

## O consumo energético na Macrometrópole Paulista

### INTRODUÇÃO

De acordo com a Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (EMPLASA), a Macrometrópole Paulista (MMP) consiste nas seguintes regiões: São Paulo, Campinas, Baixada Santista, Sorocaba, Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte e inclui também as aglomerações urbanas de Jundiaí e Piracicaba, e unidade regional de Bragantina. Composta por 174 municípios, consiste em uma área de que corresponde a 21,5% da área do Estado de São Paulo; em 74,6% da população estadual e a quase 23% do PIB estadual (EMPLASA, 2018).

Em função dessa conjuntura e da intrínseca relação entre desenvolvimento e consumo de energia, é que se estabelece a presente pesquisa, que visa a apresentar elementos para a análise do consumo de energia na região. Parte-se da premissa de que o conhecimento do perfil desse consumo – que protagoniza o modelo de desenvolvimento metropolitano no Brasil – permitirá entender as implicações energéticas de forma a auxiliar posteriores previsões de demandas na região e, ainda, posterior extrapolação do entendimento para outras regiões que adotem esse perfil de desenvolvimento.

### ANUÁRIOS ENERGÉTICOS

Os dados empregados para a elaboração do presente projeto são disponibilizados pelo Ministério de Minas e Energia do Estado de São Paulo" e traz(em) dados consolidados sobre os principais energéticos consumidos pelos 645 municípios paulistas – energia elétrica, etanol, derivados de petróleo e gás natural, bem como as respectivas emissões de dióxido de carbono" (Anuário Energético de SP, 2017). Os dados de energia elétrica disponibilizados para cada município do estado são diferenciados pela classe de consumo, sendo elas: residencial, comercial, rural, industrial, iluminação pública, poder público, serviço público e consumo próprio.

### **Raiana S. Soares**

*Raiana é engenheira em energia e mestranda no Programa de Pós-Graduação em Energia no Instituto de Energia e Ambiente da USP. Possui experiência acadêmica internacional, tendo cursado o último ano (Honours Degree) do BSc Renewable Energy na University of Dundee no Reino Unido. Suas áreas de interesse são: regulação/legislação da energia; energia e sociedade; sustentabilidade; geração de energia; geração distribuída; energia solar. E sua pesquisa diz respeito à geração distribuída na Macrometrópole Paulista.*



### **PALAVRAS CHAVE**

macrometrópole  
energia  
consumo

## Mateus Moreira

Mateus Moreira é estudante de graduação na Universidade de São Paulo, estudando Engenharia Ambiental pela Escola Politécnica. Mateus foi membro da equipe Keep Flying em 2017, participando na construção da aeronave participante da competição SAE Brasil AeroDesign 2017. Atualmente faz parte do projeto 'Territorialidades, espacialidades e inovação na governança ambiental - Fase base conceitual e normativa. Tópicos em governança do planejamento energético na macrometrópole paulista' como bolsista de Iniciação Científica - IC pela FAPESP.



## O CONSUMO NA MMP

Com base nos dados disponibilizados no anuário energético do estado de São Paulo, foi possível que se elaborasse o Gráfico 1, que ilustra o aumento do consumo de energéticos no estado de SP ao longo do último decênio. Observa-se que a eletricidade, depois dos derivados de petróleo, vem sendo o energético mais empregado, ainda que seu consumo não tenha crescido tão expressivamente no período.

