



## Fatores que influenciam a geração per capita de resíduos sólidos: uma abordagem conceitual

**Bianca Peruchin<sup>1</sup>, Vânia Elisabete Schneider<sup>2</sup>, Geraldo Antônio Reichert<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universidade de Caxias do Sul (bperuchin1@ucs.br)

<sup>2</sup>Universidade de Caxias do Sul (veschnei@ucs.br)

<sup>3</sup>Universidade de Caxias do Sul (gareichert@cpovo.net)

### Resumo

O sucesso de um plano de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos depende fundamentalmente do conhecimento das suas características: quantidade e composição. Para realizar o planejamento a longo prazo dos sistemas de gestão de resíduos das municipalidades, é necessário elaborar prognósticos sobre a futura geração de resíduos. A literatura científica sobre este tema aponta diversos fatores como interferentes na geração per capita dos resíduos sólidos. Desta forma, o objetivo deste artigo foi fazer uma revisão bibliográfica sobre quais são os aspectos que influenciam a geração dos resíduos, e quais características regionais precisam ser avaliadas para a proposição de equações matemáticas de cálculo da futura geração. A metodologia utilizada foi a pesquisa de artigos científicos nacionais e internacionais que abordam o tema, através da busca de palavras-chave nas plataformas Capes, Scielo e Science Direct. Como resultado, foi encontrado que os principais fatores relacionados aos modelos de previsão da geração de resíduos sólidos são a população e a renda per capita. Outros aspectos, como o grau de instrução e hábitos culturais, também foram apontados como interferentes na quantidade e na tipologia dos resíduos gerados. Conclui-se que, para a construção de equações e modelos matemáticos de previsão da geração de resíduos, é necessário o conhecimento das características demográficas da região, bem como disponibilidade de dados sócio-econômicos sobre a população que se pretende elaborar o prognóstico.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos urbanos; crescimento populacional; padrões de consumo; renda per capita.

**Área Temática:** Resíduos Sólidos

## Influence on per capita solid waste generation: a conceptual review

### **Abstract**

*Having a successful municipal solid waste management plan depends mainly on knowing two characteristics of waste: its generation and composition. To plan a long-term waste management system for municipalities it is necessary to elaborate a prognostic on the future waste generation. Literature on this subject points to different aspects influencing per capita solid waste generation. Thus, this study aimed at performing a wide research on which topics influence solid waste generation, and the characteristics that need to be evaluated to propose a mathematical equation to calculate future waste generation. The method used was research with specific key-words on national and international articles published on three different data bases: Capes, Scielo and Science Direct. As results, it was found that the main factors related to waste generation prediction are population and per capita income. Others aspects,*



*such as education level and consumer behavior were also pointed important on the amount of waste generated and its composition. In conclusion, to elaborate prognostic models predicting future waste generation, it is necessary to know demographic characteristics of the region of study, as well as having available data on socio-economic status of the population analyzed.*

**Key words:** Municipal solid waste; population growth; consumer behavior; per capita income.

**Theme Area:** Solid Waste

## 1 Introdução

Em 2016 foram gerados no Brasil mais de 78 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU), de acordo com o panorama da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública (ABRELPE, 2017). Este dado torna-se preocupante ao analisarmos que, do total gerado, quase 7 milhões de toneladas não foram coletadas pelos serviços de limpeza pública e, além disso, 41,6% da quantidade coletada teve a sua disposição final em lixões e aterros controlados (ABRELPE, 2017). A realidade do Brasil no cenário da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos é impactante, mesmo sete anos após a sanção da Política Nacional dos Resíduos Sólidos – Lei 12.305, que dava prazo até 2014 para que os municípios destinasse os seus RSU através de técnicas ambientalmente adequadas (BRASIL, 2010).

O planejamento de um modelo de gestão de resíduos sólidos, a fim de evitar a ocorrência de práticas indevidas de manejo e destinação final, envolve o estudo e agrupamento da maior quantidade de informações possíveis sobre as características dos resíduos e o local onde pretende-se estabelecer o sistema de gestão (CHIFARI et al., 2017).

