



## CITIES AND ENERGY: CONTEMPORARY CHALLENGES

### EDITORIAL

Irene CARNIATTO<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-1140-6260>

Ana Maria Martins Alves VASCONCELOS<sup>2</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-2788-1023>

#### Abstract

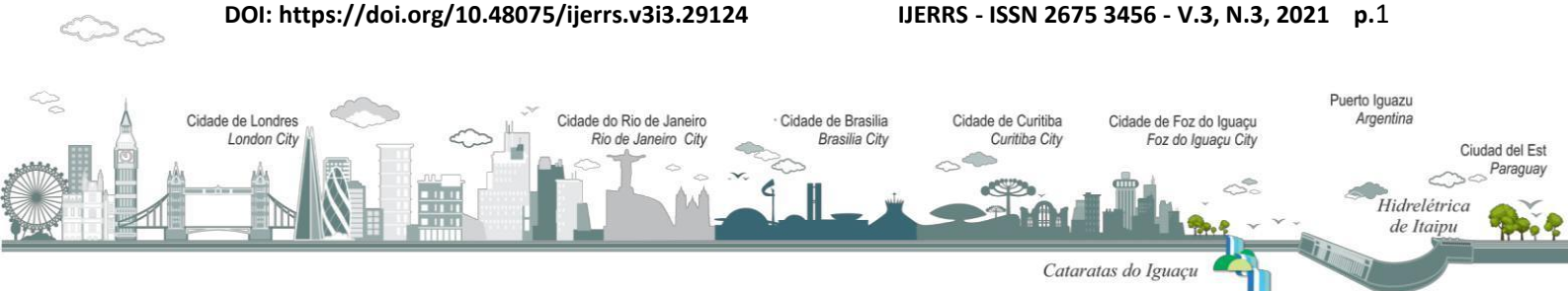
The phenomenon of metropolization (urban occupation that goes beyond the limits of cities) is a result of an intense urbanization process in Brazil, which led to the development of large metropolitan in Brazil, the centers such as São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre, Curitiba, Campinas, Manaus, and others. This scenario has impacted directly on levels increase of greenhouse gases, emitted by anthropogenic activities. The representative authorities got together “almost 200 countries to obtain effective actions to reduce pollutant gas emissions” (Agência Câmara de Notícias, 2021). We present a unique volume, coordinated by the researchers, Dr. Ricardo Morel Hartmann (from the Latin American University – UNILA) and Dr. Acires Dias (Federal University of Santa Catarina – UFSC). It presents research that analyzed the exergetic efficiency of important cities such as: Recife, Brazil, which presented an efficiency of 22.58%; Mexico City, Mexico (22.16%); Lima, Peru (20.9%); Santos, São Paulo, Brazil (19.70%); and Buenos Aires, Argentina (14.9%).

#### Introduction

The study of the current scenario of human occupations has highlighted the importance of cities in the world context, considering that according to data from the National Household Sample Survey (PNAD) 2015 indicate that most of the Brazilian population

<sup>1</sup> Professor Post-doctor Coordinator of the International Climate Resilience Research Network – RIPERC, professor of the Graduate Program in Sustainable Rural Development at the Western Paraná State University, Cascavel, Paraná, Brazil. [irene.oliveira@unioeste.br](mailto:irene.oliveira@unioeste.br).

<sup>2</sup> Doctoral student of the Graduation Program in Literature and Arts at UNIOESTE, Cascavel, Paraná Brazil. Master in Animal Science from the State University of Maringá - UEM, Paraná, Brazil. [amavasco@gmail.com](mailto:amavasco@gmail.com).

