

# INDECO

ENERGIA - ÁGUAS - UTILIDADES

## EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

**Fator de Potência  
e  
Banco de Capacitores**

# BANCOS DE CAPACITORES



Banco de Capacitores

Estruturas elétricas destinadas a fornecer energia reativa com o objetivo de melhorar o **FATOR DE POTÊNCIA DE UMA INSTALAÇÃO ELÉTRICA**

# POTÊNCIAS

**POTÊNCIA ATIVA**: potência que efetivamente realiza trabalho gerando calor, luz, movimento etc. Esta potência é medida em **kW**

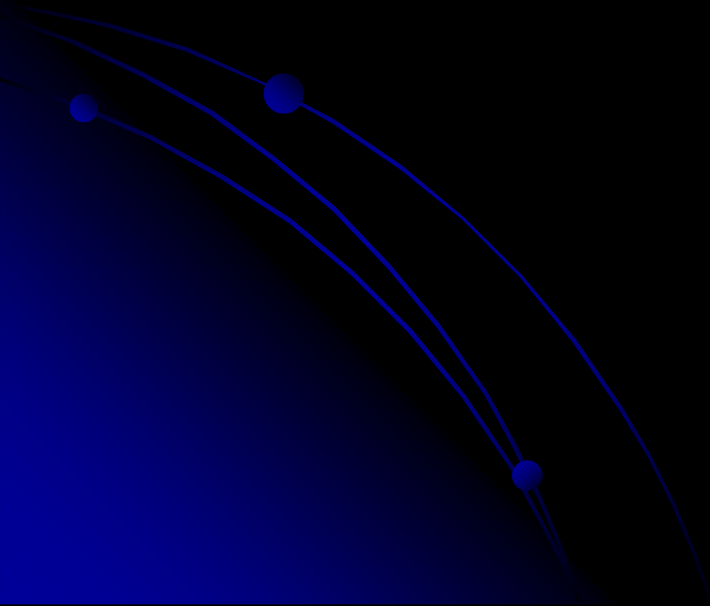
**POTÊNCIA REATIVA**: é a potência usada apenas para criar e manter os campos eletromagnéticos das cargas indutivas (motores, transformadores, fornos de indução, etc.). É medida em **kVAr**.

*Enquanto a potência ativa é sempre consumida na execução de trabalho, a potência reativa, além de não produzir trabalho, circula entre a fonte de alimentação e a carga, ocupando um espaço no sistema elétrico que poderia ser utilizado para fornecer mais potência ativa.*

# POTÊNCIAS

POTÊNCIA APARENTE: é a resultante da soma fasorial das potências ativa e reativa. É medida em **kVA**.

$$1 \text{ KVA} = x \text{ KW} + y \text{ KVAr}$$



# FATOR DE POTÊNCIA

ÍNDICE QUE MOSTRA A RELAÇÃO ENTRE A POTÊNCIA ATIVA E A POTÊNCIA APARENTE.

Indica a EFICIÊNCIA do uso da energia.

