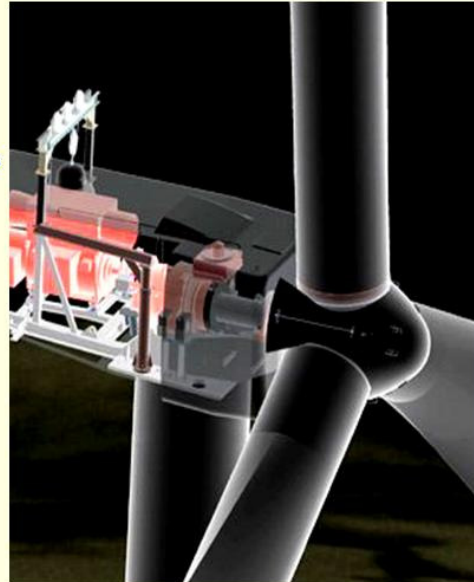


*“ Uma Proposta de Algoritmo Digital para a
Proteção da Interligação Concessionária e
Indústria operando em Sistemas de Cogeração”*

- Aluno : Francisco Antonio Reis Filho
- Orientador :
- Prof.Dr Eduardo César Senger
- Co-Orientador :
- Prof. Dr Euvaldo Cabral F. Júnior
- Tese de Doutorado.
- POLI – PEA - USP.
- Outubro de 2002.



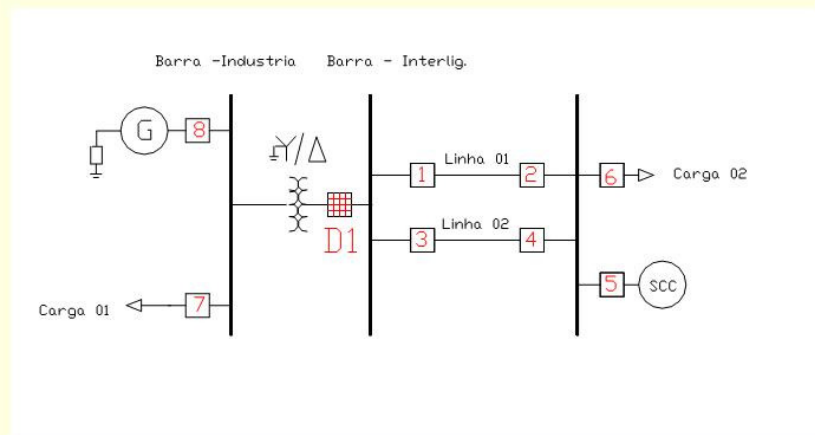
Principais Tópicos :

- 1 - Introdução.
- 2 - Sistemas de Cogeração.
- 3 - O Estado da Arte.
- 4 - Desenvolvimento do Algoritmo.
- 5 - Simulações e testes do Algoritmo.
- 6 - Conclusões.

1 - Introdução :

- - Proposta Sistêmica.
- - Proteção Multi-função.
- - Utilização de novas ferramentas.
- - Simulações e Testes.

Sistemas de Cogeração : Diagrama Unifilar

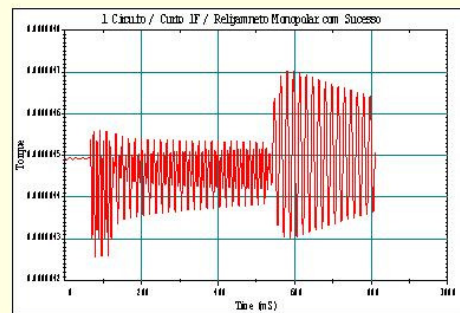


Principais Condições Operativas:

- Déficit de Energia entre os dois sistemas.
- Curto – Circuito na Concessionária.
- Ilhamento.
- Oscilação de Potência entre os dois sistemas.

