

# Atividade 5: Pré-Relatório

## Análise e Correção do Fator de Potência

**Renato Felício — Turma 2A**

Pediu-se, breve relatório contendo respostas a questionamentos acerca de conceitos muito pertinentes ao contexto que dá título a atividade. Segue:

### 1. Causas e Consequências de um baixo fator de potência

#### 1.1 Causas

- Lâmpadas de descargas — Vapor de mercúrio, fluorescentes, etc. — sem aplicação de correção individual do FP;
- Quantitativo alto de motores de pequena potência;
- Trafos com alta potência nominal alimentando cargas de baixa potência por um longo período de tempo;
- Operação de motores à vazio durante um longo período de tempo;
- Superdimensionamento de Motores, entre outros motivos.

#### 1.2 Consequências

- Oscilações de tensão de magnitude e duração suficientes que podem provocar a queima de equipamentos elétricos;
- Queda de rendimento de trafos;
- Superaquecimento de condutores
- Perdas de energia/potência ativa
- Aumento da conta de luz

## 2. Cálculo da carga capacitiva $Q_C [VAr]$ para correção de um FP, de $\phi_1$ para $\phi_2$

Segue ilustração do Prof Felipe Lopes, para ilustrar a situação. Em um circuito com FP atrasado, requer-se um banco de capacitores, para correção do FP. Na abstração matemática fornecida pela Potência Complexa, Capacitores possuem potência complexa reativa **negativa**, como pode ser ilustrado pela Figura 1. Apoiando-se, também do triângulo de potências, utiliza-se uma abordagem geométrica, fortemente embasada em relações trigonométricas no triângulo retângulo. Portanto, segue:

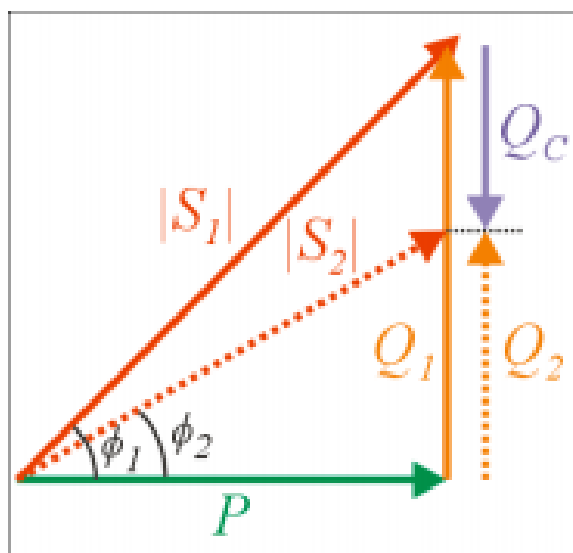


Figura 1: Triângulo de Potências e Correção a ser efetuada no caso de FP Atrasado → Aplicação de Banco de capacitores.

$$FP_1 = \cos\phi_1 \rightarrow \phi_1 = \cos^{-1} FP_1$$

$$FP_2 = \cos\phi_1 \rightarrow \phi_2 = \cos^{-1} FP_2$$

Portanto:

$$\tan\phi_1 = \frac{Q_1}{P} \rightarrow Q_1 = P \cdot \tan\phi_1$$

$$\tan\phi_2 = \frac{Q_2}{P} \rightarrow Q_2 = P \cdot \tan\phi_2$$

Finalmente, por inspeção geométrica, tem-se:

$$Q_C = Q_1 - Q_2 = P \cdot (\tan\phi_1 - \tan\phi_2) [VAr]$$

## 3. Tipos de bancos de capacitores

### 3.1 Banco Fixo

Possuem Células Capacitivas ligadas à rede de forma permanente, ou seja, sem nenhum sistema de controle para seu desligamento. Como consequência, não podem ser reparametrizados

### 3.2 Banco Semi-automático

Também chamado de **Banco Programável**, esse tipo de banco possui um sistema robusto de controle, que liga o sistema apenas na presença de reativos indutivos na rede. Ou por horário programado, a depender da aplicação específica.

### 3.3 Banco Automático

Um banco do tipo automático possui um controlador para acrescentar ou retirar células reativas capacitivas da rede a qual estão conectados. Essa arquitetura de banco possui vários estágios para adicionar apenas a carga capacitiva necessária à correção do FP, mitigando, assim a ocorrência de correções excessivas ou abaixo da necessária para o caso de aplicação.

$$FP_1 = \cos(\phi_1) \rightarrow \phi_1 = \cos^{-1}(FP_1)$$
$$FP_2 = \cos(\phi_2) \rightarrow \phi_2 = \cos^{-1}(FP_2)$$

$$\tan\phi_1 = \frac{Q_1}{P} \rightarrow Q_1 = P \cdot \tan\phi_1$$
$$\tan\phi_2 = \frac{Q_2}{P} \rightarrow Q_2 = P \cdot \tan\phi_2$$

$$Q_C = Q_1 - Q_2 = P \cdot (\tan\phi_1 - \tan\phi_2), \text{ Var}$$