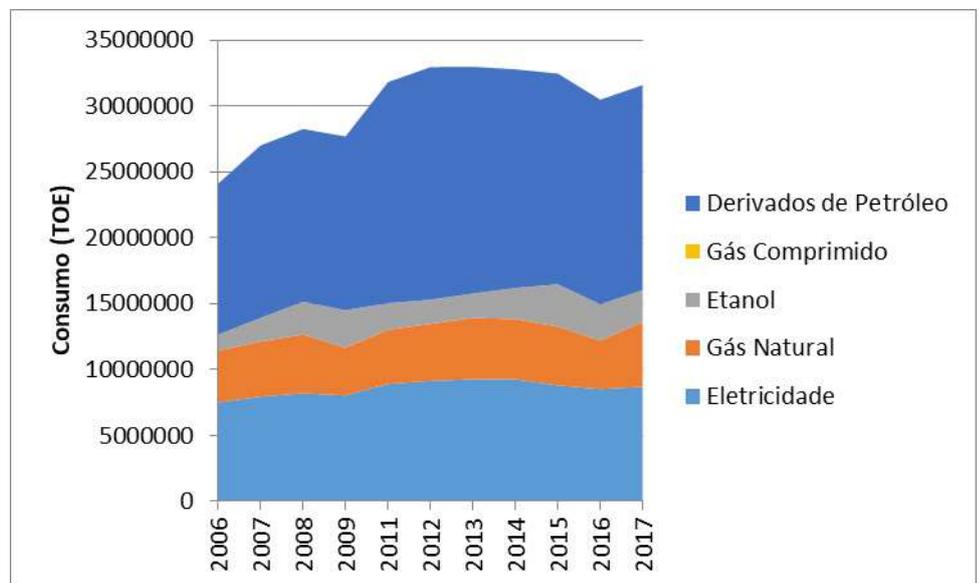


Gráfico 1 - Evolução do consumo de energéticos na MMP.

Fonte: Adaptado de Anuário Energético de SP (2007, 2009, 2011, 2013, 2014 e 2016)

"o conhecimento do perfil desse consumo – que protagoniza o modelo de desenvolvimento metropolitano no Brasil – permitirá entender as implicações energéticas de forma a auxiliar posteriores previsões de demandas na região"

Por meio da Figura 1, que ilustra o consumo de energéticos mapeado na Macrometrópole, observa-se que o consumo de energia na mesma é bastante heterogêneo entre seus municípios; fato esse que corrobora com a noção de desenvolvimento fortemente centralizada na capital paulista e com a presença de forças urbanas dependentes de polos desenvolvidos.

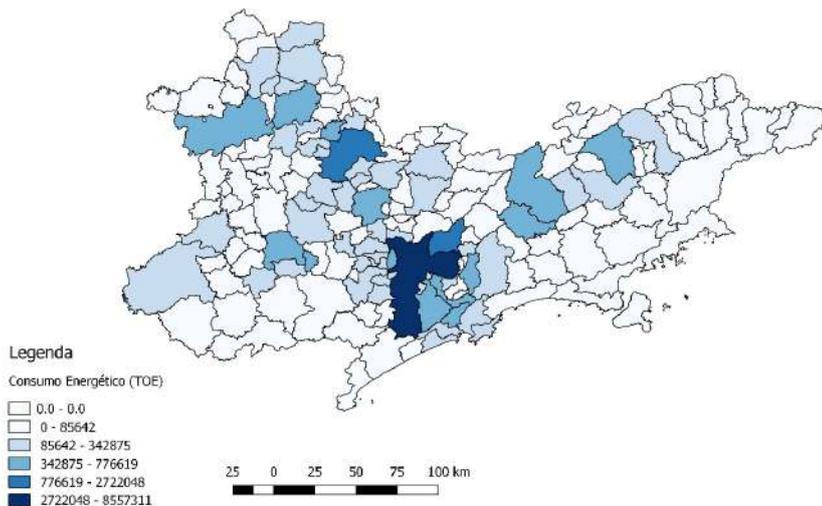


Figura 1 – O consumo energético na MMP (referente ao ano de 2017).  
Fonte: Adaptado de Anuário Energético de SP (2018)

No entanto, para uma análise estendida e mais profunda do fenômeno na sociedade, dadas as discrepâncias demográficas observadas nas cidades integrantes da Macrometrópole, é importante que se avalie o consumo per capita desses municípios. No esforço de responder a esse entendimento, o Gráfico 2 apresenta uma síntese dessas diferenças por meio da apresentação de um boxplot com os diferentes consumos per capita observados na Macrometrópole no ano de 2017. Por meio desse gráfico, é possível observar um consumo per capita médio de 1,3 TOE consumido por pessoa – valor esse muito próximo daquele verificado para o Brasil, 1,4 TOE per capita (World Bank, 2014).

