

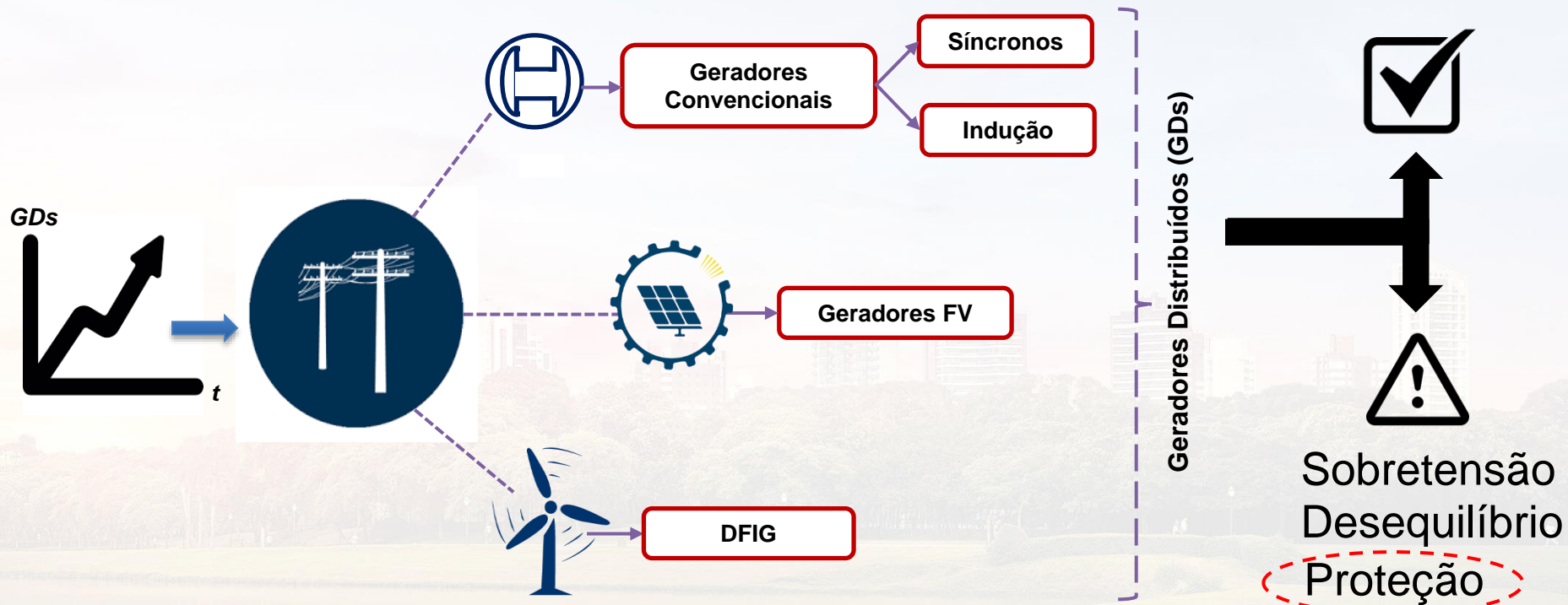


UNICAMP

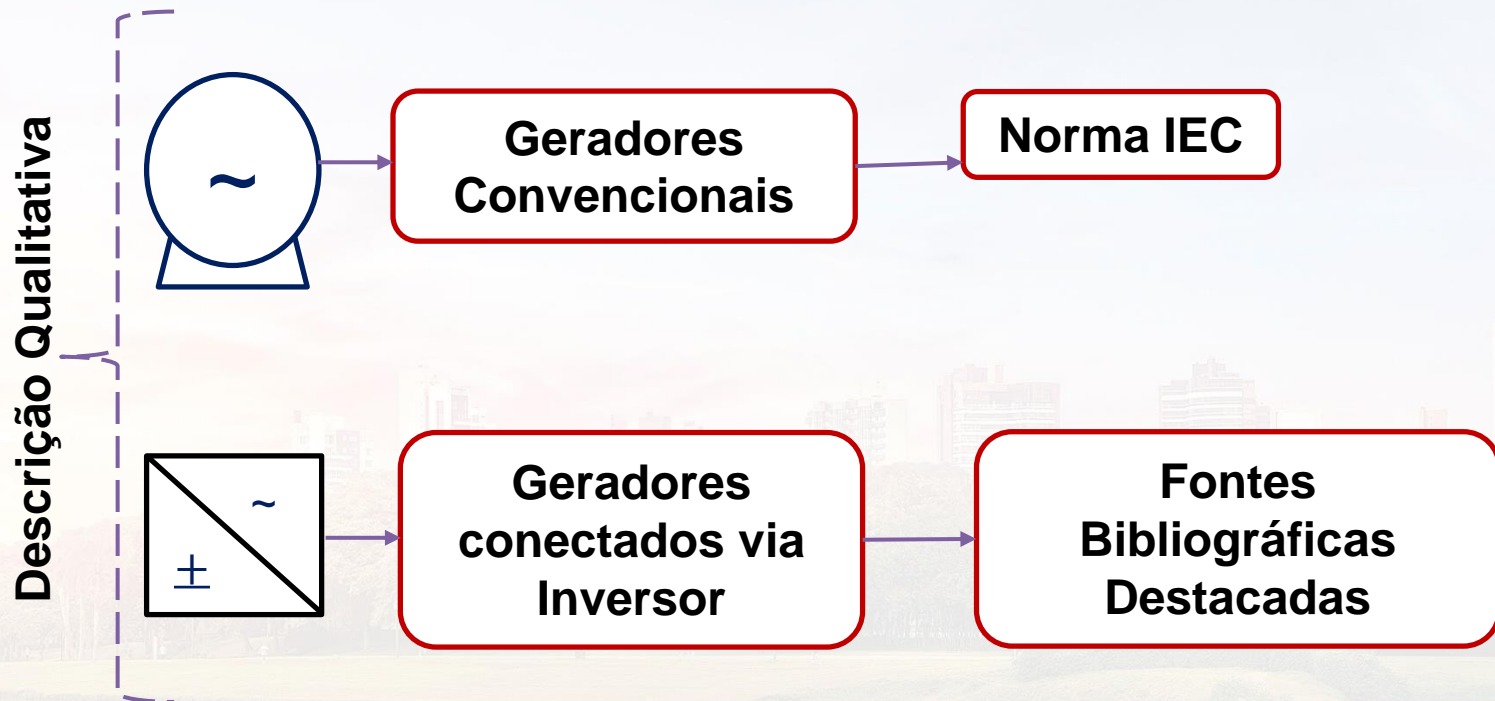
CARACTERÍSTICAS DA CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO DAS PRINCIPAIS TECNOLOGIAS MODERNAS DE GERAÇÃO

Grupo 5/ Kelyn Botina – Fernanda Trindade

INTRODUÇÃO



CARACTERÍSTICAS DA CONTRIBUIÇÃO DE CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO DOS GERADORES





UNICAMP

CARACTERÍSTICAS DA CONTRIBUIÇÃO DE CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO DOS GERADORES

