relativa ao licenciamento ambiental de pátios de compostagem de pequeno porte no estado de Santa Catarina;
- ✓ Apresentar o Projeto Revolução dos Baldinhos e relacioná-lo com outras experiências bem sucedidas para melhor ilustrar e realizar os propósitos aqui estabelecidos;
- ✓ Propor critérios para o adequado licenciamento ambiental de unidades de compostagem de pequeno porte;
- ✓ Elaborar um roteiro com os critérios para elaboração de projeto, operação e monitoramento ambiental de pátios de compostagem de pequeno porte.
- ✓ Fornecer subsídios para orientar o processo de licenciamento ambiental de unidades de compostagem de pequeno porte.

1. Contextualização das experiências de Gestão Comunitária de Resíduos Sólidos Orgânicos

1.1. Considerações sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Gestão dos Resíduos Sólidos Orgânicos

O novo marco regulatório nacional para a gestão dos resíduos sólidos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS / Lei Federal nº 12.305/2010), estabelece que o nível de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos deve ter a seguinte ordem: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Dentre os objetivos da PNRS, está a proteção da saúde pública, bem como a adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar os impactos ambientais.

Segundo a Lei Federal nº 12.305/2010, Reciclagem é “um processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos”. Então a compostagem pode ser entendida como um processo de reciclagem de resíduos orgânicos.

“Resíduos sólidos orgânicos domiciliares: Resíduos sólidos de origem vegetal ou animal, como sobras de comida, cascas de frutas e verduras, borra de café/chimarrão, guardanapos engordurados, aparas de grama, folhas de varrição, podas de árvores, palha e serragem de madeira não tratada. Também pode ser denominado de resíduos sólidos orgânicos compostáveis.”

1 No Brasil, conforme artigo 30 da Constituição Federal compete aos Municípios organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, dentre eles a gestão de resíduos sólidos domiciliares assim como dos serviços e infraestrutura urbanos.

A PNRS prevê que a responsabilidade pelo destino dos resíduos deve ser compartilhada entre todos os que fazem parte do ciclo de vida dos produtos, incluindo fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e os responsáveis pelos serviços públicos de limpeza urbana. Os municípios devem estabelecer normas aos grandes geradores, que devem dar uma destinação ambientalmente adequada aos seus resíduos.

Esta lei determina que a partir do ano de 2015 não é mais permitido a disposição de resíduos sólidos em lixões e que os aterros sanitários deve receber somente rejeitos, ou seja, somente aquilo que não pode mais ser reaproveitado ou reciclado.

Segundo a PNRS (art. 36º, item V), é dever do titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos : “Implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido”

As municipalidades, ao implantar sistemas de compostagem, poderão priorizar a organização e o funcionamento de cooperativas e de outras formas de associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. Neste caso, a sua contratação se dá com dispensa de licitação, conforme a Lei Federal no 11.445/2007, que estabelece a Política Nacional de Saneamento Básico através do artigo 57 que alterou a lei de licitações (Lei Federal no 8.666/1993). Outra determinação da PNRS é atribuir o dever dos moradores em separar corretamente os resíduos sólidos e encaminhar os materiais para coleta seletiva, sempre que implantados pelo poder público municipal. A PNRS determina ainda que cabe ao Estado prever, no Plano Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos, zonas favoráveis para a localização de unidades de tratamento de resíduos sólidos.

Em ambientes urbanos, os resíduos sólidos orgânicos englobam aqueles resíduos domiciliares e de limpeza urbana classificados como não perigosos, incluindo também os resíduos provenientes de podas, capinas e roçadas, além de médios e grandes geradores como supermercados, lanchonetes e feiras-livres. Os resíduos comerciais e de prestadoras de serviços, se classificados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal (PNRS, 2010).

Quanto à geração de resíduos sólidos urbanos, segundo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, são coletados diariamente no Brasil 1,1kg por pessoa, em média. Diante disto, o processo de compostagem orgânica apresenta-se relevante aos municípios brasileiros, visto que do total de resíduos coletados, na média na-

cional, 51,4% são orgânicos (Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos/IPEA, 2012). Este valor refere-se às sobras de comida, cascas de frutas e verduras, somadas às podas de árvores, grama e folhas de varrição.

Em Santa Catarina, a partir de 2012, vários municípios passaram a elaborar seus Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS), tendo em sua etapa de diagnóstico o levantamento da quantidade de resíduos sólidos coletados per capita e a caracterização gravimétrica dos resíduos. Os resultados são ainda preliminares e correspondem a um número pequeno de municípios (56), mas cabe aqui o registro de que a quantidade média de resíduos sólidos orgânicos coletados foi de 230g por habitante por dia (COMCAP, 2015). Em muitos destes municípios as podas de árvores, capinas, varrição de folhas e aparas de grama são despejados em locais impróprios ou geralmente não contabilizados no quantitativo como resíduos orgânicos coletados.

Segundo IPEA, 2012, “apesar de os resíduos sólidos domiciliares no Brasil apresentarem alto percentual de resíduos orgânicos, as experiências de compostagem da fração orgânica são ainda incipientes. O resíduo orgânico, por não ser coletado em separado, acaba sendo encaminhado para disposição final junto com os resíduos perigosos e com aqueles que deixaram de ser coletados de maneira seletiva. Esta forma de destinação gera, para a maioria dos municípios, despesas que poderiam ser evitadas caso a matéria orgânica fosse separada na fonte e encaminhada para um tratamento específico, por exemplo, via compostagem”.

Os recursos utilizados para execução da coleta de resíduos sólidos e disposição final em aterros sanitários são bastante expressivos para o orçamento das prefeituras no Brasil. Como exemplo da importância desta despesa, podemos citar a capital catarinense, que conforme consta no site da COMCAP, em 2014 foram coletadas e aterradas 177.000 toneladas de resíduos sólidos domiciliares, o que representou um custo anual de aproximadamente R\$ 23.059.560,00 para o município. Conforme o Plano Municipal de Coleta Seletiva, no mínimo, 37% do total de resíduos sólidos coletados em Florianópolis são matéria orgânica compostável, destes 25% são resíduos de alimentos e 12% são resíduos provenientes de jardinagem, podas e capina. A partir destes dados podemos estimar que foram gastos R\$ 8.532.037,20 em 2014 para aterrar esta fração dos resíduos, valor este que poderia ser revertido para implantar iniciativas e programas locais e municipais de coleta seletiva de resíduos sólidos orgânicos e compostagem.”

Segundo dados de Miller (1993), estima-se que para cada quilo de matéria orgânica decomposta, 720g

são de água. Então, se considerarmos que os resíduos orgânicos urbanos têm em sua composição 70% de água presente nas cascas de frutas, verduras e sobras de alimentos, podemos estimar que Florianópolis gastou em 2014, R\$ 6.143.066,78 para “aterrar água”. Esta água, misturada com outros materiais presentes nos resíduos sólidos urbanos, somada as águas da chuva que percolam a massa de resíduos presentes no aterro sanitário, formam lixiviado de aterro sanitário, popularmente conhecido como chorume. Este líquido possui toxicidade e quando não contido e tratado adequadamente causa problemas de poluição do solo e águas subterrâneas. O tratamento adequado do chorume nos aterros sanitários tem um custo bastante elevado.

1.2. A Gestão de Resíduos Sólidos Orgânicos em Florianópolis

Em Florianópolis, há quase 30 anos é disseminada a prática da compostagem em pátios descentralizados. Como exemplo mais antigo temos o Programa Beija Flor, realizado pela COMCAP e Prefeitura Municipal de Florianópolis em 10 comunidades (Bagnati, 2015), atualmente descontinuado. A consolidação da prática deu-se com a atuação do Departamento de Engenharia Rural da UFSC, onde o processo de compostagem termofílica foi aperfeiçoado e disseminado, ficando conhecido como “método UFSC”. A partir deste histórico e da forte atuação de professores, alunos e ex-alunos da Universidade, foi possível difundir este método de compostagem em escolas, comunidades e instituições, dando suporte técnico ao município e contribuindo na gestão dos resíduos sólidos orgânicos. A partir da formação acadêmica, muitas associações, ONG’s e empresas foram criadas no intuito de promover a reciclagem orgânica, como: Agroecológica, Composul, Destino Correto, dentre outras. O Projeto Revolução dos Baldinhos, apresentado no Boletim, está inserido neste contexto.

No ano de 2013, a equipe do CEPAGRO assessorou o Programa Educando com a Horta Escolar e a Gastronomia (PEHEG), vinculado ao Programa Nacional da Alimentação Escolar, em que 83 escolas da rede municipal de ensino estiveram envolvidas com práticas agroecológicas de compostagem, hortas e alimentação saudável. No ciclo de oficinas “Saber na Prática”, realizado em 2015 no Camping do Parque Estadual do Rio Vermelho, foram disseminadas opções de compostagem doméstica e comunitária para toda população. A equipe técnica responsável pela gestão e promoção de educação ambiental no espaço recebe escolas e grupos interessados em aprofundar-se no tema.

Ainda no ano de 2015 foi realizado, no mesmo local, a primeira formação em Gestão Comunitária de Resíduos Orgânicos, envolvendo organizações de todo Brasil, tendo como desdobramento a elaboração de planos de gestão comunitária para o bairro Rio Vermelho, comunidade Quilombola Vidal Martins e Matão do Morro da Cruz.

Atividades de educação ambiental voltadas à gestão sustentável de resíduos sólidos, também são desenvolvidas pela COMCAP, no Circuito e Museu do Lixo, pela FLORAM, no Projeto Família Casca, e no SESC unidade Cacupé em Florianópolis. Por ser um laboratório vivo, a visita aos pátios de compostagem permite a interação com as pessoas, que podem compreender o ciclo dos resíduos orgânicos e a relação com a alimentação saudável, possibilitando sua disseminação nas residências, escolas e comunidades.

Dentre as práticas de compostagem em Florianópolis, destacam-se:

CONVÊNIO COMCAP / ASSOCIAÇÃO ORGÂNICA

A COMCAP, em convênio com a Associação Orgânica e em parceria com a UFSC, realiza a compostagem de resíduos orgânicos em um pátio de 4 mil m² no Centro de Transferência de Resíduos Sólidos – CTReS, localizado no bairro Itacorubi. As atividades previstas neste convênio são distribuídas da seguinte forma:

A Associação Orgânica faz a coleta de resíduos sólidos orgânicos em locais específicos, como restaurantes, hospitais e Assembléia Legislativa, localizados na região central de Florianópolis; encaminha-os para o pátio de compostagem da COMCAP no CTReS;

A COMCAP realiza a remoção da vegetação urbana e recebe resíduos de podas provenientes de serviços públicos e privados realizados no município, que são trituradas e utilizadas nas leiras de compostagem, assim como os capins e restos de grama;

A UFSC, através do Departamento de Engenharia Rural e seu Núcleo de Processamento de Resíduos, mantém um projeto de pesquisa registrado em parceria com a COMCAP e Associação Orgânica para acompanhar a operação do pátio de compostagem da COMCAP.

Com este arranjo são reciclados em torno de 01 toneladas de resíduos de alimentos e 02 de resíduos vegetais por dia, ou 60 toneladas por mês. Além da produção do composto, o pátio de compostagem é utilizado pela equipe de educação ambiental da COMCAP/Museu do Lixo, no roteiro de visita que realizam no CVR, recebendo em média 6.000 alunos e grupos interessados por ano.

FLORAM / FAMÍLIA CASCA

O projeto Família Casca é uma parceria entre a

FLORAM, Associação Orgânica e UFSC, com apoio da COMCAP, desenvolvido no Parque Ecológico do Córrego Grande. Conta com um PEV para receber resíduos orgânicos trazidos pela população e um pequeno pátio de compostagem. O projeto realiza ações de sensibilização com a comunidade, escolas e grupos interessados.

Entre os benefícios do Projeto Família Casa está a redução da quantidade de resíduos sólidos enviados ao aterro sanitário, a produção de adubo através do processo de compostagem e a doação aos participantes que têm interesse. Atualmente o Projeto recebe aproximadamente 100 kg de resíduos orgânicos por dia ou cerca de três toneladas mensais. O pátio de compostagem está inserido no roteiro de educação ambiental da FLORAM e em 2014 foi visitado por 443 turmas escolares (cerca de 13.000 alunos) e grupos interessados.

SESC FLORIANÓPOLIS (CACUPÉ)

Inspirado pela Revolução dos Baldinhos, em 2012 o SESC incorporou entre seus princípios a educação ambiental como atividade prática. A partir disso foram implantados, com assessoria do CEPAGRO, pátios de compostagem institucional em três unidades do estado: Florianópolis, Blumenau e Lages.

Em Florianópolis, no SESC Cacupé, é reciclada em média 01 tonelada por dia, ou cerca de 30 toneladas por mês de resíduos sólidos orgânicos provenientes das unidades do Estreito e Prainha, bem como da própria unidade Cacupé que dispõe de hotel e restaurante. Todos os resíduos de podas de árvores e de roçadas destas unidades também são utilizados na compostagem. A unidade SESC Cacupé possui um viveiro de mudas e realiza atividades de educação ambiental com os hóspedes e visitantes, promovendo uma vez por ano o evento Semana Arte Vida Verde, integrando diversas experiências ambientais.

Desde 2013 o SESC realiza a Mostra de Compostagem, evento realizado em cinco municípios de Santa Catarina anualmente no intuito de disseminar a técnica da compostagem termofílica e a agricultura urbana. São montadas estações lúdicas e formação de monitores, que recebem grupos pelo período de um mês e realizam oficinas práticas de compostagem e hortas.

Pela quantidade expressiva de composto orgânico produzida nas suas unidades, em 2014 o SESC doou mais de 05 toneladas de composto para agricultores do Núcleo Litoral Catarinense da Rede Ecovida de Agroecologia.

A EXPERIÊNCIA DE GESTÃO COMUNITÁRIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: PROJETO REVOLUÇÃO DOS BALDINHOS

O Projeto Revolução dos Baldinhos (PRB) teve

início em outubro de 2008, a partir de mobilização comunitária no bairro Monte Cristo, com o objetivo de resolver a incidência de ratos e casos de leptospirose. A solução adotada à época foi “retirar o alimento dos ratos”, pois o resíduo disposto nas ruas pelos moradores era revirado por animais e ao ficar exposto atraía roedores e outros vetores, focos de doenças. A medida envolveu a sensibilização dos moradores, que pela educação ambiental passaram a separar os resíduos orgânicos e depositar em recipientes fechados – “os baldinhos”.

Os resíduos orgânicos separados nas casas são destinados aos PEV’s distribuídos nas ruas da comunidade, coletados periodicamente e encaminhados para o pátio de compostagem. Os resultados positivos alcançados, especialmente quanto às melhorias em saneamento ambiental e saúde local, levaram a comunidade a denominar este projeto de Revolução dos Baldinhos.

Com aproximadamente 07 anos de existência, o Projeto virou modelo de gestão comunitária de Resíduos Orgânicos e Agricultura Urbana. Em 2013 foi reconhecido pela Fundação Banco do Brasil como Tecnologia Social (TS) modelo para o país, pelo seu poder de replicabilidade em diferentes realidades. Já foi disseminado no SESC em Florianópolis, Blumenau e Lages, e vem sendo objeto de interesse de prefeituras como Garopaba/SC, Joinville/SC e São Paulo/SP.

Os resíduos orgânicos são transformados em adubo orgânico a partir do processo de compostagem, pelo “método UFSC”. Parte do composto é distribuído gratuitamente às famílias e instituições participantes do PRB, que o utilizam nas hortas caseiras e hortas escolares, promovendo hábitos saudáveis de alimentação e promovendo a segurança alimentar da comunidade. O restante é comercializado para uso doméstico e jardinagem amadora, no intuito de prover a autonomia financeira do grupo comunitário.

O modelo descentralizado de gestão comunitária de resíduos orgânicos do PRB promove o envolvimento dos moradores da comunidade, com destaque para sua juventude, sensibiliza as famílias e instituições, gera renda, reduz custos de coleta e disposição final de resíduos sólidos, trazendo benefícios sociais e ambientais às comunidades. Através da atuação do PRB, a fração orgânica dos resíduos sólidos gerados pelos participantes do projeto deixa de ser enviada ao aterro sanitário, em um modelo adequado à Lei 12.305/2010.

No quadro 1 a seguir estão apresentados os principais elementos dos sistemas de coleta de resíduos sólidos e de compostagem adotados no município de Florianópolis, tanto públicos como algumas iniciativas comunitárias e empresariais, com destaque para o PRB.

QUADRO 1

SISTEMAS DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE COMPOSTAGEM ADOTADOS NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS (SC) E O PRB

ATIVIDADE	SISTEMA PÚBLICO		INICIATIVAS COMUNITÁRIAS E EMPRESARIAIS			
	COLETA CONVENCIONAL	COLETA SELETIVA	ASSOCIAÇÃO ORGÂNICA	PROJETO FAMÍLIA CASCA	SESC CACUPÉ	PROJETO REVOLUÇÃO DOS BALDINHOS
Origem dos resíduos	Domiciliar e comercial **	Domiciliar e comercial **	Comercial ** Restaurantes e instituições	Domiciliar e comercial **	Comercial (03 restaurantes)	Domiciliar, instituições de ensino e projetos sociais
Separação dos resíduos	Não há separação	Separação domiciliar e posterior triagem	Separação na fonte*	Separação na fonte*	Separação na fonte*	Separação na fonte*
Tipo de resíduo recolhido	Rejeitos, Resíduos secos e orgânicos misturados	Resíduos recicláveis secos	Resíduos compostáveis orgânicos	Resíduos compostáveis orgânicos	Resíduos compostáveis orgânicos	Resíduos compostáveis orgânicos
Coleta	Porta a porta	Porta a porta	Ponto a ponto, Realizada pela Associação Orgânica	1 Ponto de Entrega Voluntária (PEV)	3 Pontos de Entrega Institucionais	40 Pontos de Entrega Voluntária (PEVs)
Percurso de transporte	Médio e longo - de 20 a 60km	Médio e longo - de 30 a 60 km	Curto e médio - de 2 a 20 km	Curto - <1 à 3km	Curto e médio - de <1 à 20 km	Curto - <1 à 2km
Tratamento e disposição final	Aterro Sanitário	Reciclagem via Associações de Catadores e Empresas	Pátio de compostagem de pequeno porte (operado em Convênio com a COMCAP)	Compostagem local	Compostagem local	Compostagem local
Quantidades	177.000 t/ano	12.000t/ano	720 t/ano	36 t/ano	180 t/ano	144t/ano
Vantagens	Saneamento Ambiental	Saneamento ambiental, aumento de consciência ambiental	Saneamento ambiental, aumento de consciência ambiental	Saneamento ambiental, aumento de consciência ambiental, Saneamento ambiental, aumento de consciência ambiental	Saneamento ambiental, aumento de consciência ambiental	Saneamento ambiental, aumento de consciência ambiental, Sensibilização e envolvimento comunitário, Aumento da confiança e reciprocidade na comunidade, Limpeza pública, Geração de renda, Agricultura Urbana
Produto final	-----	Novos produtos	Composto Orgânico e Fertilizante líquido	Composto Orgânico e Fertilizante líquido	Composto Orgânico e Fertilizante líquido	Composto Orgânico e Fertilizante líquido

* Separação realizada no local de origem do resíduo - cozinhas das residências, empresas e instituições

² COMCAP, 2014.

³ COMCAP, 2014.