Plotando os dados de consumo per capita (Figura 2), observa-se maior homogeneidade no perfil de consumo. O município que apresentou o maior consumo per capita foi Alumínio e esse deve ao consumo de eletricidade da Companhia Brasileira de Alumínio.

### Andrea Lampis

Ph.D em Política Social pela London School of Economics and Political Science; Andrea é professor associado do Departamento de Sociologia da Universidade Nacional de Colombia (2012-atual vinculação), do qual foi também diretor entre 2016 e 2018. Durante os anos entre 2014 e 2018 foi também diretor e editor da Revista Colombiana de Sociologia, a qual contribuiu posicionar em Scopus e Scielo.

Desde o ano 2013 é coordenador do grupo de pesquisa Mudança Ambiental Global, Território e Política Ambiental do Conselho Latinoamericano de Ciências Sociais (CLACSO). Na atualidade é becario da FAPESP, processo 2018/17626-3, no Instituto de Energia e Ambiente da USP. Sua pesquisa atual foca-se na 'Governança da Energia no Contexto da Macrometrópole Paulista'.



## Celio Bermann

Possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo (1975), mestrado em Planejamento Urbano e Regional pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1978) e doutorado em Planejamento de Sistemas Energéticos pela Universidade Estadual de Campinas (1991). Atualmente é Professor Associado (Livre Docente) - ref. MS-5 - RDIDP no Instituto de Eletrotécnica e Energia da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em Energia e Meio Ambiente, atuando principalmente nos seguintes temas: política energética, planejamento energético, alternativas energéticas, energia e sociedade e sustentabilidade energética. É autor de diversas publicações, entre as quais os livros "Energia no Brasil: Para quê? Para quem? - Crise e alternativas para um país sustentável", São Paulo: Ed. Livraria da Física/FASE, 2002; "As novas energias no Brasil: Dilemas da inclusão social e programas de Governo". Rio de Janeiro: FASE, 2007.

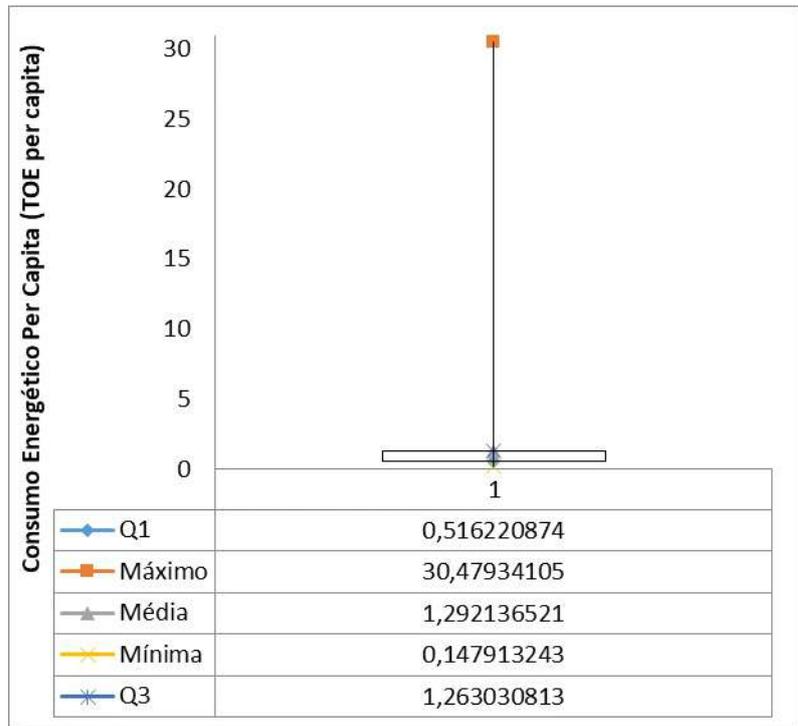


Gráfico 2 - Boxplot: o consumo energético per capita nos municípios da MMP.