Geradores Convencionais

- Durante os primeiros ciclos após ocorrida a falta ambas as máquinas (síncrona e de indução) apresentam um Comportamento **assimétrico** e **decrecente** decorrente do aumento progressivo do valor da reatância.



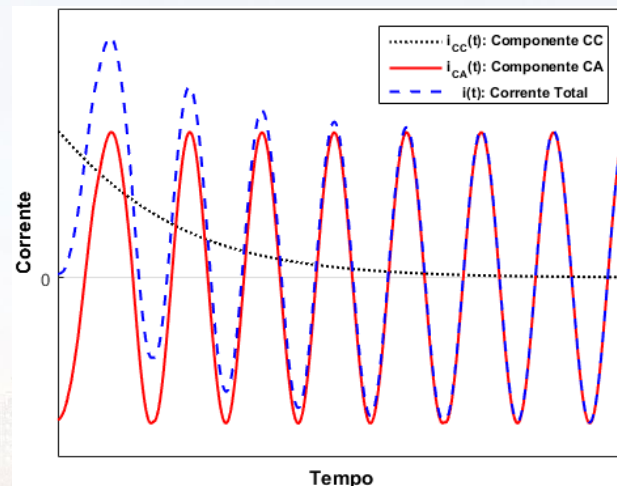
$x''d$:

Subtransitório

Transitório

Regime

Porém, a contribuição pode o não ser sustentada:



Tecnologia de Geração	Gerador Síncrono		Gerador de Indução	
Tipo de curto-circuito	3φ	1φ	3φ	1φ
Fornecer corrente sustentada	✓	✓	✗	✓



