

**PONTÍFICA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS**

**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, AMBIENTAIS E DE  
TECNOLOGIA**

**MESTRADO EM SISTEMAS DE INFRAESTRURA URBANA**

**ROGER PRIOR GREGIO**

**APROVEITAMENTO DE ENERGIA NO MEIO  
URBANO USANDO ÍMÃS DE NEODÍMIO**

**CAMPINAS  
2017**

**ROGER PRIOR GREGIO**

**APROVEITAMENTO DE ENERGIA NO MEIO  
URBANO USANDO ÍMÃS DE NEODÍMIO**

Dissertação apresentada como exigência para a obtenção do Título de Mestre ao Programa de Pós-Graduação *Scripto Sensu* em Sistemas de Infraestrutura Urbana do Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, da Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Orientadora: Profa. Dra. Lia Toledo  
Moreira Mota

**PUC-CAMPINAS  
2017**

Ficha catalográfica elaborada por Marluce Barbosa – CRB 8/7313  
Sistema de Bibliotecas e Informação - SBI - PUC-Campinas

t621.31  
G819a

Gregio, Roger Prior.

Aproveitamento de energia no meio urbano usando ímãs de neodímio / Roger Prior Gregio. - Campinas: PUC-Campinas, 2017. 69f.

Orientadora: Lia Toledo Moreira Mota.

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, Pós-Graduação em Sistemas de Infraestrutura Urbana.

Inclui bibliografia.

1. Energia elétrica. 2. Força (Mecânica). 3. Ímãs. 4. Consumidores. 5. Rotores. 6. Energia elétrica - Distribuição. I. Mota, Lia Toledo Moreira. II. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias. Pós-Graduação em Sistemas de Infraestrutura Urbana. III. Título.

CDD – 22.ed. t621.31

**ROGER PRIOR GREGIO**

**APROVEITAMENTO DE ENERGIA NO MEIO  
URBANO USANDO ÍMÃS DE NEODÍMIO**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado em Sistemas de Infraestrutura Urbana do Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias da Pontifícia Universidade Católica de Campinas como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Sistemas de Infraestrutura Urbana.

Área de Concentração: Sistemas de Infraestrutura Urbana.

Orientador (a): Prof. (a). Dr. (a). Lia Toledo Moreira Mota.

Dissertação defendida e aprovada em 18 de dezembro de 2017 pela Comissão Examinadora constituída dos seguintes professores:



Profa. Dra. Lia Toledo Moreira Mota  
Orientadora da Dissertação e Presidente da Comissão Examinadora  
Pontifícia Universidade Católica de Campinas



Prof. Dr. Marcius Fabius Henriques de Carvalho  
Pontifícia Universidade Católica de Campinas



Prof. Dr. Vicente Idalberto Becerra Sablón  
Universidade São Francisco - USF

# AGRADECIMENTOS

A professora Dr<sup>a</sup>. Lia Toledo Moreira Mota.

Pela dedicação incondicional em minha orientação. Por sua competência, confiança e disposição em compartilhar seu vasto conhecimento para a execução deste trabalho.

Ao professor Dr. Alexandre de Assis Mota (*in memoriam*).

Pela confiança que sempre depositou em mim, incentivando e mostrando o que há de melhor nos estudos e no mundo acadêmico. Por sua serenidade mesmo nos momentos mais difíceis e que sempre será o meu maior exemplo a ser seguido.

Aos professores do programa de pós-graduação em Sistemas de Infraestrutura Urbana.

Pelos ensinamentos transmitidos durante esta jornada.

Aos amigos do mestrado Camila Madeiros Alcântara Pimenta e Olacir Cypriciano Tomasini,

Pelo apoio, amizade e contribuição no desenvolvimento do meu trabalho.

Aos amigos da graduação, Aline Maria da Silva, Camila Generoso Fonseca, Deborah Regina Mendes, Natália Aparecida do Prado, Rafael Vilas Boas Lima, Valéria Cristina dos Santos Silva e Vinicius Moscardini Bastos.

Pela amizade e apoio em momentos difíceis e pela contribuição para a evolução do meu trabalho.

A todos os alunos do mestrado.

Pela nova experiência e convivência com esse grupo.

À minha família.

Que me apoia durante toda a vida.

Ao meu filho Rogério Sales Prior Gregio.

Que ao longo dos seus 11 anos de idade, se tornou o foco principal da minha vida e motivação essencial para entregar todos os meus objetivos.

A Deus.

Que a cada dia me reserva o que há de melhor para ser vivido.

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu,  
mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre  
aquilo que todo mundo vê.”

Arthur Schopenhauer

## RESUMO

Testes de bancada mostram que protótipos de geradores elétricos desenvolvidos com ímãs de neodímio são mais eficientes em relação aos protótipos construídos com ímãs de ferrite. Destaca-se também que a energia elétrica é a forma de energia mais utilizada mundialmente e que, no Brasil, as principais fontes de geração são: usinas hidrelétricas, termoelétrica, termonuclear e eólica, possuindo como fator comum a presença de um gerador para converter a energia mecânica (do movimento) em energia elétrica usando ímãs. Nesse contexto, visando diversificar a matriz energética nacional, a tendência aplicada está relacionada ao conceito de geração distribuída, ou seja, a geração de energia elétrica realizada junto ou próxima do consumidor final, independente da potência, tecnologia e fonte de energia. Neste trabalho foram realizadas simulações da geração de energia de forma alternativa utilizando ímãs de neodímio. Para a realização da simulação, foi construído um protótipo de gerador elétrico com 6 rotores com diferentes geometrias e materiais. Medidas de tensão e corrente foram efetuadas, mensurando a energia elétrica gerada, identificando assim a geometria que fornece a melhor eficiência. Com isso foi possível gerar uma tabela comparativa mostrando as diferentes gerações de energia elétrica e identificou-se o rotor construído com ímãs de neodímio como o que apresenta maior eficiência na geração de energia elétrica.

**Palavras-chave:** Geração de Energia, Ímãs de Neodímio, Geração Distribuída, Energia Elétrica.

# ABSTRACT

Benchmark tests show that prototypes of electric generators developed with neodymium magnets are more efficient compared to prototypes constructed with ferrite magnets. It is also worth noting that electricity is the most widely used form of energy worldwide and that in Brazil the main sources of generation are: hydroelectric, thermoelectric, thermonuclear and wind power plants, having as a common factor the presence of a generator to convert the mechanical (motion) energy in electric energy using magnets. In this context, in order to diversify the national energy matrix, the applied trend is related to the concept of distributed generation, that is, the generation of electric energy carried out next to or close to the final consumer, regardless of power, technology and energy source. In this work simulations of the generation of energy of alternative form were realized using neodymium magnets. For the simulation, a prototype electric generator with 6 rotors with different geometries and materials was built. Voltage and current measurements were made, measuring the generated electric energy, thus identifying the geometry that provides the best efficiency. With this, it was possible to generate a comparative table showing the different generations of electric energy and the rotor constructed with neodymium magnets was identified as the one with the greatest efficiency in electric power generation.

**Keywords:** Power Generation, Neodymium Magnets, Distributed Generation, Electric Power.