

Gerenciamento e tratamento de resíduos sólidos em aeroporto

Pedro Henrique Presumido
Jose Eduardo Armacollo

Vitor da Costa Marques
Tatiane Cristina Dal Bosco

Resumo: A geração total dos resíduos sólidos urbanos (RSU) no Brasil vem aumentando com o passar dos anos. A mesma tendência se observa para os aeroportos, que podem ter sua geração comparada com pequenas cidades. Objetivou-se com este capítulo relatar as soluções propostas e implementadas para o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados no Aeroporto de Londrina. Trata-se de um aeroporto doméstico, sendo o terceiro maior do estado do Paraná e o quarto da Região Sul do Brasil. Estima-se que a circulação de usuários e passageiros seja de 2770 pessoas por dia. O adequado gerenciamento dos resíduos sólidos foi possível após a aplicação de diversas estratégias de educação ambiental, como palestras sobre a geração dos RSU, sinalização de lixeiras em toda a área portuária e monitoramento dos pontos de geração de resíduos. Os resíduos recicláveis são direcionados para uma Cooperativa de catadores de Londrina; os rejeitos para aterro sanitário de uma empresa terceirizada e os resíduos orgânicos para tratamento via compostagem e vermicompostagem no próprio aeroporto. A conscientização e a educação ambiental no Aeroporto de Londrina foram importantes para minimizar a quantidade de resíduos que são direcionados para o aterro sanitário. Esse trabalho de sensibilização e orientação deve ser de caráter contínuo e permanente e o modelo de gerenciamento adotado pelo Aeroporto de Londrina pode ser replicado para outros aeroportos.

Palavras-chave: Compostagem. Resíduos sólidos orgânicos. Resíduos recicláveis. Rejeitos. Vermicompostagem.

1 Introdução

A geração total dos resíduos sólidos urbanos (RSU) no Brasil, em 2015, foi de aproximadamente 79,9 milhões de toneladas, o que representa um aumento

de 1,7% em relação a 2014. O índice de geração de resíduos foi maior que o índice de crescimento populacional no país no mesmo período, que foi de 0,8% (ABRELPE, 2015).

Com o aumento populacional tem-se um acréscimo na demanda pelo uso de serviços aeroportuários. Esse aumento gerou uma necessidade crescente de investimentos para a manutenção da qualidade do atendimento nos aeroportos do País.

O Brasil tem 2.463 aeródromos registrados pela ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil) – 1.806 privados e 657 públicos. Dos públicos, seis foram concedidos à iniciativa privada, outros quatro estão em processo de concessão. Mas 98% dos 199 milhões de embarques e desembarques aéreos no país estão concentrados em 65 aeroportos (internacionais, nacionais e regionais) - entre os 31 localizados nas capitais, todos os que têm volume de passageiros acima de 1 milhão e os principais terminais regionais (SAC, 2014). Além disso, o Brasil é a segunda nação do mundo em número de aeroportos e cerca de 1,5 milhão de toneladas de carga foi transportada em 2014.

Somente nos últimos anos é que a geração de resíduos sólidos em aeroportos passou a se destacar, principalmente pelo fato da geração de resíduos ser equivalente à produção de pequenas cidades, haja vista as suas populações fixas e flutuantes (PITT e SMITH, 2003).

A destinação dos RSU foi adequada, em 2015, para 58,7% do total de resíduos produzidos no país. No entanto, considerável quantidade de RSU ainda é destinada a locais inadequados: 82.119 toneladas no ano. Esta quantidade de resíduos seguiu para lixões ou aterros controlados, que do ponto de vista ambiental, pouco se diferenciam dos lixões, pois não possuem o conjunto de sistemas necessários para a proteção do meio ambiente e da saúde pública (ABRELPE, 2015).

Com relação aos resíduos gerados, no Brasil, cerca de 60% de todo resíduo urbano é constituído de matéria orgânica, que possui potencial para produção de composto orgânico. Essa quantidade pode variar em relação ao custo de vida, épocas do ano e épocas festivas (CUNHA; CAIXETA FILHO, 2002). A matéria orgânica é toda substância que apresenta em sua composição o carbono tetravalente com ligações completadas por hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, enxofre ou outros elementos (KIEHL, 1985).