Geradores FV



Proteção por tempo de duração **desativada.**

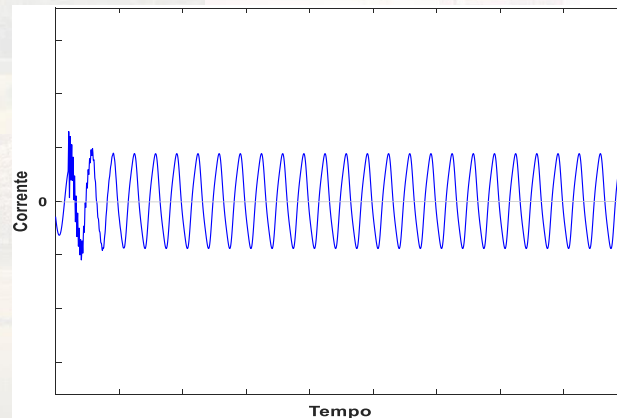


Fig.2:Curto-circuito Monofásico

CARACTERÍSTICAS DA CONTRIBUIÇÃO DE CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO DOS GERADORES

Geradores de Indução Duplamente Alimentados

Fig.3:Curto-circuito Monofásico

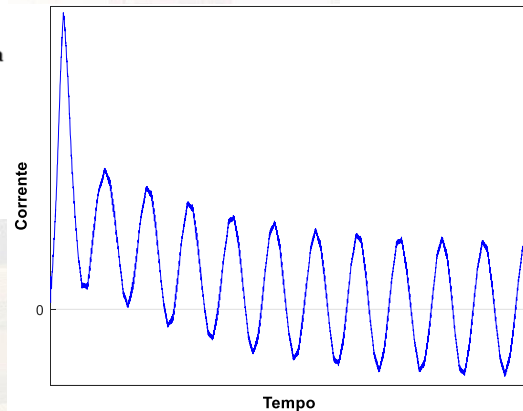
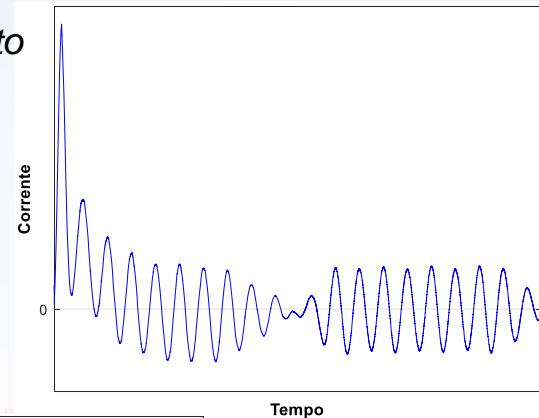


Fig.4:Curto-circuito Monofásico

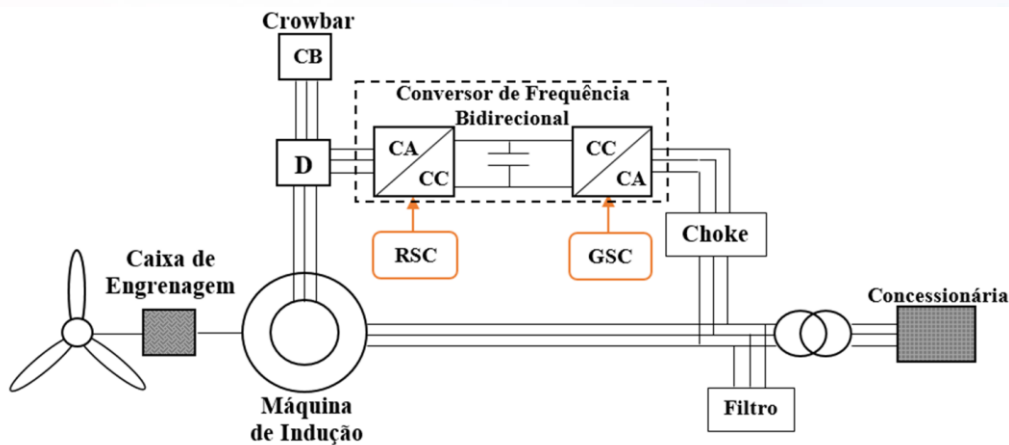
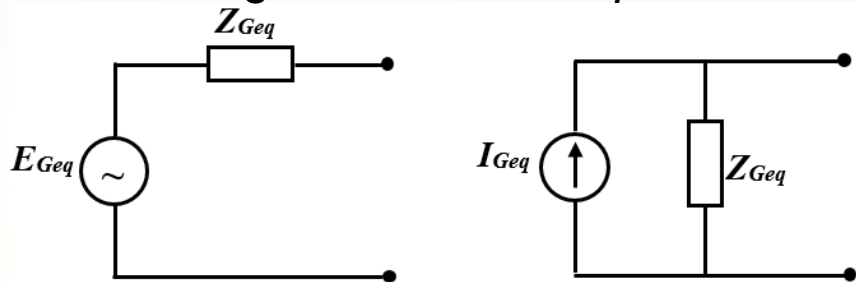