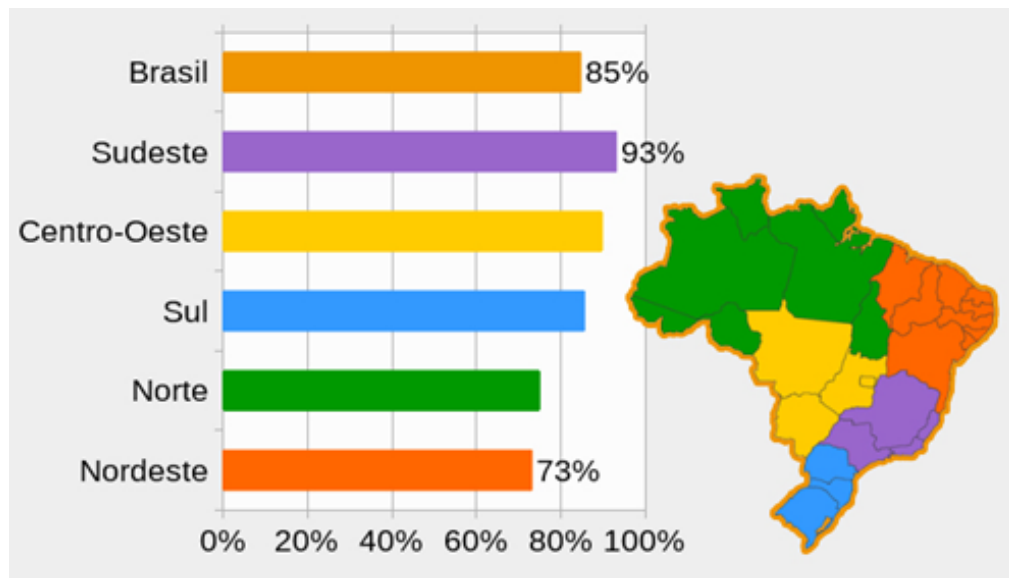




(84.72%) lives in urban areas. And only 15.28% of Brazilians live in rural areas (IBGE, 2015).<sup>3</sup>

The Southeastern Region has the highest percentage of urban population, with 93.14% of people living in urban areas. The Northeastern Region has the highest percentage of inhabitants living in rural areas (26.88%) (IBGE, 2015) (Figure 1).

Figure 1 – Percentage of population living in urban areas, by region, in Brazil, in 2015.

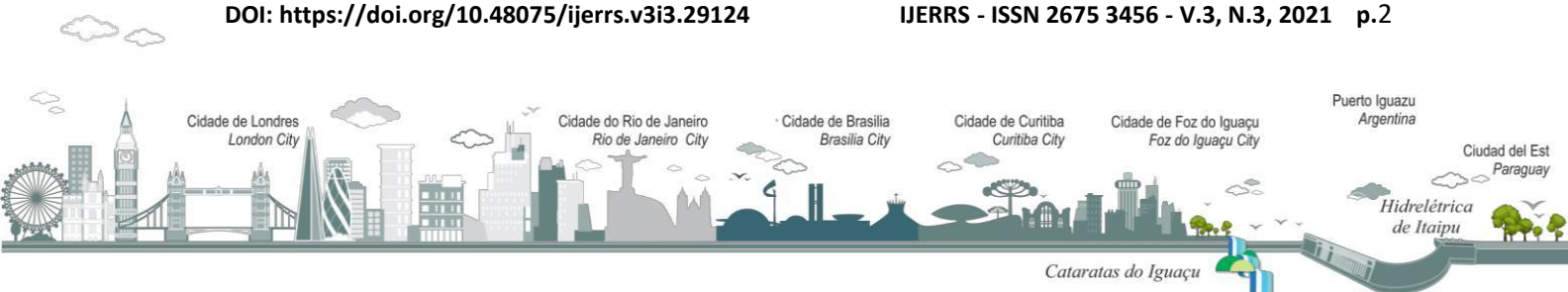


Source: IBGE Educa. National survey by sample of Municipalities (PNAD) 2015.

The phenomenon of metropolization (urban occupation that goes beyond the limits of cities) is a result of an intense urbanization process in Brazil, which led to the development of large metropolitan centers such as São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre, Curitiba, Campinas, Manaus, and others.

The advance of technology in society in all areas and the use of several equipment make easier daily personal and domestic human life, as well as commerce, industry, health,

<sup>3</sup> IBGE. Discover Brazil – Rural And Urban Population. Available in: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18313-populacao-rural-e-urbana.html>. Accessed on: 01/25/2022.





education, transport and leisure, so they have demanded an increase in electricity consume.

This scenario has impacted directly on levels increase of greenhouse gases, emitted by anthropogenic activities. The representative authorities got together “almost 200 countries to obtain effective actions to reduce pollutant gas emissions” (Agência Câmara de Notícias, 2021)<sup>4</sup>.