Devido à grande geração de resíduos orgânicos gerada no Aeroporto de Londrina, buscou-se alternativas para minimizar o impacto destes resíduos. Além disso, com estas medidas, busca-se a diminuição do custo da correta destinação dos resíduos, uma vez que, como o aeroporto gera mais de 600L/semana, segundo o Decreto Municipal nº 769 de 23 de setembro de 2009 (LONDRINA, 2009), ele é classificado como grande gerador e é responsável pela destinação dos resíduos que gera.

Assim, a compostagem representa uma alternativa para minimizar os impactos causados pelos resíduos orgânicos e promover o seu gerenciamento na própria unidade geradora. Os benefícios para essa técnica são vários, entre eles podem-se destacar: não formação de gases com cheiro desagradável; redução do volume (50%), redução do peso (variável) e teor de umidade dos resíduos, facilitando o transporte, o armazenamento e aplicações; inativação de patógenos; diminuição da geração de resíduos e diminuição de custos; transformação dos resíduos sólidos em adubos orgânicos (PEREIRA NETO, 1996).

Deste modo, o objetivo deste capítulo é relatar as soluções propostas e implementadas para o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados no Aeroporto de Londrina.

2 Caracterização do local

O Aeroporto de Londrina – Governador José Richa iniciou suas atividades em 1949, na zona leste da cidade de Londrina-PR. É um aeroporto doméstico, sendo o terceiro maior do estado do Paraná e o quarto da Região Sul do Brasil (INFRAERO, 2016).

Localizada na Rua Tenente João Maurício de Medeiros, 300, Bairro Aeroporto, Londrina/PR, a Infraero tem o papel de fornecer toda a infraestrutura e serviços aeroportuários para o Aeroporto de Londrina.

O Aeroporto opera voos regionais e nacionais realizados por três companhias aéreas: Azul, Gol e TAM. Estima-se que a circulação de usuários e passageiros seja de 2770 por dia. O Aeroporto de Londrina possui 152 funcionários da Infraero, 188 funcionários terceirizados e 416 concessionários.

O Aeroporto possui 20 concessionários, que são todas as empresas que realizam alguma atividade no aeroporto, como por exemplo, as que realizam as atividades aeroportuárias de transporte de passageiros e de cargas, farmácia, livraria, loja de roupas, lanchonetes e restaurantes. Os principais geradores de resíduos são os restaurantes e lanchonetes que ficam tanto no saguão principal quanto no saguão de embarque. No total são um restaurante e quatro lanchonetes.

A Infraero tem como premissa assegurar o cumprimento de normas e padrões de proteção ao meio ambiente na implantação, operação e expansão dos seus aeroportos administrados, visando à minimização e prevenção dos impactos ambientais que possam ser provocados por suas atividades. Com isso, o Aeroporto de Londrina conta com uma Central de Triagem, onde ocorre a separação dos resíduos gerados.

O Aeroporto possui cerca de 100 acondicionadores identificados como rejeito, resíduo orgânico e resíduo reciclável, espalhados por todo o sítio aeroportuário. A partir dos acondicionadores os resíduos são transportados para a área

de triagem por contêineres de 200L, com rodas. Por fim, os materiais recebem a destinação correta: os recicláveis são direcionados para uma Cooperativa de catadores de Londrina, os rejeitos para uma empresa terceirizada que possui um aterro sanitário e os resíduos orgânicos para tratamento no próprio aeroporto.

3 Resíduos gerados no aeroporto de Londrina e suas características

No Aeroporto de Londrina são gerados 3.500 L/semana de resíduos, dos quais cerca de 600 L/semana são material orgânico. Segundo o Decreto Municipal nº 769 de 23 de setembro de 2009 (LONDRINA, 2009), o Aeroporto de Londrina foi enquadrado como grande gerador por exceder à quantidade máxima de 600 (seiscentos) litros por semana de resíduos.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) estabelece uma norma específica para o gerenciamento de resíduos sólidos de aeroportos, que é a NBR 8843 de 1996 (ABNT, 1996). Para a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução RDC nº2 de 2003, que institui o Regulamento Técnico para fiscalização e controle sanitário em aeroportos e aeronaves, o conceito de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) é o instrumento que define o conjunto de informações e estratégias integradas de gestão, destinados a normatizar os procedimentos operacionais de gerenciamento de resíduos sólidos, contemplando os aspectos referentes à geração, à segregação, ao acondicionamento, à identificação, à coleta, ao transporte, ao armazenamento, ao tratamento e à disposição final em conformidade com a legislação sanitária e ambiental (ANVISA, 2002).

