

## MATRIZ DE INDICADORES, DESCARTE E APROVEITAMENTO ENERGÉTICO RSU NA REGIÃO DO MACIÇO DO BATURITE-CE

Eliane de Jesus da Costa de Carvalho<sup>1</sup>, Cinthia Rachel Bibiano de Araújo<sup>1</sup>,  
Maria Alessandra de Sousa Rios<sup>2</sup>, Antônio Alisson Pessoa Guimarães<sup>1</sup>, Ada Amélia  
Sanders Lopes<sup>1</sup>

**Resumo:** O descarte e gerenciamento inadequado dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) no Brasil tem sido um dos maiores fatores de impactos socioambientais. Apesar das campanhas e leis regulamentadoras percebe-se que grande parte da população tem fechado os olhos para essa problemática atribuindo, principalmente, essa responsabilidade aos órgãos governamentais e municipais. Os Municípios que compõem a região do Maciço de Baturité-CE, foco deste estudo, ainda utilizam desse método para o descarte dos seus resíduos. Deste modo, almejando contribuir para o desenvolvimento sustentável local, o presente trabalho apresenta matrizes de indicadores de sustentabilidade ambiental, elaborada com o objetivo de identificar fatores que determinam a gestão dos RSUs municipais. Para a formação desse banco de dados foram considerados alguns parâmetros como dimensão tecnológica, dimensão econômica financeira, dimensão ambiental, dimensão do conhecimento e dimensão da inclusão social. A pesquisa em questão foi baseada na área científica e em ações de extensão, pois entendemos que estes dois pilares são complementares. O levantamento dos dados foi planejado junto às prefeituras municipais com intuito de apresentar os impactos ambientais significativos da ação antrópica e assim proporcionar através de extensão com educação ambiental para a comunidade, uma visão sustentável das cidades. A gestão dos RSUs visa minimizar estes cenários e as matrizes de indicadores ambientais são ferramentas importantes nesta complexidade de gerir tais resíduos.

**Palavras-chave:** RSU, Matriz de Indicadores, Educação Ambiental

### INTRODUÇÃO

Na história do ser humano no mundo os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) está relacionada a organização sedentário do ser humano. Quando ele deixou de ser nômade e passou

<sup>1</sup> Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Desenvolvimento Rural, e-mail: elianecarvalho-@hotmail.com, cinthiakel@gmail.com, alisson@unilab.edu.br, ada@unilab.edu.br.

<sup>2</sup> Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia Mecânica. Bloco 714. Centro de Tecnologia. Campus do Pici.. CEP.: 60.440-554. Fortaleza – CE – Brasil, e-mail: alexsandrarios@ufc.br

a ser sedentário. Com o surgimento das primeiras cidades, os montantes de materiais gerados das atividades humana começaram a aparecer. Os primeiros despejos mundiais de RSU teriam sido em Atenas, (Grécia antiga) 400 anos a. c SANTAELLA (2014). O aumento da produção dos RSU vem ganhando proporções alarmante ao longo dos tempos.

Ressaltando o atual cenário do desenvolvimento industrial, avanço tecnológico, verifica-se a destruição acelerada dos recursos naturais e a corrupção do equilíbrio ecológico<sup>3</sup>. Na atualidade a problemática dos RSU é uma questão preocupante, discutida nas grandes conferências internacionais, com objetivo de trocar experiências, intercâmbios de informações e capacitações técnicas, de forma a minimizar os impactos ambientais.

A Norma Brasileira (NBR) nº 10.004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), define resíduos sólidos como: “[...] resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição”.

Segundo os dados apresentados pela ABRELPE, intitulado como Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil e no Mundo, em 2009 o Brasil produziu aproximadamente 57.011.136 toneladas de RSU, onde teve um aumento de 7,7% em relação ao 2008. Dessa produção 50.258.208 toneladas foram coletadas e 57% desses coletados foram descartados adequadamente e 43% foram destinados inadequadamente.

Mesmo em grandes centros urbanos não há conscientização por parte da população de onde estão sendo descartados esses RSU, nem tão pouco os impactos que os mesmos vêm causando ao meio ambiente. Essa problemática se estende as cidades do interior. Nos municípios que compõem o Maciço de Baturité observou-se a utilização de métodos como queima e aterramento dos resíduos nos próprios quintais das residências. (ARAÚJO, 2016)

Geralmente os RSUs não coletados são dispostos nas ruas, em corpos d’água em terrenos incultos, causando impactos como assoreamento de rios e córregos, entupimento de bueiros e consequente aumento de enchentes nas épocas chuvosas, além da poluição ambiental e visual, destruição de áreas verdes, maus odores, proliferação de insetos, todos com graves consequências diretas ou indiretas na saúde pública CARVALHO (2016). Deste modo, corroborando para o desenvolvimento sustentável local, o presente trabalho surgiu no sentido de promover uma relação entre a universidade e a comunidade. Através da pesquisa elaborada

<sup>3</sup> Situação na qual todos os seres vivos estão em harmonia perfeita com o ambiente natural (SANTAELLA,2014).

e o desenvolvimento das matrizes foi possível a partir de atividades de extensão com ênfase na questão ambiental e social levar essas informações para a sociedade. Visando executar operações para solucionar ou minimizar problemas gerados de forma a impactar a sociedade quanto ao desenvolvimento sustentável, coleta, descarte e combate ao desperdício, propondo disposição final adequada para os resíduos destas cidades.