2. Compostagem

Compostagem é o conjunto de técnicas aplicadas para estimular a decomposição de materiais orgânicos por organismos heterótrofos aeróbios, promovendo o aumento da temperatura e tendo como produto um material estável, rico em substâncias húmicas e nutrientes minerais.

2.1. Métodos existentes para compostagem de Resíduos Orgânicos

Existem diferentes métodos para o tratamento dos resíduos orgânicos, alguns envolvendo aparatos tecnológicos, outros mais artesanais, alguns direcionados para a reciclagem de grandes quantidades, outros mais vantajosos para o tratamento de pequenas quantidades. Conforme localização do pátio de compostagem, seu objetivo do ponto de vista científico e da engenharia, como aponta Inácio e Miller (2009) consiste em:

- ✓ Gerar um produto final sem riscos de contaminação do solo e água, adequado para o manuseio e uso na agricultura e recuperação de solos;
- ✓ Evitar excessiva produção de lixiviados das leiras de compostagem
- ✓ Evitar a proliferação de moscas e a atratividade de outros vetores.

Esses aspectos, aliados ao custo de implantação e à logística de circulação dos materiais necessários ao processo, norteiam a melhor escolha do método de

compostagem. Cabe ressaltar que partimos sempre da premissa de que os resíduos orgânicos são segregados na fonte e integrados a sistema de coleta seletiva, garantindo a qualidade dos materiais que são enviados ao pátio de compostagem.

Dentre os principais métodos de compostagem, podemos citar:

COMPOSTAGEM COM REVOLVIMENTO DE LEIRAS:

Método muito utilizado nas chamadas “usinas de triagem e compostagem”. Consiste basicamente em leiras piramidais, que são revolvidas periodicamente. O revolvimento se dá em toda pilha de compostagem, remexendo completamente sua estrutura, pois sua arquitetura e composição não possibilita a manutenção do oxigênio no seu interior, o que proporciona rapidamente um colapso de oxigênio, com início do processo de fermentação. Pela falta de cobertura, apresenta dificuldades quanto ao controle de moscas, produção elevada de lixiviados e emissão de odores, portanto sendo mais utilizado em climas temperados. Requer maior distância ou melhor proteção de áreas verdes para não causar impactos na vizinhança. Necessita de introdução de água ao processo e requerer manejo constante.

Segundo Inácio e Miller (2009) esse método tem melhor desempenho na compostagem de grandes volumes de material vegetal (restos de poda, grama e folhas secas) do que na compostagem de materiais mais pesados, com grande conteúdo de água, como os restos de comida domésticos.

LEIRAS ESTÁTICAS COM A ERAÇÃO FORÇADA

A compostagem com aeração forçada utiliza equipamentos para insuflação ou aspiração de ar no interior das leiras. Com o fluxo maior de oxigênio, se obtém bom controle de odores e o processo de decomposição se dá num tempo mais curto. Essa estrutura tem um custo maior na implantação e operação bem como requer também maior cuidado no manejo das leiras, para preservar as estruturas de entrada de ar. Para seu bom funcionamento, as leiras necessitam de materiais estruturantes, como palha e serragem, para permitir o fluxo interno de oxigênio.

Pelo fato das leiras se manterem estáticas e o revolvimento se dar somente na camada superficial, a produção e emissão de odores é reduzida, interessante para os pátios de compostagem em áreas urbanas e peri-urbanas, seguindo os critérios mínimos para não gerar impacto na vizinhança (Inácio e Miller, 2009). O método requer introdução de água e demanda custos com energia elétrica para manutenção do sistema de aeração.

COMPOSTAGEM EM SISTEMAS FECHADOS (“READORES”)

Conhecido também como método in-vessel, consiste na compostagem em estruturas fechadas, geralmente em grandes cilindros, dentre outros recipientes, que através de um movimento de rotação contínua proporciona a aeração da massa de compostagem. Requer alto investimento de implantação. Este método possibilita a automação do processo, com controle dos fatores externos como chuva e clima. É muito utilizado em países de clima temperado. Pelo revolvimento contínuo dos cilindros, reduz o tempo de compostagem da fase ativa, mas requer cerca de 60 dias para maturação do composto. A estrutura fechada também possibilita o controle da qualidade do material obtido. Pelo alto investimento, esse método é mais utilizado para grandes volumes de resíduos orgânicos (Inácio e Miller, 2009).

LEIRAS ESTÁTICAS COM AERAÇÃO PASSIVA (MÉTODO UFSC)

A partir de 1994, passou a ser utilizado e aprimorado o método artesanal indiano de compostagem termofílica, apresentado à comunidade universitária pelo professor Paul Richard Müller, pertencente ao Departamento de Engenharia Rural do Centro de Ciência Agrárias da UFSC. Este método, difundido pelo botânico inglês Sr. Albert Howard para a reciclagem dos resíduos orgânicos, passou a ser conhecido como “método UFSC – leiras estáticas com aeração passiva”. Em função da arquitetura na montagem das leiras, que inclui grande parte de materiais estruturantes (como palha e serragem) ordenados com camadas de

resíduos orgânicos, são estabelecidas condições favoráveis para a ação microbiológica, em especial de bactérias termofílicas cuja ação eleva a temperatura do material acima dos 55o C, promovendo a higienização e eliminação de patógenos, bem como a rápida e eficiente degradação dos resíduos orgânicos.

Após ação dos micro-organismos e resfriamento natural da leira, o material é maturado pelos macro-organismos, como minhocas e embuás, com produção de uma matéria orgânica estabilizada e rica em nutrientes, o composto orgânico. Esta forma de compostagem apresenta baixo custo de implantação e requer maior mão de obra para manutenção do pátio de compostagem, por ser um processo artesanal. No pátio operado na COMCAP, este modelo é desenvolvido de modo semimecanizado. A constante oxigenação interna das leiras e seu revolvimento somente superficial reduz a produção e emissão de odores, tornando o método adequado para pátios de compostagem em áreas urbanas e periurbanas.

2.2 Método indicado para compostagem em pátios de pequeno porte

A opção do método UFSC para operação de pátios de compostagem de pequeno porte justifica-se em princípio pelo tipo de resíduo orgânico produzido nas cidades, com predominância de restos de comida, cascas de frutas e verduras, materiais de alta umidade. Outro fator é que este método se utiliza de grande quantidade de materiais estruturantes, muito encontrados nas atividades de roçagem e podas do município, bem como em CEASAs, com utilização da palha, grama e folhas. A serragem sem tratamento também é um resíduo encontrado facilmente na cidade, principalmente como produto da trituração de podas de árvores (cepi-lho) e madeireiras, principalmente.

O método UFSC e as iniciativas de gestão comunitária de resíduos orgânicos valorizam a fração orgânica separada na fonte, ou seja, trata o resíduo orgânico como uma matéria prima. As atividades de educação ambiental e sensibilização, aliadas à gestão local descentralizada dos resíduos orgânicos, com visualização dos resultados pela comunidade, promove nas famílias, escolas e projetos uma ressignificação na abordagem sobre os resíduos.

- ✓ A educação ambiental e as atividades de sensibilização de forma geral contribuem para:
- ✓ A segregação na fonte dos resíduos para coleta seletiva;
- ✓ A valorização da fração orgânica;
- ✓ O aumento da qualidade dos resíduos secos para reciclagem;

- ✓ A qualificação profissional dos trabalhadores envolvidos no processo (agentes comunitários, agentes ambientais e recicladores);
- ✓ A garantia da qualidade do composto produzido e a redução da contaminação por metal pesado.

Os resíduos orgânicos possuem pH ácido. Essa acidez contribuir na corrosão das caçambas dos caminhões de coleta, que precisam ter uma proteção para evitar custos frequentes de manutenção. Quando misturado com outros materiais os resíduos orgânicos viram rejeito, entrando em contato com pilhas, plásticos, papéis, produtos de limpeza, dentre outros, acabam liberando contaminantes no seu processo de decomposição, os quais ficam presentes no líquido que é produzido (chorume). Para evitar este problema, o processo de compostagem disseminado pela UFSC parte da segregação na fonte e condicionamento dos resíduos orgânicos em recipientes plásticos com tampas de boa vedação.

É o caso dos baldinhos, distribuídos pelo PRB para correta separação nas residências, e também as bombonas de 50 litros utilizadas e recomendadas pelo método UFSC há 20 anos. Esses recipientes de coleta são ideais para pátios de compostagem de pequeno porte numa escala menor. Modelos municipais ou de maior escala devem pensar na mecanização da coleta, utilizando coletores maiores no processo de separação (120 a 200 litros) e tratores no processo de manejo das leiras.

O local disponível para a implantação do pátio de compostagem influencia na escolha do modelo a ser aplicado. Devido às altas temperaturas que ocorrem no processo de decomposição da matéria orgânica, grande parte do volume dos resíduos é reduzido, pois são constituído em geral por 70% de água, que é evaporada ou drenada como composto líquido. Em consequência, a leira de compostagem reduz regularmente seu tamanho e com isto pode ser utilizada por um longo período. Quando a leira atinge uma altura considerável para o manejo, é cessada a disposição dos resíduos orgânicos, ficando parada para iniciar sua maturação e uso do composto orgânico.

Realizando um rodízio de leiras, pode-se estabelecer um fluxo onde sempre haja uma leira com composto pronto, uma leira em maturação e uma leira em atividade. Ou seja, estabelecido um local para o pátio de compostagem, este terá uma vida infinita, porque ao contrário do aterro sanitário, no pátio de compostagem sempre está se produzindo um material de qualidade, que será utilizado para Agricultura Urbana, de fácil escoamento.

Devido ao manejo simplificado e arquitetura das leiras, o método UFSC não gera fortes odores. Seguindo os critérios necessários, pode estar localizado dentro de comunidades urbanas e periurbanas. Devido à sua característica aeróbia, a compostagem

bem manejada evita a produção de compostos organo-sulfurados responsáveis pelo mau cheiro, como H_2S , CH_3SH (MeSH-metil mercaptan), $(CH_3)_2S$ (DMS- dimetil sulfeto), DMDS (dimetildissulfeto), COS (carbonila sulfeto) (VANDERGHEYNST et al., 1998, citado por Inácio e Miller, 2009). O período de trabalho no manejo das leiras é muito rápido, após cerca de 25 minutos (segundo o PRB) as leiras já estão fechadas novamente. Cabe ressaltar que as quantidades de resíduos orgânicos tem que estar de acordo com a capacidade de reciclagem do pátio de compostagem. É comum notar, quando as leiras estão abertas, a presença de odores cítricos, oriundos de compostos aromáticos (Limoneno e Pineno, do ciclo dos terpenos) também emitidos quando aparas de madeira são usadas como agente estruturante na compostagem (HENTZ et al., 1992; Van DURME et al., 1992 apud EPSTEIN, 1997. Citado por Inácio e Miller, 2009).

Observa-se, nas experiências com compostagem comunitária de áreas urbanas e periurbanas, que um dos principais fatores para o insucesso da atividade é a presença de fortes odores. Tanto no PRB, com reciclagem de 12 toneladas por mês dentro de uma escola (manual), como na UFSC, com reciclagem de 90 toneladas por mês (manual), e COMCAP (semi-mecanizada), observa-se o controle satisfatório deste fator, fortalecendo a opção pelo método UFSC.

A compostagem proporciona uma biodegradação controlada dos resíduos orgânicos, sendo uma excelente forma de tratamento nos países tropicais. Segundo Teixeira (2009), por emitir muito menos metano que o aterro sanitário, a compostagem contribui para amenizar o aquecimento global e pode ser um mecanismo para a obtenção de créditos de carbono. As altas temperaturas do processo, que chegam à 65°C, permitem o desenvolvimento de bactérias, fungos e actinomicetos benéficos, que eliminam organismos patogênicos, ovos de moscas e atratividade de insetos e animais indesejáveis na compostagem, garantindo a sanidade do processo. Um importante fator para a manutenção do calor é a utilização da palha e serragem, tanto para a delimitação da composteira, como para cobertura. Por apresentar uma baixa condutividade térmica estes materiais permitem que o calor produzido se mantenha dentro do sistema de compostagem.

O composto orgânico produzido no final deste processo deve apresentar ótimo aspecto e qualidade, a ser verificado em análises para correto enquadramento. Aconselha-se que o composto pronto passe pelo processo de peneiramento, para retirada pequenos materiais enquadrados como rejeito, bem como objetos cortantes, visto que seu uso pode ser dar na jardinagem amadora, em hortas escolares, paisagismo e uso agrícola, de acordo com critérios estabelecidos pelo MAPA.

3. Licenciamento ambiental de pátios de compostagem

Considerando a necessidade de critérios claros para o licenciamento ambiental de pátios de compostagem de pequeno porte, este Boletim traz o resultado de pesquisa relativa ao processo atual de licenciamento ambiental desta atividade, algumas considerações relativas ao porte dos pátios e origem dos resíduos a serem compostados, proposta de Instrução Normativa para subsidiar o processo de licenciamento ambiental bem como propõe novo enquadramento legal para o estado de Santa Catarina, no âmbito de pátios de compostagem que utilizam como insumo os resíduos sólidos orgânicos urbanos com segregação na fonte, conforme será apresentado a seguir.

Em escala nacional, verificou-se inexistir legislação específica sobre licenciamento ambiental voltada à instalação, implantação, execução e operação de pátios de compostagem de resíduos sólidos orgânicos. O Ministério do Meio Ambiente (MMA) vem desde 2013 debatendo a questão e no âmbito do CONAMA foi formado o Grupo de Trabalho da Compostagem, como o objetivo de elaborar Proposta de Resolução que define Critérios para Produção de Composto de Resíduos Sólidos Orgânicos, a qual se encontra em fase de aprovação na Câmara Técnica de Qualidade Ambiental e Gestão de Resíduos (CONAMA, 2017). As legislações federais existentes na área são Instruções Normativas voltadas à classificação e uso de fertilizantes orgânicos oriundos de processo de compostagem. Assim sendo, o licenciamento ambiental destes empreendimentos geralmente estão sob responsabilidade dos Estados da Federação ou dos municípios, conforme critérios estabelecidos pela Lei Complementar 140/2011. Os pátios de compostagem

são licenciados pelos municípios quando o respectivo Conselho Estadual de Meio Ambiente define esta atividade como sendo de impacto local e há órgão ambiental municipal capacitado e Conselho Municipal de Meio Ambiente.

3.1. Enquadramento legal dos pátios de compostagem no estado de Santa Catarina para fins de licenciamento

Em Santa Catarina, o Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONSEMA definiu, no âmbito do licenciamento ambiental, as seguintes categorias:

- ✓ Listagem das atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental, no Estado de Santa Catarina (Resolução nº 13/2012);
- ✓ Listagem das atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental de impacto local para fins do exercício da competência do licenciamento ambiental municipal (Resolução nº 14/2012);

O órgão determina ainda que os Conselhos Municipais do Meio Ambiente podem definir outras atividades de impacto local não previstas nessas Resoluções, datadas de 14 de dezembro de 2012.

A Resolução nº 13, ao definir os parâmetros de

porte de potencial poluidor e fazer a indicação do estudo ambiental para fins de licenciamento ambiental, estabeleceu que as unidades de compostagem de resíduos sólidos urbanos (item 34.41.15) com capacidade inferior a 0,5 toneladas de resíduos por dia, podem obter o Cadastro Ambiental mediante a apresentação da Declaração de Conformidade Ambiental, nos termos da IN 34 (FATMA), sendo o mesmo atualmente facultativo. Neste caso não há necessidade de elaboração de estudo ambiental.

Já para as unidades com capacidade igual ou superior a 0,5 toneladas de resíduos/dia, a citada Resolução prevê a necessidade de licenciamento ambiental através da emissão das licenças: prévia, de instalação e de operação. Prevê ainda, para a fase de licenciamento ambiental prévio de empreendimentos com capacidade de compostagem entre 0,5 toneladas e 30 toneladas dia, a necessidade de apresentação de Relatório Ambiental Prévio (RAP). Para empreendimentos com capacidade superior a 50 toneladas/dia é exigida a apresentação do Estudo Ambiental Simplificado (EAS). Empreendimentos desta natureza, sujeitos ao

licenciamento ambiental devem atender ao disposto na IN 65 (FATMA).

A Resolução nº 14 incluiu a atividade 34.41.15 - Unidade de compostagem de resíduos sólidos urbanos, na listagem de atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental de impacto local para fins do exercício de competência do licenciamento municipal, o que possibilita que tais empreendimentos sejam licenciados por órgãos municipais de meio ambiente.

Para dar início ao processo de licenciamento ambiental de um pátio de compostagem deve-se consultar o órgão ambiental do município onde se pretende instalar o empreendimento ou, na ausência deste, consultar a Fundação de Meio Ambiente – FATMA em uma das suas Coordenadorias de Desenvolvimento Ambiental presentes em todas as regiões do Estado (www.fatma.sc.gov.br). Na FATMA o pedido de licenciamento ocorre via internet através do sistema SinFAT Web (<http://sinfatweb.fatma.sc.gov.br/>)

A redação do item 34.41.15, constante nas resoluções CONSEMA nº 013/2012 e CONSEMA nº 014/2012, está apresentada no Quadro 2, a seguir.

QUADRO 2

NORMATIVAS CONSEMA Nº 013/2012 E Nº 014/2012 - ITEM 34.41.15 - Unidade de compostagem de resíduos sólidos urbanos (com relação ao porte)

Potencial Poluidor/Degradador

Ar: Pequeno; Água: Médio; Solo: Médio; Geral: Médio

PORTE	<PEQUENO PORTE	PEQUENO PORTE	MÉDIO PORTE	GRANDE PORTE
Quantidades a serem tratadas QT	QT <= 0,5 t/dia	0,5 < QT <= 30 t/dia	30 < QT <= 50 t/dia	QT > 50 t/dia
Tipo de estudo ambiental	Cadastro Ambiental facultativo	RAP	RAP	EAS

3.2. Considerações relativas ao enquadramento legal atual dos pátios de compostagem

No estudo para elencar os critérios para os pátios de compostagem de pequeno porte, levando em consideração os impactos ambientais, os custos envolvidos no processo de licenciamento e as experiências realizadas em residências, condomínios, comunidades, instituições e municípios, constatou-se que a Resolução nº 13/2012 do CONSEMA deixa muito abrangente as quantidades diárias de resíduos sólidos orgânicos a serem tratadas em um pátio de compostagem

(de 0,5 a 30 t/dia e de 30 a 50 t/dia).

Como a quantidade a ser reciclada influencia diretamente no tamanho da área de compostagem necessária, assim como define exigências para o controle ambiental, entendemos necessária a retificação do enquadramento de porte à realidade catarinense. Da mesma forma, pode-se dar o necessário enfoque para os pátios com capacidade de até 10 t/dia, visto que 73,4% dos municípios catarinenses possuem menos de 20 mil habitantes (IBGE, 2010), com geração estimada em no máximo 10 toneladas de resíduos orgânicos por dia. Assim, em conjunto com as unidades de compostagem de até 0,5 toneladas/dia, pretende-se que sejam devidamente seguidos determinados critérios de

implantação e operacionais, de modo a contribuir com a disseminação positiva da compostagem.