A composição básica do material orgânico do Aeroporto de Londrina é restos de alimentos, frutas, verduras, borra de café e guardanapos de papel usados. Esses resíduos são separados no próprio local de geração, por isso, há necessidade de conscientização e educação ambiental com todo o público aeroportuário.

A resolução RDC 002/03 (ANVISA, 2002) estabelece na seção IV que Resíduos de bordo – Art 23 – serão considerados resíduos potencialmente infectantes e terão tratamento específico. Os resíduos coletados, potencialmente infectantes, pelos profissionais de limpeza da aeronave, deverão ser acondicionados em sacos plásticos duplos, de cor branco leitoso, específico para resíduos hospitalares, conforme a NBR 9.191/00 e encaminhados para o transporte a uma central de tratamento de resíduos de serviço de saúde e, por fim, para aterros que operem para resíduos perigosos (SCHNEIDER, 2004).

Os resíduos gerados em aeroportos possuem alto potencial para a valorização, com destaque para os resíduos recicláveis, pois são produzidos vários mate-

riais de interesse comercial, como, por exemplo, papéis, plásticos, metais, vidros, isopor, entre outros.

Neste mesmo sentido, a matéria orgânica também pode ser considerada relevante, pois esses materiais que são provenientes de instalações de refeições (lanchonetes e restaurantes) e das aeronaves apresentam ótimas condições para serem reaproveitados na produção de compostos orgânicos. Assim, com a adoção de simples procedimentos, os resíduos orgânicos podem ser separados, sem que haja misturas ou contaminação com outros tipos de resíduos.

Todos os resíduos gerados no aeroporto são direcionados para a Central de Triagem, onde uma funcionária de uma empresa terceirizada faz a separação dos resíduos.

Depois de triados, os resíduos são dispostos em contêineres de 240L. Para os resíduos orgânicos foram separados dois contêineres e para os rejeitos, quatro. Os resíduos recicláveis são armazenados em baias e separados conforme a sua classificação (plástico, papel, metal e vidro).

Eventualmente, esses contêineres eram monitorados com o intuito de verificar se a coleta seletiva estava sendo realizado na fonte. Caso os materiais tivessem misturados, os resíduos eram identificados e a concessionária ou departamento era acionado sobre o que estava errado e qual seria uma medida mitigadora para que esse evento não ocorra novamente.

Os resíduos gerados nas aeronaves são considerados perigosos (ANVISA, 2002). Por isso, cuidados devem ser tomados para manuseio e destinação desse tipo de material.

As aeronaves são limpas e higienizadas pelas próprias companhias aéreas. Os resíduos considerados perigosos são colocados em sacos brancos leitosos e transportados até a Central de Triagem para serem armazenados até a sua coleta.

Esses resíduos são armazenados em três tambores de 200L identificados e com tampa de rosca para evitar que o material fique exposto. Os resíduos são colocados e retirados dos tambores com auxílio de luvas pelos operadores.

Uma empresa terceirizada e autorizada faz a coleta dos resíduos perigosos, como também a sua destinação final. Periodicamente, era feito o monitoramento da quantidade de resíduos perigosos gerados e a frequência com que a empresa contratada recolhesse o material. Esse procedimento é importante para verificar se os tambores estão com a capacidade máxima de resíduos e segregados de forma correta.

4 Educação ambiental

A educação ambiental surge em um contexto de processo educativo que conduz o saber ambiental nos valores éticos e nas regras políticas de convívio social

e de mercado, que buscam o questionamento entre os benefícios e prejuízos da apropriação e do uso da natureza (SORRENTINO et al., 2005).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), definida pela Lei nº 12.305/2010, dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, as responsabilidades dos geradores e do poder público e os instrumentos econômicos aplicáveis. Dentro dos instrumentos presentes na PNRS, cita-se a educação ambiental, que tem como objetivo promover a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos (BRASIL, 2010). Além disso, é explicitado na PNRS o papel de cada cidadão e/ou instituição geradora de resíduos sólidos no gerenciamento e adequado encaminhamento do material, praticando a coleta seletiva.

Para que o gerenciamento dos resíduos sólidos no Aeroporto de Londrina seja eficaz, foi proposto a realização de trabalhos para a conscientização e educação ambiental.