A geração de resíduos sólidos é o fator primordial a se conhecer para a concepção da sua estrutura de gerenciamento (BEIGL et al, 2003). A quantidade e a composição dos resíduos sólidos são aspectos fundamentais na configuração de um plano de gerenciamento efetivo para as municipalidades, que seja ambiental e economicamente sustentável (SOLTANI, SADIQ e HEWAGE, 2017; BEIGL, LEBERSORGER e SALHOFER, 2008; OGWUELEKA, 2013). A produção per capita é a divisão da quantidade de resíduos sólidos coletados em determinada região, pelo número de habitantes amparados pelo serviço de coleta (CAMPOS, 2012; MELLO, 2014). Globalmente existe um consenso que a geração per capita de resíduos sólidos é influenciada por um conjunto de fatores, dentre eles: crescimento populacional, situação econômica e renda, padrões socioculturais de consumo, além da abrangência e eficiência dos sistemas de coleta (BEIGL et al., 2003; SUTHAR e SINGH, 2015; KHAN, KUMAR e SAMADDER, 2016).

Devido à importância que o conhecimento da variável geração de resíduos sólidos – incluindo-se a quantidade gerada e sua composição – possuem para o sucesso dos planos municipais e regionais de gerenciamento de resíduos sólidos, o objetivo deste artigo foi fazer uma revisão dos artigos nacionais e internacionais publicados sobre o tema geração per capita de resíduos sólidos, buscando identificar os aspectos que interferem na sua geração.

## 2 Metodologia

Trata-se de pesquisa exploratória, que busca desenvolver conceitos sobre determinado tema, visando a formulação de hipóteses para estudos futuros (GIL, 2008). A metodologia



utilizada foi pesquisa bibliográfica em base de dados de artigos científicos. A busca por artigo internacionais relacionados ao assunto foi realizada na plataforma “ScienceDirect”, a partir do ano de 2008, tendo-se assim os últimos 10 anos de pesquisa na área. Os termos pesquisados foram “household waste generation”, “municipal solid waste generation” e “influence on municipal solid waste generation”.

Nas plataformas “Periódicos Capes” e “Scielo”, foram pesquisadas as publicações que retornaram à busca dos termos “taxa de geração de resíduos sólidos urbanos”; “estimativa da geração de resíduos sólidos urbanos e domiciliares” e “fatores geração per capita resíduos”, sem limitação de intervalo de tempo. Os artigos mais relevantes encontrados na busca que abordam o tema dos fatores que interferem na geração de per capita de resíduos sólidos, são discutidos a seguir.

### 3 Resultados e discussão

A aferição da quantidade de resíduos sólidos gerados em uma residência não pode ser feita tal como os controles para medição de consumo de água ou energia elétrica (BEIGL, LEBERSORGER e SALHOFER, 2008). De acordo com os autores, motivos tais como sistemas específicos para a coleta de determinados resíduos (eletroeletrônicos, têxteis, podas, volumosos), além da seleção realizada por catadores – principalmente nos países em desenvolvimento (SUTHAR e SINGH, 2015), acabam por dificultar a estimativa real da quantidade de resíduos geradas nos domicílios. Desta forma, é comum o desenvolvimento e uso de modelos de predição da geração atual e futura dos resíduos sólidos, de modo que possam ser utilizados para o dimensionamento dos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final (BEIGL, 2003; BEIGL, LEBERSORGER e SALHOFER, 2008; GHINEA et al., 2016; PURCELL e MAGETTE, 2009).

Existem variados modelos matemáticos para o cálculo da geração per capita de resíduos sólidos. Estes métodos geralmente se baseiam no uso de variáveis dependentes e independentes, e a sua validação estatística (KOLEKAR, HAZRA e CHAKRABARTY, 2016). A nível nacional, a metodologia utilizada pela ABRELPE para a projeção da geração de resíduos sólidos utiliza dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) sobre a população urbana e os índices de urbanização dos municípios, além de pesquisas diretas com as municipalidades. Os dados coletados e tratados são submetidos à análise de regressão linear, para determinar o coeficiente de correlação e a validade das variáveis relacionadas (MELLO, 2014).

A seguir serão discutidos os parâmetros mais abordados nas pesquisas científicas sobre o tema – crescimento da população, prosperidade econômica e renda, padrões de consumo e qualidade de vida – e a sua contribuição para a conjectura da geração de resíduos sólidos nas esferas nacional e regional.