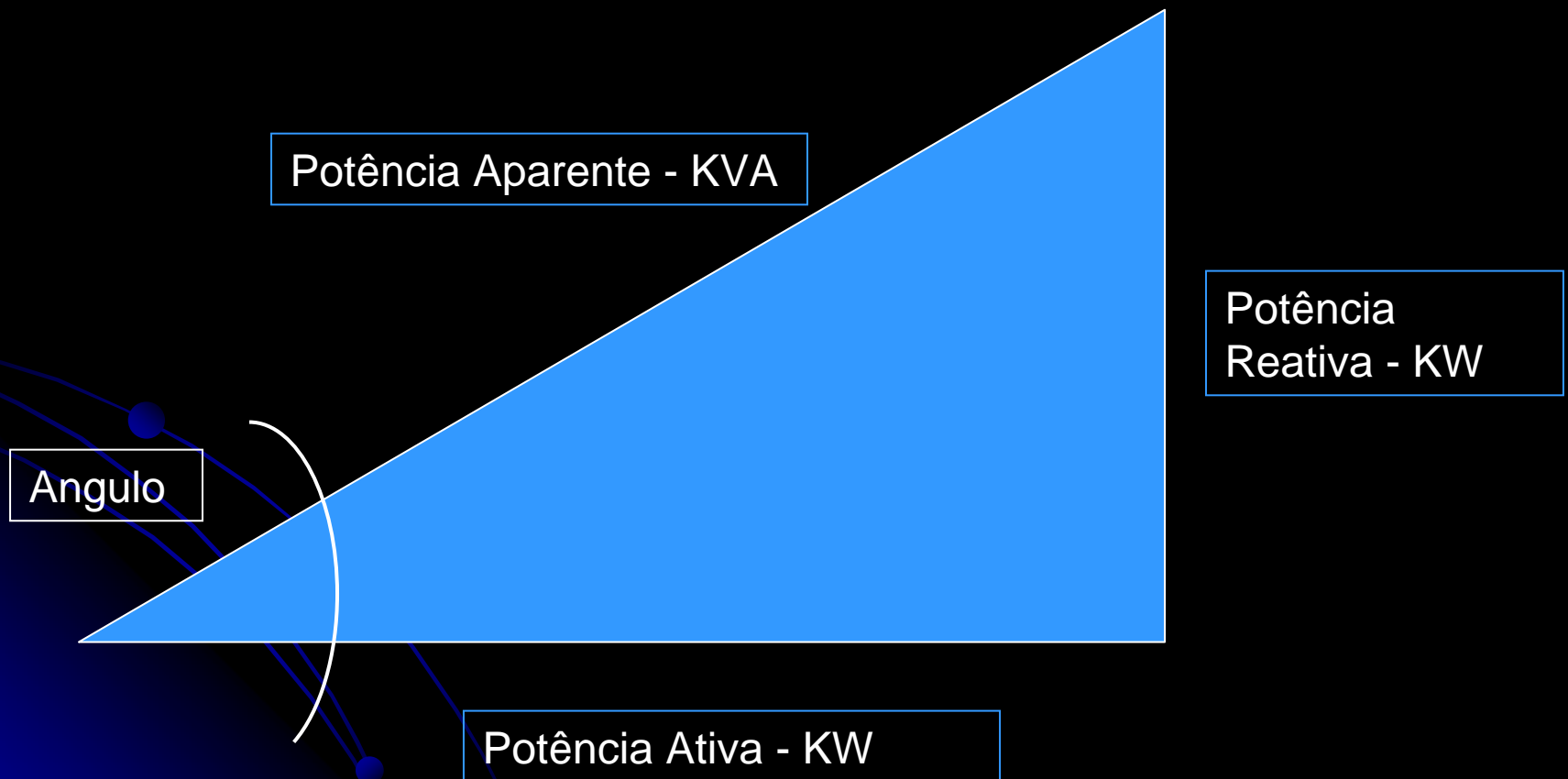
$$\text{FATOR DE POTÊNCIA} = \frac{\text{KW}}{\text{KVA}}$$

Um *alto* fator de potência (mais *próximo* de 1,0) indica *alta* eficiência energética;

Um *baixo* fator de potência (mais *distante* de 1,0) indica *baixa* eficiência energética.

