

# 13ª Mostra da Produção Universitária

Rio Grande/RS, Brasil, 14 a 17 de outubro de 2014.

## MONITORAMENTO DE VARIÁVEIS EM TRANSFORMADORES DE DISTRIBUIÇÃO

ÁVILA, Letieri R.  
AZZOLIN, Rodrigo Z.  
letieriavila@gmail.com

**Evento: XXIII Congresso de Iniciação Científica**  
**Área do conhecimento: Engenharias, Engenharia Elétrica, Automação**  
**Eletrônica de Processos Elétricos**

**Palavras-chave:** Monitoramento de tensão e corrente; Comutação de TAP's; Arduino; Transformadores de distribuição.

### 1. INTRODUÇÃO

A matriz energética brasileira atualmente vem recebendo incentivos para que outros tipos de fontes, as chamadas limpas, sejam incluídas nos sistemas de distribuição. Entretanto as perdas que atingem a matriz atual nem sempre são controladas e acabam por causar interrupções não programadas que oneram as distribuidoras de energia.

A Aneel – Agência Nacional de Energia Elétrica, através do Prodist – Procedimentos da Distribuição, mais especificamente no Módulo 8 – Qualidade da Energia Elétrica - QEE, estabelece os parâmetros para que os índices de continuidade no fornecimento sejam cumpridos delegando responsabilidades à todos profissionais que atuam na área de distribuição.

Os problemas relativos à qualidade de energia elétrica geralmente são identificados pelos próprios consumidores que tem algum tipo de distúrbio na alimentação elétrica dos seus equipamentos.

Logo entende-se que o monitoramento contínuo dos valores de tensão e corrente nos transformadores de distribuição fornecerão subsídios para que se possa controlar de maneira simples atuando nos TAP's desses transformadores mantendo os níveis de tensão adequados podendo ainda gerar um banco de dados com as informações coletadas no monitoramento bem como nas atuações, simplificando o processo de análise e projetos de melhorias nas redes de distribuição de BT – Baixa tensão.

Poderá também estender o controle ao monitoramento do ângulo de defasagem entre potência ativa e aparente (fator de potência) com o intuito de inserir bancos de capacitores com o objetivo de corrigir o mesmo para um valor abaixo de 0,92 (padrão brasileiro). Além disso outra aplicação diz respeito ao balanceamento das cargas do equipamento podendo inclusive indicar a(s) fase(s) na conexão de novos clientes no transformador considerando a carga solicitada pelo mesmo.

Uma aplicação bem interessante realiza cortes de carga parciais, por exemplo 25% do total, quando a corrente monitorada no secundário chega próximo ao limite definido pelo fabricante ou pelo próprio controle, mantendo o transformador ligado antes que a proteção (fusível) atue, não havendo ainda a necessidade de deslocamento de equipes de atendimento ao local. Em um circuito com quatro pontos de corte de carga haveria um revezamento dos cortes para não penalizar os mesmos clientes em cada atuação desse sistema.

# 13ª Mostra da Produção Universitária

Rio Grande/RS, Brasil, 14 a 17 de outubro de 2014.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

A regulação atualmente é realizada em larga escala na alta tensão (13,8kV ou 23,1kV) com um regulador por fase do tipo autotransformador com diversas derivações (geralmente 16 por equipamento) conhecidas por degraus. Porém esse tipo de regulação tem dimensões físicas elevadas impossibilitando sua implantação com segurança em centros urbanos sendo ainda que os transformadores dessas áreas tem cargas muito variáveis e se essa etapa fosse realizada na alta tensão alguns ficaram com tensão normal em detrimento de outros com sobretensão. Portanto a contribuição desse sistema será de grande valia para o domínio e conhecimento completo das redes de distribuição monitoradas além de promover as correções necessárias à QEE satisfatória.

## 3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A idéia é monitorar as variáveis com sensores do tipo transdutores condicionando os sinais ao módulo de controle na placa de prototipagem eletrônica Arduíno que por sua vez acionará módulos de atuação eletrônicos ou eletromecânicos para a comutação dos TAP's, acionamento de bancos de capacitores, cortes de cargas, além do controle do balanceamento de carga através de um banco de dados inclusive para ligação de novos clientes.

## 4. RESULTADOS e DISCUSSÃO

O trabalho ainda encontra-se em estágio inicial e a montagem do protótipo depende da aquisição de alguns componentes. A lei de controle adotada será possivelmente do tipo *ON/OFF* com parâmetros definidos a partir dos dados fornecidos pelos fabricantes dos equipamentos. Adicionalmente será abordada uma técnica de inteligência artificial para gerenciamento do processo.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Logo a aplicabilidade visa o baixo custo e a disseminação do controle em BT proporcionando alta QEE aos consumidores finais diferentemente de hoje onde um processo para análise da QEE demora até 120 dias para ser concluído. Evidentemente há lacunas que poderão ser preenchidas na análise dos dados coletados como Lógicas Fuzzy, Redes Neurais, Algoritmos Genéticos, entre outros.

## REFERÊNCIAS

- Usida, W. F., Controle Fuzzy para Melhoria do Perfil de Tensão em Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica;  
L. Schuch et al., Comutador Eletrônico de TAPs Aplicado a um Transformador de Distribuição Monofásico.