#### 3.1 Crescimento populacional

A geração de resíduos está sempre atrelada à atividade humana, e quanto maior o crescimento populacional, maior a taxa de geração de resíduos (GHINEA et al., 2016). Além do acréscimo na expectativa de vida da população, a concentração de pessoas nos centros urbanos, juntamente com a modernização dos padrões de descartabilidade do século XX, contribuíram para o quadro deficitário na gestão dos resíduos sólidos, tanto no cenário nacional quanto internacional (PURCELL e MAGETTE, 2009; KHAN, KUMAR e SAMADDER, 2016). Um dos problemas do crescimento populacional é que, usualmente, ele



ocorre sem o planejamento adequado de infraestrutura das cidades, principalmente em países em desenvolvimento, impossibilitando o atendimento das demandas sanitárias (DANGI et al., 2008; WELIVITA, WATTAGE e GUNAWARDENA, 2015).

De acordo com Silva et al. (2012), as características demográficas de determinada população, incluindo-se o seu crescimento e distribuição, devem ser consideradas na estimativa de previsão da geração de resíduos, visto que são aspectos motivadores de alterações no comportamento e qualidade de vida da população. Esta relação torna-se significativa também pela ótica que, grandes aglomerados populacionais onde se concentram populações de baixa renda, tais como favelas, apresentam menor poder de compra e consequentemente menor geração de resíduos, sendo outro aspecto a ser considerado.

Em uma pesquisa que visou o dimensionamento de uma equação para a projeção da geração de resíduos no estado de São Paulo, Mello (2014) obteve correlação positiva entre a taxa de geração per capita dos resíduos sólidos urbanos e a população daquele estado. O autor encontrou ainda que, conforme a faixa populacional do estado, torna-se necessário ajustar os parâmetros da equação que mais se aproximam à realidade da região. Estas adaptações são obtidas através do maior  $R^2$  calculado para a equação. O estudo realizado por Purcell e Magette (2009) em Dublin confirmou que, quanto maior a densidade populacional de determinada área, maior a geração de resíduos.

### 3.2 Prosperidade econômica e renda

Alguns estudos e modelos de previsão trazem a situação econômica de uma determinada região ou país como decisivos no montante e na complexidade dos resíduos gerados (OECD, 2016; CAMPOS, 2012; DIAS et al., 2013; SUTHAR e SINGH, 2015; BEIGL, LEBERSORGER e SALHOFER, 2008; GHINEA et al., 2016). Segundo Campos (2012) e Dias et al. (2012), a renda possui uma relação direta entre o consumo e a geração de resíduos, destacada principalmente nas famílias com menor rentabilidade, uma vez que o aumento do seu poder de compra influencia a aquisição de bens básicos, especialmente vinculados à sua alimentação.

O estudo realizado por Dias et al. (2012), encontrou um pico na produção per capita de resíduos nos últimos dois meses do ano, época em que a população recebe o décimo terceiro salário, aumentando o seu poder de compra. Na sua pesquisa, os autores encontraram uma relação significativa entre a maior geração de resíduos nas regiões da cidade com maior renda per capita média, e equacionaram através de um modelo de regressão linear a correlação geração de resíduos *versus* renda per capita média mensal (DIAS et al., 2012).

Um reflexo sobre a relação que a economia e a renda possuem na geração de resíduos pode ser analisada pelo próprio cenário brasileiro de retração econômica, experimentado principalmente entre os anos de 2015 e 2016. A queda no Produto Interno Bruto (PIB) do país foi de 3,8% e 3,6%, respectivamente para estes anos, já a geração de resíduos sólidos urbanos, em 2016, teve queda de 3% em relação ao ano anterior, ainda que o índice de crescimento populacional tenha registrado crescimento de 0,8% neste período (IBGE 2016 e 2017; ABRELPE, 2017).

O mesmo cenário pode ser relacionado em se tratando da taxa de geração per capita de países desenvolvidos e países em desenvolvimento, conforme a bibliografia consultada, como mostra a tabela 1. É expressiva a diferença entre a taxa de geração per capita de resíduos em países desenvolvidos – com taxas maiores em países como Austrália, Alemanha e Estados Unidos, quando comparado ao Brasil, Índia, México e Nigéria.

A bibliografia consultada também apontou para a relação entre o maior percentual de resíduos orgânicos na composição gravimétrica dos resíduos de localidades da Índia, Nepal e



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

Nigéria, países com menores índices de desenvolvimento econômico e social (DANGI et al., 2008; STUTHAR e SINGH, 2015; OGWUELEKA, 2013). A tabela 2 mostra a composição gravimétrica dos resíduos domiciliares destes países.

Tabela 1 – Taxa de geração per capita de resíduos sólidos urbanos de países desenvolvidos (Austrália, Alemanha e EUA) e em desenvolvimento (Brasil, Índia, México e Nigéria).

