

III-247 - APLICAÇÃO DE UMA MATRIZ DE INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UM CAMPUS UNIVERSITÁRIO

Sandra Maria Furiam Dias⁽¹⁾

Doutora em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo (USP). Professora Titular do Departamento de Tecnologia da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Integrante da Equipe de Estudos e Educação Ambiental e atua como professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental (PPGECEA).

Cleide Mércia Soares da Silva Pereira⁽²⁾

Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Mestre em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Estadual de Feira de Santana/BA (UEFS). Professora Assistente do Departamento de Ciências Biológicas/UEFS e integrante da Equipe de Estudo e Educação Ambiental da UEFS

Leila Santos Santiago⁽³⁾

Bióloga. Especialista em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente - Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Mestre em Engenharia Civil e Ambiental –PPGECEA (UEFS)

Pollyana da Silva de Magalhães⁽⁴⁾

Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Especialização em Educação Ambiental para Sustentabilidade (UEFS). Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental PPGECEA (UEFS).

Endereço⁽¹⁾: Rua Venezuela, 49 – Capuchinhos- Feira de Santana - BA - CEP: 44-076 – 120. Brasil - Tel: (75) 3161-8105 - e-mail: samfuriar@uefs.br

RESUMO

Os resíduos sólidos gerados em ambientes universitários apresentam uma grande diversidade. Além de resíduos classificados como resíduos sólidos urbanos (RSU), encontram-se resíduos perigosos provenientes dos laboratórios de ensino e pesquisa nas áreas da química, de biologia, de física, das engenharias e saúde classificados como industriais e como resíduos de serviços de saúde. A universidade em estudo gera em média 170 toneladas de resíduos/ano e há duas décadas gerencia seus resíduos de forma a retirar dessa massa gerada os resíduos com potencial de reaproveitamento. Este trabalho tem como objetivo avaliar, por meio de indicadores, o nível de sustentabilidade ambiental, tecnológica, política e educacional na gestão de resíduos sólidos (GRS) desenvolvido em uma universidade. Para verificar o nível de sustentabilidade da gestão de resíduos sólidos no campus foi utilizada a matriz de indicadores de sustentabilidade para a GRS proposta por Santiago e Dias (2012). A matriz considera seis dimensões de sustentabilidade no Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos, a saber: Política, Tecnológica, Econômico/financeiro; Ecológica/Ambiental; Conhecimento (Educação Ambiental e Mobilização Social) e Inclusão Social. Os dados utilizados para a avaliação foram obtidos por meio de observações de campo e de dados constantes em relatórios anuais da Equipe de Educação Ambiental da UEFS e de dissertações e teses cujo objeto de estudo estava relacionado a GRS. Os resultados obtidos apontam que a Gestão dos RS no campus da universidade em estudo apresentou média sustentabilidade. Observou-se que há necessidade de contemplar na GRS da universidade a sustentabilidade política e centrar esforços nas atividades de Educação Ambiental visando a participação de toda a comunidade universitária na Gestão de Resíduos Sólidos..

PALAVRAS-CHAVE: Gestão de Resíduos Sólidos, Avaliação, Indicadores, Universidade.

INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos gerados em ambientes universitários apresentam uma grande diversidade. Além de resíduos classificados como resíduos sólidos urbanos (RSU), encontram-se resíduos perigosos provenientes dos laboratórios de ensino e pesquisa nas áreas da química, de biologia, de física, das engenharias e saúde classificados como industriais e como resíduos de serviços de saúde. Esses resíduos são gerados continuamente nas atividades de ensino e de pesquisa, dependendo, portanto, dos cursos oferecidos em cada universidade e das pesquisas realizadas. Dentre os resíduos sólidos urbanos encontram-se os resíduos orgânicos provenientes da manipulação de alimentos, da manutenção e limpeza de áreas verdes (poda), embalagens de vidro, plástico,

metal, papel/papelão, resíduos de varrição, entulhos provenientes de obras e demolições. Também são descartados resíduos com outras características tais como: carcaças de animais, carcaças de microcomputadores, aparelhos eletrodomésticos e laboratoriais, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e embalagens de resíduos perigosos como de pesticidas, herbicidas, tintas e óleos. Esses resíduos são gerados nos setores administrativos, nas salas de aula e laboratórios, e nas áreas destinadas ao apoio às atividades acadêmicas, tais como restaurantes e cantinas, creches e no setor de limpeza e manutenção (FURIAM e GÜNTHER 2006).

As universidades, como participantes da resolução de problemas que se apresentam na sociedade, têm papel importante no desenvolvimento de pesquisa científica sobre o tema, bem como em propostas inovadoras para a gestão interna de seus resíduos (DIAS, VAZ e CAMPOS, 2010). Assim, a busca de um manejo adequado dos resíduos sólidos deve ser uma preocupação de toda a sociedade e do governo.

