

CORRELAÇÃO DE INDICADORES SOCIOECONÔMICOS E A GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE ATALAIA, ALAGOAS, BRASIL.

Amanda Silva de Medeiros¹

Maxwel Costa de Amorim²

Mariana Dé Carli de A. Melo³

Mayara Andrade Souza⁴

Velber Xavier Nascimento⁵

Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Líquidos

Resumo

Estima-se que, nas últimas décadas, o aumento da quantidade de resíduos superou em três vezes o aumento populacional. Em consequência, devido a inexistência de uma destinação adequada e que acompanhe tal evolução populacional, esta intensificação na produção de rejeitos ocasiona inúmeros problemas no meio urbano e ambiental. Diante disso, o presente trabalho objetiva correlacionar indicadores socioeconômicos a produção de resíduos sólidos urbanos no município de Atalaia, Alagoas, Brasil, identificando as principais variáveis que norteiam a conexão dos resíduos sólidos urbanos (RSU) com a sustentabilidade, bem como no tocante a intensidade do impacto na geração de RSU. A pesquisa se deu através da obtenção de dados de plataformas detentoras de informações dos mais diversos segmentos da sociedade civil, nas diversas escalas (federal, estadual e municipal). Mediante a análise dos resultados, obteve-se a correlação entre o Potencial Reverso de Resíduos e População acima de 25 anos com ensino superior completo com maior notoriedade, o que revela relação diretamente proporcional entre tais variáveis. Com a apresentação desta correlação, foram proporcionados dados para progresso no enfrentamento das adversidades sustentáveis impostas pelo gerenciamento inadequado de resíduos, fornecendo maior conhecimento para melhores investimentos nas estruturas das políticas públicas quanto a esfera ambiental.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Meio ambiente; Variáveis; Lixo; Potencial reverso de resíduos.

¹Aluna do Mestrado Profissional em Análise de Sistemas Ambientais, Centro Universitário Cesmac, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu, medeirosamanda@gmail.com.

²Aluno do Mestrado Profissional em Análise de Sistemas Ambientais, Centro Universitário Cesmac, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu, maxwel.amorim.ma@gmail.com.

³Aluna do Mestrado Profissional em Análise de Sistemas Ambientais, Centro Universitário Cesmac, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu, mcarli.melo@gmail.com.

⁴Profª. Drª. do Centro Universitário Cesmac – Campus IV, Programa de Pós-graduação em Análise de Sistemas Ambientais, mayarandrade@hotmail.com.

⁵Prof. Dr. do Centro Universitário Cesmac – Campus IV, Programa de Pós-graduação em Análise de Sistemas Ambientais, velberxavier@gmail.com.

INTRODUÇÃO

As altas taxas de consumo e a crescente produção de resíduos estão entre os maiores problemas ambientais enfrentados pela humanidade. O apelo para a aquisição de novos produtos, por possuírem uma obsolescência programada, afeta drasticamente a geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) (ROSSINI; NASPOLINI, 2017).

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) (2017), a geração de RSU no Brasil teve um aumento próximo a 1% entre os anos 2016 e 2017, enquanto a disposição final destes não houve progresso, com mais de 29 milhões de toneladas de resíduos lançados em espaços inadequados.

A apresentação de estudos que envolvam fundamentos de caráter matemático e empírico a fim de constatar variáveis que influenciam na geração de RSU, demonstram vasta importância devido aos estímulos que tal exposição de dados proporcionam.

Objetiva-se com esse trabalho correlacionar indicadores socioeconômicos a produção de RSU no município de Atalaia, Alagoas, Brasil, identificando as principais variáveis que norteiam a conexão dos RSU com a sustentabilidade, bem como no tocante a intensidade do impacto na geração de RSU.

METODOLOGIA

A pesquisa utilizou-se de dados originados de Atalaia, município brasileiro, situado no estado de Alagoas, distante cerca de 48 quilômetros da capital Maceió.