Uma das etapas mais importantes para o gerenciamento dos resíduos sólidos é a segregação desses materiais. A implantação da educação e conscientização ambiental no Aeroporto de Londrina foi de grande valia para o fortalecimento da coleta seletiva e tratamento dos resíduos orgânicos.

O objetivo da implantação do programa de educação ambiental foi de esclarecer a importância que cada funcionário da comunidade aeroportuária tem com relação ao gerenciamento de resíduos sólidos no aeroporto. Nesse sentido, foram desenvolvidas atividades educacionais que envolvem questões específicas da coleta seletiva, dentro do contexto do aeroporto e do município como palestras sobre o tratamento de resíduos sólidos orgânicos, sinalização de lixeiras em toda a área portuária e monitoramento dos pontos de geração de resíduos (Figura 8.1).



Figura 8.1 Processos de conscientização e educação ambiental desenvolvidos no Aeroporto de Londrina.

Este programa serviu como fonte de informações e exemplos que contribuíram para a criação da consciência e da responsabilidade que cada indivíduo deve ter perante a preservação da qualidade ambiental, principalmente às pessoas envolvidas no sítio aeroportuário.

Os usuários do aeroporto também receberam informações referentes ao PGRS por meio da distribuição de folhetos e cartazes abordando os procedimentos de segregação na fonte, formas de acondicionamentos, coleta e destinação final dos resíduos gerados no aeroporto (Figura 8.2 e Figura 8.3). Este programa foi implantado com a utilização do PGRS e é de caráter contínuo.



Figura 8.2 Cartazes inseridos nas lixeiras para melhor visualização da segregação dos materiais.

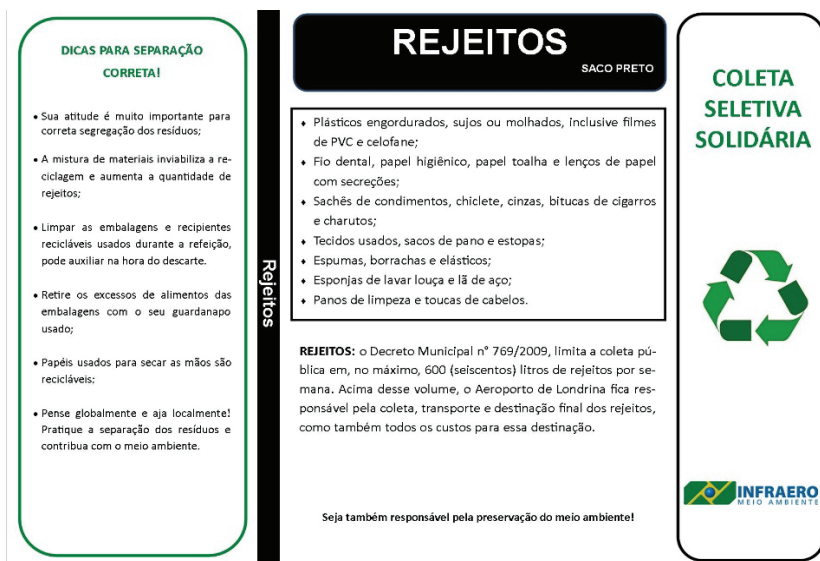


Figura 8.3 Folhetos produzidos para a conscientização ambiental dos passageiros e funcionários do aeroporto de Londrina. (Continua)



Figura 8.3 Folhetos produzidos para a conscientização ambiental dos passageiros e funcionários do aeroporto de Londrina. (Continuação)

5 Tratamentos dos resíduos sólidos orgânicos

A implementação do tratamento de materiais orgânicos gerados no Aeroporto de Londrina buscou fortalecer a Coleta Seletiva Solidária, a correta separação dos resíduos nas fontes geradoras, a conscientização ambiental (tanto para as concessionárias quanto para os passageiros) e a redução da disposição de resíduos orgânicos aos aterros sanitários.

O programa previu duas etapas de tratamento: compostagem seguida de vermicompostagem.

