

### **III-190 – INDICADORES PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM AEROPORTOS E SUA APLICAÇÃO NO AEROPORTO INTERNACIONAL DE VIRACOPOS/CAMPINAS (SP)**

**Fabiano Tomazini da Conceição<sup>(1)</sup>**

Geólogo (UNESP), Mestre e Doutor em Geociências (UNESP), Livre-Docente (UNESP) com pós-doutorado em Geociências (The University of Queensland). Professor Adjunto I, DEPLAN, IGCE, Rio Claro.

**Thales Andrés Carra**

Engenheiro Ambiental (UNESP), Mestre em Geologia Regional (UNESP), IGCE, Rio Claro.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Avenida 24 A, 1515 13506-900 Rio Claro – SP. Fone +55 19 3526 9358 e-mail: ftomazini@rc.unesp.br

#### **RESUMO**

Este trabalho teve como objetivo avaliar a gestão de resíduos sólidos no aeroporto internacional de Viracopos, Campinas. A metodologia presente neste trabalho baseia-se na elaboração e aplicação de indicadores que priorizam os critérios ambientais e tem como objeto a gestão dos resíduos sólidos de um aeroporto. Os indicadores foram aplicados e os resultados obtidos no estudo apresentaram um desempenho médio equivalente a 2,9, caracterizando o desempenho como regular. Dentre as estratégias de manejo sugeridas, destacam-se a adequação de áreas para armazenamento de resíduos, a implantação de coleta seletiva e realização de compostagem.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos sólidos, Gestão Ambiental, Aeroportos.

#### **INTRODUÇÃO**

Entende-se por resíduo aeroportuário, também denominado resíduo de serviços de transportes (BRASIL, 2010), todo o resíduo sólido ou semi-sólido, que resulta de atividades específicas de origem diversas – industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e varrição – desenvolvidas dentro das fronteiras dos aeroportos ou a bordo de aeronaves que a eles se destinam (OACI, 1996).

De maneira análoga à Norma Brasileira (NBR) 10.004/2004, ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de esgoto e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição. Através dos indicadores, pode-se então coletar os dados para avaliar o status do desempenho da gestão dos resíduos sólidos e identificar onde as melhorias são necessárias.

Portanto, o presente estudo tem como objetivo desenvolver indicadores para avaliar o desempenho da gestão de resíduos sólidos em aeroportos e aplicar no Aeroporto Internacional de Viracopos, Campinas (SP), bem como propor medidas para a melhora contínua deste empreendimento.

#### **MATERIAIS E MÉTODOS**

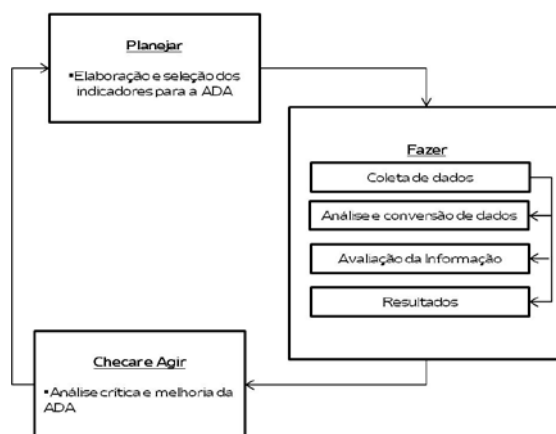
Para o monitoramento e mensuração do gerenciamento de resíduos sólidos de um aeroporto, este trabalho propõe uma metodologia baseada na norma NBR 14.031/2004 e na Metodologia do Carbono Social<sup>TM</sup> (Social Carbon) (REZENDE et al., 2003; SANTOS, 2008). Dessa maneira, a metodologia presente neste trabalho baseia-se na elaboração e aplicação de indicadores que priorizam os critérios ambientais e tem como objeto a gestão dos resíduos sólidos de um aeroporto. A descrição e aplicação da metodologia de avaliação foram desenvolvidas em quatro etapas seguindo o modelo gerencial PDCA, como ilustrado na Figura 1.

A primeira etapa (planejar) consistiu em selecionar e elaborar os indicadores com base no levantamento dos principais aspectos relacionados à gestão de resíduos sólidos em aeroportos. Para isso, foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o assunto, seguido de consultas a documentos técnicos como manuais, normas, planos e programas ambientais em aeroportos brasileiros. Com base nos dados bibliográficos

levantados, foram criados indicadores para representar cinco condições que recebem uma pontuação desde o pior cenário até a condição ideal, ou seja, desempenho: 1 - ruim, 2 - crítico, 3 - regular, 4 - satisfatório e 5 - bom.

A segunda etapa (fazer) consistiu na aplicação do método no Aeroporto Internacional de Viracopos, através do levantamento das informações para aplicação dos indicadores por meio da coleta de dados em entrevistas e visitas de campo. Esta etapa contemplou ainda a conversão dos dados obtidos comparando-se a característica apresentada pelo empreendimento com os cinco cenários possíveis para cada indicador. O cenário que apresentou maior semelhança com a característica do indicador foi selecionado e o respectivo índice atribuído.

Na terceira e na quarta etapas (chechar e agir) foram analisadas as principais fragilidades no gerenciamento de resíduos sólidos no Aeroporto Internacional de Viracopos. Para isso, foi adotado o modelo de Pressão-Estado-Resposta (OECD, 1994). Esse modelo baseia-se em três frentes, a pressão do homem, o estado do meio e a resposta da sociedade, servindo para identificar os prováveis impactos ambientais e definir as estratégias de manejo, de forma a estabelecer as boas práticas ambientais para o aeroporto analisado.