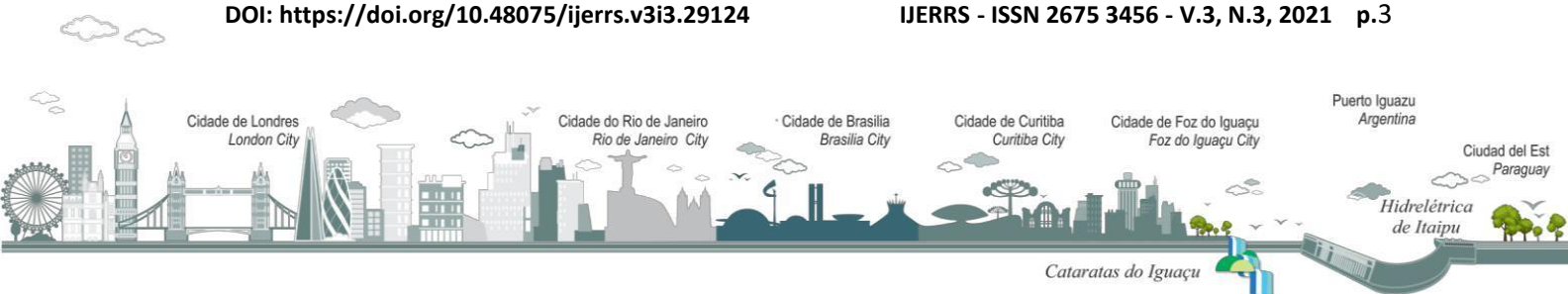
This important discussion happened at the United Nations Climate Change Conference in 2021. It was the 26<sup>th</sup> Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (COP26), which held from November 1<sup>st</sup> to 12, 2021 in Glasgow, Scotland. In this event, the Brazilian government during the negotiation, updated its commitments with the National Determined Contribution (NDC), which means its voluntary goal of reducing pollutant gas emissions: thus, the forecast cut in emissions went from 43% to 50% until 2030. Brazil also reaffirmed its goal of climate neutrality by 2050. And, also, in “non-binding agreements around zero deforestation and 30% reduction in methane gas emissions by 2030, in addition to pacts for forest recovery” (Agência Câmara de Notícias, 2021).

The importance of electric energy for society has been recognized by every country and has been pointed out in numerous studies. At this moment, the INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESILIENCE RESEARCH AND SCIENCE – IJERRS aims at contributing to this discussion by presenting this special issue that deals with ENERGY EFFICIENCY IN CITIES.

We present a unique volume, coordinated by the researchers, Dr. Ricardo Morel Hartmann (from the Latin American University – UNILA) and Dr. Acires Dias (Federal University of Santa Catarina – UFSC). It presents research that analyzed the exergetic efficiency of important cities such as: Recife, Brazil, which presented an efficiency of 22.58%;

---

<sup>4</sup> Agência Câmara de Notícias. Deputies point to Brazil's “homework” after COP-26. Published on 11/12/2021. Available: Disponível: <https://www.camara.leg.br/noticias/827151-deputados-apontam-o-dever-de-casa-do-brasil-pos-cop-26/>.  
Agência Câmara de Notícias. Deputados apontam o “dever de casa” do Brasil pós-COP-26. Publicado em 12/11/2021. Disponível: <https://www.camara.leg.br/noticias/827151-deputados-apontam-o-dever-de-casa-do-brasil-pos-cop-26/>.





Mexico City, Mexico (22.16%); Lima, Peru (20.9%); Santos, São Paulo, Brazil (19.70%); and Buenos Aires, Argentina (14.9%).

Thus, these professors, in the first paper, have presented the theoretical bases for the THERMODYNAMIC METHODOLOGY FOR CALCULATION OF EXERGETIC EFFICIENCY IN CONTEMPORARY CITIES.

We have the MEXICO CITY EXERGETIC ANALYSIS, by Arlene Anahi Luft, Elisandra de Oliveira Fernandes Casu, Rosalvo Junior Sell, whose work aimed at studying and analyzing Mexico City, based on “data collection consumption of fuels, solid wastes and electric energy, and calculating CO<sub>2</sub> emission and its exergetic efficiency”.