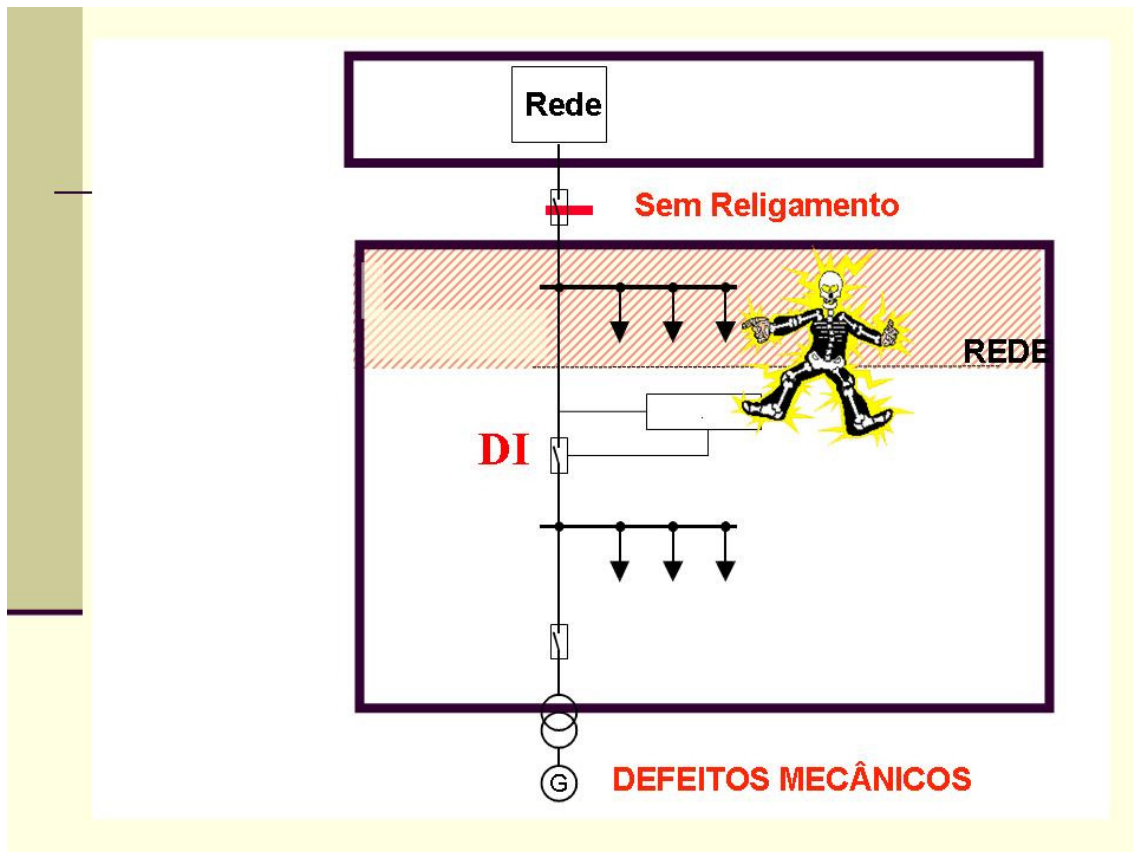
Curto – Circuito : (Religamento Automático)

- Curto na Concessionária.
- Tensão de Retorno.
- Fadiga Torsional no eixo do gerador.



Ilhamento:

- Perda da geração da Concessionária.
- Pequenas cargas da Concessionária alimentadas pelo gerador da Indústria.
- Pequenas variações de correntes e tensões.



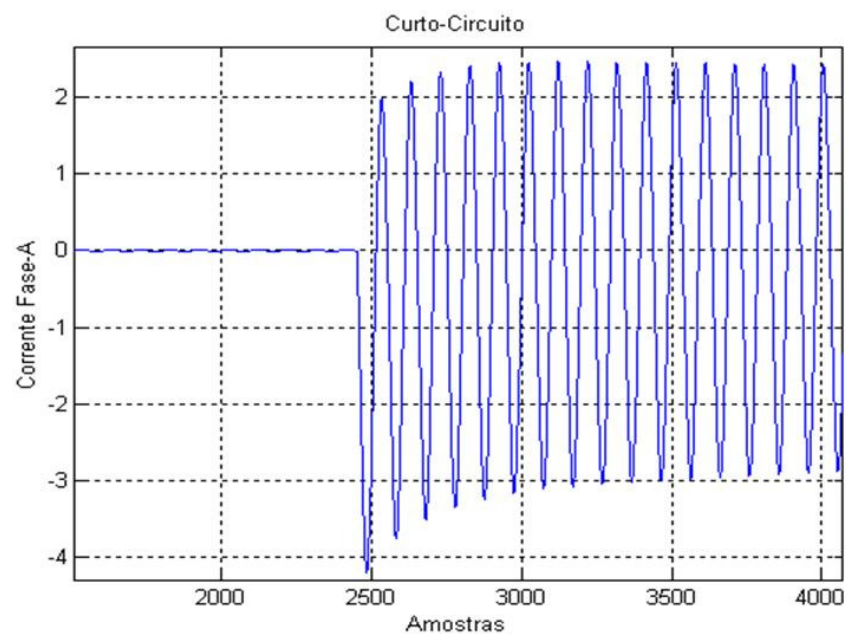
3 - O Estado da Arte.