País	Brasil	Índia	México	Nigéria	Austrália	Alemanha	Estados Unidos
Taxa geração RSU per capita	1,04	0,27	0,59	0,634	1,9	1,68	1,99
Referência	ABRELPE (2017)	Suthar e Singh (2015)	Gomes et al. (2009)	Ogwueleka (2013)	OECD (2016)*	OECD (2016)*	OECD (2016)*

\*O relatório da OECD data do ano de 2016, entretanto os dados da geração são de 2013.

Fonte: ABRELPE (2017); Suthar e Singh (2015); Gomes et al. (2009); Ogwueleka (2013); OECD (2016).

Tabela 2 – Composição gravimétrica dos resíduos domiciliares no Nepal, Índia e Nigéria.

Referência	Localidade estudada	Orgânicos	Plástico	Papel e papelão	Metal	Vidro	Outros
Dangi et al (2008)	Kathmandu Metropolitan City (Nepal)	63%	5%	5%	1%	2%	24%
Suthar e Singh (2015)	Dehradun (Índia)	80%	7%	8%	-	1%	4%
Ogwueleka (2013)	Abuja (Nigéria)	64%	8%	9%	3%	3%	13%

Fonte: Dangi et al (2008); Suthar e Singh (2015); Ogwueleka (2013).

As três pesquisas relacionadas na tabela 2 realizaram a caracterização dos resíduos e análise da renda dos habitantes participantes do estudo. Em todas, a geração de resíduo foi maior nas residências com maior renda per capita. Para Beigl et al. (2003), existe uma relação linear entre renda per capita e a geração de resíduos sólidos urbanos, que é expressa através de um coeficiente. A partir da relação e dos coeficientes calculados, a taxa de geração futura de resíduos é calculada por uma equação.

A associação entre a geração de resíduos e a situação econômica de determinada região ou nação é discutida por diversos pesquisadores, que inclusive apontam a geração de resíduos como um índice socioeconômico (CAMPOS, 2012; DIAS et al., 2013; SUTHAR e SINGH, 2015; BEIGL, LEBERSORGER e SALHOFER, 2008).

### 3.3 Padrões de consumo e qualidade de vida

De acordo com Silva et al., (2012), os padrões de qualidade e quantidade de consumo acabam por interferir também no padrão de geração de resíduos pela população, particularmente nos domicílios. Para Purcell e Magette (2009), as diferenças culturais causam as variações dos produtos encontrados nas lixeiras domiciliares, especialmente em se tratando de resíduos orgânicos de alimentos.

Medeiros et al. (2015) encontrou correlação entre a massa de resíduos sólidos domiciliares gerada e o índice de alfabetização e o índice de renda familiar, em estudo realizado na cidade de João Pessoa, na Paraíba. Segundo os autores, o maior grau de instrução leva ao aumento no fator renda, que está intrinsecamente ligado ao maior poder de consumo e



consequentemente à geração de resíduos.

O grau de instrução é frequentemente analisado em conjunto com a renda per capita e apontado como um fator que atinge, além da quantidade, a variedade dos resíduos gerados em um domicílio. Segundo Silva et al. (2012), o perfil de população com maior renda e escolaridade, além de apresentar uma geração per capita maior de resíduos sólidos, apresenta um aumento na produção de resíduos recicláveis, relacionado ao estilo de vida e faixa etária da população – geralmente as maiores faixas de renda são encontradas nas populações com idade média mais elevada. Mello (2014) corrobora com esta afirmação, discutindo que as divergências encontradas na taxa per capita em diferentes regiões do país ou, até mesmo dentre de um município, devem-se aos hábitos culturais, renda e nível educacional, que afetam além da quantidade gerada, a sua composição.

Outros comportamentos, relacionados à maior participação da mulher no mercado de trabalho, ao aumento dos programas de educação ambiental e a conscientização ecológica, além do trabalho de catadores de materiais, são destacados como interferentes na geração de resíduos de um determinado local (CAMPOS, 2012; OECD, 2016).

### 3.4 Desafios

A bibliografia consultada discute diversos fatores que afetam a geração de resíduos, sobretudo por tratarem das características particulares das populações sob análise. Ao mesmo passo que em maiores densidades populacionais ocorre maior geração de resíduos, aglomerados urbanos onde habitam pessoas com menor poder econômico resultam no menor poder de consumo e, como consequência, geram uma quantidade menor de resíduos.