Outro fator que este documento enfatiza é que existe uma diferença muito grande no processo de compostagem de resíduos sólidos urbanos coletados de maneira convencional, do processo de compostagem de resíduos sólidos orgânicos segregados na fonte, provenientes da coleta seletiva. O primeiro não traz em seu processo a correta separação dos resíduos, fator preponderante para o insucesso de muitas experiências com compostagem, devido à produção de um composto sem valor agregado. Já o modelo sugerido, com separação dos resíduos sólidos orgânicos na fonte, valoriza o trabalho de educação ambiental e promove a limpeza em todo seu processo, o que garante a qualidade para o trabalho, qualidade ambiental e qualidade para os produtos gerados, com valorização do composto orgânico para a agricultura, seguindo normas especificadas nas instruções do MAPA.

3.3. Proposta de novo enquadramento legal de pátios de compostagem de resíduos sólidos orgânicos com segregação na fonte, no estado de Santa Catarina

Como já exposto, analisando perfis de compostagem urbana existentes, pode-se distinguir quatro realidades:

- ✓ Até 0,5 toneladas/dia – Normalmente praticadas em contexto residencial, escolar, de condomínios, espaços institucionais e comunidades urbanas (exemplos citados no item 2.2, como o Projeto Família Casca/FLORAM e a Revolução dos Baldinhos);
- ✓ 0,5 a 10 toneladas/dia – Normalmente praticadas em condomínios, espaços institucionais, comunidades urbanas ou em abrangência municipal (no item 2.2 foram citados alguns exemplos, como SESC Cacupé e COMCAP/Associação Orgânica);
- ✓ 0 a 30 toneladas/dia - Compostagem comunitária, Institucional, centrais municipais, de consórcios e empresas;
- ✓ > 30 t/dia - Centrais municipais, de consórcios e empresas.

No intuito de adequar o processo de licenciamento ambiental de pátios de compostagem de resíduos sólidos orgânicos de origem urbana e com segregação na fonte, no estado de Santa Catarina, foi elaborada proposição de novo enquadramento para os pátios de compostagem de pequeno porte, os quais se referem ao processamento de até 10 toneladas/dia. Para estes casos, sugerimos o encaminhamento ao CONSEMA para adequação do item 34.41.15 - Unidade de compostagem de resíduos sólidos urbanos, o qual passaria a ter a redação apresentada no Quadro 3 a seguir.

QUADRO 3

PROPOSTA PARA NORMATIVAS CONSEMA N° 013/2012 E N° 014/2012 - ITEM 34.41.15 - Unidade de compostagem de resíduos sólidos urbanos SEGREGADOS NA FONTE E PROVENIENTES DA COLETA SELETIVA

Potencial Poluidor/Degradador

Ar: Pequeno; Água: Médio; Solo: Médio; Geral: Médio

PORTE	<PEQUENO PORTE	PEQUENO PORTE	MÉDIO PORTE	GRANDE PORTE
Quantidades a serem tratadas QT	QT <= 0,5 t/dia	0,5 < QT <= 10 t/dia	10 < QT <= 30 t/dia	QT > 30 t/dia
Tipo de estudo ambiental	AUA*	RAP	RAP	EAS

* ter um mínimo de controle nestes pequenos pátios, bem como facilitar o levantamento de informações por parte das Prefeituras e Estado sobre o gerenciamento de resíduos, em especial sobre valorização de orgânicos.

O Quadro 4 apresenta um comparativo entre os pátios de compostagem de resíduos sólidos orgânicos de diferentes portes, considerando a proposta de alte-

ração apresentada no Quadro 3, considerando critérios como origem dos resíduos, método, nº de habitantes, área necessária e responsáveis pela operação.

QUADRO 4

Aspectos relacionados a pátios de compostagem de diferentes portes, considerando a proposta de alteração no enquadramento para fins de licenciamento ambiental

PORTE	<= 0,5 TONELADA/ DIA	0,5 a 10 TONELADAS/DIA (Pequeno)	10 a 30 TONELADAS/ DIA (Médio)	> 30 TONELADAS/ DIA (Grande)
Aspectos				
Documento para licenciamento ambiental	Cadastro ambiental	RAP	RAP	EAS
Origem dos resíduos orgânicos	Residencial, escolar, de condomínios, institucional e comunitária	Condomínios, comunidades, empresas, instituições e municípios	Empresas e indústrias do ramo alimentício, municípios e consórcios	Empresas e indústrias do ramo alimentício, municípios e consórcios
Método de compostagem	"Método UFSC" c/ aeração natural	"Método UFSC" c/ aeração natural ou forçada; semi ou mecanizado	<ul style="list-style-type: none"> • "Método UFSC" c/ aeração natural ou forçada; semi ou mecanizado; • Método em sistemas fechados (reatores) 	<ul style="list-style-type: none"> • "Método UFSC" c/ aeração natural ou forçada; mecanizado • Método em sistemas fechados (reatores)
Localização	Área urbana, periurbana e rural Residências, escolas e condomínios	Área urbana, periurbana e rural Em condomínios, comunidades, praças, parques, áreas verdes e áreas degradadas	Área periurbana e rural	Área periurbana e rural
Responsável pela operação	Qualquer pessoa que tenha recebido capacitação	Grupo de moradores capacitados, empresas prestadoras de serviços de tratamento de resíduos orgânicos, pequenas empresas, associações e cooperativas de compostagem Necessidade de técnico responsável	Funcionários de prefeituras, empresas prestadoras de serviços de tratamento de resíduos orgânicos, associações e cooperativas de compostagem Necessidade de técnico responsável	Funcionários de prefeituras, empresas prestadoras de serviços de tratamento de resíduos orgânicos, associações e cooperativas de compostagem Necessidade de técnico responsável
Gestão do pátio	Morador, grupos informais, associações e cooperativas	Associações e cooperativas, institucional, empresarial, pública	Social, privada, pública, consorciada	Social, privada, pública, consorciada
Destino do composto	Uso doméstico e jardinagem amadora	Uso doméstico e jardinagem amadora, hortas, paisagismo e uso agrícola	Uso doméstico e jardinagem amadora, hortas, paisagismo e uso agrícola e/ou florestal	Uso doméstico e jardinagem amadora, hortas, paisagismo, uso agrícola e/ou florestal
Estimativa do nº pessoas ou famílias atendidas (Gestão comunitária de resíduos)	Até 1.785 pessoas ou 445 famílias.	Até 35.714 pessoas ou 8.928 famílias.	---	---

*Em acordo com o zoneamento municipal

4. Critérios de projeto, operação e monitoramento voltados ao licenciamento ambiental de pátios de compostagem de pequeno porte

4.1. Considerações Iniciais

Para elaboração deste documento levou-se em consideração o domínio tecnológico de mais de 20 anos de experiência prática de professores e acadêmicos do Curso de Agronomia da UFSC na implantação, operação e assessoria em pátios de compostagem de pequeno porte, a experiência da Associação Orgânica e COMCAP, bem como as experiências exitosas desenvolvidas pela equipe do Cepagro.

Os locais de estudo foram os pátios de compostagem desenvolvidos na UFSC, nas diferentes sedes do SESC (Florianópolis - Cacupé, Blumenau e Lages), no Projeto Revolução dos Baldinhos e na COMCAP/Associação Orgânica.

Os elementos de projetos recomendados foram adaptados de normas já utilizadas, como as que são aplicadas aos aterros sanitários referentes ao cadastramento ambiental (Instrução Normativa (IN 34) e ao licenciamento ambiental (IN 65), sob competência da FATMA. Foram acrescentados outros elementos indicados por professores, pesquisadores e técnicos que atuam na operação e acompanhamento dos pátios de compostagem citados. Os parâmetros integram aspectos sociais, ambientais e econômicos, com objetivo de destacar os impactos positivos da reciclagem orgânica.

A partir destas considerações, foram elencados os elementos técnicos recomendados para a composição de um termo de referência para elaboração de projetos de pátios de compostagem de pequeno porte, a serem exigidos/seguidos no processo de licenciamento ambiental, conforme segue:

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA:

- ✓ Localização do terreno;
- ✓ Desenho técnico do pátio de compostagem;
- ✓ Memorial descritivo de operação do pátio de

compostagem;

- ✓ Sistema de drenagem pluvial e impermeabilização do solo;
- ✓ Memorial descritivo e de cálculo do sistema de drenagem;
- ✓ Memorial descritivo e de cálculo do tratamento da água de lavagem dos recipientes de coleta, banheiros e outros efluentes;
- ✓ Controle do impacto de vizinhança.

PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS;

- ✓ Entrada e saída de caminhões;
- ✓ Pesagem dos recipientes de coleta;
- ✓ Área de transbordo;
- ✓ Quantidade e qualidade das matérias primas;
- ✓ Operação das leiras de compostagem;
- ✓ Maturação das leiras de compostagem;
- ✓ Peneiramento, produção e destinação do composto orgânico.

MONITORAMENTO:

- ✓ Monitoramento diário;
- ✓ Monitoramento semanal;
- ✓ Monitoramento mensal;
- ✓ Monitoramento do composto pronto;
- ✓ Qualificação profissional.

4.2. Projeto Executivo de Engenharia

4.2.1. Localização do Terreno

Deve estar de acordo com o zoneamento ambiental e urbano de cada município, e respeitar os seguintes critérios para localização do empreendimento:

- ✓ Identificação dos corpos hídricos e das áreas de preservação permanente;
- ✓ Distância mínima em relação aos pontos de captação de água subterrânea;
- ✓ Distância e estrutura mínima para evitar inundação da área do pátio de compostagem;

A escolha do local para implantar o pátio de compostagem de pequeno porte deve estar de acordo com a quantidade esperada de reciclagem dos resíduos orgânicos, somada às estruturas de apoio e barreira verde. A localização do empreendimento será informada segundo suas coordenadas geográficas (latitude/longitude) ou planas (UTM).

Para pátios de compostagem de pequeno porte, envolvendo condomínios maiores, pátios de compostagem comunitários, institucionais, de empresas e de municípios, que se enquadram na faixa entre 0,5 a 10 toneladas/dia, deve ser prevista uma área ideal para implantação. O local deve seguir todas as etapas previstas no projeto executivo e de engenharia, respeitando as áreas de preservação permanente e a distância mínima do lençol freático, com sistema de impermeabilização do solo e drenagem do líquido lixiviado, bem como mecanismos de não geração de impactos da vizinhança.

Composteiras residenciais, escolares, de pequenos condomínios e comunitárias, com previsão para menos de 0,5 toneladas/dia (15 toneladas/mês), podem ser realizadas em suas localidades livremente, mediante capacitação dos moradores, profissionais das escolas, colaboradores operacionais dos condomínios e dos empreendimentos comunitários, informando a prática da atividade mediante um cadastramento ambiental junto ao órgão responsável do município ou pela FATMA. O cadastramento requer técnico responsável. Devido à pequena quantidade a ser reciclada, aliada à qualificação dos envolvidos, fica facilitado o manejo da compostagem e com baixo impacto urbano.

O Pátio de compostagem do Projeto Revolução dos Baldinhos está localizado na Escola Estadual América Dutra Machado/Bairro Monte Cristo/Florianópolis. O Pátio da COMCAP/Associação Orgânica se localiza no Centro de Valorização de Resíduos – CVR no Bairro Itacorubi/ Florianópolis e os pátios do SESC Santa Catarina estão situados em unidades que possuem hotéis (Florianópolis, Blumenau e Lages).

Um pátio bem localizado e planejado vira uma área pedagógica, com potencial para receber grupos e realizar oficinas e cursos. Ao ver uma experiência exitosa, sem odores e vetores, com qualidade dos resíduos orgânicos, pode-se transformar uma imagem que temos sobre a gestão dos resíduos orgânicos, passando a valorizar a reciclagem orgânica e que pode se desdobrar em experiências nas residências, escolas e comunidades.

Um conceito para localização do pátio de compostagem nas cidades é o de Eco Praça (CEPAGRO, 2014),

local público (AVL, ACI) que engloba composteiras, área de educação ambiental, hortas agroecológicas, viveiro de mudas, árvores comestíveis, dentre outras práticas. Os parques e áreas verdes também são interessantes para implantação de um pátio de compostagem, visto que possuem grandes dimensões e barreira verde já constituída. Aterros sanitários desativados configuram mais uma opção recomendável, sobretudo pela possibilidade de reutilização da área.

É essencial que o Plano Diretor dos municípios e a Lei de Uso e Ocupação do Solo contemplem áreas para realização da compostagem e agricultura urbana, como estratégia para o cumprimento da Lei 12.305, que obstrui o envio de materiais passíveis de reciclagem aos aterros e lixões.

Para os municípios que buscam promover soluções para seus moradores, escolas e na sua própria gestão, o documento técnico sugere visitas à essas experiências, com início em pequenas escalas para possibilitar a formação, apropriação e segurança de toda a equipe envolvida, para fortalecimento destas práticas e disseminação nas cidades de Santa Catarina.

4.2.2. Desenho técnico do pátio de compostagem

O desenho técnico tem a função de apresentar o pátio de compostagem com todas as suas estruturas dimensionadas, de forma a facilitar a visualização do empreendimento. O projeto do pátio pode ser elaborado em diferentes programas, de acordo com a conformidade exigida.

Para elaboração do desenho técnico, é importante saber a quantidade de resíduos orgânicos que será reciclada por dia e como será estruturado seu manejo. Desta forma, pode-se dimensionar o tamanho das leiras de compostagem, a distância que uma terá da outra e como será o sistema de coleta do lixiviado. O sistema de coleta dos resíduos também pode auxiliar na previsão de estruturas que facilite o manejo. Quando a coleta for realizada em recipientes menores (bombonas de 50 litros, por exemplo) pode-se prever uma plataforma para que a carroceria esteja no mesmo nível, facilitando o transbordo das mesmas. No caso de coleta em caçambas, pode-se prever caixas de concreto para disposição direta e posterior trabalho mecanizado.

No desenho técnico estão previstas então áreas para entrada e saída de caminhões, áreas de transbordo para os resíduos orgânicos e materiais estruturantes (palha e serragem), a disposição das leiras de compostagem, já prevendo o ciclo do pátio, com sistema de drenagem, área para maturação do composto, área para lavagem dos recipientes de coleta, sistema hidro sanitário e elétrico, galpão/escritório de apoio para ferramentas e equipamentos, área para atividades de educação ambiental, hortas, bar-

reira verde. O pátio além da demanda do município, pode articular com jardineiros da região para receber materiais estruturantes, como grama e podas, sendo interessante um local para produção do cepilho, com triturador que tenha capacidade para esta função.

Sobre o sistema de drenagem, este deve ter uma atenção no seu dimensionamento, que deve prever além da produção por leira do lixiviado, as maiores médias pluviiais de cada município, de forma a armazenar com qualidade todo o líquido mantendo seu ciclo “fechado”. Nos pátios de compostagem do SESC e COMCAP foi utilizado sistema individual de drenagem, ou seja, cada leira possui na sua base lona impermeável com cano que direciona o lixiviado, coberto com brita e bidin para que não haja entupimento. Na sua extremidade ficam as caixas de coleta elaborada com manilhas de concreto também impermeabilizado. No pátio de São Paulo foi utilizado sistema individual na base das leiras, mas o lixiviado é interligado, ou seja, foram utilizados três grandes caixas de coleta que recebem o líquido de todas as leiras do pátio.

Dentre os requisitos necessários para o desenho técnico, deve-se considerar que o terreno para o pátio de compostagem precisa ser cercado, para impedir a entrada de animais que possam revirar as leiras. O pátio pode apresentar estruturas cobertas para armazenar equipamentos e preservação da qualidade do composto. O projeto deve conter área para instalação de peneira, visto que esse processo é essencial para qualidade final do composto produzido.

Em alguns pátios de compostagem está prevista também um PEV Central, para participação comunitária que de forma voluntária leva seus resíduos orgânicos, bem como pode ser um local para estes voltarem com insumos para suas hortas (composto) e composteiras (grama e serragem), sendo um elo entre o pátio e a comunidade.



4.2.3. Memorial Descritivo de Operação do pátio de compostagem

O memorial descritivo de operação deve trazer de

forma detalhada cada etapa relacionada à gestão do pátio de compostagem. Desta forma, indica quais serão os resíduos orgânicos que serão reciclados, como se dará a segregação destes na fonte, os recipientes que serão utilizados para condicionar o material, a periodicidade de coleta, como será feita a pesagem de controle, como os resíduos serão depositados no pátio de compostagem e como será realizado o manejo nas leiras de compostagem. No memorial de operação também fica o registro das dimensões das leiras, visto que no Método UFSC de compostagem o cuidado com a “arquitetura” da composteira é muito importante para que o fluxo de oxigênio seja constante no interior das leiras, tendo esta formato retangular. Em pátios de compostagem mencionados no estudo para o Boletim, as leiras tem dimensões de até 2m de largura, por 1m à 8m de comprimento e 1,20 à 1,40m de altura (sistemas manuais) e de 2 à 2,5m de largura por 10 à 20m de comprimento e 1,60 à 2,5 metros de altura (sistemas semi mecanizados). Percebemos dessa forma que o maior limitante está na largura das leiras, sendo este no máximo 2,5m. Na descrição, é estabelecida a periodicidade em que as leiras serão alimentadas com os resíduos orgânicos, sendo importante a previsão de materiais estruturantes (palha e serragem) para sua ótima relação C/N e bom desempenho. Deve-se informar o passo a passo de como as leiras serão montadas e como será realizado o manejo diário. Sobre a produção do lixiviado das leiras de compostagem, o memorial deve prever a periodicidade de recirculação ou formas de condicionamento do líquido para posterior utilização nas hortas, praças e bosques, conforme análise e adequação às legislações relacionadas.

O ciclo do pátio será apresentado, especificando quantas leiras serão utilizadas, quantas leiras estarão em repouso e quantas leiras serão removidas para maturação final do composto.

Desta forma, no memorial descritivo de operação gera indicadores para monitorar cada uma de suas etapas, garantindo a qualidade do pátio de compostagem de pequeno porte.

4.2.4. Sistema de Drenagem Pluvial, Drenagem do Lixiviado e Impermeabilização do Solo

Um requisito fundamental para o sistema de drenagem é evitar que a água da chuva de outras áreas entre nas mediações do pátio de compostagem. Se necessário, para o controle das águas pluviais devem ser previstas canaletas nas mediações. Desta forma a água da chuva externa não sobrecarrega o volume que é integrado junto ao lixiviado, sendo armazenado nas caixas coletoras.

A área sob as leiras deve ser impermeabilizada, podendo ser utilizados métodos com camada de argila, camada de geomembrana associada a argila ou camada de concreto, garantindo que o líquido percolado seja conduzido

integralmente para um sistema de captação para posterior recirculação, utilização como composto líquido ou tratamento. Deste modo, evita-se o vazamento do líquido lixiviado e sua infiltração no solo.

Segundo a norma técnica NBR 8419 (ABNT, 1984), referente aos aterros sanitários e também considerada neste documento, o pátio de compostagem não deve ser construído em áreas sujeitas à inundação. Entre a superfície inferior do aterro e o mais alto nível do lençol freático deve haver uma camada de espessura mínima de 1,5 m de solo insaturado. O nível do solo deve ser medido durante a época de maior precipitação pluviométrica da região. O solo deve ser de baixa permeabilidade.

Considerando este fator, três modelos de impermeabilização do pátio de compostagem foram elencados nesse estudo:

A) IMPERMEABILIZAÇÃO COM PISO DE ARGILA

O pátio de compostagem de pequeno porte requer um projeto de drenagem, para captar o composto líquido que é produzido e lixiviado no processo de decomposição. É importante o dimensionamento das caixas coletoras considerar as médias pluviométricas da região, considerando uma margem de segurança para que o lixiviado fique bem armazenado.