**Figura 1 – Avaliação de Desempenho Ambiental (ABNT, 2004).**

## RESULTADOS

Como se pode observar pelos valores dos índices atribuídos, apresentados na Tabela 1, o desempenho ambiental do aeroporto em relação ao gerenciamento de resíduos sólidos pode ser considerado regular, pois obteve média de 2,9. Embora o tema em questão não apresente indicadores com desempenho bom, 76% dos indicadores apresentaram índice regular ou satisfatório. Os indicadores que apresentaram melhor desempenho são relacionados à redução na geração, coleta e transporte de resíduos sólidos. Por outro lado, os indicadores relacionados à coleta seletiva solidária, lâmpadas inservíveis, resíduos de áreas verdes e da construção civil apresentaram os piores desempenhos.

Os resultados gerados através da aplicação dos indicadores demonstram que 34% dos indicadores apresentam avaliação ruim ou crítica. Com base no diagnóstico realizado no Aeroporto Internacional de Viracopos e utilizando-se o modelo de Pressão-Estado-Resposta (OECD, 1994), foi possível identificar algumas estratégias de manejo e melhoria contínua para as não-conformidades identificadas nos indicadores com baixos índices. A pressão existente é relativa à geração, ao armazenamento, tratamento e disposição dos resíduos sólidos no aeroporto.

Assim, o estado relacionado às principais não-conformidades corresponde às condições inadequadas de infraestrutura em áreas de armazenamento de resíduos, o tempo de armazenamento de resíduos perigosos, a ausência de tratamento em zona primária e o baixo percentual de materiais encaminhado para a reciclagem. Dessa forma, algumas estratégias de manejo, ou respostas, podem ser propostas:

- aumento dos pontos de segregação e coleta de materiais recicláveis;
- separação dos resíduos sólidos na fonte geradora;
- destinação dos materiais recicláveis para associações ou cooperativas sem fins lucrativos;
- disposição em períodos inferiores a seis meses de baterias, lâmpadas e pneus inservíveis;
- armazenar, em ambientes diferentes, os resíduos comuns e infectantes;
- impermeabilizar e construir coberturas nos locais de armazenamento de resíduos;
- instalar e licenciar equipamento de tratamento de resíduos sólidos, como a autoclave;
- construir uma Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos;
- realizar compostagem de resíduos de áreas verdes;
- impedir a disposição de resíduos em áreas de bota-fora.

**Tabela 1 - Indicadores e resultados para avaliação da gestão de resíduos sólidos no Aeroporto Internacional de Viracopos.**

| <b>Indicador</b>                                    | <b>Índice geral</b> |
|---|---------------------|
| Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos          | 3                   |
| Redução da geração de resíduos sólidos <sup>1</sup> | 4                   |
| Armazenamento de resíduos dos Grupos A e D          | 3                   |
| Contaminação cruzada                                | 3                   |
| Higienização dos contêineres (Grupo A e D)          | 3                   |
| Coleta (Comum e Infectante)                         | 4                   |
| Tratamento de resíduos de bordo (Grupo A)           | 3                   |
| Transporte de resíduos                              | 4                   |
| Resíduos comuns                                     | 4                   |
| Coleta seletiva solidária                           | 2                   |
| Resíduos contendo óleos, tintas e lubrificantes     | 3                   |
| Pneus inservíveis                                   | 3                   |
| Lâmpadas usadas                                     | 2                   |
| Baterias chumbo-ácido inservíveis                   | 3                   |
| Resíduos de áreas verdes                            | 1                   |
| Resíduos da construção civil                        | 2                   |
| Disposição em bota-fora                             | 2                   |

## CONCLUSÕES

Os indicadores foram aplicados no Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas (SP). Os resultados obtidos no estudo apresentaram um desempenho de 2,9, em uma escala de 1 a 5, caracterizado como regular. Posteriormente, foram analisadas as principais fragilidades no gerenciamento dos resíduos no Aeroporto Internacional de Viracopos, bem como a identificação de boas práticas e soluções ambientais para o desenvolvimento das atividades do empreendimento.

Dentre as estratégias de manejo sugeridas, destacam-se a adequação de áreas para armazenamento de resíduos, a implantação de coleta seletiva e realização de compostagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT - Associação Brasileira De Normas Técnicas. NBR 14.031: Gestão Ambiental - Avaliação de Desempenho - Diretrizes. Rio de Janeiro, ABNT, 2004.
2. BRASIL. Congresso Nacional. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Diário Oficial da União, Brasília, 2010.
3. OACI – Organização Internacional da Aviação Civil. Manual – Guia de Proteção Ambiental para Aeroportos. Projeto PNUD OACI. RLA/92/031. Versão Preliminar. Junho, 1996.

<sup>1</sup> IRS = (geração média de resíduos/número de movimentos de aeronaves do período analisado)/(geração média de resíduos/ número de movimentos de aeronaves do período anterior).

4. OECD - Organization for Economic Co-Operation and Development. Environmental Indicators. Paris, OECD, 1994.
5. REZENDE, D.; MERLIN, S. Carbono Social - Agregando Valores Ao Desenvolvimento Sustentável. Editora: Peirópolis, 2003.
6. SANTOS, C; K. N. Metodologia do Carbono Social – Manual do Multiplicador. Instituto Ecológica, Palmas, 2008.