O processo de montagem das leiras de compostagem seguiu o seguinte roteiro:

1. Coleta do material nos contêineres que ficaram na área de triagem de resíduos sólidos;
2. Os materiais foram direcionados para a casa de vegetação, onde eram feitas as leiras de compostagem;
3. A primeira camada da leira foi feita por aparas de gramas, depois coloca-se o material orgânico e, posteriormente, aparas de gramas novamente, assim sucessivamente até a utilização de todos os resíduos orgânicos (Figura 8.4). A última camada da leira tem que ser de aparas de grama para evitar a atração de vetores. A cada revolvimento das leiras a camada superior de aparas de grama era retirada e depois recolocada para que o material orgânico em maturação não ficasse exposto.



Figura 8.4 Montagem da leira por camadas com aparas de gramas e os resíduos orgânicos.

A compostagem, se for bem conduzida e monitorada, não apresentará mau cheiro e muito menos a presença de vetores (KIEHL, 2002). Deste modo, os parâmetros analisados no processo do Aeroporto de Londrina foram a temperatura, presença de animais e insetos, umidade e revolvimentos quinzenais. As leiras podiam permanecer no pátio durante 60 a 90 dias. Esse tempo dependia do tipo do material orgânico e sua quantidade.

O processo de compostagem foi conduzido na casa de vegetação presente no sítio aeroportuário, ambiente coberto com sombrite e piso com cimento impermeabilizante (Figura 8.5).

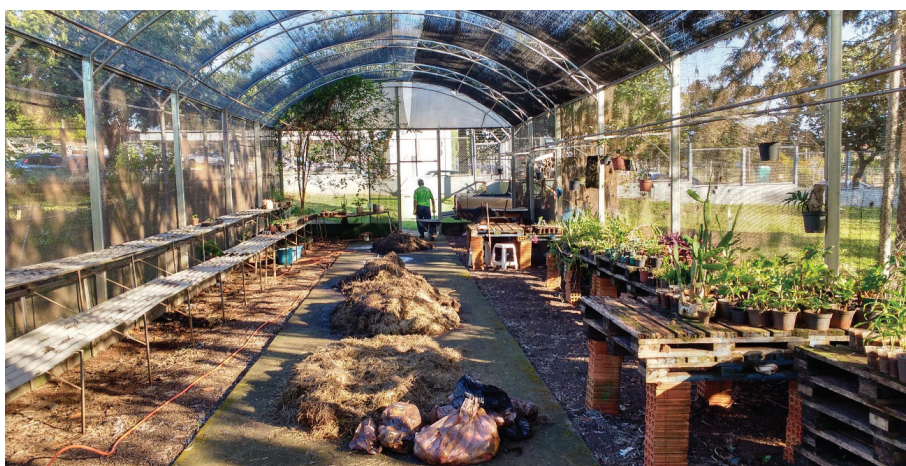


Figura 8.5 Estufa vegetal onde foram instaladas as leiras de compostagem no Aeroporto de Londrina.

A quantidade de resíduos orgânicos e aparas de gramas utilizados na compostagem foi de 50% de volume de cada material. Essa quantidade foi considerada devido à alta diversidade de material orgânico, impossibilitando uma caracterização inicial dos resíduos.

Na Figura 8.6 mostra-se o comportamento da temperatura durante o processo de compostagem dos resíduos orgânicos. Percebe-se um aumento da temperatura nos primeiros dias (15 dias) devido à ação microbiana. Após esse período, inicia-se o processo de maturação, onde a temperatura da leira fica próxima à temperatura ambiente (KIEHL, 1985). Os picos de temperaturas no decorrer dos dias são referentes aos revolvimentos realizados.

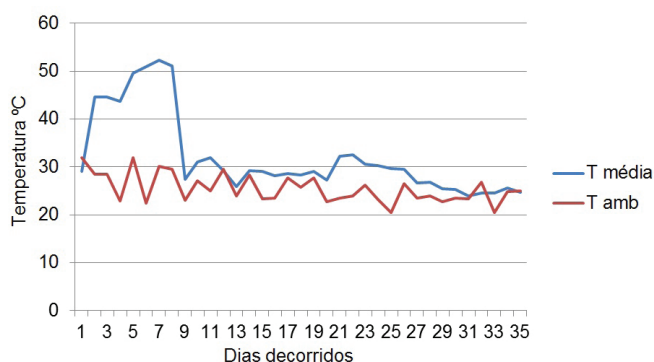


Figura 8.6 Comportamento da temperatura durante o processo de compostagem.

As dimensões das leiras podem variar conforme a geração dos resíduos orgânicos. Contudo, a média do tamanho foi 1,20x2,20x0,8 (largura, comprimento e altura, respectivamente), com um volume total (material orgânico + aparas de grama) de 1250 L (Figura 8.7).