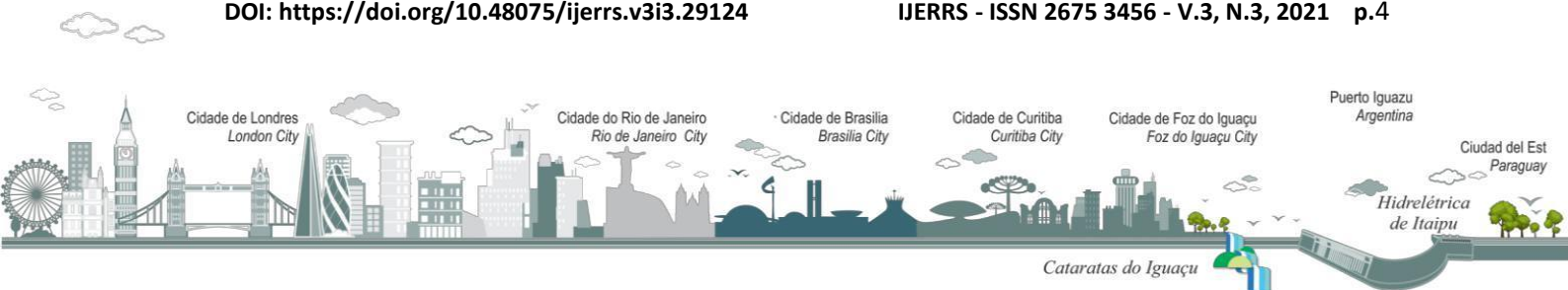
The study of Lima city, due to its relevance as a financial and economic center for the Republic of Peru, has also taken into account the increase of its population density in recent years.

Most industries in this area has generated the greatest development and the highest energy consumption, with 20.90%-exergetic efficiency and 2.71 E+7 ton-CO<sub>2</sub> emission in Lima city. Its results are different from the other cities that take part of this Andean country”. The title of this paper is THERMODYNAMIC ANALYSIS OF LIMA CITY and was presented by Jenner David Guerrero Ibañez and Julio Renato Suni Chavez.

A survey in the historical and urban context of Buenos Aires was carried out to highlight some of the most influential sectors on ENERGY ANALYSIS OF BUENOS AIRES CITY by Nuri Esperanza Sarango Sarango, Rodrigo Alejandro Flores Escalante, and Gianna Alves Maciel Cezar.

THE ANALYSIS OF EXERGETIC EFFICIENCY IN RECIFE was carried out by Pedro Vitor Silva and Rafael Figueredo, “based on consumption data for automobile fuels, liquefied petroleum gas and electrical power”. Since it was observed that the dynamics in the regional economy is associated to the services sector, or that it justifies input exergy ratio, whose gasoline and electric energy are the main exergetic vectors.

A survey of energy consumption data was carried out to highlight the most influential sectors of Santos City, among them are electricity, petroleum derivatives (Diesel oil, gasoline), ethanol and natural gas, as well as the city's current master plan in the study

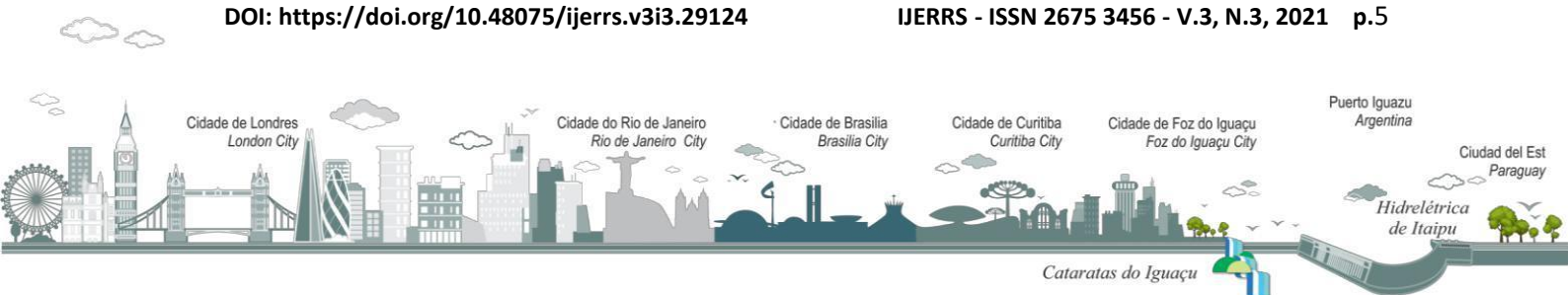




ENERGY ANALYSIS OF THE CITY OF SANTOS. Carlos Alejandro Urzagasti and Nikole Teran Uruchi found out that transport is the sector with the highest energy consumption, as it was supposed to be expected since Santos has one of the largest ports in Latin America and a strong appeal to tourism.

We wish you all an excellent reading and we look forward to furthering research that will contribute to improve our cities as sustainable, fair and resilient.