Este é um dos motivos pelo qual as variáveis que influenciam na geração de resíduos devem ser estudadas conjuntamente, derivando em equações que indicarão os coeficientes das características demográficas da região estudada. Outro aspecto relevante são as variáveis social e cultural envolvidas, uma vez que os padrões de consumo e o comportamento das populações repercutirão diretamente no montante de resíduo gerado e na sua composição.

O prognóstico da geração de resíduos pode ser obtido através de cálculos que consideram apenas a renda per capita (Dias et al., 2012), apenas a população (Mello, 2014), ou ainda, uma combinação de fatores – população, renda per capita e histórico de dados sobre resíduos (BEIGL et al., 2003; MEDEIROS, PAZ e MORAIS JUNIOR, 2015).

A proposição e o uso de um modelo matemático dependem fundamentalmente da existência de dados consistentes sobre a população e a economia de determinada região, a serem utilizados para elaboração das equações e definição dos coeficientes de relação. Além disso, a base de dados é necessária para validação e implementação do modelo desenvolvido. A existência e disponibilidade de dados sobre o histórico da geração de resíduos auxiliam na proposição de modelos que se adequam melhor à realidade estudada (BEIGL et al., 2003).

No Brasil, é comum a ausência de registros e informações sobre a geração e a coleta dos RSU a nível de municipalidades, principalmente em cidades pequenas, que terceirizam o serviço de gerenciamento. Nestes casos, modelos matemáticos e equações dimensionadas de acordo com a natureza demográfica e econômica de determinada área podem ser adaptadas para regiões com características semelhantes (PURCELL e MAGETTE, 2009).

O conhecimento e a projeção da geração de resíduos são de fundamental importância para o planejamento e a eficiência dos sistemas de gestão adotados. A pesquisa demonstra que os fatores mais utilizados para o prognóstico da geração de resíduos são a população e a renda per capita. Ainda assim, as características demográficas de determinado município, estado ou nação, irão colaborar com a variação na geração dos resíduos, incluindo-se a composição e tipologia daqueles gerados. Taxa de urbanização, estilo de vida e padrões de consumo, além



de programas de educação ambiental são outros aspectos que estão ligados à geração de resíduos sólidos domiciliares e urbanos (OECD, 2016).

#### 4 Considerações finais

Os fatores analisados que contribuem para a mudança na taxa de geração per capita de resíduos sólidos permeiam-se entre si, por constituírem características da população a que se pretende estudar. Esta concepção enfatiza a importância da investigação destas particularidades – população, número de habitantes por lar, renda, grau de instrução – como um todo, a fim de se obter modelos de gestão que melhor se adequam à realidade de determinada região.

Como desafios futuros para a utilização de modelos prognósticos da geração de resíduos sólidos, tem-se a importância da existência de dados sobre a gestão dos resíduos nos municípios, lacuna que ainda existe em se tratando de resíduos sólidos no Brasil. A existência de dados consistentes de determinada região é fundamental para a proposição de modelos de gestão e planos de gerenciamento que venham a suprir propriamente às demandas de gestão dos resíduos sólidos no país, principalmente no planejamento dos métodos de disposição final ambientalmente adequada.

#### Referências

- ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2016**. São Paulo: Grappa Editora e Comunicação, 2017. 64p.
- BEIGL, P.; LEBERSORGER, S.; SALHOFER, S. Modelling municipal solid waste generation: a review. **Waste Management**, v. 28, p. 200-214, 2008.
- BEIGL, P.; WASSERMANN, G.; SCHNEIDER, F.; SALHOFER, S. **Draft Waste Generation Prognostic Model**. Institute for Waste Management. Vienna, 30 november 2003.
- BRASIL. **Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui e Polítina Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF, 2 agosto 2010.
- CAMPOS, H. K. T. Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil. **Eng. Sanit. Ambient.**, v. 17, n. 2, p. 171-180, 2012.
- CHIFARI, R.; RENNER, A.; PIANO, S.L.; RIPA, M.; BUKKENS, S. G. F.; GIAMPIETRO, M. Development of a municipal solid waste management decision support tool for Naples, Italy. **Journal of Cleaner Production**, p. 1-12, 2017.
- DANGI, M.B.; URYNOWICZ, M.A.; GEROW, K.G.; THAPA, R.B. Use of stratified cluster sampling for efficient estimation of solid waste generation at household level. **Waste Management & Research**, v. 26, p. 493-499, 2008.
- DIAS, D. M.; MARTINEZ, C. B. BARROS, R.T.V.; LIBÂNIO, M. Modelo para estimativa da geração de resíduos sólidos domiciliares em centros urbanos a partir de variáveis socioeconômicas conjunturais. **Eng. Sanit. Ambient.**, v. 17, n. 3, p. 325-332, 2012.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **A economia brasileira no 4º trimestre de 2015: visão geral**. Disponível em <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Contas\\_Nacionais/Contas\\_Nacionais\\_Trimestrais/Comentarios/pib-vol-val\\_201504comentarios.pdf](http://ftp.ibge.gov.br/Contas_Nacionais/Contas_Nacionais_Trimestrais/Comentarios/pib-vol-val_201504comentarios.pdf)>. Acesso em 25 nov. 2017.