A universidade em estudo gera em média 170 toneladas de resíduos/ano e há duas décadas gerencia seus resíduos de forma a retirar dessa massa gerada os resíduos com potencial de reaproveitamento, a exemplo do papel, vidro, metal, plástico e dos resíduos orgânicos. Há um permanente incentivo de segregação na fonte contemplando também os resíduos classificados como perigosos.

A aplicação de um instrumento ou sistema de avaliação na gestão de resíduos sólidos em Instituições de Ensino Superior (IES) poderá ser um passo decisivo para a sua eficácia, sinalizando para certos aspectos em determinadas etapas do gerenciamento que necessitam de revisão.

Este trabalho tem como objetivo avaliar, por meio de indicadores, o nível de sustentabilidade ambiental, tecnológica, política e educacional na gestão de resíduos sólidos (GRS) desenvolvido em uma universidade.

Indicadores se constituem em parâmetros quantificáveis ou qualitativos que se prestam ao detalhamento dos objetivos de uma proposta, de modo a verificar se estão sendo bem conduzidos (avaliação do processo) ou foram alcançados (avaliação de resultados). Para Minayo (2009), tais indicadores são uma espécie de “sinalizadores da realidade”, ou seja, a maioria enfatiza o sentido da medida e balizamento de processos de construção da realidade ou de elaboração de processos avaliativos.

Os indicadores não são necessariamente números, em muitos casos guardam informações importantes nem tanto para aumentar a nossa compreensão do que está acontecendo, mas sim para tomar certas decisões ou para planejamento de ações.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para verificar o nível de sustentabilidade da gestão de resíduos sólidos no campus foi utilizada a matriz de indicadores de sustentabilidade para a GRS proposta por Santiago e Dias (2012). A matriz considera seis dimensões de sustentabilidade no Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos, a saber: Política, Tecnológica, Econômico/financeiro; Ecológica/Ambiental; Conhecimento (Educação Ambiental e Mobilização Social) e Inclusão Social. Em linhas gerais as dimensões de sustentabilidade contemplam:

1. Dimensão Política: está relacionada com a adoção de atos regulatórios/normativos de Gestão de Resíduos Sólidos (GRS) norteadores de diretrizes e arranjos institucionais.
2. Dimensão Tecnológica: consiste na utilização de tecnologias limpas e apropriadas de processamento de resíduos sólidos.
3. Dimensão Econômica/Financeira: está relacionada com a fonte, a destinação e a administração correta dos recursos financeiros disponibilizados para a manutenção da Gestão dos RSU.
4. Dimensão Ecológica/Ambiental: consiste na limitação do uso dos recursos naturais não renováveis; na minimização da geração, no reaproveitamento e na destinação adequada dos resíduos.
5. Dimensão do Conhecimento (Educação Ambiental e Mobilização Social): é a base para todas as dimensões. Envolve informações e sensibilização da comunidade universitária frente aos problemas relacionados ao GRS.

6. Dimensão da Inclusão Social: permite a inclusão de alguns atores sociais, a exemplo de catadores de lixo, desde que lhes garantam condições dignas de trabalho e de educação, contribuindo, desta forma, para o estímulo a cidadania, a redução da pobreza e geração de emprego.

Os dados utilizados para a avaliação foram obtidos por meio de observações de campo e de dados constantes em relatórios anuais da GRS disponibilizados pela Equipe de Estudo e educação Ambiental da Universidade Estadual de Feira de Santana (EEA/UEFS) e de dissertações e teses cujo objeto de estudo estava relacionado a GRS.

A avaliação do nível de sustentabilidade (NS) da GRSU, após a aplicação da matriz foi conforme a equação (SANTIAGO e DIAS, 2012):

$$NS = \frac{\sum \text{das notas obtidas na avaliação}}{\sum \text{da máxima pontuação em cada dimensão} \times 10^{-1}}$$

Os pontos possíveis de serem alcançados na matriz proposta por Santiago e Dias (2012) totalizam 210 pontos. Neste estudo não foi considerada a dimensão inclusão social por estar associada a organização dos catadores de materiais recicláveis e a dimensão econômica devido a inexistência de dados sistematizados. Assim, excluindo os indicadores associados a estas dimensões, o número de pontos possíveis de serem alcançados no presente estudo é de 160 pontos;

Após o cálculo, o Nível de Sustentabilidade (NS) ficará dentro de uma das faixas descritas na Tabela 1.

Tabela 1: Nível de Sustentabilidade da GRS

INTERVALOS DE SUSTENTABILIDADE	NÍVEL DE SUSTENTABILIDADE
$0 < NS \leq 2,5$	Insustentável
$2,5 < NS \leq 5,0$	Baixa sustentabilidade
$5,0 < NS \leq 7,5$	Média sustentabilidade
$7,5 < NS \leq 10$	Alta sustentabilidade

Fonte: Santiago e Dias (2012)

RESULTADOS

Os valores obtidos durante a avaliação da gestão de RSU no campus da universidade encontram-se na Tabela 2. Também, encontra-se a máxima pontuação em cada dimensão da sustentabilidade encontrada na matriz proposta por Santiago e Dias (2012), e a pontuação obtida com a aplicação da matriz de indicadores no estudo de caso com seus respectivos percentuais.

TABELA 2: Máxima pontuação em cada dimensão de sustentabilidade e a obtida no estudo de caso com seus respectivos percentuais

Dimensão	Máxima pontuação em cada dimensão	Contribuição máxima no índice total (%)	Pontos obtidos no <i>campus</i>	Contribuição no índice encontrado no <i>campus</i> (%)
Política	25	16,7	11	6,9
Tecnológica	20	13,3	17	10,6
Ambiental/ Ecológica	65	36,7	49	30,6
Conhecimento	50	33,3	36	22,5
Total	160	100	113	70,6

Observa-se, com a análise da Tabela 2, que a gestão dos RS no campus da universidade necessita avançar principalmente na dimensão Política, o que será atendido pela construção da Política de Gestão dos Resíduos Sólidos no campus, seguindo o sugerido por Pereira (2010). A autora ao reconhecer a necessidade de uma abordagem sistêmica na GRS, recomenda que o manejo dos resíduos sólidos nas IES deve abranger toda a estrutura organizacional da instituição e sua relação de interdependência entre os órgãos, setores, unidades e as funções da comunidade universitária gerando, assim, um movimento sincrônico e natural promovido pelas ações inerentes à gestão dos resíduos sólidos. Desta forma será possível contemplar a dimensão política com maior probabilidade de permear todos os aspectos importantes na GRS.

Sobre a dimensão ecológica/ambiental em que a contribuição máxima no índice total é de (36,7%) poderá ser alcançada pela melhoria de ações, a exemplo de: implementação da coleta dos resíduos orgânico do restaurante universitário para a realização da compostagem aliado a melhoria da coleta desse resíduo nas cantinas e maior remoção dos recicláveis secos dos resíduos gerados (passar dos 9% obtidos no ano de 2011 para a média de 25% obtidos nos 10 primeiros anos do projeto).

Salienta-se que a dimensão do conhecimento contempla, além do conhecimento técnico e científico, a Educação Ambiental. Esta surge como um modelo pedagógico que objetiva transcender a busca de soluções, meramente operacionais, e, sobretudo, buscar respostas que redirecionem às questões problemas por um novo caminho que seja capaz de promover formação crítica e reflexiva nos sujeitos (professores, estudantes, funcionários) tornando-os responsáveis no gerenciamento e, ao mesmo tempo, contribuam para compelir ações que provocam tais questões. Para redimensionar o índice alcançado na universidade, até então de 22,5%, as atividades de Educação Ambiental devem estabelecer outros espaços para além das campanhas de sensibilização realizadas rotineiramente. É preciso demarcar presença nos currículos dos cursos, assim como nos espaços da gestão em todos os níveis institucionais.

Um acréscimo no indicador de sustentabilidade tecnológica será obtido por meio de melhorias na manutenção dos condicionadores instalados no campus e na previsão de acondicionamento adequado dos resíduos nas construções novas, principalmente em locais que abrigam laboratórios de ensino e pesquisa que apresentam potencial elevado de geração de resíduos perigosos.

Também é importante criar mecanismos para avaliar os aspectos econômicos e financeiros da gestão atual dos resíduos.

Na Figura 1, estão apresentados os valores percentuais máximos de cada dimensão de sustentabilidade e o percentual encontrado no estudo de caso.