The Editors  
Dr. Irene Carniatto  
MSc. Ana Maria Martins Alves Vasconcelos





## CIDADES E ENERGIA: DESAFIOS CONTEMPORÂNEOS

### EDITORIAL

Irene CARNIATTO<sup>5</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-1140-6260>

Ana Maria Martins Alves VASCONCELOS<sup>6</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-2788-1023>

#### Resumo

O fenômeno da metropolização (ocupação urbana que ultrapassa os limites das cidades) resultado do intenso processo de urbanização no Brasil, que propiciou o desenvolvimento de grandes centros metropolitanos no Brasil como São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre, Curitiba, Campinas, Manaus e outros. Este panorama tem incidido diretamente no crescimento dos níveis de gases de efeito estufa, emitidos pelas atividades antropogênicas. As autoridades representantes reuniram “quase 200 países em busca de ações efetivas para a redução das emissões de gases poluentes” (Agência Câmara de Notícias, 2021)<sup>7</sup>. Apresentamos um volume ímpar, coordenados pelos pesquisadores, Dr. Ricardo Morel Hartmann (da Universidade Latino-Americana – UNILA) e o Dr. Acires Dias (Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC). Nele são apresentadas pesquisas que analisaram a eficiência exergética de importantes cidades como: Recife, Brasil que apresentou a eficiência de 22,58%; a Cidade do México, México (22,16%); Lima, Peru (20,9%); Santos, São Paulo, Brasil (19,70%); Buenos Aires, Argentina (14,9%).

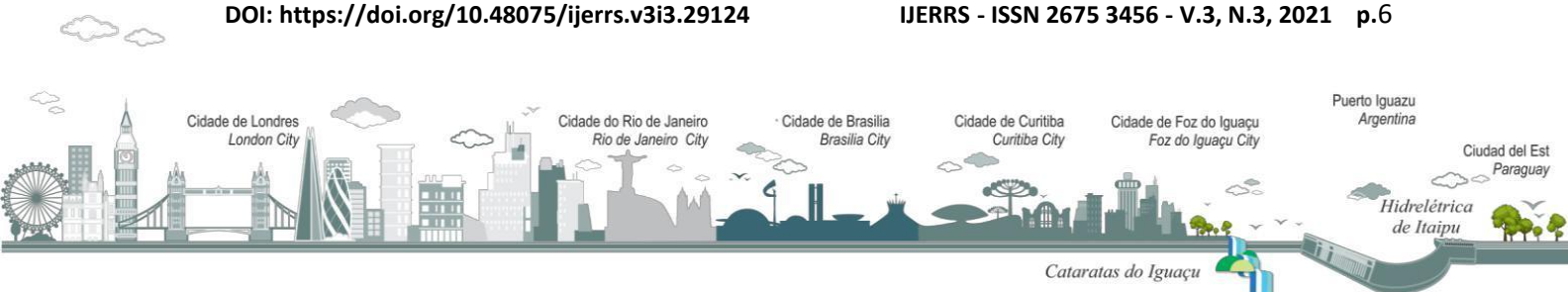
#### Introdução

O estudo do panorama atual das ocupações humanas tem colocado em evidência a importância das cidades no contexto mundial, considerando que segundo os dados da

<sup>5</sup> Prof<sup>a</sup>, Pós-Doutora. Coordenadora da Rede Internacional de Pesquisa Resiliência Climática – RIPERC, professora do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, Paraná, Brasil. [irene.oliveira@unioeste.br](mailto:irene.oliveira@unioeste.br).

<sup>6</sup> Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Literatura e Artes da UNIOESTE, Cascavel, Paraná Brasil. Mestre em Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá, Paraná Brasil. [amavasco@gmail.com](mailto:amavasco@gmail.com).

<sup>7</sup> Agência Câmara de Notícias. Deputados apontam o “dever de casa” do Brasil pós-COP-26. Publicado em 12/11/2021. Disponível: <https://www.camara.leg.br/noticias/827151-deputados-apontam-o-dever-de-casa-do-brasil-pos-cop-26/>.

