



## **ESTUDO SOBRE A QUALIDADE DA ENERGIA ELÉTRICA NA SUBESTAÇÃO DO IFSC CÂMPUS FLORIANÓPOLIS**

### **Divisão Temática**

DT 4 - Processos produtivos, tecnologias e tendências para o presente e o futuro

**Autores: B. S. DUPCZAK<sup>1</sup>; P. REINALDO<sup>2</sup>;  
R. CUNHA<sup>3</sup>; D. CAMPOS<sup>4</sup>; M. SCHMITT<sup>5</sup>; L. F. ROSA<sup>6</sup>;**

**Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)**

### **Resumo:**

Assegurar a qualidade da energia elétrica é garantir a comodidade e o desenvolvimento econômico de toda a sociedade. Para isso, é necessário evitar que problemas na tensão ou na corrente no sistema de alimentação venham a prejudicar a operação adequada dos equipamentos eletroeletrônicos. Assim, apresenta-se neste trabalho a avaliação de parâmetros relacionados a qualidade da energia no IFSC câmpus Florianópolis, envolvendo a análise dos desequilíbrios de tensão e de corrente, níveis das componentes e distorções harmônicas, regulação da tensão em regime permanente, fator de potência, entre outros. As avaliações foram efetuadas com base em campanhas de medições, realizadas na subestação de energia da instituição, e considerando os indicadores propostos nas recomendações nacionais e internacionais.

**Palavras-chave:** Qualidade da Energia Elétrica; Medições; PRODIST.

### **Introdução**

Nos últimos anos, com o crescimento da infraestrutura do IFSC Câmpus Florianópolis, a demanda por energia elétrica tem aumentado significativamente. Isso ocorre principalmente devido à instalação de laboratórios de informática, máquinas e equipamentos didáticos para o ensino e aparelhos de condicionamento de ar. Além disso, a busca pela melhoria da eficiência energética da instalação, tem induzido a inserção massiva de iluminação a LED

---

1 Professor (Departamento Acadêmico de Eletrotécnica / FLN) - bruno.dupczak@ifsc.edu.br.  
2 Aluno (Mestrado em Sistemas de Energia Elétrica / FLN) - pierry.mr@aluno.ifsc.edu.br.  
3 Aluna (Mestrado em Sistemas de Energia Elétrica / FLN) - renata.fc@aluno.ifsc.edu.br.  
4 Aluno (Mestrado em Sistemas de Energia Elétrica / FLN) - dyego.c@aluno.ifsc.edu.br.  
5 Aluno (Mestrado em Sistemas de Energia Elétrica / FLN) - marcos.r28@aluno.ifsc.edu.br.  
6 Aluno (Mestrado em Sistemas de Energia Elétrica / FLN) - luis.sc@aluno.ifsc.edu.br.

para os ambientes, juntamente com a implantação de um sistema de geração de energia elétrica fotovoltaica, que emprega inversores operando em alta frequência.

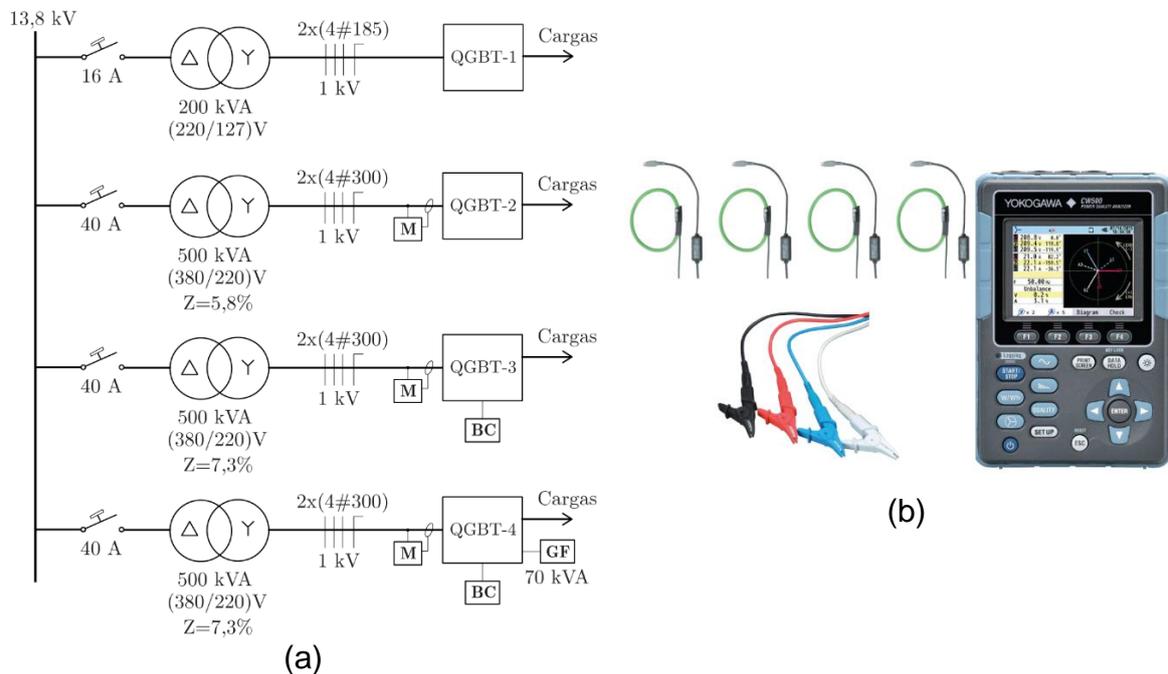
Esse crescimento no consumo de energia traz consigo consequências indesejáveis, que afetam a qualidade da energia elétrica da instituição como um todo. Por exemplo, a ocorrência de desequilíbrios de corrente e de tensão nos transformadores, a presença de harmônicas de corrente e tensão na rede local [1], redução no fator de potência, ocorrência de flutuações de tensão, entre outros problemas que aumentam as perdas de energia e interferem no funcionamento adequado dos equipamentos eletroeletrônicos [2].

