

## Oportunidades de utilização de biogás em segmentos industriais na substituição de energia térmica fóssil: Caso da Região Administrativa de Campinas

Guilherme Salles dos Reis Flores\*, Mauro Donizeti Berni.

### Resumo

À disposição inadequada em aterros é creditada de 6% a 20% do total de emissões antropogênicas de metano (IPCC, 1995), além dos danos ambientais e detrimento na qualidade de vida da população do local. Devido aos impactos negativos a saúde pública, torna-se indispensável um tratamento final adequado com a valorização energética da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos (RSU) através da geração de biogás. O biogás pode ser uma alternativa ao gás natural na indústria, sobretudo a sua utilização nas caldeiras, de forma a conciliar a expansão da matriz energética pela inclusão desse biocombustível renovável às políticas RSU.

### Palavras-chave:

Resíduos urbanos, Indústria, Biocombustível.

### Introdução

A Região Administrativa de Campinas (RAC) ocupa uma área de 27.079 km<sup>2</sup>, que representam 10,9% do total do território do Estado de São Paulo, tendo uma população estimada em 6,4 milhões de habitantes, o que corresponde a 15% do Estado de São Paulo, sendo que 94,73% da população reside nas áreas urbanas (SEEM, 2018).

Entre os quinze maiores consumidores de gás natural (GN) no estado de São Paulo, sete (7) encontram-se na RAC. Esses municípios consomem 20,7% do total de GN demandado no Estado de São Paulo no ano de 2015, de acordo com o Anuário Energético de São Paulo de 2017. Os sistemas de GN são responsáveis por produzir, processar, transportar e estocar o combustível de origem fóssil. Segundo a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, cerca de 23% das emissões antropogênicas de metano são por conta desses sistemas.

O GN é o terceiro energético mais consumido no setor industrial, atrás do bagaço-de-cana e da eletricidade (SÃO PAULO STATE), 2016). O consumo corresponde a 13% da demanda energética industrial, o equivalente a 3.854 x 10<sup>3</sup> tEP.

O parque industrial da RAC possui setores modernos e plantas industriais de alta tecnologia. Devido ao parque universitário da RAC, existe uma grande disponibilidade de mão-de-obra qualificada, o que juntamente com as indústrias modernas, facilitam o dinamismo industrial e aumentam os níveis de competitividade industrial.

### Resultados e Discussão

Uma das maneiras de se tomar a estimativa do potencial de geração de energia (PGE) do biogás é através do seu poder calorífico inferior (PCI). O PCI do biogás varia segundo a composição dos resíduos que o originaram. Esta composição varia entre regiões de acordo com o número de habitantes do município, o nível educacional da população, o poder aquisitivo e o nível de renda familiar, os hábitos e os costumes da população, as condições climáticas e sazonais e a industrialização de alimentos (MATTEI; ESCOSTEGUY, 2007). As propriedades adotadas para essa estimativa (ZILOTTI, 2012) estão na Tabela 1.

Tabela 1. Propriedades do biogás.

Composição	60% Metano
PCI (kcal/kg)	4.229,98
Densidade (kg/m <sup>3</sup> )	1,2143

São gerados em média na RAC 1,213 quilos por dia habitante de RSU do qual 51,4% é matéria orgânica capaz de gerar 123 m<sup>3</sup> de biogás por tonelada (KTBL, 2018).

### Conclusões

O PGE obtido para o biogás produzido na RAC é de 1.027,35 GWh e corresponde a 2,3% da energia gerada pelo GN nas indústrias do Estado de São Paulo.

Os resultados preliminares deste estudo, indicam que o aproveitamento energético dos RSU é uma alternativa para enfrentar o desafio da demanda energética, impactos ambientais, o bem-estar social nas cidades, através de saneamento básico e atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

### Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de auxílio, à PRG pelo financiamento da viagem ao congresso, ao NIPE pela estrutura e suporte de seus profissionais, ao doutorando Christy Will S. Romero pelo suporte com o software de georeferenciamento ArcGis.

IPCC. Climate Change 1995: A report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. **IPCC Second Assessment**, p. 63, 1995.

SEEM, Secretaria de Energia e Mineração. Anuário Estatístico de Energéticos por município no Estado de São Paulo 2017, ano base 2016. São Paulo, 2017. Disponível em <http://www.energia.sp.gov.br>, acessado maio 2018.

SÃO PAULO (STATE). Statistical Yearbook of energy by municipality in the state of São Paulo 2016 - Base year 2015. p. 124, 2016.

MATTEI, G.; ESCOSTEGUY, P. A. V. Composição gravimétrica de resíduos sólidos aterrados. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 12, n. 3, p. 247-251, 2007.

ZILOTTI, H. A. R. Potencial De Produção De Biogás Em Uma Estação De Tratamento De Esgoto De Cascavel Para a Geração De Energia Elétrica. p. 52, 2012.

KTBL, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft eV. (<https://www.portaldobiogas.com/biogas-de-residuos-solidos-organicos-urbanos/>), acessado em maio de 2018.