O uso de material argiloso sob a pilha de compostagem reduz o problema de excesso de umidade, devido à capilaridade do material, que surge em meios porosos constituídos por partículas de tamanho adequado. Os minerais de sílica que compõem a fração argila apresentam dimensões menores que 0,002mm, segundo a classificação da Sociedade Internacional de Ciência do Solo, gerando grande quantidade de microporos, com diâmetro inferior a 0,05mm.

Estes microporos apresentam a propriedade de reter a água contra a ação da gravidade e de atuam na impermeabilização do solo, escoando a água devido ao surgimento do potencial mátrico, que é um componente do potencial total da água presente na argila (Prevedello, 1996). Composteiras montadas sobre substrato de argila apresentam menor grau de umidade na zona da franja, o que favorece a sanidade do processo de compostagem.

Sob o aspecto químico, as cargas negativas das micelas coloidais dos minerais de argila lhe conferem altos valores de Capacidade de Troca Catiônica. Isto significa que os cátions liberados durante o processo de decomposição da matéria orgânica (Potássio e Fósforo principalmente), não serão perdidos, como acontece nas pilhas montadas sobre base de concreto ou outro material impermeável. Estes íons de carga positiva ficam retidos nas cargas negativas das micelas de argila, que posteriormente será raspada e misturada ao material orgânico restante do processo de decomposição, que representa apenas 10% do volume de resíduos incorporado à pilha.

O composto produzido será uma mistura do ma-

terial orgânico resistente à decomposição e da argila enriquecida com cátions liberados dos tecidos vegetais. Do ponto de vista econômico, a utilização da argila para a produção do adubo orgânico torna o processo viável, já que aumenta significativamente a quantidade e a qualidade do produto final.

Com este modelo de impermeabilização, todo o líquido produzido no processo de compostagem, mais a água da chuva que passa pela leira, são conduzidos pelo canal de drenagem. O composto líquido pode ser coletado e utilizado em hortas e jardins, como também inoculado nas leiras de compostagem. Esta prática de recirculação mantém a umidade ótima das leiras e contribui na inoculação constante de mais bactérias, que aceleram o processo de decomposição.

Pelas experiências dos pátios de compostagem aqui estudados, uma camada de 20 cm de argila sob as leiras pode proporcionar a impermeabilidade do solo, desde que haja direcionamento a um canal de drenagem. A camada de argila deve possuir permeabilidade menor ou igual a 10⁻⁷ cm/s e espessura suficiente para evitar a contaminação do solo ou mananciais de águas. Quando a zona não saturada estiver com profundidade superior a 3 metros e a permeabilidade do solo for menor que 10⁻⁷ cm/s não precisa de impermeabilização.

Segundo acompanhamento dos pátios de compostagem, somente leiras que recebem mais de 4 toneladas por mês de resíduos orgânicos produzem o composto líquido em quantidades que ultrapassam a capacidade natural de armazenamento da leira. Foi observado que o composto líquido penetra no máximo 8cm de profundidade pela argila, em sistemas sem drenagem em solo argiloso. É recomendado uma camada de argila compactada que atenda aos pré-requisitos de impermeabilidade, com inclinação para o sistema de drenagem, para que todo o líquido seja canalizado e armazenado.

Quando o manejo do pátio de compostagem for realizado por máquinas, a drenagem deve estar em uma profundidade maior que 50 cm, para que sua estrutura não seja danificada durante o manejo. Pátios com manejo artesanal manual podem dimensionar o sistema de drenagem com pelo menos 30 cm de profundidade.

Caso o lençol freático seja superficial, pode-se manter esse método simplificado e eficiente de drenagem, aliado ao aterramento da área do pátio de compostagem. O aterramento deve respeitar, segundo a NBR 8419 (ABNT, 1984) a distância de 1,5m do lençol freático, para que a oscilação do nível das águas não interfira no processo de compostagem e também garanta sua eficiência ambiental pela correta captação da drenagem e impermeabilização pela argila.

A argila tem coeficiente de permeabilidade (Kf) <10⁻⁹ m/s. Na prática uma argila com Kf da ordem de 10⁻¹⁰ m/s é considerada “impermeável”. Para efeito de comparação, o concreto sem fissuras tem coeficiente Kf da ordem de 10⁻¹⁴ m/s (Schianetz, 1999, citado por Iná-

cio e Miller 2009).

Nos pátios de compostagem assessorados pelo CEPAGRO, vem sendo utilizado um corte triangular no solo, com profundidade de 30cm, direcionando o escoamento do percolado para o encanamento coberto por bidin, com inclinação de 2 à 7% que leva até as manilhas de concreto de captação, antecedidas por uma caixa de inspeção.

B) IMPERMEABILIZAÇÃO COM GEOMEMBRANA SINTÉTICA ASSOCIADA À ARGILA

A geomembrana deve apresentar espessura que comporte a capacidade das leiras de compostagem. Recomenda-se a utilização de geomembranas com espessura mínima de 1 mm. Deve ser instalada a pelo menos 30 cm de profundidade, sob camada compacta de argila, para evitar sua desestruturação no manejo diário junto às leiras. Tem a vantagem de se modelar ao solo, o que pode ser interessante para pátios de pequeno porte localizados em aterros desativados. Também pode ser instalado em solos arenosos e em locais onde o lençol freático é superficial, desde que respeitado a distância mínima de 1,5m, podendo também se adequar ao método de aterramento.

C) IMPERMEABILIZAÇÃO COM PISO DE CONCRETO

O piso de concreto promove uma estrutura de base mais sólida e garante a impermeabilização do lixiviado ao lençol freático, tendo um custo mais elevado de implantação.

Em pátios com leiras estáticas com aeração passiva, o piso de concreto favorece a saturação de umidade na parte inferior das leiras, aumentando o líquido lixiviado e prejudicando a aeração da mesma. Cabe ressaltar que a leira de compostagem e a camada superficial do solo estão em interação constante. Os pátios de compostagem têm no solo uma fonte direta de microorganismos, que interagem constantemente na inoculação das leiras e contribuem para o processo de compostagem.

Esta contribuição não deve ser ignorada, uma vez que são comuns relatos de leiras com processo retardado após a colocação em aterros com piso nestas características. Importante salientar que o composto líquido lixiviado diminui seu potencial poluidor (medidos pela DBO e DQO) quando percola pela camada superficial do solo. Ou seja, o solo age como um filtro natural e faz com que o percolado infiltre mais lentamente para o canal de drenagem, tempo necessário para sua maturação e captação sem cheiro. Se houver acúmulo de líquidos na lateral da leira (“franja”), observa-se grande número de larvas de moscas. Com a ausência de oxigênio também observa-se maior geração de odores, fator que pode comprometer todo o processo.

Esta experiência prática não elimina a possibilidade da utilização do piso de cimento, porém chama atenção para um cuidado maior caso seja adotado o método, princi-

palmente em pátios de compostagem de pequeno porte em áreas urbanas e periurbanas.

4.2.5. Memorial descritivo e de cálculo do sistema de drenagem do lixiviado

Para o cálculo do dimensionamento das caixas coletoras do lixiviado no sistema de compostagem, deve-se multiplicar a área projetada de cada leira pela média pluviométrica da região. Da mesma forma, deve-se considerar as características dos resíduos e materiais estruturantes depositados, a qualidade do manejo realizado e a capacidade de convecção do ar internamente na leira.

O lixiviado em uma leira de compostagem é também referenciado pelos dados elaborados por Inácio & Miller (2009), que apontam o seguinte:

a) Para uma leira a céu aberto localizada em Florianópolis, com 3,0m x 10,0m (30,00 m² de área projetada) x 1,2m de altura, foram coletados 1291 litros de líquido lixiviado em 4 meses.

Caso o líquido lixiviado das leiras não seja utilizado como composto ou haver geração superior a capacidade de recirculação do sistema, deve ser previsto sistema de tratamento de efluente antes de seu lançamento no ambiente. A composição do sistema de tratamento deve garantir que o efluente lançado no ambiente atenda aos padrões previsto na legislação ambiental vigente. Para lançamento de efluente em corpos de água deve-se observar a Lei Estadual 14.675/2008 e a Resolução 430/2011 do Conselho Nacional do Meio Ambiente.

4.2.6. Tratamento da água de lavação dos recipientes de coleta e caixas de transbordo

O local de lavação dos recipientes de coleta de resíduos orgânicos deve apresentar sistema de tratamento para estes efluentes. Este líquido apresenta alto teor de matéria orgânica e em muitos pátios é colocada uma peneira preliminar (sistema de tratamento primário), para coletar frações dos resíduos orgânicos, com retenção de sólidos, evitando entupimentos e sobrecarga de tratamento.

A lavação deve se dar em área coberta, para que a água das chuvas não se misture saturando o sistema de tratamento.

O sistema de tratamento da água de lavação dos recipientes de coleta dos resíduos orgânicos deverá apresentar as seguintes unidades de tratamento preliminar:

- ✓ Gradeamento/peneiramento;
- ✓ Caixa de areia;
- ✓ Caixa de retenção de óleo;

Após o tratamento preliminar, as águas servidas deverão ser lançadas preferencialmente em zonas de raízes, acompanhadas de utilização de plantas de alto poder de evapotranspiração, que utilizam o líquido proveniente da lavagem para seu crescimento, como exemplo as bananeiras.

Caso a evapotranspiração não seja possível de ser utilizada, as águas deverão ser infiltradas no solo como segunda opção. As seguintes alternativas poderão ser utilizadas:

- ✓ Sumidouro;
- ✓ Valas de infiltração.

Para infiltração do solo, o projeto técnico deverá vir acompanhado de teste de infiltração. Caso não haja área suficiente para evapotranspiração ou infiltração no solo, os efluentes deverão ser lançados na rede coletora de esgoto sanitário. Outras instalações, como banheiros e cozinhas, devem ter seus efluentes lançados no sistema público de coleta e tratamento de esgoto sanitário, após anuência do responsável pelo sistema, ou tratados em sistemas próprios a serem detalhados pelo empreendimento.

A composição do sistema de tratamento deve garantir que o efluente lançado no ambiente atenda aos padrões previstos na legislação ambiental vigente. Para lançamento de efluente em corpos de água deve-se observar a Lei Estadual 14.675/2009 e a Resolução 430/2011 do Conselho Nacional do Meio Ambiente.

4.2.7. Controle do impacto de vizinhança

A compostagem de pequeno porte, localizada no ambiente urbano, periurbano ou rural, deve ter como prin-

cípio o respeito pela vizinhança, para que não cause nenhum transtorno e ganhe cada vez mais credibilidade para ser disseminada em outros locais. Esse controle se relaciona a três aspectos principais: visual, odores e ruídos. Uma medida mitigadora e de grande importância que atua diretamente nesses três aspectos é a constituição de uma barreira verde no entorno da área do pátio de compostagem.

Para planejamento e dimensionamento da barreira verde é importante analisar os ventos predominantes, para que as leiras fiquem em local estratégico. Ela deve apresentar diferentes extratos arbóreos e com plantas específicas para este fim, com alto poder de adensamento, adaptadas a cada região. É interessante a consorciação com árvores frutíferas, medicinais e de jardinagem, para aproveitar o espaço na produção de alimentos, conhecimento das plantas para saúde e no paisagismo.

Conforme a dimensão do pátio de compostagem e a quantidade de resíduos orgânicos previstas para reciclagem, é elaborada uma relação de área para a barreira verde. Pelas experiências visitadas e estimativas sugeridas pelo estudo, o pátio de compostagem deve apresentar o mínimo de 20% do seu tamanho composto por barreira verde. De acordo com maior capacidade de reciclagem e proximidade com a vizinhança, esta porcentagem pode aumentar.

O pátio de compostagem deve prever o aumento da sua capacidade de reciclagem em consonância com o crescimento da barreira verde. Portanto, a quantidade máxima de resíduos orgânicos só deve ser recebida quando a barreira verde estiver totalmente composta. Este planejamento deve ser previsto no projeto do pátio de compostagem de pequeno porte.

São também sugeridas distâncias mínimas entre os pátios de compostagem e as edificações e extremas do terreno, relacionados ao porte de operação, conforme quadro a seguir

QUADRO 5

RECUOS DO PÁTIO EM RELAÇÃO AO PORTE		DISTÂNCIA MÍNIMA (m)
PORTE		
PEQUENO PORTE 0,5 < QT* <= 10,0	QT < 0,5	5,00
	0,5 < QT < 2,0	10,00
	2,0 < QT < 5,0	15,00
	5,0 < QT < 7,5	20,00
	7,5 < QT < 10,0	25,00
MÉDIO PORTE 10,0 < QT <= 30,0	10,0 < QT < 20,0	50,00
	20,0 < QT < 30,0	150,00
GRANDE PORTE QT > 30,0 *QT=Quantidade Tratada (Toneladas/dia)	30,0 < QT < 40,0	250,00
	40,0 < QT < 50,0	350,00
	QT > 50,0	450,00

4.3. Procedimentos operacionais

4.3.1. Entrada e saída de caminhões

Por se tratar de um modelo local, a dimensão do caminhão de coleta dos resíduos orgânicos já é reduzida, não representando impacto na vizinhança. Em algumas ocasiões, insumos como palha e serragem são trazidos por caminhões maiores, o que requer um planejamento para transitar preferencialmente em horários de contra fluxo. Esta definição se dará conforme análise de cada realidade.

4.3.2. Pesagem dos recipientes de coleta

Pode ser realizada nos caminhões coletores, nas centrais das empresas de coleta, na entrada do pátio ou antes da operacionalização da compostagem. Esse controle é importante para que o município e/ou empresas possam oficializar os dados de reciclagem, quantificados nos relatórios mensais. Além disso, muitas associações e cooperativas, empresas e municípios podem estruturar seu modelo de gestão local de resíduos orgânicos e agricultura urbana se os valores pagos para aterrar essas matérias primas sejam revertidas para o tratamento e reciclagem, conforme previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.205). Desta forma, consegue-se difundir e dar autonomia para as práticas de gestão de resíduos orgânicos.

4.3.3. Área de transbordo

É o local onde ficam dispostos os recipientes de coleta, ou simplesmente a massa dos resíduos orgânicos trazidos pelos caminhões. Em pátios maiores é indicado uma plataforma com a mesma altura do caminhão coletor, para facilitar a transferência dos recipientes de coleta (quando os caminhões não apresentarem sistema hidráulico). Caso o local de transbordo seja estruturado em caixa de concreto, para trabalho mecanizado, o manejo do pátio deve prever os horários de coleta, de forma a não deixar os resíduos expostos ao tempo, para evitar proliferação de animais indesejados. Como medida mitigadora, pode-se cobrir os resíduos orgânicos com densa camada de serragem. Cabe o gestor do pátio de compostagem verificar procedimentos de controle, evitando que o resíduo fique de um dia para o outro.

4.3.4. Quantidade e qualidade das matérias primas utilizadas

As matérias primas utilizadas no pátio de compostagem precisam ser de boa qualidade. Toda palha, aparas de grama e folhas devem ser provenientes de fontes limpas, sem a presença de outros materiais perigosos e

contaminantes ou com lixo misturado. Para garantir este requisito, é sugerida uma formação e sensibilização voltada às parcerias que irão fornecer os materiais.

A serragem não pode ser proveniente de madeira tratada, por trazer prejuízos ao processo de compostagem, à segurança dos trabalhadores e à qualidade do composto. Quando a serragem for proveniente de hípicas ou aviário, deve ser encaminhada no mesmo dia que for retirada destes locais, evitando a formação de gases que possam causar impacto de vizinhança no momento de descarga no pátio de compostagem.

Os resíduos orgânicos devem ser segregados na fonte, através de um trabalho de qualidade contínuo de educação ambiental, com visitas de sensibilização nas famílias, estabelecimentos e parceiros, para evitar a mistura com plásticos e outros materiais contaminantes.

O método UFSC de compostagem exige um equilíbrio das quantidades de resíduos orgânicos a serem dispostos na leira. Para manter seu caráter aeróbio, é importante dispor de grandes quantidades de materiais estruturantes, aqui especificados como:

- ✓ Estruturantes externos, responsáveis pelo formato da leira - palha, grama, folhas, e similares;
- ✓ Estruturantes internos, responsáveis pela aeração interna na leira - serragem e resíduos vegetais triturados, como galhos e troncos.

A relação dos estruturantes com os resíduos depende da natureza destes. Resíduos de feiras mais folhosos, por exemplo, requerem menos quantidades de materiais estruturantes internos, comparados aos resíduos de peixarias e alimentos processados como arroz e feijão.

De forma geral, a proporção de palha e serragem com relação à quantidade de resíduos orgânicos, para manter o sistema com seu caráter aeróbio, deve apresentar uma proporção em volume de 2:1. Ou seja, para 1 parte de resíduo orgânico se colocam duas 2 partes de palha e serragem (Inácio e Miller, 2009). Em peso essa relação é de 3:1, ou seja, para cada 3 quilos de resíduos orgânicos são necessários 1kg de serragem e palha (Abreu e outros, 2016).

Antes de iniciar as ações de compostagem, deve-se mapear as fontes de materiais estruturantes, estabelecendo parcerias e estratégias de emergência, até com compra destes, visto que a falta de serragem e palha irá provocar problemas no desenvolvimento da compostagem.

4.3.5. Operação nas leiras de compostagem

Trata-se do momento de manejo das leiras de compostagem, quando estas são abertas e o resíduo orgânico é depositado para reciclagem. Geralmente esse processo pode levar de 20 à 60 minutos, conforme quantidade e sistema utilizado. É fundamental sempre ter as matérias primas (palha e serragem) disponíveis em quantidade suficiente no pátio de compostagem.

Conforme leira estipulada, ocorre a abertura do seu “telhado” de palha. Desta forma, todo o telhado vira parede lateral, estrutura importante para que os resíduos não caiam no chão. Depois de aberta, a leira passa por um revolvimento superficial, realizado com garfos de jardinagem pelos operadores do pátio. Esse revolvimento tem a função de aerar a massa de compostagem, onde se percebe pelos odores se ela está bem ou mal manejada, se tem excesso ou falta de serragem. Depois é disposto os resíduos orgânicos (sistema manual, semi ou mecanizado), sendo este bem distribuído por toda a leira de compostagem. Nesta etapa se aproveita também para recolher qualquer material reconhecido como rejeito, que possa ter passado pela segregação na fonte. Em sistemas manuais, é realizado novo revolvimento superficial, para que as bactérias ativas já possam interagir com o alimento novo, acelerando o processo de decomposição. Em pátios maiores, semi ou mecanizados, a massa de resíduos não permite esse procedimento, por ser muito denso, podendo ser colocado após cada alimentação uma fina camada de composto (refugo no processo de peneiramento). Feito esta etapa, cobre-se a leira de compostagem com uma caprichada camada de serragem e no final uma caprichada camada de palha.

4.3.6. Maturação das leiras de compostagem

As leiras de compostagem devem ser removidas após avançado processo de maturação, evitando assim possíveis odores. Esta etapa é muito importante, pois o não cumprimento do prazo estipulado pode acarretar em impacto na vizinhança. Mesmo com o tempo adequado, assim que o composto orgânico for amontoado deve ser coberto com palha como medida preventiva, pois alguns focos de anaerobiose podem ocorrer dentro das leiras.