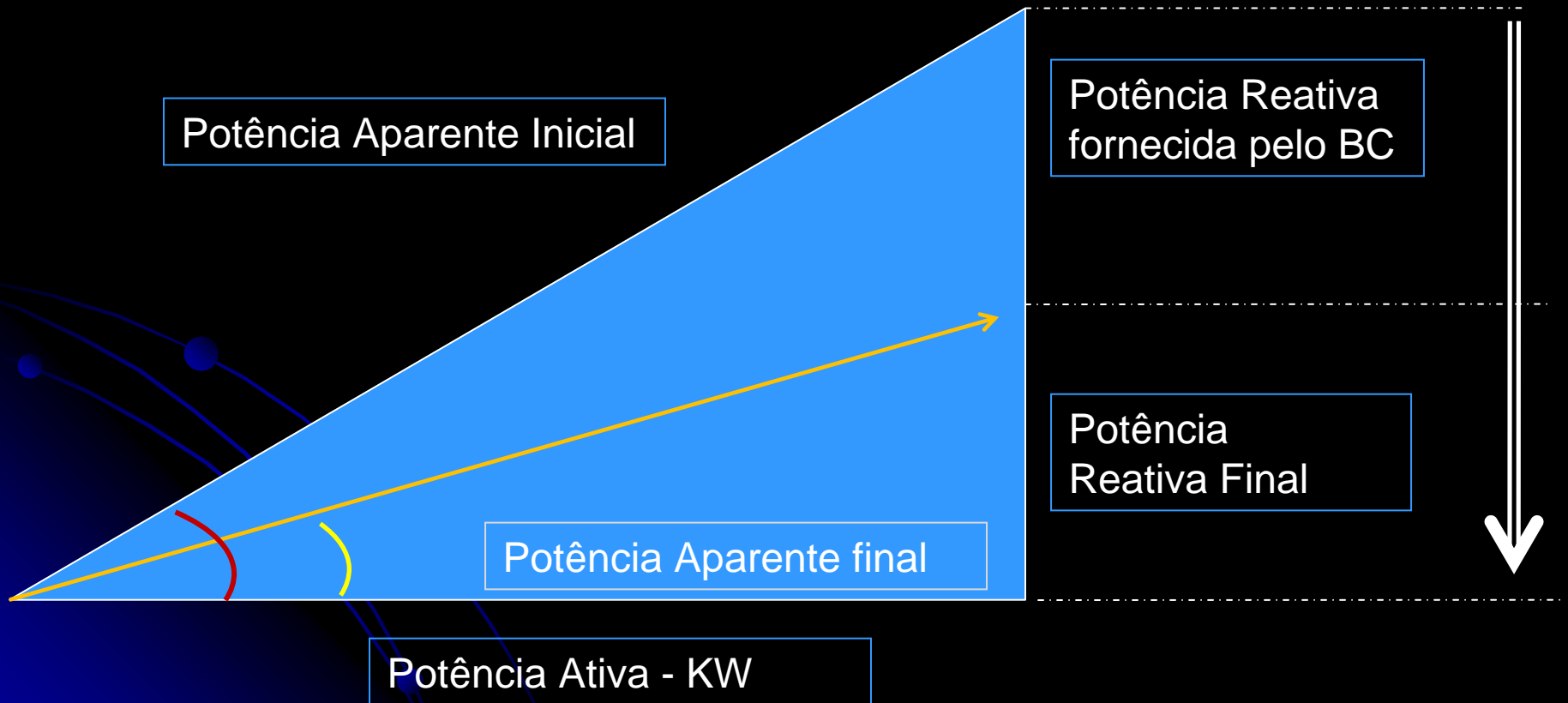
# FATOR DE POTÊNCIA

- TRIÂNGULO DE POTÊNCIAS



# APLICAÇÃO BANCOS CAPACITORES

- REDUÇÃO DAS POTÊNCIAS REATIVA E APARENTE



# EFEITOS DO BAIXO FATOR DE POTÊNCIA

- ✓ Perdas de energia elétrica
- ✓ Subutilização da capacidade instalada
- ✓ Quedas e flutuações de tensão
- ✓ Sobrecargas nos equipamentos de manobra, limitando sua vida útil
- ✓ Aumento do diâmetro dos condutores
- ✓ Aumento da capacidade dos equipamentos de manobra e de proteção

# ESTUDO - WTC SP – WORLD TRADE CENTER

Complexo comercial  
com restaurantes,  
hotel, shopping,  
escritórios, centro de  
convenções localizado  
na Av. Nações Unidas  
São Paulo.



# ESTUDO - WTC SP

## INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- . 04 SUBESTAÇÕES DISTRIBUÍDAS
  - . 11 TRANSFORMADORES EM DIVERSAS TENSÕES
  - . CARGAS SENSÍVES E FUNCIONAMENTO 24 HORAS
- 
- |                            |               |
|----------------------------|---------------|
| . DEMANDA CONTRATADA:      | 6.100 KW      |
| . CONSUMO ENERGIA ATIVA:   | 2.118.000 KWH |
| . CONSUMO ENERGIA REATIVA: | 35.700 KWH    |

# ESTUDO - WTC SP

## MEDIÇÕES GRÁFICAS NOS TRANSFORMADORES:

- Tensão
- Corrente
- Fator de potência nas fases e total
- Potência
  - . ativa ( kW )
  - . reativa ( kVAr )
  - . aparente ( kVA )
- Consumo
  - . ativo ( kWh )
  - . reativo ( kVArh )
- Energia Ativa Total (kWh)
- Componentes Harmônicos