Fonte: Adaptado de Anuário Energético de SP (2018).

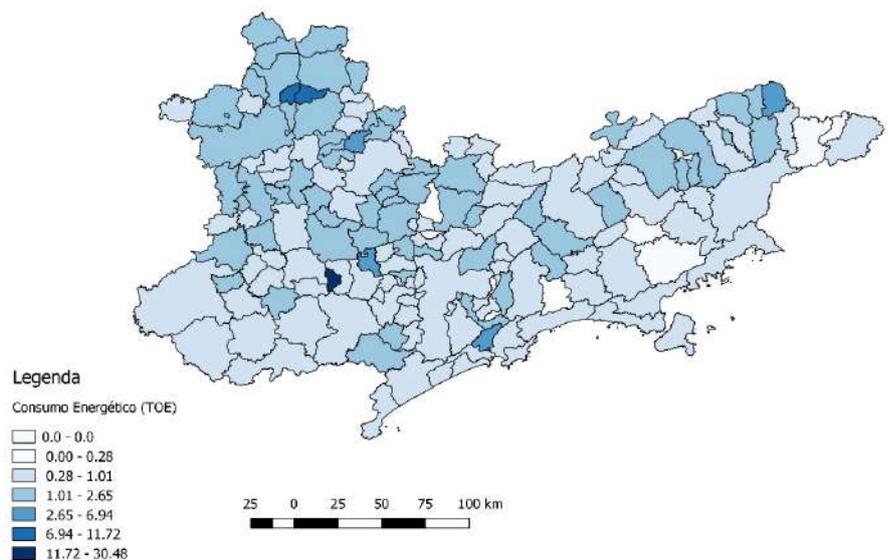


Figura 2 - O consumo energético per capita na MMP (referente ao ano de 2017).

Fonte: Adaptado de Anuário Energético de SP (2018)

## CONCLUSÕES

O presente estudo teve como objetivo a apresentação de um panorama geral do consumo de energéticos na Macrometrópole Paulista. O esforço inicial deu-se em função de tratar todos os dados disponíveis pelos anuários em função da criação de um banco de dados para os dados da região.

Nesse sentido, essa etapa inicial de consolidação do banco de dados será de fundamental importância para nortear o aprofundamento das reflexões acerca do consumo e oferta de energia na Macrometrópole e os impactos desses na sociedade e no ambiente.

Finalmente, destaca-se que, corroborando com o ideal acadêmico de proliferar o conhecimento e facilitar as produções acadêmicas futuras, assume-se o compromisso em divulgar as planilhas elaboradas a medida em que elas sejam solicitadas.

## REFERÊNCIAS

- EMPLASA, 2018. Disponível em: <<https://www.emplasa.sp.gov.br/MMP>> Acesso em set. 2018.
- SÃO PAULO. Secretaria de Energia. Anuário Estatístico de Energéticos por Município no Estado de São Paulo, 2008.
- SÃO PAULO. Secretaria de Energia. Anuário Estatístico de Energéticos por Município no Estado de São Paulo, 2010.
- SÃO PAULO. Secretaria de Energia. Anuário Estatístico de Energéticos por Município no Estado de São Paulo, 2012.
- SÃO PAULO. Secretaria de Energia. Anuário Estatístico de Energéticos por Município no Estado de São Paulo, 2014.
- SÃO PAULO. Secretaria de Energia. Anuário Estatístico de Energéticos por Município no Estado de São Paulo, 2015.
- SÃO PAULO. Secretaria de Energia. Anuário Estatístico de Energéticos por Município no Estado de São Paulo, 2017.
- SÃO PAULO. Secretaria de Energia. Anuário Estatístico de Energéticos por Município no Estado de São Paulo, 2018.
- WORLD BANK. Energy Use, 2018. Disponível em: <<https://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.PCAP.KG.OE>>