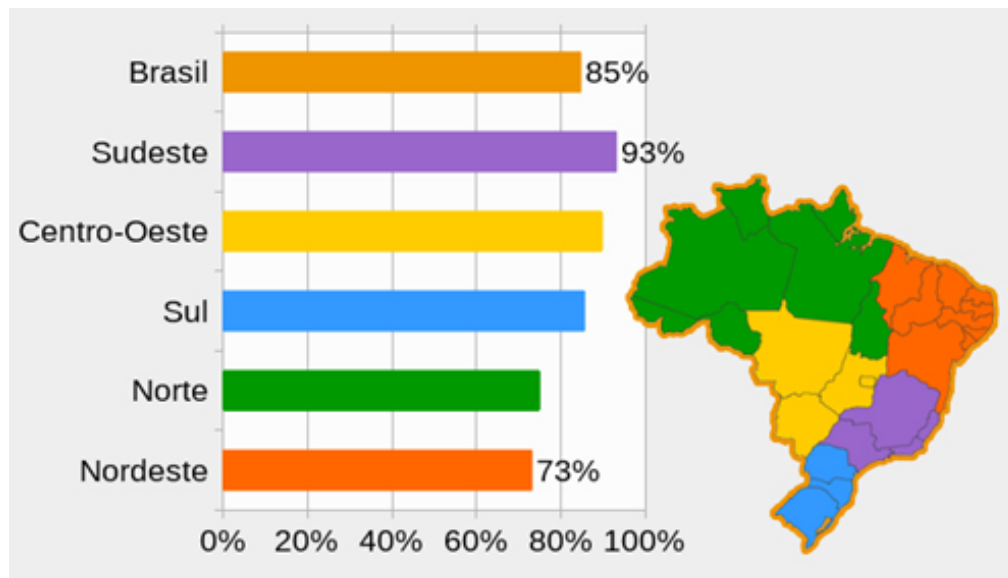




Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2015 apontam que a maior parte da população brasileira (84,72%) vive em áreas urbanas. E, tão somente 15,28% dos brasileiros vivem em áreas rurais (IBGE, 2015)<sup>8</sup>.

A Região Sudeste é que possui o maior percentual de população urbana, com 93,14% das pessoas vivendo em áreas urbanas. Sendo que a Região Nordeste é a que conta com o maior percentual de habitantes vivendo em áreas rurais (26,88%) (IBGE, 2015) (Figura 1).

Figura 1 – Porcentagem da população que vive em área urbana, por região, no Brasil, em 2015.



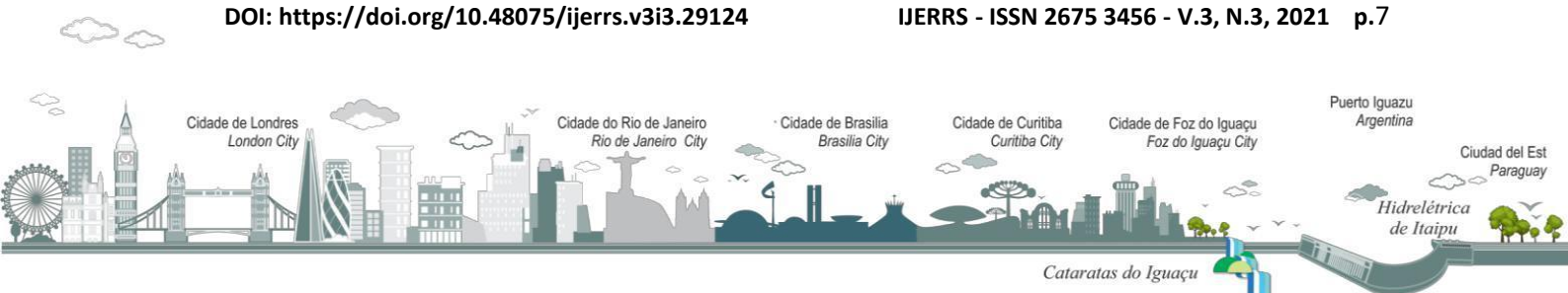
Fonte: IBGE Educa. Pesquisa nacional por amostra de Municípios (PNAD) 2015.

O fenômeno da metropolização (ocupação urbana que ultrapassa os limites das cidades) resultado do intenso processo de urbanização no Brasil, que propiciou o

<sup>8</sup> IBGE. Conheça o Brasil – POPULAÇÃO RURAL E URBANA. Disponível em:

<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18313-populacao-rural-e-urbana.html>. Acessado em: 25/01/2022.

IBGE. Conheça o Brasil – Rural And Urban Population. Available in: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18313-populacao-rural-e-urbana.html>. Accessed on: 01/25/2022.





desenvolvimento de grandes centros metropolitanos como São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre, Curitiba, Campinas, Manaus e outros.