Fig. 5: Modelos Simplificados



E_G, Z_G e I_G

Ajustados de acordo com:

- Recomendações da norma IEC
- Características da corrente de curto-circuito de cada tecnologia de GDs

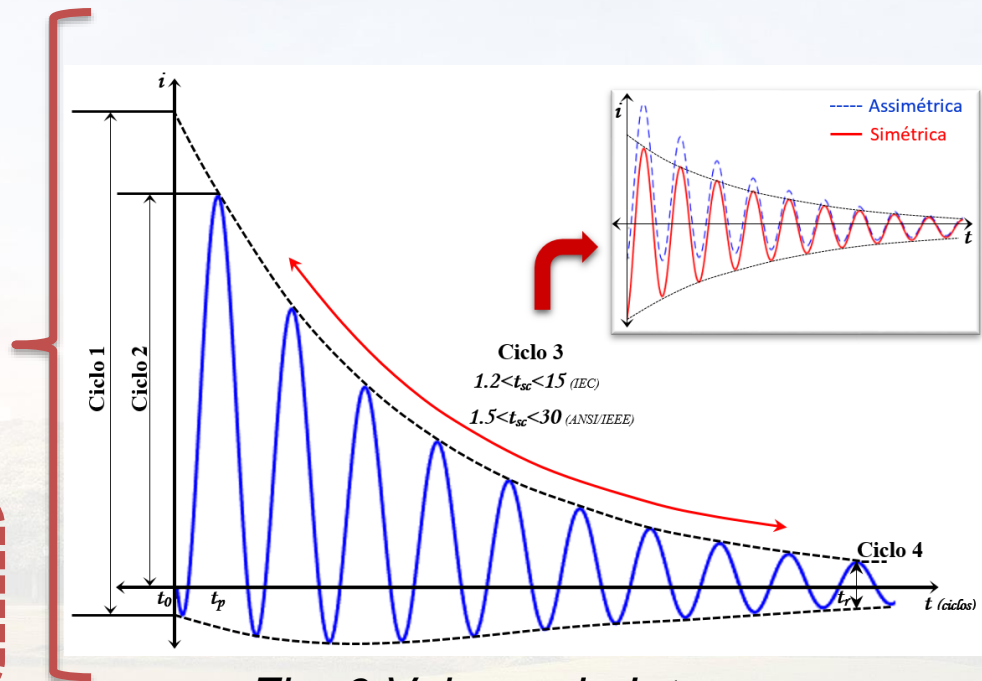
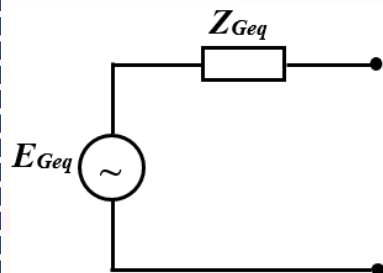


Fig. 6: Valores de Interesse:

MODELOS SIMPLIFICADOS PARA REPRESENTAÇÃO DOS GERADORES NOS ESTUDOS DE CURTO-CIRCUITO

Gerador Síncrono:

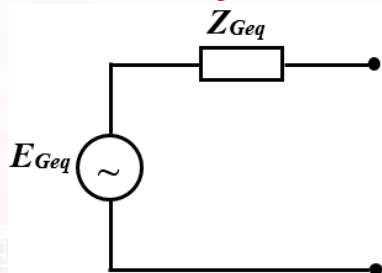


E_{Geq} : Varia ao longo dos ciclos de trabalho.