Se o composto for armazenado em área sem cobertura, esta também deve apresentar sistema de drenagem. O composto maturado armazenado em local coberto, preserva mais suas propriedades e evita variações por diluição, conforme precipitação local.

Somando as fases ativa e de maturação, o composto orgânico pode estar pronto no método UFSC entre 60 à 210 dias (de 2 à 7 meses). Este tempo varia conforme o processo de manejo e as dimensões das leiras de compostagem, diretamente relacionado à quantidade de resíduos orgânicos nelas depositados. No PRB, pátio da UFSC e COMCAP, devido às grandes quantidades colocadas em cada leira, o composto orgânico é produzido em aproximadamente 6 meses, enquanto em residências pode ficar pronto em 2 meses. Para o processo de retirada das leiras é necessário equipamento e profissionais adequados para que não haja comprometimento do sistema de drenagem do pátio de compostagem.

O composto líquido produzido também não deve apresentar odores. A coloração escura (preta) indica bom

grau de maturação. A coloração marrom ou amarela indica processo incompleto, com presença de fortes odores.

4.3.7. Peneiramento, produção e destinação do composto orgânico

O Composto Orgânico é um material parcialmente estabilizado, contendo substâncias húmicas e elementos minerais, uma combinação capaz de condicionar favoravelmente a fertilidade do solo para o plantio (Inácio e Miller, 2009).

Quando o composto está bom, dizemos que o composto já está maturado, tendo como indicadores a presença da macrofauna (minhocas, centopeias, tatu bolinha, dentre outros), sementes germinando, cheiro de terra e pH entre 6 à 6,5.

As etapas de peneiramento, ensacamento e armazenagem devem se dar em ambiente coberto e arejado, para preservar as características do composto e a salubridade dos trabalhadores. O material a ser comercializado deve seguir as normas do MAPA.

LEGISLAÇÃO	USO DO COMPOSTO ORGÂNICO
Uso Agrícola IN n° 25, de 23 de julho de 2009	Classe C - produto de utilização segura na agricultura; (mediante parâmetros estabelecidos)
Uso Agrícola IN n° 7, de 12 de abril de 2016	Fertilizante orgânico e condicionador de solo; (mediante parâmetros estabelecidos)
Agricultura Orgânica IN n°17/2014	Culturas perenes, florestais e ornamentais (mediante parâmetros estabelecidos)
Uso na jardinagem e hortas amadoras	Utilização em hortas residenciais, hortas escolares e hortas comunitárias (mediante parâmetros estabelecidos)

O peneiramento é um processo muito importante, sendo uma última triagem antes da distribuição do composto, garantindo um bom aspecto e qualidade. Mesmo com a segregação na fonte dos resíduos orgânicos e coleta seletiva, materiais considerados rejeitos, como plásticos e vidros, podem ser encontrados no produto final em pequenas quantidades.

É sugerida a doação de pelo menos 10% do composto orgânico produzido no pátio de compostagem de pequeno porte. Esta fração é importante para promover a valorização do entorno da comunidade, gerar reciprocidade entre os envolvidos e certificar aos moradores, escolas e instituições beneficiadas sobre a qualidade do composto produzido. Na Revolução dos Baldinhos a doação chega a até 50% do material, pois um objetivo central é promover a agricultura urbana na comunidade, além da reciprocidade.

dade e relações de confiança. A comercialização do composto também é uma forma de gerar renda e viabilizar a prática da compostagem de pequeno porte.

4.4. Monitoramento Ambiental

Consiste no acompanhamento de todas as atividades descritas e ajuste das práticas utilizadas, conforme o desempenho do pátio de compostagem. Análises dos produtos devem ser encaminhadas regularmente para laboratório e divulgadas à comunidade, para credibilidade das ações e segurança do composto orgânico produzido. Relatórios mensais auxiliam na transparência e credibilidade do pátio de compostagem.

4.4.1 Monitoramento diário

Parâmetros observados:

- ✓ Odor;
- ✓ Ocorrências: chuva excessiva, equipamento com problema, etc.;
- ✓ Quantificar recirculação de líquido
- ✓ Relação C/N – estruturantes externo, interno/ resíduos orgânicos.

O conteúdo do líquido consiste dos sais solúveis não retidos nos sítios de troca de íons na matéria orgânica e argila dentro da leira de compostagem (Inácio e Miller 2009), portanto a recirculação representa a destinação mais prática para esta fração líquida do processo, e a análise do composto maduro incluirá a fração sólida do percolado. No anexo III é apresentada uma planilha de registro destes parâmetros.

Em relação ao monitoramento dos odores pode-se ainda adotar uma Rede de Percepção de Odor (POR), também conhecido como Júri Permanente, uma metodologia de avaliação de impacto odorante realizada por um grupo de voluntários, moradores das comunidades vizinhas a uma fonte de odor, que registram observações de odor através de cartões-resposta (Vieira, 2013).

O controle diário visa mensurar a colocação de resíduos orgânicos úmidos, estruturante interno e estruturante externo. Assim será uma planilha diária por leira. Ao final será mensurado os volumes/massa de entrada e saída do sistema e a dinâmica das leiras com o uso do líquido recirculados, presença de odores, dinâmica de tamanho das leiras e temperatura.

4.4.2. Monitoramento semanal

Semanalmente as temperaturas no volume da leira serão mapeadas para obter estimativas da taxa de degradação e volume aerado, segundo metodologia da EMBRAPA (Inácio, Procópio, Teixeira e Miller 2012). Quanto maior e mais uniforme for a distribuição de temperaturas acima de

55 °C, maior a taxa total de degradação aeróbia. Os perfis experimentais obtidos por Teixeira (2009) demonstram a relação de temperatura com os gases produzidos e consumidos por degradação aeróbia. Um grande volume de resíduos na fase termófila (Fig. 1, B e A) resulta em um “chaminé” de gases quentes que carrega para fora o vapor de água (H₂Ov) e dióxido de carbono (CO₂) (Fig. 2, A). Este perfil é o ideal para reduzir a quantidade de água na leira, evitando percolado, e para promover a entrada de oxigênio (Fig. 3, C e B), mantendo a degradação e as temperaturas aceleradas.

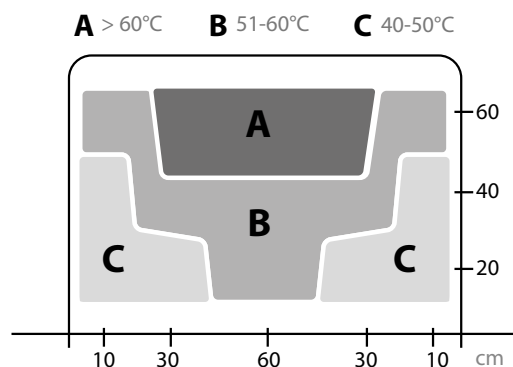


FIGURA 1 - Corte transversal esquemático, mostrando a distribuição das temperaturas no interior da leira, a partir das medições realizadas por Teixeira (2009)

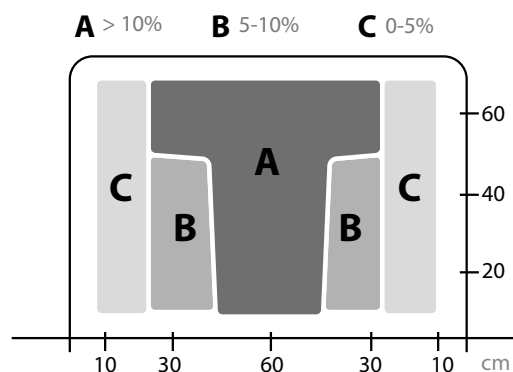


FIGURA 2 - Corte transversal esquemático, mostrando a distribuição das concentrações de gás carbônico no interior da leira (adaptado de Teixeira, 2009)

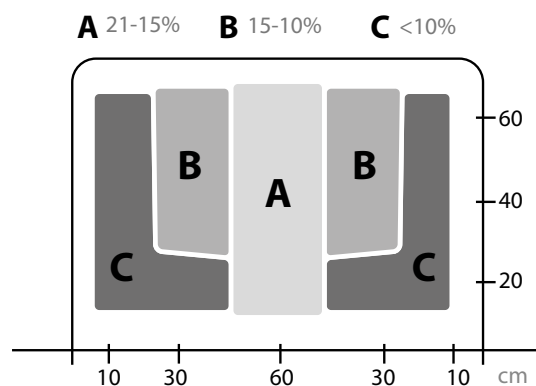


FIGURA 3 - Corte transversal esquemático, mostrando a distribuição das concentrações de oxigênio no interior da leira (adaptado de Teixeira, 2009)

As zonas verticais de concentrações de CO₂ e O₂ mostram que há um fluxo forte de gases entrando nas laterais das leiras e saindo pela parte superior (Fig.4). Duas condições são necessárias para montar leiras com estas características: palha para construir as paredes laterais verticais, permitindo a entrada de novos gases, e camadas internas de materiais grossos, porosos e resistentes à degradação, como o cepilho de galhos triturados, permitindo o fluxo interno destes gases até a exaustão na parte superior da leira.

As planilhas de entrada e utilização destes resíduos, em conjunto com a medição das temperaturas no volume das leiras, oferecem uma maneira eficiente e segura de monitoramento do processo. O Pátio deve estabelecer sua frequência de coleta, em pelo menos duas vezes por semana.

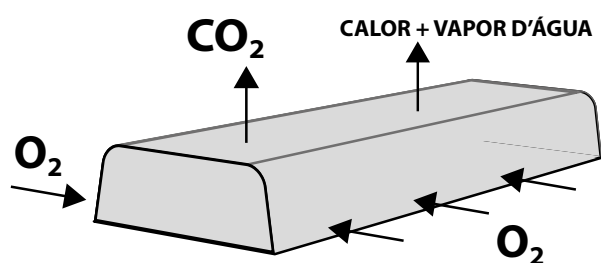


FIGURA 4 - Corte transversal esquemático, mostrando a dinâmica de gases e temperatura no interior da leira

A medição semanal da camada superior com os resíduos colocados nos dias anteriores resultará em um gráfico de elevação de temperatura que demonstra a eficiência de inoculação e a supressão de atratividade de moscas. No anexo II, é apresentada uma planilha para o controle rotineiro destes parâmetros.

4.4.3. Monitoramento mensal

Mensalmente devem ser observadas as seguintes variáveis, através de dados de estações meteorológicas oficiais:

- ✓ Índice Pluviométrico (mm);
- ✓ Umidade Relativa (%);
- ✓ Temperatura Ambiente (°C);

O anexo I apresenta uma planilha para observação e controle destes dados. Caso ocorra lançamento de efluentes em corpos d'água deverá ser adotado monitoramento relativo a este aspecto ambiental. Nas situações em que houver manancial de captação de água subterrânea a critério do órgão ambiental, deverá ser realizado o monitoramento ambiental de água subterrânea.

4.4.4. Monitoramento do composto pronto

Aproximadamente um mês depois do “tombo” das leiras, já no composto pronto (após a cura), serão retiradas 3 amostras de diferentes partes do monte. Cada amostra será composta de 5 sub-amostras de aproximadamente 1 kg, misturados em um balde para retirar 500 g para a amostra que será encaminhada para análise. Os parâmetros analisados são discutidos em Teixeira (2012) e provenientes da IN 27/2006 MAPA, que estabelece os limites de contaminantes inorgânicos e agentes patogênicos em produtos.

Considera-se um composto apto para uso agrícola e produção orgânica quando alcança os índices satisfatórios de micro e macro nutrientes, metal pesado e ph, resultado do processo de coleta seletiva com valorização da fração orgânica e a separação na fonte, bem como a utilização de materiais secos não contaminados. No anexo IV é apresentada uma planilha para registro dos parâmetros e comparação com os limites exigidos pela legislação vigente.

Segundo conama “Os lotes de composto que não atenderem aos requisitos de qualidade ambiental estabelecidos no Anexo II poderão ser reprocessados para que se adequem aos requisitos mínimos exigidos. Parágrafo único. Quando não for possível o reprocessamento, os lotes deverão ser encaminhados para destinação ambientalmente adequada.”

4.5. Qualificação Profissional

A prática da compostagem, independente do método utilizado, deve apresentar no seu corpo técnico pessoas qualificadas para seu manejo. Para esta qualificação os responsáveis devem ter participado de oficinas ou cursos de compostagem.

Quando se trata de um pátio de compostagem de maior escala, este deve ter um responsável técnico.

5. Anexos

ANEXO - PROPOSTA DE INSTRUÇÃO NORMATIVA UNIDADE DE COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS URBANOS, SEGREGADOS NA FONTE E PROVENIENTES DE COLETA SELETIVA

1. Objetivo

Definir a documentação necessária ao licenciamento e estabelecer critérios para apresentação dos planos, programas e projetos técnicos e ambientais para implantação, operação e monitoramento de unidades de compostagem de resíduos sólidos orgânicos urbanos segregados na fonte e provenientes de coleta seletiva.

2. Licenciamento Ambiental

Procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades que utilizam recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso. (Resolução CONAMA nº 237/97).

2.1. Licença Ambiental

Ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental. (Resolução CONAMA nº. 237/97).

2.2. Empreendimentos Passíveis de Licenciamento Ambiental

Pessoas físicas ou jurídicas e as entidades das administrações públicas federal, estaduais e municipais, cujas atividades utilizem recursos primários ou secundários e possam ser causadoras efetivas ou potenciais de poluição ou de degradação ambiental e constante da Listagem de Atividades Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental.

2.3. Instrumentos Legais do Processo de Controle Ambiental

- Licença Ambiental Prévia (LAP): Com prazo de validade de no mínimo, o estabelecido pelo cronograma de elaboração dos planos, programas e projetos relativos ao empreendimento ou atividade, não podendo ser superior a 5 (cinco) anos, é concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação. Lei Estadual nº. 14675/09 combinada com a Resolução CONAMA nº. 237/97, art. 8º, inciso I.

- Licença Ambiental de Instalação (LAI): Com prazo de validade de no mínimo, o estabelecido pelo cronograma de instalação do empreendimento ou atividade, não podendo ser superior a 6 (seis) anos, autoriza a instalação do empreendimento ou atividade

de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental, e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante. Lei nº.14675/09 combinada com a Resolução CONAMA nº. 237/97, art. 8º, inciso II.

- Licença Ambiental de Operação (LAO): Com prazo de validade de no máximo, 10 (dez) anos, autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação (Lei Estadual nº. 14.675/09 combinada com a Lei Estadual nº. 14.262/07 e a Resolução CONAMA nº. 237/97, art. 8º, inciso III).

A Lei Estadual nº. 14.262/07 estabeleceu a taxa para análise de Licenças Ambientais de Operação com prazo de validade de 04 (quatro) anos, podendo por decisão motivada, o prazo ser dilatado ou reduzido com aumento ou diminuição proporcional nos valores a serem cobrados pela FATMA.

2.4. Instrumentos Técnicos Utilizados no Processo de Licenciamento Ambiental

- Estudo Ambiental Simplificado (EAS)
- Relatório Ambiental Prévio (RAP)
- Estudo de Conformidade Ambiental (ECA)
- Planos e Programas Ambientais (PGRS - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Monitoramento da Qualidade da Água, etc)
- Plano de Controle Ambiental (PCA)
- Plano de Ação Emergencial (PAE)

2.5. Etapas do Processo de Licenciamento Ambiental

O procedimento de licenciamento ambiental, conforme o disposto na Resolução CONAMA nº. 237/97, art. 10, obedecerá às seguintes etapas:

- Cadastramento o empreendedor e do empreendimento junto ao Sistema de Informações Ambientais – SinFAT.
- Requerimento da licença ambiental pelo empreendedor, acompanhado dos documentos, projetos e estudos ambientais pertinentes, dando-se a devida publicidade.
- Análise pela FATMA dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados e a realização de vistorias técnicas, quando necessárias.
- Solicitação de esclarecimentos e complementações pela FATMA, em decorrência da análise dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados, quando couber, podendo haver a reiteração da mesma solicitação caso os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios.
- Emissão de parecer técnico conclusivo e, quando couber, parecer jurídico.
- Deferimento ou indeferimento do pedido de licença, dando-se a devida publicidade quando do seu deferimento.

3. Instrumentos Técnicos Utilizados no Licenciamento da Atividade

3.1. Estudo Ambiental Simplificado (EAS)

De acordo com o disposto nas Resoluções CONSEMA nº. 13/12 as atividades listadas no Quadro 3.1.1 necessitam da elaboração de Estudo Ambiental Simplificado, conforme Termo de Referência disponibilizado no Anexo 3 a ser apresentado na fase de requerimento da Licença Ambiental Prévia.

A seqüência do processo de licenciamento depende da solicitação da Licença Ambiental de Instalação e a Licença Ambiental de Operação.

Quadro 3.1.1 Atividades licenciadas com Estudo Ambiental Simplificado:

Código	Atividade	Porte		
		Pequeno	Médio	Grande
4.41.15	Unidade de compostagem de resíduos sólidos orgânicos urbanos segregados na fonte e provenientes de coleta seletiva.	-	-	QT > 50

3.2. Relatório Ambiental Prévio (RAP)

De acordo com o disposto nas Resoluções CONSEMA nº. 13/12, as atividades listadas no Quadro 3.2.1 necessitam da elaboração de Relatório Ambiental Prévio, conforme Termo de Referência disponibilizado no Anexo 4 a ser apresentado na fase de requerimento da Licença Ambiental Prévia.

A seqüência do processo de licenciamento depende da solicitação da Licença Ambiental de Instalação e a Licença Ambiental de Operação.

Quadro 3.2.1 Atividades licenciadas com Relatório Ambiental Prévio:

Código	Atividade	Porte		
		Pequeno	Médio	Grande
334.41.15	Unidade de compostagem de resíduos sólidos orgânicos urbanos segregados na fonte e provenientes de coleta seletiva.	0,5 < QT <= 10 t/dia	10 < QT < 30t/dia	-

3.3. Estudo de Conformidade Ambiental (ECA)

De acordo com o disposto na Resolução CONSEMA nº. 01/06, art. 6º, o licenciamento ambiental de regularização necessita da elaboração do Estudo de Conformidade Ambiental, a ser apresentado por ocasião da solicitação da licença ambiental. O nível de abrangência dos estudos constituintes do Estudo de Conformidade Ambiental guardará relação de proporcionalidade com os estudos técnicos utilizados no licenciamento da atividade (EAS e RAP).

O Estudo de Conformidade Ambiental deve conter, no mínimo: (a) diagnóstico atualizado do ambiente; (b) avaliação dos impactos gerados pela implantação e operação do empreendimento, incluindo riscos; e (c) medidas de controle, mitigação, compen-

sação e de readequação, se couber.

3.4. Declaração de Conformidade Ambiental

De acordo com o disposto nas Resoluções CONSEMA nº. 01/06 e 13/12, as atividades listadas quadro 3.4.1 devem ser cadastradas mediante a apresentação de Declaração de Conformidade Ambiental. Ver Instrução Normativa nº. 34.

Quadro 3.4.1: Atividades Sujeitas ao Cadastro de Declaração de Conformidade Ambiental

Código	Atividade	Porte
34.41.15	Unidade de compostagem de resíduos sólidos orgânicos urbanos segregados na fonte e provenientes de coleta seletiva.	QT < 0,5

4. Instruções Gerais

- Quando houver necessidade de supressão de vegetação, o empreendedor deve requerer a Autorização de Corte de Vegetação na fase de Licença Ambiental Prévia, a qual será avaliada pela FATMA juntamente com os demais estudos necessários para fins de obtenção da Licença Ambiental Prévia. A Autorização de Corte de Vegetação somente será expedida conjuntamente com a Licença Ambiental de Instalação nos termos da Resolução CONSEMA nº 01/06, art. 7º. Instrução Normativa nº 24, que trata da supressão de vegetação em área urbana.