- Algoritmo SEG.
 - ● Tensão.
 - ● Frequência com Taxa.
 - ● Salto de Vetor.
- Algoritmo Redfern.
 - ● Variação da Potência Ativa no Gerador.
 -

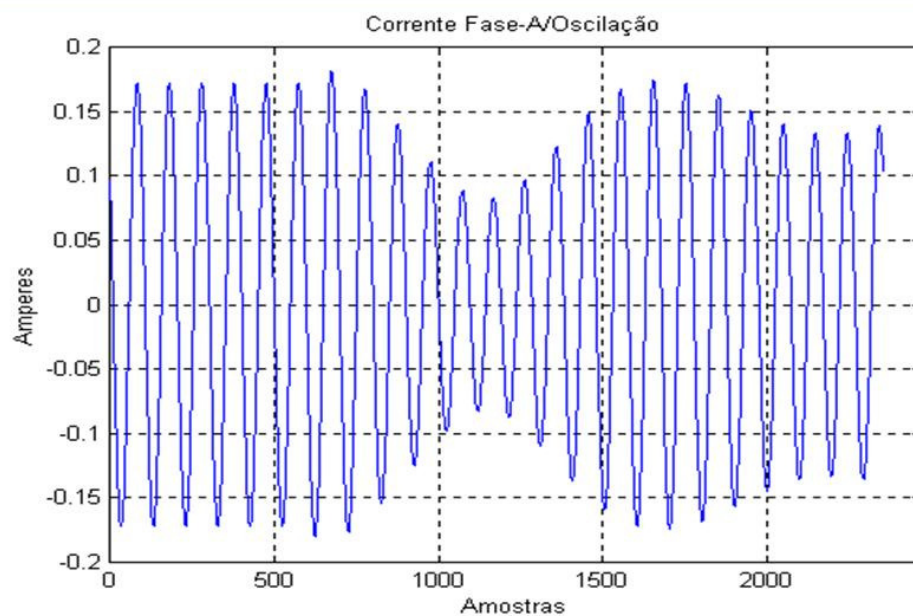
4 - Desenvolvimento do Algoritmo.

-
- Apresentação do Algoritmo 'COGERA'.
- ●●● Classificação:
- ●● Curtos :
- ● Sua Localização.
- ●● Oscilação :
- ● Localização do ponto 'E'.
- ●● Ilhamento :
- ● Medição de 5.Harmônica.

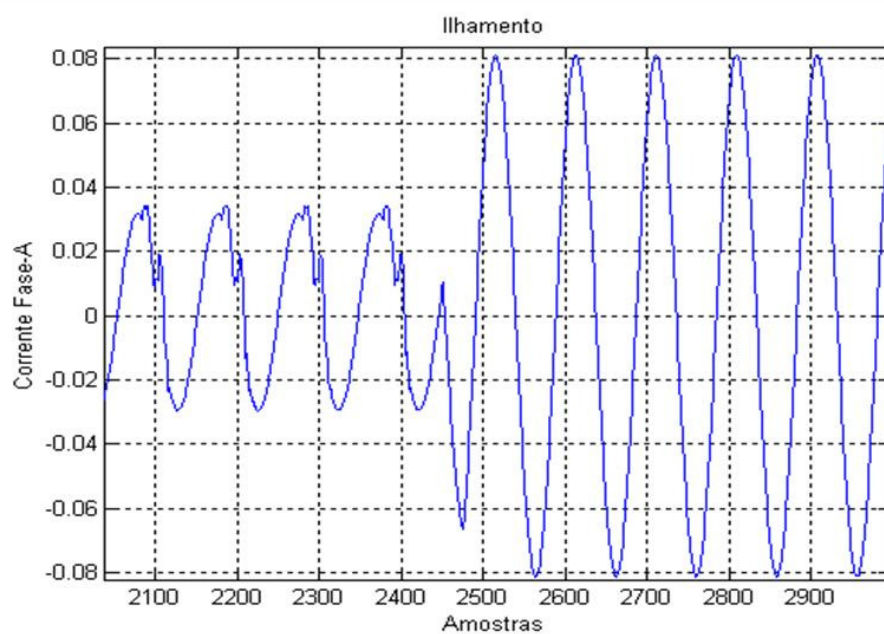
Corrente de Curto – Circuito :



Corrente de Oscilação :

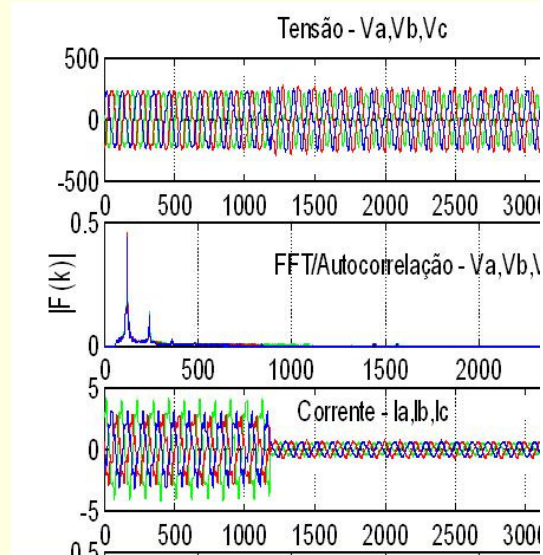


Corrente de Ilhamento :



Análise Espectral dos Sinais :

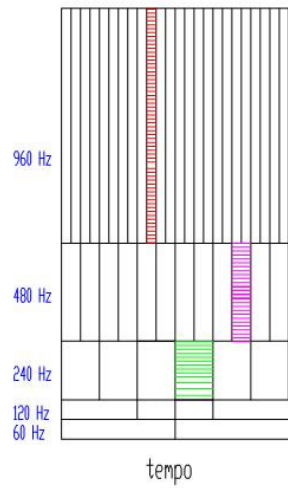
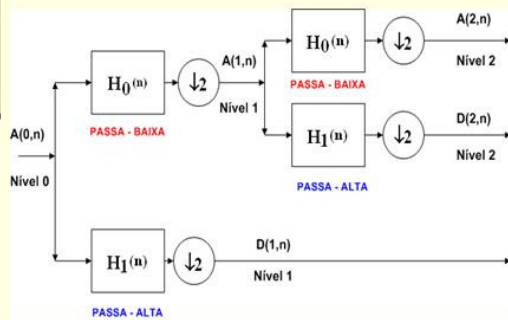
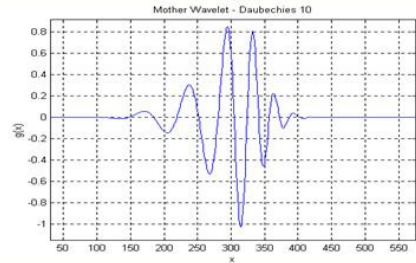
- Forte concentração de 60 Hz antes e depois dos eventos.
- 5. Harmônica para o ilhamento.
- Baixas frequências para a oscilação.
- Altas frequências na tensão para curto com o arco.



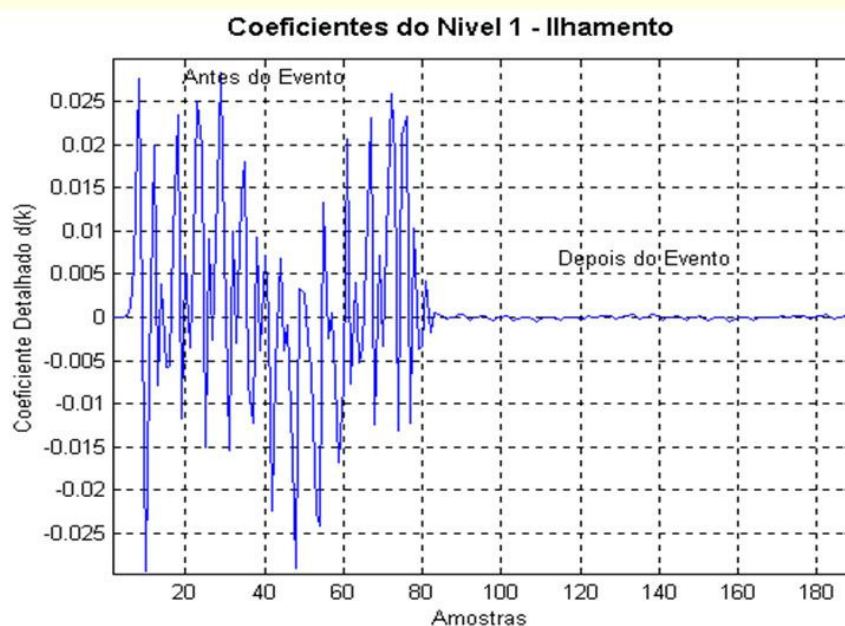
Transformada Wavelets :

$$Wf_g(m,n) = \frac{1}{\sqrt{a_0^m}} \cdot \sum_{k=-\infty}^{+\infty} f(k) \cdot g\left(\frac{k - n \cdot a_0^m \cdot b_0}{a_0^m}\right)$$

Principais Propriedades :



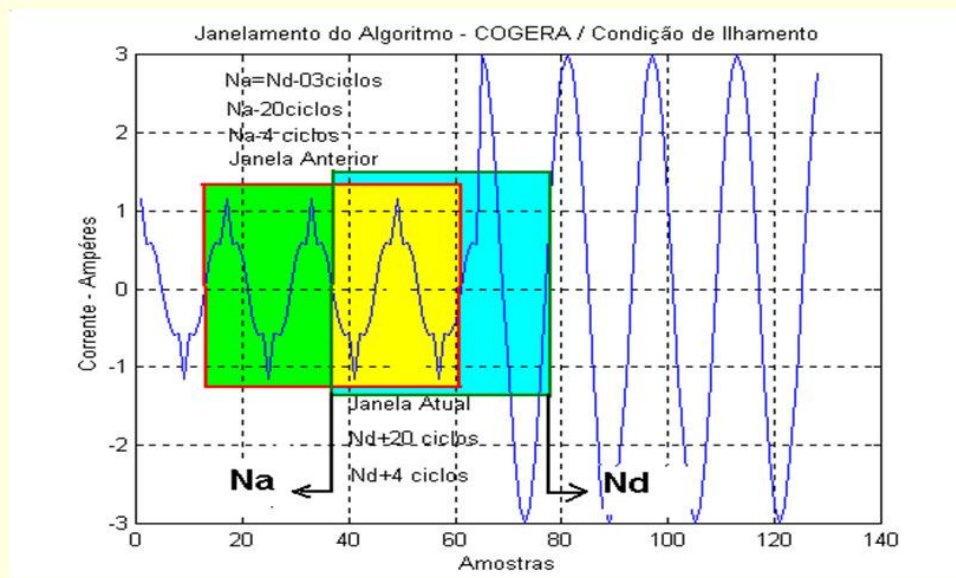
Análise Wavelets p/o nível 1 :



Principais aspectos do Algoritmo COGERA :

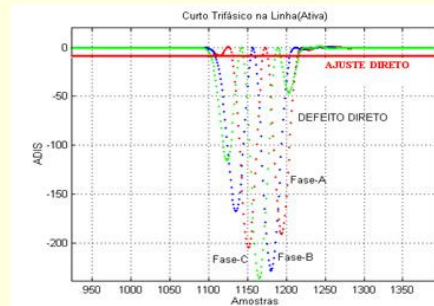
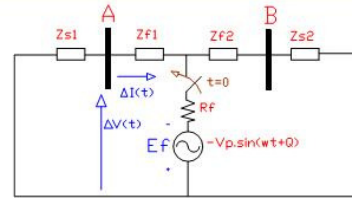
- Partida pela Energia com janela de 03 ciclos e sobreposição de 50 %.
- Coeficientes Wavelets(Níveis 01,03 e 07) e desvio-padrão para gerar faixas de classificação.
- Janelas de 04 ciclos(Curto,Ilha) e 20 ciclos(Oscilação) após os eventos.

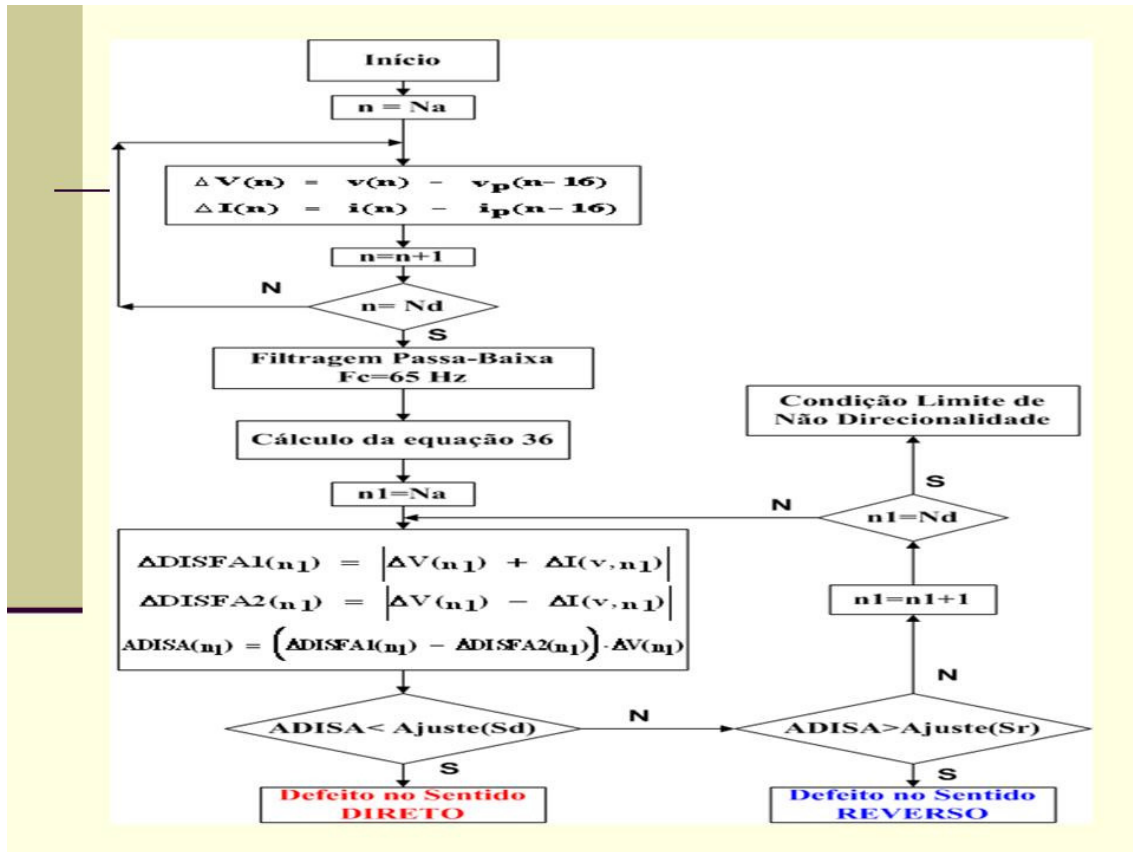
Algoritmo “ COGERA ” : (02)



Direcionalidade :(Onde ?)

- Algoritmo de Prakash.
- Comparação Direcional.
- Sinais ΔV e ΔI .
- Decisão na primeira incidência.





Algoritmo de Minakawa :

- Cálculo da Potência de Regime Po.
- Cálculo de ΔP , ΔI e de $(P-P_o)$.
- Se ΔP e $(P-P_o) \leq 0$ e $\Delta I > 0$, atuar em DI.