Figura 8.7 Leira montada com os resíduos orgânicos e aparas de grama.

Uma segunda etapa e aprimoramento do tratamento dos resíduos orgânicos foi o processo de vermicompostagem que consiste em uma técnica que se utilizam minhocas para digerir a matéria orgânica, acelerando sua degradação. O processo da vermicompostagem é rápido e eficiente quanto à humificação de compostos orgânicos, devido ao procedimento de digestão da minhoca, resultando em um produto com alto grau de degradação e estabilização.

Após cerca de 60 a 90 dias da compostagem, o material das leiras foi direcionado para a vermicompostagem, realizada em baias de 1 m³ de volume (Figura 8.8). O local é coberto para que a chuva não incida diretamente no composto e há uma tubulação no piso para drenar eventuais acúmulos de água. Um sombrite foi colocado para proferir sombra no local.



Figura 8.8 Local onde foi realizado o processo de vermicompostagem.

As minhocas utilizadas foram da espécie *Eisenia Foetida* (Figura 8.9) ou Vermelha da Califórnia (OLIVEIRA et al., 2008; DAS et al., 2016). Foram inseridas 130 minhocas nas baias do local da vermicompostagem. Após um período de 30 dias, as minhocas foram contadas para avaliar a sua adaptação no composto.



Figura 8.9 Minhocas da espécie *Eisenia Foetida* inseridas na vermicompostagem.

Após 30 dias de vermicompostagem, foi possível observar que o material ficou com menos torrões e granulometria mais uniforme (Figura 8.10). As minhocas foram contatas e foram observados mais de 500 entre casulos, filhotes e adultas, totalizando um aumento de 384,62%.



Figura 8.10 Característica do material após a vermicompostagem.

6 Utilização do composto e vermicomposto como adubação orgânica

Os compostos e vermicompostos foram direcionados para o laboratório de Saneamento da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), câmpus Londrina, para a verificação da sua qualidade.

A Instrução Normativa nº 25 de 23/07/2009 (MAPA, 2009) descreve 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. Na Tabela 8.1 são apresentados alguns parâmetros que devem ser considerados para a utilização de compostos e vermicompostos como adubos orgânicos.

Tabela 8.1 Parâmetros da Instrução Normativa nº 25 de 23/07/2009.

| Parâmetro | Composto | | | | Vermicomposto |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|------------------|
| | Classe A | Classe B | Classe C | Classe D | Classes A, B,C,D |
| Umidade (máx.) | 50% | 50% | 50% | 70% | 50% |
| Nitrogênio total | 0,5% | | | | |
| Carbono orgânico (min.) | 15% | | | | 10% |

Continua

Tabela 8.1 Parâmetros da Instrução Normativa nº 25 de 23/07/2009. (Continuação)

| Parâmetro | Composto | | | | Vermicomposto |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|------------------|
| | Classe A | Classe B | Classe C | Classe D | Classes A, B,C,D |
| pH (min) | 6,0 | 6,0 | 6,5 | 6,0 | 6,0 |
| Relação C/N (máx.) | 20 | | | | 14 |

Fonte: MAPA, 2009.

Os materiais produzidos a partir dos resíduos orgânicos de restaurantes podem ser classificados segundo o Art. 2 dessa mesma instrução, como, Classe “C”: fertilizante orgânico que, em sua produção, utiliza qualquer quantidade de matéria-prima oriunda de lixo domiciliar, resultando em produto de utilização segura na agricultura.

Os dados obtidos das análises para os compostos e vermicompostos produzidos no Aeroporto de Londrina, são mostrados na Tabela 8.2.

Tabela 8.2 Parâmetros obtidos da análise dos compostos e vermicompostos gerados no Aeroporto de Londrina.

| | Composto | Vermicomposto |
|------------------|----------|---------------|
| Umidade | 71,38% | 70,90% |
| Nitrogênio total | 3,89% | 3,64% |
| Carbono orgânico | 28,98% | 28,01% |
| pH | 7,12 | 7,88 |
| Relação C/N | 7,45 | 7,71 |

Todos os parâmetros analisados, com exceção da umidade, estão de acordo com a Instrução Normativa (MAPA, 2009).