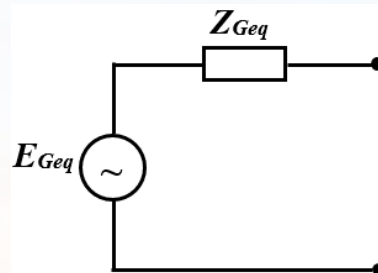
(**Fatores multiplicativos**)

Z_{Geq} : Permanece constante.

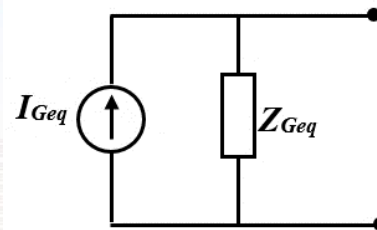
Gerador de Indução:



DFIG:



Gerador FV:



I_{Geq} : Multiplo da corrente nominal (1,5 ou 2).

Z_{Geq} : Tende a ∞ .



MODELOS SIMPLIFICADOS PARA REPRESENTAÇÃO DOS GERADORES NOS ESTUDOS DE CURTO-CIRCUITO

Fatores Multiplicativos: Tensão equivalente **E_{geq}**

GDs	GS				GI				DFIG				Descrição
Ciclos de Trabalho	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
c	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Nível de tensão
κ		x				x				x			Relação X/R
μ			x				x				x		tsc
q							x				x		tsc
λ^*				x									Sistema de excitação, X_{sat}
γ									x	x	x		Escorregamento.
χ												x	$I_{cc}(max)$
ξ												x	Valor pu de Z_{Geq}

* *Obtido graficamente*

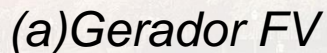


Fig. 8: Contribuição de corrente de curto-circuito dos geradores.

RESULTADOS

Tabela 1: Contribuição de corrente de curto-circuito - Falta 3φ Barra 129

Gerador Distribuído	Ciclo de Trabalho	Modelo (A)	Simulação (A)	IccTotal (A)	Erro A (%)	Erro B (%)
Gerador FV	1	4,57	4,62	4979,41	1,09	0,00
	2			11010,00		0,00
	3			4818,93		0,00
	4			4818,93		0,00
DFIG	1	83,96	75,38	4890,76	11,38	0,18
	2	237,48	213,20	11190,00	11,39	0,22
	3	43,77	28,75	4828,13	52,24	0,31
	4	32,90	28,15	4828,13	14,43	0,09

$$ErroA = \frac{I_{ccG} (Modelo) - I_{ccG} (Simulação)}{I_{ccG} (Simulação)}$$

$$ErroB = \frac{I_{ccG} (Modelo) - I_{ccG} (Simulação)}{I_{ccTotal} (Simulação)}$$

Tabela 2: Contribuição de corrente de curto-circuito - Falta 1φ Barra 25

Gerador Distribuído	Ciclo de Trabalho	Modelo (A)	Simulação (A)	IccTotal (A)	Erro A (%)	Erro B (%)
Gerador FV	1	3,46	2,95	1065,19	17,29	0,05
	2			2166,00		0,02
	3			1152,88		0,04
	4			1152,23		0,04
DFIG	1	38,32	40,12	1147,98	-4,42	-0,04
	2	90,30	106,50	2213,00	-15,21	-0,02
	3	38,32	40,12	1147,98	-4,42	-0,04
	4	38,32	40,12	1147,98	-4,42	-0,04


CONCLUSÕES

- Esta dissertação de mestrado apresentou as características de contribuição de corrente de curto-circuito e o uso de modelos simplificados baseados em uma fonte equivalente de tensão/corrente, para representar em estudos de curto-circuito quatro tecnologias de GDs: Geradores síncrono, de indução, FVs e DFIGs.
- Em geral os resultados mostraram que a contribuição das quatro tecnologias de GDs estudadas pode ser estimada com aceitável exatidão utilizando-se os modelos simplificados. Isto pôde ser comprovado pela comparação de valores de corrente obtidos a partir de simulações de transitório eletromagnético e de valores calculados com a utilização dos modelos.
- Os modelos são conservativos e a contribuição do gerador FV e o DFIG é altamente condicionada pelos seus sistemas de controle

KELYN BOTINA – FERNANDA TRINDADE

 (19) 3521- 0260

 (19) 98314-2974

 kelyn@dsee.fee.unicamp.br
fernanda@dsee.fee.unicamp.br

 www.unicamp.com.br