O estudo teve inúmeras fontes, como: relatórios, normas técnicas, bases de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, do Ministério do Meio Ambiente, etc, onde as variáveis socioeconômicas adotadas para análise da correlação foram: Densidade Demográfica (DD); Taxa de Urbanização (TU); População Total (PTOT); Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM); Índice de Desenvolvimento Humano Municipal/RENDA (IDHMR); Índice de Desenvolvimento Humano Municipal/EDUCAÇÃO (IDHME); Crescimento médio anual (CMA); População em domicílios com água encanada (PDCAE); População em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequado % (PDCAA); População em domicílio com coleta de lixo (PDCCL); Taxa de atividade (TA); Renda per capita (RPC); Renda proveniente de rendimentos do trabalho (RPRT); População acima de 18 anos com ensino médio completo (PA12EMC); População acima de 25 anos com ensino superior

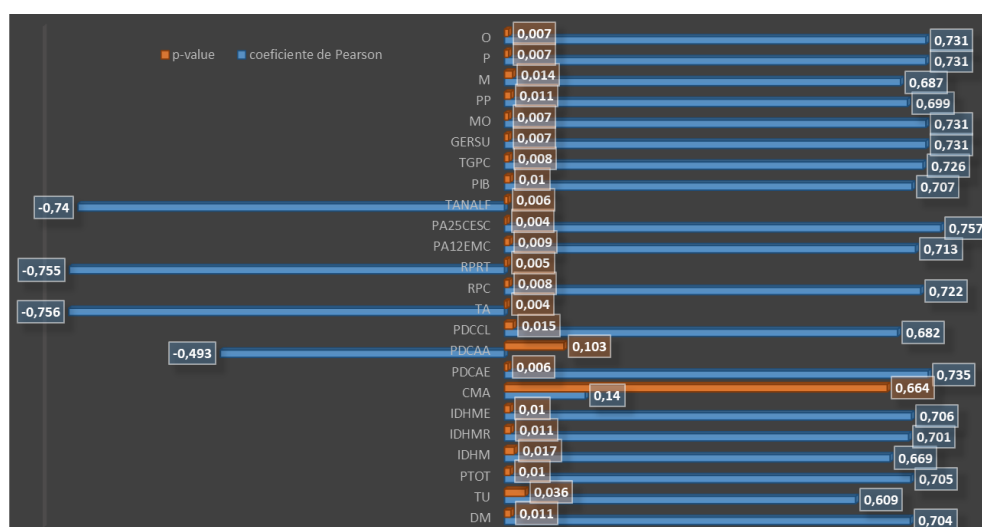
completo (PA25CESC); Taxa de analfabetismo (TANALF); Produto Interno Bruto (PIB); Produto Interno Bruto per capita (PIBPC); Taxa de geração per capita (TGPC); Geração estimada RSU (GERSU); Matéria orgânica (MO); Papel/papelão (PP); Metal (M); Plástico (P); Outros (O); Índice de sustentabilidade de limpeza urbana (ISLU); Potencial reverso de resíduos sob o índice de sustentabilidade de limpeza urbana (PRR/ISLU).

Os dados foram coletados a partir de 1991. Foi necessário executar simulações de modo a alcançar o quantitativo necessário da amostra, calculado com base na estimativa da proporção populacional segundo a equação de Levin (1987): $n = (NZ^2p(1-p)) / (Z^2p(1-p) + e^2(N-1))$. Para tal simulação e demais análises de dados utilizou-se o software R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

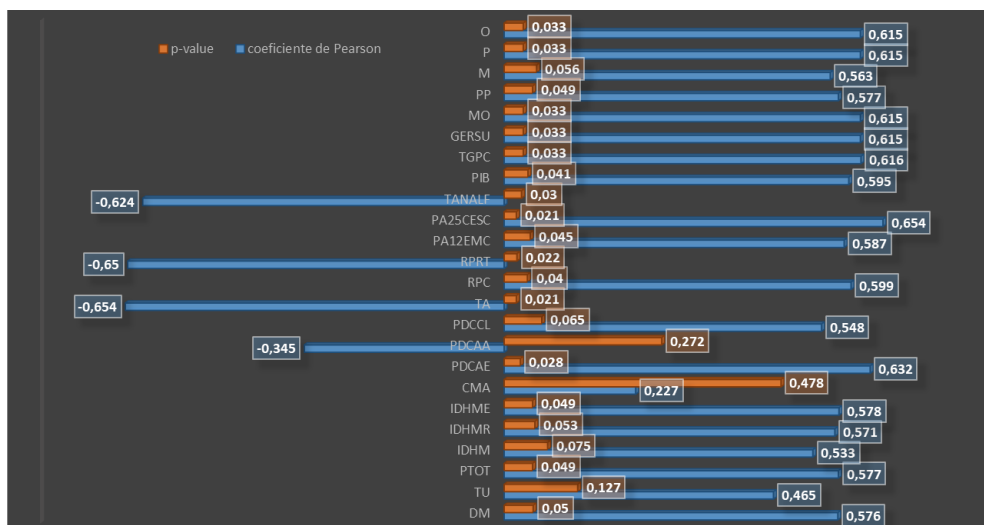
Os resultados foram analisados e apresentados (Gráficos 1 e 2) a partir de dois coeficientes: Pearson e p-value. A correlação de Pearson trata do grau de relação linear e afere a direção entre duas variáveis. Este expressa sua correlação através de valores entre -1 e 1, de modo que o valor expõe a força, e o sinal (positivo ou negativo) demonstra a direção desta relação (FIGUEIREDO FILHO; SILVA JÚNIOR, 2009). O coeficiente p-value é retratado entre 0 e 1, onde resultados menores que 0,05 são estatisticamente expressivos, pois repelem a possibilidade de hipótese nula (não existência de correlação), assim apresentando o nível de confiabilidade dos dados (FERREIRA; PATINO, 2015).

