

**GUILHERME BOAVIAGEM RIBEIRO**

**“FOUNDATIONS OF QUATERNION GRAPH SIGNAL  
PROCESSING AND RELATED CONTRIBUTIONS TO  
FRACTIONAL-ORDER OPERATORS”**

Tese apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Engenharia Elétrica  
da Universidade Federal de Pernambuco,  
como requisito parcial para a obtenção do  
título de Doutor em Engenharia Elétrica,  
na área de concentração em Comuni-  
cações.

Aprovada em: 23/12/2022

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Juliano Bandeira Lima  
(Orientador e Examinador Interno)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Ricardo Menezes Campello de Souza  
(Examinador Interno)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Daniel Pedro Bezerra Chaves  
(Examinador Interno)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Wallace Alves Martins  
(Examinador Externo)  
Universidade de Luxemburgo

---

Prof<sup>o</sup>. Alcebiádes Dal Col Júnior  
(Examinador Externo)  
Universidade Federal do Espírito Santo