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Contas Nacionais Trimestrais – indicadores de volume e valores correntes**. Outubro/dezembro 2016. Disponível em <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Contas\\_Nacionais/Contas\\_Nacionais\\_Trimestrais/Fasciculo\\_Indicadores\\_IBGE/pib-vol-val\\_201604caderno.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Contas_Nacionais/Contas_Nacionais_Trimestrais/Fasciculo_Indicadores_IBGE/pib-vol-val_201604caderno.pdf)>. Acesso em 25 nov. 2017.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008. 200 p.

GHINEA, C. et al. Forecasting municipal solid waste generation using prognostic tools and regression analysis. **Journal of Environmental Management**, v. 182, p. 80-93, 2016.

GOMES, G. et al. Seasonal characterization of municipal solid waste (MSW) in the city of Chihuahua: Mexico. **Waste Management**, v. 29, n. 7, p. 2018-2024, 2009.

KHAN, D.; KUMAR, A.; SAMADDER, S.R. Impact of socioeconomic status on municipal solid waste generation rate. **Waste management**, v. 49, p.15-25, 2016.

KOLEKAR, K.A.; HAZRA, T.; CHAKRABARTY, S.N. A review on prediction of municipal solid waste generation models. **Procedia Environmental Sciences**, v. 35, p. 238-244, 2016.

MEDEIROS, J. E. S. F.; PAZ, A. R.; MORAIS JUNIOR, J. A. Análise da evolução e estimativa futura da massa coletada de resíduos sólidos domiciliares no município de João Pessoa e relação com outros indicadores de consumo. **Eng Sanit Ambient**, v. 20, n. 1, .119-130, 2015

MELLO, A. D. **Desenvolvimento de equação para previsão da taxa de geração per capita de resíduos sólidos urbanos no estado de São Paulo**. Ribeirão Preto, SP: UNAERP, 2014. Dissertação de mestrado, Universidade de Ribeirão Preto, 2014.

OECD. Factbook 2015-2016: Economic, Environmental and Social Statistics. OECD Publishing, Paris. Disponível em: <[http://www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-factbook-2015-2016\\_factbook-2015-en](http://www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-factbook-2015-2016_factbook-2015-en)>. Acesso em 16 nov. 2017.

OGWUELEKA, T.C. Survey of household waste composition and quantities in Abuja, Nigeria. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 77, p. 52-60, 2013.

PURCELL, M.; MAGETTE, W.L. Prediction of household and comercial BMW generation according to socio-economic and other factor for the Dublin region. **Waste Management**, v. 29, p. 1237-1250, 2009.

SECONDI, L.; PRINCIPATO, L.; LAURETI, T. Household food waste behavior in EU-27 countries: a multilevel analysis. **Food Policy**, v. 56, p. 25-40, 2015.

SILVA, H.; BARBIERI, A. F.; MONTE-MÓR, R. L. Demografia do consumo urbano: um estudo sobre a geração de resíduos sólidos domiciliares no município de Belo Horizonte. **R. Bras. Est. Pop.**, v. 29, n. 2, p. 421-449, 2012.

SOLTANI, A.; SADIQ, R.; HEWAGE, K. The impacts of decision uncertainty on municipal solid waste management. **Journal of Environmental Management**, v. 197, p. 305-315, 2017.

SUTHAR, S.; SINGH, P. Household solid waste generation and composition in different family size and socio-economic groups: a case study. **Sustainable Cities and Society**, v. 14, p. 56-63, 2015.

WELIVITA, I.; WATTAGE, P.; GUNAWARDENA, P. Review of household solid waste charges for developing countries – a focus on quantity-based charge methods. **Waste management**, v. 46, p. 637-645, 2015.