- Quando houver necessidade de captura, coleta e transporte de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, deve ser formalizado junto à FATMA o pedido de autorização ambiental. Ver Instrução Normativa nº 62.

- Todo e qualquer empreendimento, havendo necessidade de supressão de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração do Bioma da Mata Atlântica, o empreendedor deve requerer a Autorização de Corte.

- Nas faixas marginais dos recursos hídricos existentes na área mapeada para implantação do empreendimento, deve ser respeitado o afastamento mínimo previsto na legislação vigente.

- Na existência de unidades de conservação que possam ser afetadas no seu interior ou zona de amortecimento, a FATMA formalizará requerimento ao responsável pela Unidade de Conservação, nos termos da Resolução CONAMA nº. 428/10.

- Conforme as especificidades e a localização do empreendimento, a FATMA pode solicitar a inclusão de projetos de recomposição paisagística e outros procedimentos que julgar necessários, nos termos da legislação pertinente.

- Os empreendimentos/atividades geradoras de efluentes líquidos são obrigados a instalar caixa de inspeção.

- Os responsáveis pela geração de resíduos sólidos ficam obrigados a elaborar o Plano de gerenciamento de resíduos Sólidos – PGRS, de acordo com o estabelecido na Lei Estadual nº. 14.675/09, art. 265.

- As coletas de amostras devem ser realizadas por profissionais habilitados.

- As análises devem ser realizadas por laboratórios acreditados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) ou em laboratórios reconhecidos pela FATMA, para parâmetros de interesse.

- Para as atividades em operação, sem o competente licenciamento ambiental, é exigida, no que couber, a documentação referente à instrução processual para obtenção da Licença Ambiental Prévia, Licença Ambiental de Instalação e Licença Ambiental de Operação, sendo obrigatória a apresentação do Estudo de Conformidade Ambiental (Resolução CONSEMA n.º 01/06). Nestes casos o Habite-se e o Alvará de Funcionamento e Localização, substituem a certidão de uso e ocupação do solo.

- A ampliação do empreendimento depende do competente licenciamento ambiental.

- A alteração na titularidade do empreendimento deve ser comunicada à FATMA, com vistas à atualização dessa informação no processo administrativo e na licença ambiental concedida.

- Os programas de controle ambiental devem avaliar a possibilidade de intervenções no processo, visando à minimização da geração de efluentes líquidos, de resíduos sólidos, bem como a otimização da utilização de recursos ambientais. Simultaneamente a esta providência, o empreendedor deve promover a conscientização, o comprometimento e o treinamento do pessoal da área operacional, no que diz respeito às questões ambientais, com o objetivo de atingir os melhores resultados possíveis com a implementação dos programas de controle ambiental.

- Os estudos e projetos necessários ao processo de licenciamento devem ser realizados por profissionais legalmente habilitados, às expensas do empreendedor. O empreendedor e os profissionais que subscreverem os estudos e projetos necessários ao processo de licenciamento são responsáveis pelas informações apresentadas, sujeitando-se às sanções administrativas, civis e penais (Resolução CONAMA n.º 237/97, art. 11).

- Os pedidos de licenciamento de novos empreendimentos somente são protocolados com a entrega dos arquivos digitais da documentação completa listada na presente Instrução Normativa.

- A documentação deve ser apresentada na seqüência das listagens e termos de referência da presente Instrução Normativa. O nome dos arquivos digitais deve conter a descrição sucinta e identificação do empreendedor.

- Os arquivos de texto e estudos ambientais devem ser redigidos em português, apresentar tamanho de folha A4 (210mm x 297mm) e serem entregues em formato pdf texto.

- As plantas e mapas devem seguir as Normas Brasileiras (ABNT), com unidades do Sistema Internacional de Unidades e devem ser entregues no formato pdf.

- Os arquivos contendo imagens devem ser entregues em formato jpg ou png.

- Documentos que não tenham sido gerados eletronicamente devem ser apresentados ao protocolo para conferência e digitalização. Documentos gerados e assinados eletronicamente são aceitos como originais.

- O empreendedor, durante a implantação e operação do empreendimento, deve comunicar ao órgão ambiental competente

a identificação de impactos ambientais não descritos nos estudos ambientais constantes no procedimento de licenciamento para as providências que se fizerem necessárias.

- A FATMA não assumirá qualquer responsabilidade pelo não cumprimento de contratos assinados entre o empreendedor e o projetista.

- Dúvidas e pedidos de esclarecimentos sobre a presente Instrução Normativa devem ser encaminhados à FATMA.

5. Instruções Específicas para o Licenciamento da Atividade

- Para efeito desta Instrução Normativa são adotadas as seguintes definições:

- ✓ Efluente tratado: água residuária que atinge o padrão de lançamento em corpo d'água fixado pela Resolução CONAMA n.º. 430/11.

- ✓ Área de Processamento da Compostagem - inclui os locais de recepção e armazenamento temporário dos resíduos in natura e o local de compostagem propriamente dito.

- ✓ Líquido Fertilizante ou Líquido Percolado ou Líquido Lixiviado - líquido resultante da infiltração de águas pluviais no maciço de resíduos, da umidade dos resíduos e da água de constituição de resíduos orgânicos liberada durante sua decomposição.

- ✓ Composto de Resíduos Sólidos - produto obtido pela separação da parte orgânica dos resíduos sólidos e sua compostagem, podendo ser caracterizado como fertilizante orgânico e condicionador de solo para o uso agrícola ou para outros usos.

- ✓ Resíduos Sólidos Orgânicos Domiciliares - resíduos sólidos de origem vegetal ou animal, como sobras de comida, cascas de frutas e verduras, borra de café/chimarrão, guardanapos engordurados, aparas de grama, folhas de varrição, podas de árvores, palha e serragem de madeira não tratada. Também pode ser denominado de Resíduos Sólidos Orgânicos Compostáveis.

- ✓ Separação ou Segregação na Fonte - quando os resíduos são separados ou segregados em recipientes ou acondicionamentos específicos na fonte geradora através de sistemas de coleta exclusivo de um tipo de resíduo ou de envio em ponto de entrega.

- ✓ Leira de Compostagem - é a conformidade ocasionada pelo formato gerado a partir da conciliação dos resíduos orgânicos somados aos outros materiais para estruturar e gerar condições ideais para a atividade biológica de interesse para a realização da compostagem.

- ✓ Material Estruturante - material que se mistura junto aos resíduos orgânicos oriundo de vegetais e alimentos crus ou preparados. Esta matéria para a mistura pode ser a palha, folhas, aparas de gramas, palha, serragem, maravalha/cepilho e podas trituradas.

- A implantação de atividades secundárias ou de apoio concomitantes à implantação do empreendimento, como unidades de beneficiamento, reciclagem, central de

triagem de resíduos, tanque autônomo de abastecimento de combustíveis, autoclave, incineradores, laboratórios de análises, deve ser avaliada pela FATMA juntamente com os estudos necessários para fins de obtenção da Licença Ambiental Prévia do empreendimento, sendo que a documentação exigida na presente Instrução Normativa deverá ser acrescida da documentação listada nas instruções normativas pertinentes às atividades secundárias ou de apoio. Caso contrário, a implantação da atividade secundária ou de apoio deverá ser precedida de apresentação de estudo ambiental específico.

- Na existência de planos de expansão (empreendimento em fases), o EAS e o RAP devem contemplar o diagnóstico e a identificação de impactos e medidas de controle do empreendimento na sua totalidade. Caso contrário, a expansão do empreendimento dependerá da elaboração de novo EAS ou RAP, contemplando todo o empreendimento.

- Nos casos de ampliação de empreendimentos licenciados por meio de Cadastro Ambiental que o somatório da capacidade máxima em toneladas/dia atingir o porte mínimo para licenciamento deverá ser requerida a licença para fins de regularização de atividades em operação com apresentação de Estudo de Conformidade Ambiental que considere todo o empreendimento.

- Atividades/empreendimentos licenciáveis, devem prever sistemas para coleta de água de chuva para usos diversos (Lei Estadual nº. 14.675/09, art. 218), caso couber.

- Nas localidades onde exista um incremento significativo na geração de resíduos pela população flutuante ou sazonal, esta situação deve ser prevista no projeto do empreendimento.

- A área de processamento da compostagem deverá:

- ✓ Contemplar todas as medidas técnicas necessárias para evitar contaminação do solo, subsolo, águas sub-superficiais e outras medidas constantes nos projetos apresentados;

- ✓ Possuir sistema de coleta e contenção do líquido fertilizante gerado, devendo o mesmo, sempre que possível, ser reutilizado em hortas e jardins, ou na própria leira;

- ✓ Garantir que a água proveniente de outras áreas não entre no pátio de compostagem e da mesma forma, que a água superficial deste seja conduzida para fora sem sobrecarregar o sistema de drenagem e armazenamento do composto líquido;

- ✓ Possuir impermeabilização de base da leira com camada de argila, mantas geotexteis, lona plástica ou similar, ou piso cimentado;

- ✓ Possuir sistema que proteja das intempéries os resíduos in natura;

- ✓ Ser devidamente isolada, inclusive com barreira vegetal, e sinalizada, sendo proibido o acesso de pessoas não autorizadas e animais;

- ✓ Manter vias de acesso que permitam a circulação de veículos, mesmo em situações climáticas adversas;

- ✓ Manter as distâncias mínimas das edificações e extremas de terrenos, conforme apresentado no Quadro 1:

QUADRO 1
DISTÂNCIAS MÍNIMAS DOS PÁTIOS DE
COMPOSTAGEM DAS EDIFICAÇÕES E
EXTREMAS DO TERRENO

PORTE		DISTÂNCIA (m)
PEQUENO PORTE 0,5 < QT < 10,0	QT < 0,5	5,00
	0,5 < QT < 2,0	10,00
	2,0 < QT < 5,0	15,00
	5,0 < QT < 7,5	20,00
	7,5 < QT < 10,0	25,00
MÉDIO PORTE 10,0 < QT < 30,0	10,0 < QT < 20,0	500,00
	20,0 < QT < 30,0	150,00
GRANDE PORTE QT > 30,0	30,0 < QT < 40,0	250,00
	40,0 < QT < 50,0	350,00
	QT > 50,0	450,00

QT = tonelada/dia

- Devem ser mantidas as condições de higiene das instalações e do pátio, evitando a proliferação de vetores, com adoção de medidas de: (a) Limpeza periódica dos pisos, das baias, canaletas internas e externas e caixas de inspeção; (b) Cobertura diária das leiras com material estruturante.

- As edificações para lavagem de bombonas ou para cura e beneficiamento do composto devem ser dotadas de canaletas externas de coleta de efluentes e de sistema de tratamento e destino final.

- Prever, sempre que possível, área coberta e fechada para o armazenamento das bombonas.

- O dimensionamento das caixas coletoras deve considerar as médias pluviométricas da região.

- É proibido por lei o lançamento dos resíduos não tratados em corpos hídricos ou em área de preservação permanente, devendo o lançamento de efluente tratado em corpos d'água atender os padrões de emissão fixados pelas Resoluções do CONAMA nº 357/05 e 430/11.

- A Anotação de Responsabilidade Técnica do profissional responsável pelo Pátio de Compostagem deve indicar os códigos A0442 - Reciclagem de Resíduos Sólidos e/ou H1532 - Compostagem.

6. Documentação Necessária para o Licenciamento

6.1. Licença Ambiental Prévia

a) Requerimento da Licença Ambiental Prévia e confirmação da localização do empreendimento segundo suas coordenadas geográficas (latitude e longitude) e planas (UTM) no sistema de projeção (DATUM) SIRGAS2000. Ver modelo Anexo 1.

b) Procuração, para representação do interessado, com firma reconhecida. Ver modelo Anexo 2.

c) Cópia da Ata da eleição de última diretoria quando se tratar de Sociedade ou do Contrato Social registrado quando se tratar de Sociedade de Quotas de responsabilidade Limitada.

d) Cópia do Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ), ou do

cadastro de Pessoa Física (CPF).

e) Certidão da prefeitura municipal relativa à localização do empreendimento quanto ao ponto de captação de água para abastecimento público (montante ou jusante), nos termos da Resolução CONAMA nº. 237/97, art. 10, §1º. Não são aceitas certidões que não contenham data de expedição, ou com prazo de validade vencido. Certidões sem prazo de validade são consideradas válidas até 180 dias após a data da emissão.

f) Declaração de profissional habilitado ou da prefeitura municipal, informando se a área está sujeita a alagamentos ou inundações. Em caso afirmativo deve ser informada a cota máxima da mesma.

g) Manifestação da concessionária de abastecimento público de água relativa às restrições e/ou afastamentos mínimos do ponto de captação (casos de empreendimentos à montante do ponto de captação de água para abastecimento público).

h) Cópia da Outorga Preventiva, expedida pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável, através da Diretoria de Recursos Hídricos, em atendimento a Lei Estadual nº. 14.675/09, art. 48 e 49, quando couber.

i) Cópia da Transcrição ou Matrícula do Cartório de Registro de Imóveis atualizada (no máximo 90 dias) da propriedade.

j) Anuência do(s) proprietário(s) do imóvel com firma reconhecida, declarando expressamente a inexistência de ônus quanto à realização de estudos ambientais que visem a implantação da atividade na área (casos em que o empreendedor não é o proprietário da área).

k) Estudo Ambiental Simplificado ou Relatório Ambiental Prévio. Os referidos estudos devem ser subscritos por todos os profissionais da equipe técnica de elaboração.

l) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do(s) profissional(ais) habilitado(s) para a elaboração do Estudo Ambiental Simplificado ou Relatório Ambiental Prévio.

m) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do(s) profissional(ais) habilitado(s) para a elaboração do estudo faunístico, quando couber.

6.2. Licença Ambiental de Instalação¹

a) Requerimento da Licença Ambiental de Instalação. Ver modelo Anexo 1.

b) Procuração, para representação do interessado, com firma reconhecida. Ver modelo Anexo 2.

c) Cópia da Transcrição ou Matrícula do Cartório de Registro de Imóveis atualizada (no máximo 90 dias). Dispensável quando o empreendedor já comprovou a propriedade do imóvel na fase de licenciamento ambiental prévio ou cópia autenticada do documento que comprove a posse ou possibilidade de uso do imóvel para implantação do empreendimento.

d) Projeto técnico arquitetônico e de locação, com memorial descritivo, das unidades que compõem o empreendimento nas fases de instalação e operação

e) Projeto executivo, com memorial descritivo e de cálculo, plantas e cortes, das unidades de controle ambiental (drenagem pluvial e dos efluentes gerados pelo processo de compostagem, efluente sanitário, efluentes industriais, emissões atmosféricas, resíduos sólidos.

f) Projeto de terraplanagem, com memorial descritivo, quando couber.

g) Projeto de cortina vegetal.

h) Planos e Programas Ambientais, detalhados a nível executivo.

i) Cronograma físico de implantação do empreendimento.

j) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do(s) profissional(ais) habilitado(s) para a elaboração dos projetos técnicos

k) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do(s) profissional(ais) habilitado(s) para a elaboração do projeto executivo das unidades de controle ambiental, Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do(s) profissional(ais) habilitado(s) para a elaboração do projeto de terraplanagem.

6.3. Licença Ambiental de Operação¹

a) Requerimento da Licença Ambiental de Operação. Ver modelo Anexo 1.

b) Procuração, para representação do interessado, com firma reconhecida. Ver modelo Anexo 2.

c) Relatório técnico comprovando efetivo cumprimento das exigências e condicionantes estabelecidos na Licença Ambiental Prévia e na Licença Ambiental de Instalação, acompanhado de relatório fotográfico.

d) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do(s) profissional(ais) habilitado(s) para a elaboração do relatório técnico.

e) Estudo de Conformidade Ambiental (ECA). O ECA deve ser subscrito por todos os profissionais da equipe técnica de elaboração. (Empreendimentos em regularização).

l) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Função Técnica (AFT) do(s) profissional(ais) habilitado(s) para a elaboração do ECA - Estudo de Conformidade Ambiental.

m) PCA - Plano de Controle Ambiental do Pátio de Compostagem. Ver diretrizes constantes do Anexo 5.

f) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Função Técnica (AFT) do profissional habilitado para a elaboração do PCA - Plano de Controle Ambiental do pátio de compostagem.

6.4. Renovação da Licença Ambiental de Operação¹

a) Requerimento de renovação da Licença Ambiental de Operação. Ver modelo Anexo 1.

b) Procuração, para representação do interessado, com firma reconhecida. Ver modelo Anexo 2.

c) Relatório técnico comprovando efetivo cumprimento das exigências e condicionantes estabelecidos na Licença Ambiental de Operação e no PCA – Plano de Controle Ambiental, bem como informando se houve ou não ampliação ou modificação do empreendimento, acompanhado de relatório fotográfico.

d) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do(s) profissional(ais) habilitado(s) para a elaboração do relatório técnico e

e) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do(s) profissional(ais) habilitado(s) para a elaboração dos programas de controles ambientais.

1 Não é aceita solicitação de licenciamento sem a documentação completa. Documentos que não tenham sido gerados eletronicamente devem ser apresentados ao protocolo para conferência e digitalização. Documentos gerados e assinados eletronicamente são aceitos como originais.

ANEXO 1
Modelo de Requerimento²

À
Fundação do Meio Ambiente - FATMA

O(A) requerente abaixo identificado(a) solicita à Fundação do Meio Ambiente - FATMA, análise dos documentos, projetos e estudos ambientais, anexos, com vistas a () **obtenção**, () **renovação da Licença Ambiental** () **Prévia**, () **Instalação**, () **Operação**, () **Autorização Ambiental** para o empreendimento/atividade abaixo qualificado:

Dados Pessoais do (a) Requerente

RAZÃO SOCIAL/NOME:
CNPJ/CPF: TELEFONE: ()
PROPRIETÁRIO () PARCEIRO () ARRENDATÁRIO () POSSEIRO () OUTRO:

Endereço do (a) Requerente

LOGRADOURO: NÚMERO:
COMPLEMENTO: BAIRRO:
CEP: MUNICÍPIO: UF:

Dados do Empreendimento

RAZÃO SOCIAL/NOME:
CNPJ/CPF:

Endereço do Empreendimento

CEP: LOGRADOURO
COMPLEMENTO BAIRRO:
MUNICÍPIO: UF: **SC** TELEFONE:

Dados de confirmação das coordenadas geográficas ou coordenadas planas (UTM) no sistema geodésico (DATUM) SIRGAS 2000, de um ponto no local de intervenção do empreendimento.

LOCALIZAÇÃO: Latitude(S): g: m: s: Longitude(W): g: m: s:
COORDENADAS UTM x: COORDENADAS UTM y:

Assinatura

Nestes termos, pede deferimento.

Local e data de de

NOME/ASSINATURADO(A) REQUERENTE:

² O formulário de requerimento para licenciamento ambiental pode ser baixado no site da FATMA (www.fatma.sc.gov.br) para preenchimento.