O avanço da tecnologia na sociedade em todas as áreas e o uso de vários equipamentos facilitam a vida humana cotidiana, pessoal e doméstica, mas também, o comércio, a indústria, a saúde, a educação, o transporte e o lazer, por isso têm demandado um incremento no uso de energia elétrica.

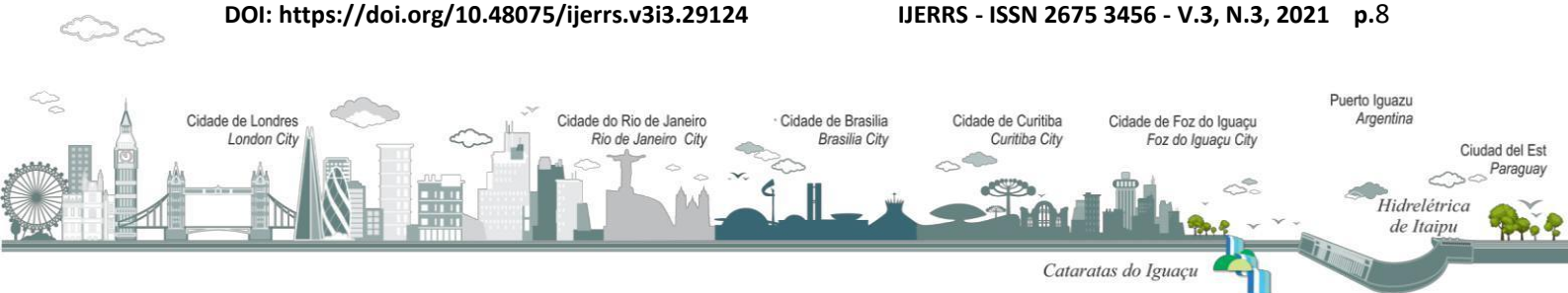
O fenômeno da metropolização (ocupação urbana que ultrapassa os limites das cidades) resultado do intenso processo de urbanização no Brasil, que propiciou o desenvolvimento de grandes centros metropolitanos como São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre, Curitiba, Campinas, Manaus e outros.

Este panorama tem incidido diretamente no crescimento dos níveis de gases de efeito estufa, emitidos pelas atividades antropogênicas. As autoridades representantes reuniram “quase 200 países em busca de ações efetivas para a redução das emissões de gases poluentes” (Agência Câmara de Notícias, 2021)<sup>9</sup>.

Essa importante discussão que ocorreu na Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima de 2021 foi a 26.<sup>a</sup> conferência das partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP26), realizada entre 1 e 12 de novembro de 2021 na cidade de Glasgow, na Escócia. Neste evento, o governo brasileiro durante a negociação atualizou seus compromissos com a Contribuição Nacional Determinada (NDC), que significa a sua meta voluntária de redução das emissões de gases poluentes: assim a previsão de corte nas emissões passou de 43% para 50% até 2030. O país também reafirmou a meta de neutralidade climática até 2050. E, ainda, em “acordos não obrigatórios em torno de desmatamento zero e redução de 30% nas emissões de gás metano até 2030, além de pactos por recuperação florestal” (Agência Câmara de Notícias, 2021).

A importância da energia elétrica para a sociedade é reconhecida por todos e tem sido apontada em inúmeros estudos. Neste momento, a INTERNATIONAL JOURNAL OF

<sup>9</sup> Agência Câmara de Notícias. Deputados apontam o “dever de casa” do Brasil pós-COP-26. Publicado em 12/11/2021. Disponível: <https://www.camara.leg.br/noticias/827151-deputados-apontam-o-dever-de-casa-do-brasil-pos-cop-26/>.







ENVIRONMENTAL RESILIENCE RESEARCH AND SCIENCE – IJERRS objetiva contribuir para essa discussão ao apresentar esse número especial, que trata da EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DAS CIDADES.

Apresentamos um volume ímpar, coordenados pelos pesquisadores, Dr. Ricardo Morel Hartmann (da Universidade Latino-Americana – UNILA) e o Dr. Acires Dias (Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC). Nele são apresentadas pesquisas que analisaram a eficiência exergética de importantes cidades como: Recife, Brasil que apresentou a eficiência de 22,58%; a Cidade do México, México (22,16%); Lima, Peru (20,9%); Santos, São Paulo, Brasil (19,70%); Buenos Aires, Argentina (14,9%).