7 Conclusão

A conscientização e a educação ambiental no Aeroporto de Londrina foram importantes para minimizar a quantidade de resíduos que são direcionados para o aterro sanitário. Com o gerenciamento dos resíduos sólidos, os aeroportos, em geral, podem destinar os materiais para um destino mais nobre, por exemplo, os resíduos recicláveis para as cooperativas e os resíduos orgânicos para o tratamento via compostagem e posterior uso ao redor do sítio aeroportuário.

A compostagem foi um processo que apresentou resultados quando utilizado para o tratamento do resíduo orgânico com as aparas de grama. O composto e vermicomposto podem ser utilizados como adubo orgânico segundo parâmetros estabelecidos pela Instrução Normativa nº 25 de 23/07/2009 – MAPA.

Para que o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos tenha êxito, é fundamental que se faça um trabalho contínuo e permanente de sensibilização e orientação, haja visto, principalmente, que a maior parte dos geradores de resíduos do aeroporto encontra-se em trânsito e está em constante renovação. Além disso, os resíduos orgânicos gerados no aeroporto deixam de ser um problema para se tornarem um material que pode ser utilizado como adubação orgânica.

O modelo de gerenciamento de resíduos sólidos praticado pelo Aeroporto de Londrina pode ser aplicado em outros aeroportos, ressalvadas as particularidades.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2015**. Disponível em < <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>>. Acesso em 10 novembro, 2016.
- ANVISA – Agência Nacional De Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 351, de 20 de dezembro de 2002. Para fins da Gestão de Resíduos Sólidos em Portos, Aeroportos e Fronteiras**. Diário Oficial da União, Brasília, de 23 dez. 2002.
- ABNT – Associação Brasileira De Normas Técnicas – **NBR 8843: Aeroportos – Gerenciamento de resíduos sólidos**. São Paulo, 1996.
- BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 24 mai. 2016.
- CUNHA, V.; CAIXETA FILHO, J.V. Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos: estruturação e aplicação de modelo não-linear de programação por metas. **Gestão & Produção**, v. 9, n. 2, p. 143-161, 2002.
- DAS, D.; BHATTACHARYYA, P.; GHOSH, B.C.; BANIK, P. Bioconversion and biodynamics of *Eisenia foetida* in different organic wastes through microbially enriched vermicomversion technologies. **Ecological Engineering**, v. 86, p. 154-161, 2016.

INFRAERO - Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária. **Aeroporto de Londrina**. Disponível em: <<http://www.infraero.gov.br/index.php/br/aeroportos/parana/aeroporto-de-londrina.html>>. Acesso em 11 de jan. 2016.

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba, Editora Agronômica Ceres Ltda, 1985. p. 492.

KIEHL, E.J. **Manual da Compostagem: Maturação e Qualidade do Composto**. 4ª ed. Piracicaba, p. 173. 2004.

LONDRINA. Decreto nº 769 de 23 de setembro de 2009. **Regulamenta a gestão dos resíduos orgânicos e rejeitos de responsabilidade pública e privada no Município de Londrina e dá outras providências**. Prefeito do município de Londrina, Estado do Paraná. Disponível em: <http://www1.londrina.pr.gov.br/dados/images/stories/Storage/sec_ambiente/gestao%20residuos/decreto_769_2009.pdf>. Acesso em: 24 de mai. 2016.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 25**. BRASIL, 2009.

OLIVEIRA, E. C. A.; SARTORI, R. H.; GARCEZ, T. B. **Compostagem**. Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2008.

PEREIRA NETO, J. T. **Manual de compostagem**. Belo Horizonte: UNICEF, p. 56, 1996.

PITT, M.; SMITH, A. Waste management efficiency at UK airports. **Journal of Air Transport Management**, v. 9, n. 2, p. 103-111, 2003.

SCHNEIDER, S.C.R.F. **Gerenciamento de resíduos sólidos em aeroportos: estudo de caso Aeroporto Internacional Salgado Filho**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

SAC – Secretaria De Aviação Civil. **Aeroportos**. Presidência da República, 2014. Disponível em: <<http://www.aviacao.gov.br/assuntos/aeroportos>>. Acesso em: 24 de abr. 2016.

SORRENTINO, M.; TRAJBER, R.; MENDONÇA, P.; FERRARO JUNIOR, L.A.
Educação ambiental como política pública. *Educação e Pesquisa*, v. 31, n. 2,
2005.