Neste contexto, a proposta deste trabalho é avaliar indicadores da qualidade da energia elétrica do IFSC, buscando evitar que problemas no fornecimento de energia possam comprometer o funcionamento dos equipamentos da instituição. Para tanto, foram efetuadas medições no lado de baixa tensão da subestação do câmpus, obtendo dados que foram comparados com os indicadores presentes no PRODIST-8 [3] e na norma IEEE 519 [4].

## Metodologia

A infraestrutura do IFSC é alimentada por uma subestação abrigada de 13,8 kV, com potência instalada de 1,7 MVA. Essa potência é distribuída entre quatro transformadores trifásicos, e quatro quadros gerais de baixa tensão (QGBT-1..4), conforme o diagrama unifilar presente na Figura 1(a). Os locais onde foram executadas as medições dos parâmetros de qualidade de energia, estão indicados na Figura 1(a), correspondendo aos QGBT-2, 3 e 4. As medições de tensões e correntes de cada QGBT foram efetuadas durante um período de sete dias consecutivos, executadas nos seguintes períodos de 2018: QGBT-4 (19/02 a 26/02), QGBT-3 (27/02 a 06/03) e QGBT-2 (07/03 a 14/03). Para a realização das medições, utilizou-se o equipamento CW500 (*Power Quality Analyzer*) do fabricante Yokogawa [5]. Foram empregadas quatro sondas de tensão de 600 V (para medições de tensão entre fase e neutro) e quatro sondas de corrente flexíveis de 1.000 A (para medições das corrente de fase e de neutro). O equipamento e as respectivas sondas são apresentados na Figura 1(b).

Figura 1 – (a) Diagrama unifilar da subestação. (b) Equipamento de medição utilizado.



Fontes: (a) elaborada pelos autores; (b) obtida em [5].

### Considerações finais

O trabalho desenvolvido permitiu identificar que a subestação do IFSC câmpus Florianópolis apresenta tensões em regime permanente acima do valor aceitável pelo PRODIST-8. Constatou-se também que o nível de distorção harmônica de corrente, no QGBT-4, ultrapassa o valor recomendado pela IEEE 519. Assim, esses parâmetros de qualidade da energia elétrica merecem atenção por parte da equipe de engenharia do IFSC, visando assegurar o correto funcionamento dos equipamentos da instituição.

### Referências

- [1] H. MORENO. Harmônicas nas instalações elétricas. Instituto Brasileiro do Cobre, 2001.
- [2] R. C. DUGAN. *Electrical Power Systems Quality*. Ed. McGraw- Hill, 2003.
- [3] ANEEL. Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST Módulo 8 – Qualidade da Energia Elétrica. Rev. 10, 2018.
- [4] IEEE. *Recommended practice and requirements for harmonic control in electric power systems - IEEE Std 519-2014*. pp. 1–213, June 2014.
- [5] YOKOGAWA. *CW500 Power Quality Analyzer - Getting Started Guide*. 2017.