ANEXO 2
Modelo de Procuração³

Pelo presente instrumento particular de procuração, o(a) outorgante abaixo qualificado(a), nomeia e constitui seu bastante procurador(a) o(a) outorgado(a) abaixo qualificado(a) para representá-lo(a) junto à Fundação do Meio Ambiente no processo de ()obtenção ()renovação da Licença Ambiental ()Prévia, ()Instalação, ()Operação, () Autorização Ambiental do empreendimento/atividade abaixo qualificado.

Dados do(a) Outorgante

RAZÃO SOCIAL/NOME: NACIONALIDADE:
ESTADO CIVIL: PROFISSÃO: CARGO:
EMPRESA: CNPJ/CPF:

Endereço do(a) Outorgante

CEP: LOGRADOURO:
COMPLEMENTO: BAIRRO: MUNICÍPIO: UF:

Dados do(a) Outorgado(a)

RAZÃO SOCIAL/NOME: NACIONALIDADE:
ESTADO CIVIL: PROFISSÃO: CARGO:
RG: CNPJ/CPF:

Endereço do(a) Outorgado(a)

CEP: LOGRADOURO:
COMPLEMENTO: BAIRRO: MUNICÍPIO: UF:

Dados da Área do Empreendimento/Atividade

EMPREENHIMENTO/ATIVIDADE:
CEP: LOGRADOURO:
BAIRRO: MUNICÍPIO:
UF: SANTA CATARINA.....

Assinaturas

LOCAL E DATA de de

Outorgante

Outorgado(a)

.....

.....

³ O formulário de procuração pode ser baixado no site da FATMA (www.fatma.sc.gov.br) para preenchimento.

ANEXO 3

Termo de Referência para Elaboração do Estudo Ambiental Simplificado (EAS)

O Estudo Ambiental Simplificado é um estudo técnico elaborado por equipe multidisciplinar que oferece elementos para a análise da viabilidade ambiental de empreendimentos ou atividades consideradas potencial ou efetivamente causadoras de degradação do meio ambiente. O objetivo de sua apresentação é a obtenção da Licença Ambiental Prévia.

O Estudo Ambiental Simplificado deve abordar a interação entre elementos dos meios físico, biológico e sócio-econômico, buscando a elaboração de um diagnóstico integrado da área de influência do empreendimento, possibilitando a avaliação dos impactos resultantes da implantação do empreendimento, e a definição das medidas mitigadoras, de controle ambiental e compensatório, quando couber.

O EAS deve conter as informações que permitam caracterizar a natureza e porte do empreendimento a ser licenciado e, como objeto principal, os resultados dos levantamentos e estudos realizados pelo empreendedor, os quais permitirão identificar as não conformidades ambientais e legais. Assim, será o documento norteador das ações mitigadoras a serem propostas nos Programas Ambientais, visando a solucionar os problemas detectados.

Este Termo de Referência apresenta o conteúdo mínimo a ser contemplado. De acordo com o porte do empreendimento, da área de inserção e da capacidade de suporte do meio, a FATMA poderá solicitar estudos complementares como Plano de Ação Emergencial, bem como outras informações que julgar necessárias para a análise do processo de licenciamento.

Caso o Estudo Ambiental Simplificado não seja suficiente para avaliar a viabilidade ambiental do objeto do licenciamento, será exigida a apresentação do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental.

1. Objeto de Licenciamento

Indicar natureza e porte do empreendimento, objeto de licenciamento.

2. Justificativa do Empreendimento

Justificar a proposição do empreendimento em função da demanda a ser atendida demonstrando a inserção do mesmo no planejamento regional e/ou setorial.

3. Caracterização do Empreendimento

Descrever o empreendimento contemplando os itens abaixo:

3.1. Localização do empreendimento em carta topográfica oficial, em escala e resolução adequadas⁴, com coordenadas geográficas ou planas (UTM), identificando os municípios atingidos, a bacia hidrográfica e o(s) corpo(s) d'água. Essas informações deverão estar plotadas em carta topográfica oficial, original ou reprodução, mantendo as informações da base em escala mínima 1:50.000.

3.2. Descrição do empreendimento informando: área total da propriedade (ha); área destinada à implantação

do empreendimento (ha); depósitos, galpões, benfeitorias existentes e a serem implantadas (cercas, casas, esgotamento sanitário, drenagem, sistema viário, energia, unidades de beneficiamento); outras atividades desenvolvidas na propriedade; vínculo com associação, empresa ou cooperativa, informando o nome.

3.3. Descrever as características técnicas do empreendimento indicando:

a) Layout do empreendimento, contendo: locação das leiras de compostagem, edificações em geral como baias, galpões e/ou depósitos; locais de armazenagem de resíduos, sistema de tratamento de efluentes, sistema de drenagem, sistema viário, informando a área (m²) de cada uma das unidades, e as distâncias, em metros, entre as leiras, dos corpos d'água, nascentes, habitações, extremas de terrenos vizinhos e margens das estradas.

b) Fonte(s) de captação de água (rio, ribeirão, arroio, lago, sanga, nascente ou olho d'água, barragem, açude, poço, rede pública – nome da empresa fornecedora).

c) Estimativa da quantidade diária de resíduos sólidos orgânicos domiciliares a serem compostados (kg/dia).

d) Estimativa da quantidade mensal de composto (ton/mês) e líquido fertilizante gerado (litros/mês).

e) Consumo de água (Litros/dia) a ser utilizado (lavação de bombonas, etc).

f) Estimativa de volume diário de efluentes líquidos (Litros/dia) a serem direcionados e tratados no sistema de tratamento.

g) Fluxograma do processo com descrição textual do processo. Apresentar informações que permitam identificar as fontes dos resíduos e as etapas de geração de compostos orgânicos sólidos e líquidos. Apresentar também as quantidades dos resíduos sólidos a serem compostados (resíduos sólidos orgânicos domiciliares), as quantidades de material estruturante, as quantidades de recipientes utilizados no serviço de coleta e submetidos à lavagem diária (bombonas, caixas, big-bags, latas, etc.).

h) Sistemas de calhas e cisternas, visando o aproveitamento das águas pluviais.

i) Sistema de coleta, recirculação, armazenagem e distribuição do líquido fertilizante, descrevendo a quantidade e destino dos recirculados e dos comercializados/doados.

j) Sistema de tratamento efluentes líquidos provenientes da lavação das bombonas.

k) Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos (PGRS).

3.4. Descrição das obras, apresentando as atividades referentes à implantação.

3.5. Estimar a mão-de-obra necessária para implantação e operação do empreendimento.

3.6. Cronograma de implantação.

3.7. Estimativa do custo total do empreendimento.

4. Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Direta

As informações a serem abordadas neste item devem propiciar o diagnóstico da área de influência direta (AID) do

empreendimento, refletindo as condições atuais dos meios físico, biológico e socioeconômico. Devem ser inter-relacionadas, resultando num diagnóstico integrado que permita a avaliação dos impactos resultantes da implantação do empreendimento.

4.1. Delimitar, justificar e apresentar em mapa as áreas de influência direta (AID) do empreendimento.

4.2. Demonstrar a compatibilidade do empreendimento com a legislação incidente: municipal, estadual e federal, em especial as áreas de interesse ambiental, mapeando as restrições à ocupação.

4.3. Caracterizar os recursos hídricos superficiais quanto aos usos principais a montante e a jusante do empreendimento. No caso do sistema de tratamento com lançamento do efluente tratado em corpo receptor indicar: o nome, classe de uso e bacia hidrográfica do corpo receptor, e apresentar estudo de capacidade de suporte, considerando as vazões de lançamento previstas, assim como a caracterização do efluente e a sua confrontação com os padrões de lançamento previstos na legislação pertinente, considerando as situações críticas de vazão e carga poluidora.

4.4. Caracterizar a área quanto à sua susceptibilidade à ocorrência de processos de dinâmica superficial, com base em dados geológicos e geotécnicos.

4.5. Apresentar em planta planialtimétrica georreferenciada, em escala e resolução adequadas⁴, a localização do empreendimento em relação aos recursos hídricos naturais e artificiais, perenes ou intermitentes (riachos, sangas, açudes, lagos, lagoas, nascentes, rios, drenagens, linhas de talvegue, áreas alagáveis ou inundáveis, banhados, etc.) e demais áreas de preservação permanente (APP), bem como a localização do provável corpo receptor dos efluentes líquidos.

4.6. Caracterizar a cobertura vegetal na área de influência direta do empreendimento acompanhado de relatório fotográfico.

4.7. Em caso de supressão de vegetação, caracterizar a cobertura vegetal da área total do empreendimento, com base no levantamento fitossociológico, contendo os seguintes parâmetros básicos.

a) Levantamento de toda a cobertura vegetal existente na área, relacionando todas as espécies vegetais nativas e exóticas (nomes populares e científicos);

b) Estágios sucessionais das principais formações vegetais;

c) Densidade das espécies predominantes, por medida de área;

d) Levantamento detalhado das espécies endêmicas, imunes ao corte e das ameaçadas de extinção;

e) Mapa da área total do empreendimento indicando a localização das principais formações vegetais e a exata localização dos espécimes endêmicas, imunes ao corte ou ameaçados de extinção;

f) Áreas de banhado de vegetação nativa e/ou de interesse específico para a fauna;

g) Relatório fotográfico da área do empreendimento, contemplando a vegetação inventariada;

h) Metodologia de análise utilizada na coleta dos dados em campo;

i) Bibliografia consultada.

4.8. Caracterizar a fauna local e sua provável interação com a flora, contemplando:

a) Relação das espécies animais (nomes populares e científicos) habitualmente encontradas na região do empreendimento; indicando a ocorrência de espécies migratórias, endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção, especificando sua importância no âmbito local, regional ou nacional;

b) Metodologia de análise utilizada na coleta de dados;

c) Indicar em mapa os locais de pouso e nidificação de aves migratórias;

d) Avaliar a necessidade de implantação de sinalizadores para avifauna;

e) Bibliografia consultada.

4.9. Caracterizar, na área de influência direta do empreendimento, os aspectos históricos e culturais do município e região, condições sociais e econômicas da população, principais atividades econômicas e serviços de infraestrutura. Indicar os equipamentos urbanos (especialmente escolas, unidades de saúde e áreas de lazer), sistema viário e de transportes, vetores de expansão urbana, outros empreendimentos similares, áreas degradadas próximas ao empreendimento (lixões, valas de esgoto, por exemplo), áreas de possível conflito fundiário, ocorrência de doenças endêmicas e/ou veiculação hídrica, etc.

4.10. Caracterizar a infra-estrutura existente no município sede do empreendimento (sistema de captação, tratamento e distribuição de água para uso domiciliar, rodovias, ferrovias, acessos secundários por estradas vicinais, rede coletora de esgotos, rede de distribuição de energia elétrica, rede telefônica, etc.). No caso do sistema de captação e tratamento de água para abastecimento público, informar distância entre o local de captação e o empreendimento em processo de licenciamento, ilustrando a situação em diagrama unifilar que contenha também outros corpos d'água próximos.

4.11. Caracterizar a área diretamente afetada pelo empreendimento quanto à existência de indícios de vestígios arqueológicos, históricos ou artísticos. Havendo indícios, informações ou evidências da existência de tais sítios, na protocolização do EAS deverá ser apresentado o Protocolo do IPHAN comprovando a entrega do Diagnóstico Arqueológico, conforme a Portaria nº. 230/02 do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN.

4.12. Apresentar levantamento das unidades de conservação que possam ser afetadas no seu interior ou zona de amortecimento, nos termos da Resolução CONAMA n. 428/10. Indicar as distâncias das Unidades de Conservação em relação ao empreendimento e suas áreas de influência, considerando as características e principais objetivos de cada unidade de conservação.

4.13. Apresentar levantamento de comunidades tradicio-

nais (reservas indígenas, terras de remanescentes de quilombo, comunidades de pescadores, etc.), assentamentos rurais, monumentos naturais, potenciais turísticos e dos bens tombados existentes na área de influência direta do empreendimento.

5. Identificação dos Impactos Ambientais

Identificar os principais impactos que poderão ocorrer em função das diversas ações previstas para a implantação e operação do empreendimento: conflitos de uso do solo e da água, tráfego na área, interferência na infra-estrutura e paisagem existente, supressão de cobertura vegetal, perda de “habitats”, alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, erosão e assoreamento, supressão/redução/alteração da fauna terrestre e aquática, entre outros.

6. Medidas Mitigadoras e Compensatórias

Apresentar as medidas que visam minimizar ou compensar os impactos adversos, ou ainda potencializar os impactos positivos, identificados no item anterior. Essas medidas devem ser apresentadas e classificadas quanto: à sua natureza - preventiva ou corretiva; à fase do empreendimento em que deverão ser adotadas - implantação e operação; ao prazo de permanência de sua aplicação - curto, médio ou longo; e à ocorrência de acidentes.

Deverão ser mencionados também os impactos adversos que não possam ser evitados ou mitigados. Nos casos em que a implantação da medida não couber ao empreendedor, deverá ser indicada a pessoa física ou jurídica competente.

7. Programas Ambientais

Apresentar proposição de programas ambientais com vistas ao controle e/ou monitoramento dos potenciais impactos ambientais causados pelo empreendimento e da eficiência das medidas mitigadoras a serem aplicadas, considerando-se as fases de planejamento, implantação e operação, contendo no mínimo:

- a) objetivo do programa;
- b) fases em que se aplica;
- c) indicação dos parâmetros selecionados;
- d) indicação do(s) responsável(is) pela elaboração dos programas.

Apresentar minimamente: Programa de Educação Ambiental (PEA)

8. Equipe Técnica

a) Relacionar a equipe técnica multidisciplinar responsável pela elaboração do estudo, informando: a) Nome; b) CPF; c) qualificação profissional e respectivas áreas de atuação do EAS; d) número do registro do profissional, em seus respectivos conselhos de classe e região; e) local e data; f) cópia da ART expedida; g) Declaração dos profissionais, sob as penas da lei, que as informações prestadas são verdadeiras. O coordenador do EAS deverá rubricar todas as páginas do estudo.

9. Bibliografia

Citar a bibliografia consultada.

Termo de Referência para Elaboração do Relatório Ambiental Prévio (RAP)

O Relatório Ambiental Prévio é um estudo técnico elaborado por um profissional habilitado ou mesmo equipe multidisciplinar que oferece elementos para a análise da viabilidade ambiental de empreendimentos ou atividades consideradas potencial ou efetivamente causadoras de degradação do meio ambiente. O objetivo de sua apresentação é a obtenção da Licença Ambiental Prévia.

O Relatório Ambiental Prévio deve abordar a interação entre elementos dos meios físico, biológico e sócio-econômico, buscando a elaboração de um diagnóstico simplificado da área do empreendimento e entorno, possibilitando a descrição sucinta dos impactos resultantes da implantação do empreendimento, e a definição das medidas mitigadoras, de controle ambiental e compensatórias, quando couber.

Este Termo de Referência apresenta o conteúdo mínimo a ser contemplado. De acordo com o porte do empreendimento, da área de inserção e da capacidade de suporte do meio, a FAT-MA poderá solicitar estudos complementares como Plano de Ação Emergencial, bem como outras informações que julgar necessárias para a análise do processo de licenciamento.

Caso o Relatório Ambiental Prévio não seja suficiente para avaliar a viabilidade ambiental do objeto do licenciamento, será exigida a apresentação do Estudo de Ambiental Simplificado.

1. Caracterização do Empreendimento

1.1 Descrever as características técnicas do empreendimento indicando:

- a) Área total da propriedade (ha); área destinada à implantação do empreendimento (ha).
- b) Layout do empreendimento, contendo: instalações de criação (pocilgas), sistemas de armazenagem de dejetos, sistema de tratamento de dejetos, sistemas de drenagem, sistema viário, galpões, silos, armazéns, administração, fábrica de ração, laboratórios, depósito para produtos químicos e biológicos, etc, informando a área (m²) de cada uma das unidades.
- c) Fonte(s) de captação de água (rio, ribeirão, arroio, lago, sanga, nascente ou olho d'água, barragem, açude, poço, rede pública – nome da empresa fornecedora).
- d) Estimativa da quantidade diária de resíduos sólidos orgânicos domiciliares a serem compostados (kg/dia).
- e) Estimativa da quantidade mensal de composto (ton/mês) e líquido fertilizante gerado (litros/mês).
- f) Estimativa de consumo de água (Litros/dia) a ser utilizado no empreendimento.
- g) Estimativa de volume diário de efluentes líquidos (Litros/dia) a serem direcionados e tratados no sistema de tratamento.
- h) Fluxograma do processo com descrição textual do processo. Apresentar informações que permitam identificar as fontes dos resíduos e as etapas de geração de compos-

tos orgânicos sólidos e líquidos. Apresentar também as quantidades dos resíduos sólidos a serem compostados (resíduos sólidos orgânicos domiciliares), as quantidades de material estruturante, as quantidades de recipientes utilizados no serviço de coleta e submetidos à lavagem diária (bombonas, caixas, big-bags, latas, etc.).

i) Sistemas de calhas e cisternas, visando o aproveitamento das águas pluviais.

j) Sistema de coleta, recirculação, armazenagem e distribuição do líquido fertilizante, descrevendo a quantidade e destino dos recirculados e dos comercializados/doados.

k) Sistema de tratamento efluentes líquidos provenientes da lavação das bombonas.

l) Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos (PGRS).

1.2. Descrever as obras, apresentando as atividades referentes à implantação e decorrentes da natureza do empreendimento. Estas informações deverão ser apresentadas em planta em escala compatível.

1.3. Estimar a mão-de-obra necessária para implantação e operação do empreendimento/atividade.

1.4. Cronograma de implantação do empreendimento.

1.5. Apresentar valor total do investimento.

1.7. Outras observações relevantes.

2. Caracterização da Área do Empreendimento

As informações a serem abordadas neste item devem propiciar a caracterização da área afetada pelo empreendimento.

2.1. Identificar a bacia hidrográfica e os corpos d'água afetados pelo empreendimento, com suas respectivas classes de uso.

2.2. Apresentar em planta planialtimétrica georreferenciada, em escala e resolução adequadas, a localização do empreendimento em relação aos recursos hídricos naturais e artificiais, perenes ou intermitentes (riachos, sangas, açudes, lagos, lagoas, nascentes, rios, drenagens, linhas de talvegue, áreas alagáveis ou inundáveis, banhados, etc.) e demais áreas de preservação permanente (APP).

2.3. Apresentar em planta planimétrica em escala e resolução adequadas a localização do empreendimento em relação aos limites do terreno e informando o tipo de ocupação de cada propriedade limítrofe (residências, áreas agrícolas, indústrias, estabelecimentos comerciais, escola, hospital, área de recreação, sistema viário, etc.).

2.4. Caracterizar a cobertura vegetal da área afetada pelo empreendimento acompanhado de relatório fotográfico, devidamente datado.

2.5. Em caso de supressão de vegetação, caracterizar a cobertura vegetal da área total do empreendimento, com base no levantamento fitossociológico, contendo os seguintes parâmetros básicos:

a) Levantamento de toda a cobertura vegetal existente na área, relacionando as espécies vegetais nativas e exóticas (nomes populares e científicos);

b) Estágios sucessionais das principais formações

vegetais;

c) Densidade das espécies predominantes, por medida de área;

d) DAP dos exemplares arbóreos;

e) Levantamento detalhado das espécies imunes ao corte e das ameaçadas de extinção;

f) Informações detalhadas quanto à necessidade ou não de corte de vegetação;

g) Mapa ou croqui da área total do empreendimento indicando a localização das principais formações vegetais e a exata localização dos espécimes imunes ao corte ou ameaçados de extinção;

h) Relatório fotográfico da área do empreendimento, contemplando a vegetação inventariada;

i) Metodologia de análise utilizada na coleta dos dados em campo;

j) Bibliografia consultada.