## METODOLOGIA

A quantidade de indicadores encontrada na literatura foi muito significativa, desta forma reduziu-se este número para não tornar a matriz extensa, e também facilitar a análise, consideraram-se indicadores semelhantes ao do SANTIAGO (2010).

Foi realizada uma análise da gestão que estão tendo esses resíduos baseando-se em uma matriz de indicadores que, segundo Santiago (2012) atua em cinco dimensões: tecnológica, econômica financeira, ecológica/ambiental, do conhecimento e da inclusão social e através deste levantamento dar diretrizes para um gerenciamento adequado.

Um banco de dados foi desenvolvido através da análise da destinação final do lixo, realização de entrevistas aos responsáveis da área na prefeitura do município abordado, aplicação de questionários e pesquisa em campo (lixão), este serviu como pilares na elaboração da matriz de indicadores de sustentabilidade. O desenvolvimento da matriz de sustentabilidade foi baseado em método *Delphi*, que nos permite validar as matrizes através de um consenso de opiniões fazendo questionário várias vezes em certo período de tempo. O resultado apresentado nesta matriz é resultado das duas etapas do processo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Maciço de Baturité é constituído por treze municípios, estes apresentados a seguir: Acarape, Aracoiaba, Aratuba, Barreira, Baturité Capistrano, Guaramiranga, Itapiúna, Mulungu, Ocara, Pacoti, Palmácia, Redenção. Atualmente os municípios do Maciço de Baturité não apresentam um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos, sendo as gestões desse setor em todos os municípios apenas focadas na coleta, transporte e destinação final, afastando-os do local de origem.

Com isso, faz-se necessário uma adequação dos municípios a Lei 12.305/2010, que tem como um dos objetivos fundamentais, priorizar para a gestão dos resíduos, a obrigatoriedade

de não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final adequada.

**Quadro 1 – Matriz de Sustentabilidade do Maciço de Baturité**

<b>Dimensões</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Tecnológicas</b>	A limpeza urbana dos municípios abordados é feita pelas prefeituras de cada cidade de forma individual e utilizam como equipamentos de limpeza, em sua maioria, apenas caminhões (caçamba) de coleta.
<b>Econômicas</b>	Quanto ao valor real o recurso destinado a limpeza urbana ficava, dependendo do município, em torno de 30 a 130 mil reais por mês e em termos de porcentagem era de 5% da verba municipal.
<b>Ambientais</b>	Os impactos causados pelos RSU municipais, passam por aspectos sociais, visto que boa parte da população não contribui para a manutenção da cidade limpa, e aspectos políticos, visto que uma gestão correta dos resíduos também depende do poder público. Os resíduos gerados no Maciço de Baturité são descartados nos lixões a céu aberto, em algumas cidades até mesmo os resíduos hospitalares. A destinação desses materiais aos locais de disposição final inadequado implica um desperdício de matéria-prima e energia, e ainda, impossibilidade da geração de emprego e renda com a comercialização dos recicláveis.
<b>Do Conhecimento</b>	Ações voltadas a Educação Ambiental são pontuais, visto que as atividades promovidas pelo poder público, envolvendo as Secretarias de Saúde, Educação, Infraestrutura e Meio Ambiente são momentâneas e limitadas as salas de aulas, com eventuais ações como a Semana do Meio Ambiente.
<b>Da Inclusão Social</b>	Em algumas das cidades existem catadores ambulantes que trabalham reciclando RSUs. Dessa mesma forma encontra-se no lixão outras famílias que na sua maioria estão desassistidas do poder público e retiram o seu sustento dos materiais recicláveis.

## CONCLUSÕES

A construção da matriz de indicadores de sustentabilidade permitiu não apenas percepção geral da situação do manejo dos RSU no Maciço de Baturité, como também auxiliou na identificação de prioridades na Gestão. Este trabalho mostrou de uma forma clara e sistemática as respostas as variáveis políticas, tecnológicas, ambientais, do conhecimento e da inclusão social. A aplicação da matriz deve ser realizada para testar sua viabilidade como instrumento de avaliação, monitoramento e planejamento da Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (GRSU). Com esse instrumento os gestores destes municípios podem planejar ao longo do tempo ações voltadas as etapas de coleta seletiva, manejo e descarte dos resíduos quanto ações para solucionar problemas consideradas de maior urgência.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Pró-Reitoria de Extensão Arte e Cultura (PROEX) pela oportunidade da realização do projeto. Esta foi mais uma das provas de que a relação entre a Universidade e a comunidade é de extrema importância no desenvolvimento local. Gratificamos também a Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) pela disponibilidade dos transportes nas visitas técnicas e atividades de extensão. E por fim agradecemos ao grupo de Extensão e Pesquisa em Energia e Meio Ambiente- GEPEMA.

## REFERÊNCIAS

SANTAELLA, T. S. **Resíduos Sólidos e a Atual Política Ambiental Brasileira**. Fortaleza: UFC / LABOMAR / NAVE, 2014.

SANTIAGO, S. L, **Matriz de Indicadores de Sustentabilidade para a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos**, 2010.

ESPECIAIS – ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2011**. São Paulo – SP: ABRELPE, 2012.

WRIGHT, J.T.C. **Delphi- Uma Ferramenta de Apoio ao Planejamento Prospectivo**, 2000.

CARVALHO, E.J.C. **Análise Para Destinação Ambientalmente Adequada dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) Através dos Indicadores de Sustentabilidades Para o Município de Redenção-ce**. CONEM, 2016.

ARAUJO, C.B. **Matriz de Indicadores de Sustentabilidade para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (Rsu) do Município de Acarape – Ce**. CONEM, 2016.