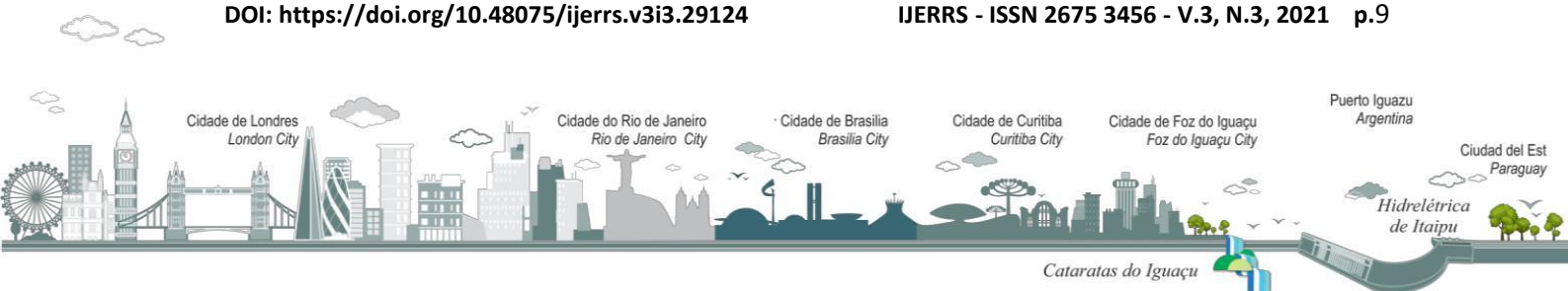
Assim, os referidos professores apresentam no primeiro artigo as bases teóricas para a METODOLOGIA TERMODINÂMICA PARA CÁLCULO DE EFICIÊNCIA EXERGÉTICA EM CIDADES CONTEMPORÂNEAS.

Temos a ANÁLISE EXERGÉTICA DA CIDADE DO MÉXICO, por Arlene Anahi Luft, Elisandra de Oliveira Fernandes Casu, Rosalvo Junior Sell, cujo trabalho teve como “objetivo a análise e estudo da Cidade do México, buscando através dos levantamentos dos dados de consumo de combustíveis, resíduos sólidos e energia elétrica, calcular a emissão de CO<sub>2</sub> e sua eficiência exergética”.

O estudo da cidade de Lima, por sua relevância como centro financeiro e econômico para a República do Peru, também leva em consideração o aumento de sua densidade populacional nos últimos anos.

A concentração da maioria das indústrias nesta área também gerou maior desenvolvimento e alto consumo de energia, com eficiência exergética de 20,90% e emissão de CO<sub>2</sub> de 2,71 E+7 toneladas, diferenciando-se assim das demais cidades que compõem este país andino. O artigo é denominado ANÁLISIS TERMODINÂMICA DE LA CIUDAD DE LIMA e foi apresentado por Jenner David Guerrero Ibañez e Julio Renato Suni Chavez.

Um levantamento no contexto histórico e urbanístico da cidade foi realizado, com





destaque para alguns setores mais influentes em ANÁLISE ENERGÉTICA DA CIDADE DE BUENOS AIRES por Nuri Esperanza Sarango Sarango, Rodrigo Alejandro Flores Escalante, Gianna Alves Maciel Cezar.

A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA EXERGÉTICA DE RECIFE foi realizada por Pedro Vitor Silva e Rafael Figueredo, “a partir de dados de consumo de combustíveis automobilísticos, gás liquefeito de petróleo e energia elétrica”. Considerando que foi observada que a dinâmica da economia da região está associada ao setor de serviços, o que justifica as proporções de exergia de entrada, sendo que gasolina e energia elétrica são os principais vetores exergéticos.

Um levantamento de dados energéticos de consumo foi realizado para evidenciar os setores mais influentes de Santos, São Paulo, Brasil, entre eles estão eletricidade, derivados do petróleo (óleo Diesel, gasolina) etanol e gás natural, bem como o plano diretor atual da cidade no estudo ANÁLISE ENERGÉTICA DA CIDADE DE SANTOS. Carlos Alejandro Urzagasti e Nikole Teran Uruchi constataram que o transporte é o setor de maior consumo energético, como era de se esperar já que Santos possui um dos maiores Portos da América Latina e um forte apelo ao turismo.

Desejamos uma excelente leitura a todos e aguardamos novas pesquisas que contribuam para tornar nossas cidades sustentáveis, justas e resilientes.

As Editoras

Dr. Irene Carniatto

M.Sc. Ana Maria Martins Alves Vasconcelos