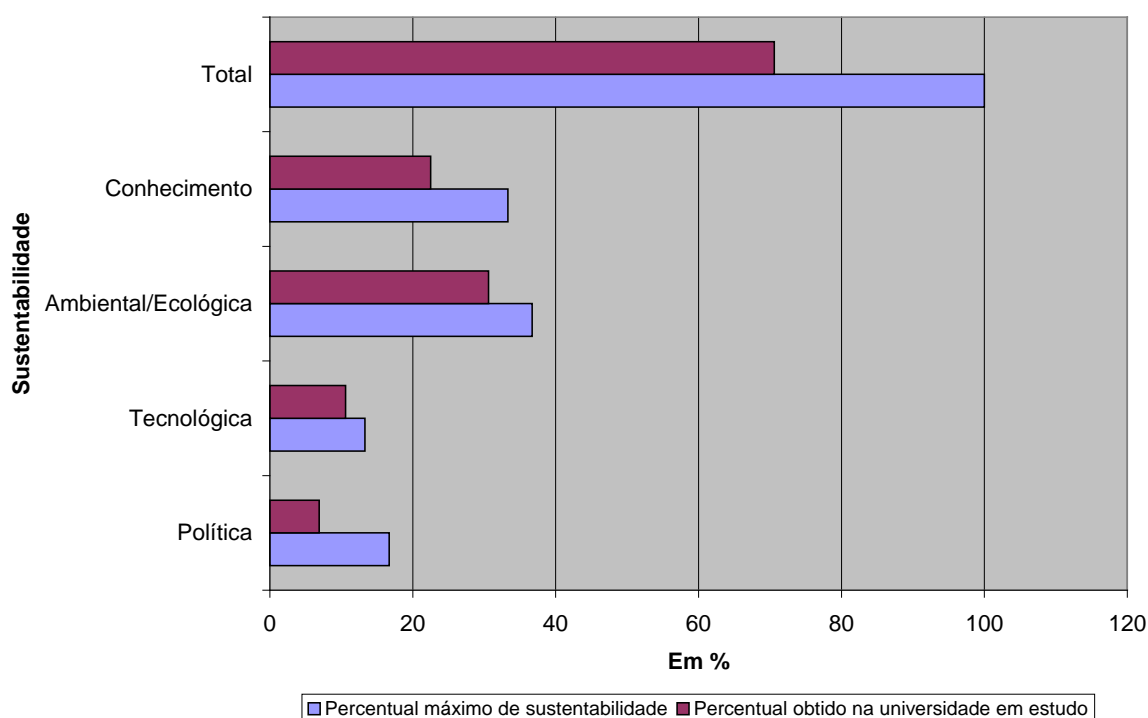


Figura 1 – Valores percentuais da contribuição máxima em cada dimensão e os valores encontrados no estudo de caso.

Desta forma, tornou-se possível calcular o Nível de Sustentabilidade da GRS da Universidade, conforme a equação a seguir:

$$NS = 113/15 = 7,53$$

Diante disso, pode-se inferir que a Gestão dos RSU no campus da universidade em estudo, após a aplicação da Matriz final teve Nível de Sustentabilidade igual a 7,53, o que corresponde a média sustentabilidade.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, verificou-se que a Gestão dos RS no campus da universidade em estudo apresentou média sustentabilidade. O resultado mostra a necessidade de contemplar na GRS da universidade a sustentabilidade política e centrar esforços nas atividades de Educação Ambiental visando a participação de toda a comunidade universitária na Gestão de Resíduos Sólidos. A dimensão Ambiental/Ecológica e a tecnológica foi a que mais se aproximou da máxima sustentabilidade prevista na matriz. O gerenciamento de resíduos sólidos implantado na universidade contempla a segregação na fonte geradora, encaminhamento dos recicláveis ao setor empresarial e a compostagem dos resíduos orgânicos. Tais procedimentos contribuíram para o valor alcançado na dimensão ecológica/ambiental. Os resíduos perigosos são coletados e transportados para o seu devido tratamento por uma empresa especializada.

A utilização de indicadores mostrou ser um instrumento importante de avaliação e planejamento da gestão dos Resíduos Sólidos, permitindo uma visão sistêmica que considere as variáveis ambientais, social, cultural, econômica, ecológica e de saúde pública, conforme os princípios e objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DIAS, S. M. F.; VAZ, L. M.; CAMPOS, A. C. (2010). Gestão de resíduos sólidos para sociedades sustentáveis na Universidade Estadual de Feira de Santana-BA: História, Desafios e perspectivas. Capítulo. In: Org. De CONTO, S. M. (org.). Gestão de resíduos em universidades. Caxias do Sul-RS: Editora da Universidade de Caxias do Sul, 2010.
2. FURIAM, S.M.; GÜNTHER, W.R) Avaliação da educação ambiental no gerenciamento dos resíduos sólidos no campus da Universidade Estadual de Feira de Santana. Sitientibus, n. 35, p.7-27, 2006.
3. MINAYO, M. C. S. Construção de Indicadores Qualitativos para Avaliação de Mudanças. Revista Brasileira de Educação Médica. Fundação Osvaldo Cruz, 33 Supl.1, Rio de Janeiro, p. 83–92, 2009. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/rbem/v33s1/a09v33s1.pdf>> Acesso em: 23 ago. 2009.
4. PEREIRA, C. M. S. S. Gestão Sistêmica de Resíduos Sólidos para a UEFS:: subsídios para a construção de uma política participativa. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental)– Departamento de Tecnologia da Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2010.
5. SANTIAGO, L. S. DIAS, S.M.F. Construção de uma matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos. 2012. Engenharia Sanitária, v. 17, p. 203-212..