Gráfico 1: Correlação de variáveis pelo ISLU.



Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 2: Correlação de variáveis pelo PRR/ISLU.



Fonte: Dados da pesquisa.

Medir a intensidade e a direção da associação de variáveis condiciona, submete e valida as evidências. Os principais resultados confirmam que a correlação de Pearson entre o ISLU e a PA25CESC é de 0,757 o que indica que existe uma relação positiva forte entre as variáveis e uma relação negativa forte de 0,756 em relação a TA do município (porcentagem de pessoas economicamente ativas), ou seja, conforme a TA, aumenta o ISLU diminui. Contudo, estão associadas estatisticamente de forma significativa.

O maior destaque, dentre as variáveis identificadas com possível potencial reverso, perante a correlação de Pearson está entre o PRR/ISLU e PA25CESC com 0,654 e significância de 0,021, ou seja, uma relação moderada positiva e significativa estatisticamente. Nesse sentido, na medida que a PA25CESC aumenta, o PRR também aumenta.

Ghinea et al. (2016), em seu estudo de caso da cidade de Iași (Romênia), a respeito do prognóstico da produção de RSU através da análise de regressão, obteve a variável População de 15 a 59 anos entre as duas mais significativas para a análise, ou seja, que interfere intensamente na geração de resíduos, com p-value igual a 0, enquanto a variável Expectativa de vida urbana ficou entre as duas menos significativas, com p-value igual a 0,301.

Segundo Sun e Chungpaibulpatana (2017), o número de habitantes, a população

total de pessoas entre 15 e 59 anos, o número de nativos entre 15 e 59 anos, o número de domicílios, o rendimento por domicílio e o número de turistas, 6 das 7 variáveis adotadas no estudo, foram consideradas influentes na produção de RSU de Bangkok (Tailândia).

CONCLUSÕES

- O estudo comprovou a existência de correlação entre alguns indicadores socioeconômicos e a geração de RSU;
- A intensidade da associação entre as variáveis, seja potencialmente negativa ou positiva, pode nortear estratégias de manipulação e direcionamentos de políticas públicas associadas a RSU.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2017**, São Paulo, p.1-74, 2017.

FERREIRA, Juliana Carvalho; PATINO, Cecilia Maria. O que realmente significa o valor-p? **J Bras Pneumol.** v. 41, n 5, p. 485-485, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132015000000215>.

FIGUEIREDO FILHO, D. B.; SILVA JUNIOR, J. A. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r). **Revista Política Hoje**, vol. 18, n. 1, p. 115-146, 2009.

GHINEA, Cristina; DRAGOI, Elena Niculina; COMANITA, Elena-Diana; GAVRILESCU, Marius; CÂMPEAN, Teofil; Curteanu, SILVIA; GAVRILESCU, Maria. Forecasting municipal solid waste generation using prognostic tools and regression analysis. **Journal of Environmental Management**, v. 182, p. 80-93, 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.07.026>

LEVIN, Jack. Estatística Aplicada a Ciências Humanas. 2a. Ed. São Paulo: Editora Harbra Ltda, 1987.

ROSSINI, Valéria; NASPOLINI, Samyra Haydêe dal Farra. Obsolescência Programada e Meio Ambiente: A Geração de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos. **Revista de Direito e Sustentabilidade**, Brasília, v. 3, n. 1, p. 51-71, 2017.

SUN, Nayseang; CHUNGPABULPATANA, Supachart. Development of an Appropriate Model for Forecasting Municipal Solid Waste Generation in Bangkok. *Energy Procedia*. 2017, v. 138, p. 907-912. [10.1016/j.egypro.2017.10.134](https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.10.134)