# ESTUDO - WTC SP

- **ESTUDO DAS NECESSIDADES DE REATIVOS**
- Análise dos dados de cada transformador e definidas as quantidades necessárias de capacitores.
- Concluiu-se pela instalação distribuída de diversos bancos de capacitores nas várias subestações.
- Projeto e instalação de:
  - 09 Bancos de Capacitores totalizando 1.000 kVAr sendo:
    - 01 Banco Automático com filtro de harmônicos
    - 04 Bancos Automáticos
    - 04 Bancos Fixos

# ESTUDO - WTC SP

- FATOR DE POTÊNCIA BAIXO

- Multa de R\$117.000/ANO - Valor Histórico

- O retorno do investimento ocorrerá em 8 meses.

- Para os próximos 05 anos espera-se uma economia da ordem de R\$797.000 sobre a conta de energia devido à correção do fator de potência.

- Amortização dos investimentos em 30 meses, com 12 meses iniciais de carência.

# ESTUDO - WTC SP

- A instalação dos bancos de capacitores permitiu:
- **LIBERAR UMA POTÊNCIA NO SISTEMA DE 300 kW**

Suficiente para alimentar uma nova indústria de médio porte ou cerca de **500** novas residências



# ESTUDO - CENU SP

Complexo comercial  
com restaurantes,  
hotel, mini-shopping,  
centro de convenções  
localizado na Av. Nações  
Unidas São Paulo.



# ESTUDO - CENU SP

- INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- . 05 SUBESTAÇÕES DISTRIBUÍDAS

- . 09 TRANSFORMADORES EM DIVERSAS TENSÕES

- . CARGAS SENSÍVES E FUNCIONAMENTO 24 HORAS

- . DEMANDA CONTRATADA: 8.350 KW

- . CONSUMO ENERGIA ATIVA: 3.155.000 KWH

- . CONSUMO ENERGIA REATIVA: 47.340 KWH

# ESTUDO - CENU SP

## ESTUDO DAS NECESSIDADES DE REATIVOS

Análise dos dados de cada transformador e definidas as quantidades necessárias de capacitores.

Projeto e instalação de:

02 Bancos de Capacitores Automáticos com filtro de harmônicos totalizando 1.000 kVAr



# ESTUDO – CENU SP

- FATOR DE POTÊNCIA BAIXO

- Multa de R\$150.000/ANO - Valor Histórico de 12 meses

- O retorno do investimento ocorrerá em 6 meses.

- Para os próximos 05 anos espera-se uma economia da ordem de R\$1.021.000 sobre a conta de energia devido à correção do fator de potência.

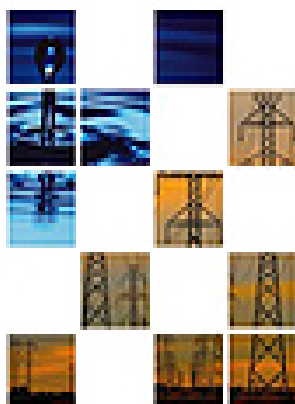
- Acordo comercial em 24 meses.

# CONCLUSÃO

- A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA VIA INSTALAÇÃO DE BANCOS DE CAPACITORES TRAZ DIVERSOS BENEFÍCIOS:
  - PARA O CONSUMIDOR:
    - . Ganhos financeiros na fatura de energia
    - . Maior eficiência das estruturas elétricas
  - PARA A CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA ELÉTRICA:
    - . Liberação de capacidade em seu sistema elétrico permitindo atender novos clientes sem ampliação da capacidade da rede instalada
    - . Melhoria dos níveis de tensão
  - PARA O MEIO-AMBIENTE:
    - . Menor necessidade de produção de energia elétrica.

# MUITO OBRIGADO !!

**Otavio Santoro Jr.**  
otavio@indecoweb.com.br



# INDECO

ENERGIA - ÁGUAS - UTILIDADES



fone: + 55 11 3877-0237  
fax: + 55 11 3877-0244  
rua catão, 128 conj. 56  
lapa - sp - 05049-000