2.6. Informar a ocorrência de fauna terrestre e aquática na área de entorno do empreendimento, relacionando as espécies.

2.7. Caracterizar a área diretamente afetada quanto à existência de indícios de vestígios arqueológicos, históricos ou artísticos. Havendo indícios, informações ou evidências da existência de tais sítios, na protocolização do RAP deverá ser apresentado o Protocolo do IPHAN comprovando a entrega do Diagnóstico Arqueológico, conforme a Resolução SMA 34/03, Artigo 1º, § único.

2.8. Apresentar levantamento das unidades de conservação que possam ser afetadas no seu interior ou zona de amortecimento, nos termos da Resolução CONAMA n. 428/10.

2.9. Outras observações relevantes.

3. Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras ou Compensatórias

Identificar os principais impactos que poderão ocorrer em função das diversas ações previstas para a implantação e operação do empreendimento: conflitos de uso do solo e da água, valorização/desvalorização imobiliária, interferência na infra-estrutura e paisagem existente, interferência em áreas de preservação permanente, supressão de cobertura vegetal, alteração no regime hídrico, alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, erosão e assoreamento, entre outros.

Para cada impacto indicado descrever as medidas que visam minimizar ou compensar os impactos adversos, ou ainda potencializar os impactos positivos.

4. Equipe Técnica

Identificar o profissional habilitado responsável pela elaboração do Relatório Ambiental Prévio, informando: (a) nome; (b) CPF; (c) qualificação profissional; (d) número do registro do profissional, em seus respectivos conselhos de classe e região; (f) local e data; (g) cópia da ART, expedida.

5. Bibliografia

Citar a bibliografia consultada.

ANEXO 5

PCA - PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL PARA LAO

O Plano de Controle Ambiental tem como objetivo coletar dados e informações relevantes no ponto de vista técnico, relacionado ao potencial de impacto ambiental da atividade de compostagem, bem como avaliar o desempenho desta atividade identificando elementos importantes na qualificação do manejo, operação e qualidade do composto produzido.

O PCA - Plano de Controle Ambiental do Pátio de Compostagem deverá conter os seguintes conteúdos mínimos:

1 - Controle Diário

São dados coletados pelos operadores do pátio de compostagem e a mensalmente estes dados deverão ser sistematizados para realização de avaliação dos mesmos.

O controle diário visa mensurar a colocação de resíduos orgânicos úmidos, estruturante externo e estruturante interno. Assim será uma planilha diária por leira. Ao final será mensurado os volumes/massa de entrada e saída do sistema e a dinâmica das leiras com o uso do líquido recirculados, presença de odores, dinâmica de tamanho das leiras e temperatura.

CONTROLE DIÁRIO

Responsável:	Semana: dia ____ à ____	
IDENTIFICAÇÃO DA LEIRA:		
QUANTIDADES		
Variáveis de Manejo	Estruturante externo (palha, grama, folhas, bagaço de cana, etc)	_____kg/dia ou _____l/dia
	Resíduos Orgânicos Úmidos (cascas de fruta e verduras, restos de comida, etc.)	_____kg/dia ou _____l/dia
	Estruturante interno (serragem, resíduos vegetais triturados (cepilhos), etc)	_____kg/dia ou _____l/dia

2 - Monitoramento Semanal

Após o fechamento da leira os seguintes parâmetros deverão ser medidos:

**MONITORAMENTO SEMANAL
DEPOIS DO FECHAMENTO DAS LEIRAS (NÀ SEXTA-FEIRA)**

Responsável:	Data:		
Variáveis das Leiras	Odor (marcar com x) () Imperceptível () Ruim () Muito ruim		
	Recirculação de percolado: (litros/leira)	Leira 1: Leira 2: Leira 3:	Leira 4: Leira 5: Leira 6:
	Ocorrência (marcar com x): Chuva excessiva Equipamento com problema Outro (especificar):_____	() () ()	
	Número da Leira:		
	Temperatura: Altura do solo Profundidade lateral	Ponto 1: Ponto 2: Ponto 3: Ponto 4: Ponto 5: Ponto 6:	

	Número da Leira:	
	Temperatura:	Ponto 1:
	Altura do solo	Ponto 2:
	Profundidade lateral	Ponto 3:
		Ponto 4:
		Ponto 5:
		Ponto 6:
	Número da Leira:	
	Temperatura:	Ponto 1:
	Altura do solo	Ponto 2:
	Profundidade lateral	Ponto 3:
		Ponto 4:
	Ponto 5:	
	Ponto 6:	
Número da Leira:		
Temperatura:	Ponto 1:	
Altura do solo	Ponto 2:	
Profundidade lateral	Ponto 3:	
	Ponto 4:	
	Ponto 5:	
	Ponto 6:	

PARÂMETROS DO MONITORAMENTO

PERÍODO DE TEMPO E TEMPERATURA NECESSÁRIOS PARA HIGIENIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS DURANTE O PROCESSO DE COMPOSTAGEM

SISTEMA DE COMPOSTAGEM	TEMPERATURA	TEMPO
SISTEMAS ABERTOS	>55°C	14 dias
	>65°C	3 dias
SISTEMA FECHADOS	>60°C	3 dias

Fonte: Proposta de Resolução CONAMA que define Critérios para Produção de Composto de Resíduos Sólidos Orgânicos.

3 - Monitoramento Mensal

Mensalmente deverão ser obtidas as seguintes variáveis da Estação Meteorológica da EPAGRI:

- Variáveis ambientais:
 - ✓ Índice Pluviométrico (mm);
 - ✓ Umidade Relativa (%);
 - ✓ Temperatura Ambiente (°C).

MONITORAMENTO MENSAL DADOS DA ESTAÇÃO METEOROLÓGICO DA EPAGRI

Responsável:		Data:
Variáveis Ambientais	Índice Pluviométrico (mm): Fonte (CIRAM etc.):	
	Umidade Relativa (%): Fonte (CIRAM etc.):	
	Velocidade do vento:	
	Temperatura Ambiente (°C):	

4 - Monitoramento do Composto Pronto

Aproximadamente um mês depois do “tombo” das leiras, já no composto pronto (após a cura), serão retiradas 3 (três) amostras, de diferentes partes do monte, para análises dos seguintes parâmetros, discutido em Teixeira (2012), provenientes da IN 27/2006 MAPA, que estabelece os limites de contaminantes inorgânicos e agentes patogênicos em produtos comerciais. Cada amostra será composta de 5 sub-amostras de aproximadamente 1kg, misturados em um balde para retirar 500g para a amostra que será encaminhada para análise.

Contaminantes Inorgânicos:

- ✓ Arsênio (mg/kg);
- ✓ Cádmio (mg/kg);
- ✓ Chumbo (mg/kg);
- ✓ Cromo (mg/kg);
- ✓ Mercúrio (mg/kg);
- ✓ Níquel (mg/kg);
- ✓ Selênio (mg/kg);

Agentes Patogênicos:

- ✓ Coliformes termotolerantes (NMP/gMS);
- ✓ Salmonella;
- ✓ Ovos viáveis de helminto (ovos viáveis/4gST).

PARÂMETROS DE MONITORAMENTO DO COMPOSTO PRONTO APROXIMADAMENTE UM MÊS DEPOIS DO “TOMBO” DAS LEIRAS

Número da Leira:	
Responsável:	Data:
Contaminantes Inorgânicos	Valor Máximo Permitido
Arsênio (mg/kg):	≤ 63
Cádmio (mg/kg):	≤ 5,5
Chumbo (mg/kg):	≤ 304
Cromo (mg/kg):	≤ 316'
Mercúrio (mg/kg):	≤ 2,1
Níquel (mg/kg):	≤ 127
Selênio (mg/kg):	≤ 21
Agentes Patogênicos	Valor Máximo Permitido
Coliformes termotolerantes (NMP/gMS)	< 1000
Salmonella (NMP em 10g MS)	ausência (*) (**)
Ovos viáveis de helminto (ovos viáveis/4gST)	< 0,25

Fonte: (*) Proposta de Resolução CONAMA que define Critérios para Produção de Composto de Resíduos Sólidos Orgânicos.

Nota: ()** Legislação sobre *Salmonella*:

- no Brasil: presença/ausência como padrão de aceitabilidade;
- nos EUA: estabelece um limite < 3 NMP em 4g MS, USEPA (número mais provável por 4 gramas de matéria seca) para alguns materiais de aplicação agrícola;
- **sugere-se na nova legislação a adoção do modelo americano: < 3,0 em 4g MS. A presença de Salmonella no fim do processo de compostagem deve-se principalmente à presença de pássaros silvestres.**

Recomenda-se:

- um mês antes da distribuição do composto para uso, as leiras devem ser cobertas para facilitar a atividade de minhocas e embuás e reduzir a presença de pássaros;
- a adoção de Normas de Boas Práticas de higienização de verduras e frutas frescas e o consumo imediato de produtos de hortas urbanas para redução e eliminação da contaminação por *Salmonella*.

6. Referências bibliográficas

- ABNT. NBR8419: Apresentação de Projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/61140879/NBR-8419-NB-843-Apresentacao-de-Projetos-de-Aterros-Sanitarios-de-Residuos-Solidos-Urbanos>. Acessado em 10 de agosto de 2013.
- ABREU, Marcos José de. Gestão comunitária de resíduos orgânicos: o caso do Projeto Revolução dos Baldinhos (PRB), Capital Social e Agricultura Urbana. (PPGA/UFSC, 2013)
- ABREU, Marcos José; Maestri, Júlio; ANGEOLETTO, Fernando e ROVER, Oscar José. O Passo-a-Passo de uma Revolução: Compostagem e Agricultura Urbana na Gestão Comunitária de Resíduos Orgânicos. Florianópolis, maio de 2016.
- Bagnati, M.; Abreu, J. L. C. Programa Beija-Flor - Tratamento descentralizado de resíduos em Florianópolis-SC. Brasil. 2015. Disponível em: http://portal.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/16_06_2015_14.43.14.ab11ea8a-958f79fa0a4a98edfcbd0bdd.pdf
- BRASIL. Plano Nacional de Resíduos Sólidos, Versão Preliminar. Setembro 2011. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 25 de 23 de julho de 2009. Aprova normas sobre as especificações e as garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos, organominerais e biofertilizantes destinados à agricultura. Diário Oficial da União. Brasília, 2009.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 17 de 18 de junho de 2014. Estabelece o Regulamento Técnico para Sistemas Orgânicos de Produção bem como as listas de substâncias e práticas permitidas para uso nos Sistemas Orgânicos de Produção. Diário Oficial da União Brasília, 2014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 07 de 12 de abril de 2016. Altera os anexos IV e V da Instrução Normativa SDA nº27/2006. Limites máximos de contaminantes admitidos em substratos para plantas, fertilizantes orgânicos e condicionadores de solo. Diário Oficial da União. Brasília, 2016.
- BRASIL. Presidência da República. LEI Nº 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm, acesso 8 jun. 2017.
- COMCAP. Movimentação de resíduos em 2014 no Centro de Valorização de Resíduos (CVR). Disponível em: <http://portal.pmf.sc.gov.br/entidades/comcap/index.php?cms=valorizacao+de+residuos+solidos&menu=6>. Acessada em maio de 2015
- CONAMA Proposta de Resolução que define critérios para produção de composto de Resíduos Sólidos Orgânicos - Processo: 02000.001228/2015-37. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/>. Acessada em abril de 2017.
- CONSEMA. Resolução nº 12/2012. Disponível em <http://www.sds.sc.gov.br/index.php/biblioteca/447-resolucao-consema-no-132012-1?path=>. Acesso 8. Jun. 2017.
- CONSEMA. Resolução nº 14/2012. Disponível em: <http://www.sds.sc.gov.br/index.php/biblioteca/consema/legislacao/resolucoes/446-resolucao-consema-no-142012>. Acessada em 10 de agosto de 2013.
- EMBRAPA. Circular Técnica 65 - Adubação no sistema orgânico de produção de hortaliças. 2008, Brasília-DF. http://ec.europa.eu/environment/waste/publications/pdf/compost_pt.pdf
- IBGE, 2010. Disponível em: <http://emtempoc.blogspot.com.br/2011/07/populacao-dos-municipios-de-santa.html>
- INÁCIO, C. T. & MILLER, P. R. M. Compostagem: ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 1ª edição.
- COMCAP. Estudo do Departamento Técnico COMCAP 2015.
- IPEA. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos. Brasília, 2012, disponível em: http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf
- LANZA, Vera; CARVALHO, André Luciano. Orientações Básicas para Operação de Aterro Sanitário. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/arquivos/Cartilha%20Aterro2.pdf>. Acessado em 10 de agosto de 2013.
- ROVER, Oscar José; ABREU, Marcos José de; MAESTRI, Julio César; SEVERO, Leila Andréia. Projeto Revolução dos Baldinhos – uma experiência associativa na gestão comunitária de resíduos orgânicos e agricultura urbana. In: ROITMAN, Roberto D. et al. X Seminário Acadêmico Internacional PROCOAS AUGM: trabalhos completos. 1ª Ed. Mendoza: Marcos Mattar Ediciones, 2015. E-Book.
- SNIS. Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos. 2013, Brasília: MCIDADES.SNSA, 2015. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRerterterTERTer=106>
- SANTA CATARINA. Código Estadual do Meio Ambiente. Lei 14.675/2009. Disponível em http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2009/14675_2009_lei.html, acesso em 8 jun. 2017.
- TEIXEIRA, Camilo. Higienização de lodo de estação de tratamento de esgoto por compostagem termofílica para uso agrícola. Florianópolis, 2012. 139 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas.

7. Apêndice - glossário

Neste documento foram adotados conceitos estabelecidos a partir da experiência dos autores com a operação de pátios de compostagem e das seguintes legislações e estudos:

- ✓ Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal nº 12.305/2010;
- ✓ Compostagem - Ciência e Prática para a Gestão de Resíduos Orgânicos dos autores Inácio, Caio de T. e Miller, Paul R. M.;
- ✓ Conselho Estadual do Meio Ambiente do Paraná. Resolução CEMA Nº 090, de 03 de dezembro de 2013.;
- ✓ Dissertações e teses acadêmicas referenciadas na bibliografia citada.

a) Resíduos Sólidos

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

b) Resíduos sólidos orgânicos domiciliares

Resíduos sólidos de origem vegetal ou animal, como sobras de comida, cascas de frutas e verduras, borra de café/chimarrão, guardanapos engordurados, aparas de grama, folhas de varrição, podas de árvores, palha e serragem de madeira não tratada. Também pode ser denominado de resíduos sólidos orgânicos compostáveis.

c) Separação ou Segregação na fonte

Significa que na fonte geradora (residência, indústria, comércio, instituição ou organização pública) o resíduo orgânico foi separado dos demais, sem haver mistura com outras categorias de resíduos como plásticos, metais, vidros, embalagens, etc.

d) Coleta seletiva de resíduos orgânicos

Podem também ser considerada como coleta seletiva com valorização da fração orgânica, pois é baseada numa coleta que seleciona os diferentes tipos de resíduos, considerando os orgânicos como recicláveis compostáveis. Realizada de porta em porta ou em Pontos de Entrega Voluntária (PEVs).

e) Compostagem

É o conjunto de técnicas aplicadas para estimular a decomposição de materiais orgânicos por organismos heterótrofos aeróbios, promovendo o aumento da temperatura e tendo como produto um material estável, rico em substâncias húmicas e nutrientes minerais.

f) Leira de Compostagem:

É a conformidade gerada a partir da conciliação dos resíduos orgânicos somados a outros materiais para estruturar e gerar condições ideais para a atividade biológica de interesse para a realização da compostagem. A arquitetura da leira acontece somente com os materiais colocados para o processo de compostagem, nenhuma obra de alvenaria ou madeira faz-se necessária. No caso do método UFSC a leira é retangular com o miolo repleto de uma mistura de resíduos orgânicos, folhas, serragem, maravalha ou podas trituradas, uma parede e cobertura de aparas de gramas ou palhas secas.

g) Pátio de compostagem:

Área de processamento da compostagem dos resíduos orgânicos separados na fonte, sem causar danos à saúde pública e a segurança, minimizando os impactos ambientais e com produção do adubo composto orgânico, situado no perímetro urbano, periurbano ou rural dotados de infra estruturas e medidas visando evitar impactos ambientais.

h) Pátios de compostagem de pequeno porte

Apresenta todas as características descritas para os pátios de compostagem, porém denominado de pequeno porte, por operar com um volume relativamente baixo de resíduos, demandando um acompanhamento simplificado. É aquele onde são processadas até 10 t/dia de resíduos orgânicos provenientes da coleta seletiva, podendo ser realizados em escolas, residências, condomínios, iniciativas comunitárias, institucionais, empresariais e municipais.

i) Pátio com gestão comunitária:

Quando o processo de educação ambiental para a separação dos resíduos, o sistema de coleta e transporte e a operação do destino final dos resíduos no pátio de compostagem conta com a participação ou gestão social em todas ou alguma destas etapas citadas. Esta participação ou gestão social pode ser representada por um grupo informal, uma associação, uma cooperativa ou até mesmo uma empresa social ou de caráter social.

j) Sistema descentralizado

É quando a coleta e tratamento final podem ser feitos localmente, em diferentes contextos e com diferentes tecnologias e estratégias. Contrapondo ao modelo centralizado atualmente existente, onde geralmente há um único aterro para todo o tratamento dos resíduos da cidade. Sistemas descentralizados diminuem o custo com transporte e mão de obra ociosa, gera trabalho e renda localmente, propicia a compostagem por ter um destino local ao composto produzido, aumenta o controle social e ambiental por estar próximo dos geradores dos resíduos, tem menor custo de implantação das plantas de tratamento, tem menos custo de manutenção das plantas de tratamento e são mais flexíveis para mudanças que os sistemas centralizados. Um município de médio e grande porte com sistema descentralizado para o tratamento pode ter galpões de triagem da coleta seletiva, pátios de compostagem, incentivo a compostagem domiciliar.

k) Material estruturante:

Para o método UFSC, divide-se em duas categorias. Uma é a categoria de estruturante interno para formar, conjuntamente com os resíduos orgânicos, o bolo ou miolo da leira de compostagem. Pode ser serragem, maravalha, podas trituradas ou até mesmo folhas secas. A segunda categoria é a de estruturante externo, que forma as paredes e a cobertura da leira. Este em geral é palha seca e aparas de grama. Este matéria estruturante é fundamental para manter a arquitetura e o fluxo de oxigênio para o interior da leira.

l) Líquido percolado

Líquido resultante da infiltração de águas pluviais no maciço de resíduos, da umidade dos resíduos e da água de constituição de resíduos orgânicos liberada durante sua decomposição, também denominado lixiviado ou percolado (definição Resolução CEMA).

m) Sistema de Impermeabilização

Elemento de proteção ambiental destinado a isolar os resíduos do solo natural de maneira a evitar a infiltração de águas pluviais e chorume. (definição Resolução CEMA)

n) Sistema de Isolamento Físico

Dispositivos que têm por objetivo controlar o acesso de pessoas não autorizadas e animais à unidade, bem como diminuir ruídos, poeira e odores no entorno do empreendimento. (definição Resolução CEMA)

PARCERIA



Apoio:

