

DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA PARA ESTUDOS DE TRANSITÓRIOS ELETROMAGNÉTICOS E ELETROMECAÂNICOS EM SISTEMAS DE POTÊNCIA COM A PRESENÇA DE FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA ELÉTRICA

Gustavo Silva Salge - Conprove
Paulo Sergio Pereira Jr – Conprove
Paulo Sergio Pereira – Conprove
Gustavo Espinha L. – Conprove
Moisés Junior B.B.D. – Conprove



Resumo

- Este trabalho apresenta uma **nova ferramenta** computacional concebida e desenvolvida no Brasil.
- A solução, denominada **Power System Simulator** (PS Simul), é composta por diversos recursos que permitem a modelagem de sistemas de potência complexos com foco na análise de transitórios.

PS Simul

- Transitórios Eletromagnéticos/Eletromecânicos
- Desenvolvimento: **2009**
- 1ª Versão: **2014**
 - PS Simul **Free** (Site)
 - PS Simul **Full**
 - PS Simul **Educacional**

- Interface **amigável**
- +400 componentes (Potência e Controle)
- Integração **Trapezoidal + Euler**
- Importação de arquivos **COMTRADE** e **CSV**
- Busca / Comparação de componentes
- Geração automática de **relatórios**
- **Constantes e Loops**
- **Avaliações** automáticas

- **Criação** de blocos pelo usuário
 - Utilizando blocos já disponíveis
 - Programação **C#** ou **VB**
- Conexão com a **mala** de Testes da Conprove
- Método iterativo / **Malha fechada**
- Idioma: Português, Inglês e Espanhol

Tela principal

The screenshot displays the main interface of the PS Simul software. The top menu bar includes options like 'Início', 'Layout da Página', 'Inserir', and 'Exibir'. Below the menu is a toolbar with icons for file operations (Recortar, Copiar, Colar, Excluir), editing (Desfazer, Refazer, Localizar, Girar), simulation (Iniciar, Pausar, Parar), and analysis (Log Tests, Apresentar Relatório, Zoom, Ferramenta Zoom, Restaurar Layout, Visualizar Layout).

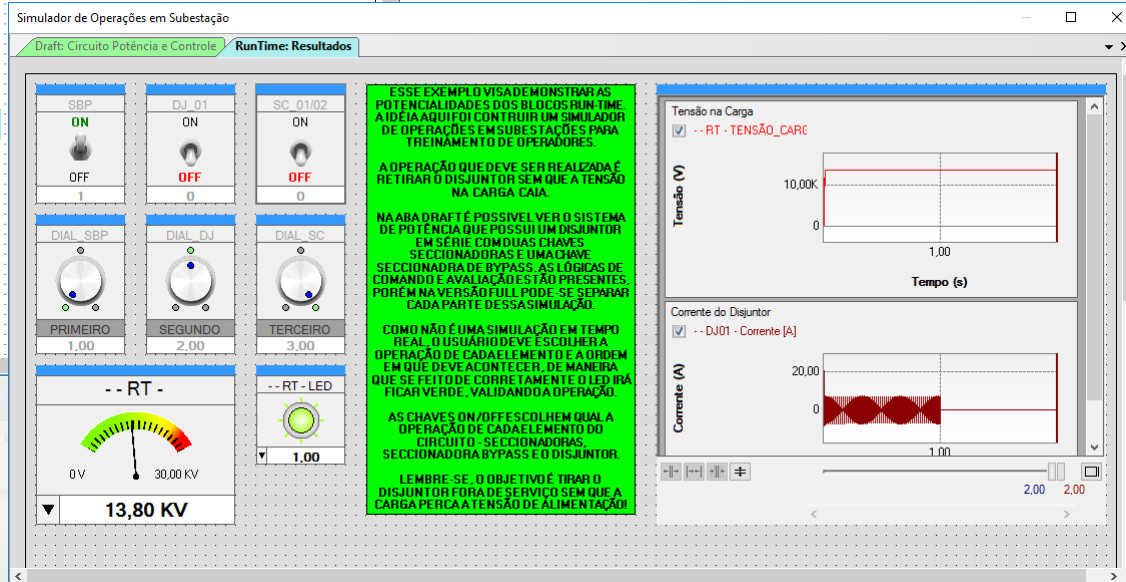
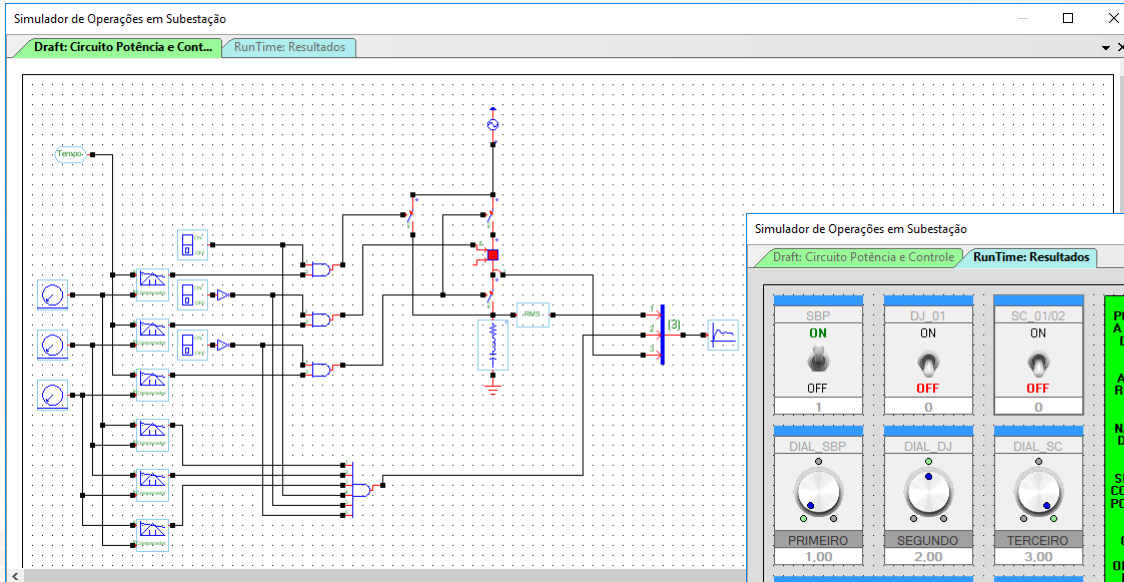
The central workspace is titled 'Biblioteca Usuário' and contains a grid of 16 categories of electrical components, each represented by a circular icon with a circuit diagram:

- ELEMENTOS PASSIVOS
- ELEMENTOS NÃO LINEARES
- FONTES
- CHAVES/FALTAS
- ACOPLAMENTOS
- TRANSFORMADORES
- LINHAS/CABOS
- MÁQUINAS
- REGULADORES V e W
- ENTRADAS/SÁIDAS
- CONTROLES
- LÓGICAS
- MEDIDÕES
- PROTEÇÃO
- ELETRÔNICA DE POTÊNCIA
- LINK RUNTIME

On the left side, there is a 'WorkSpace' panel with a tree view showing the project structure, including 'Bibliotecas' and 'Projetos'. On the right side, there is a 'Parâmetros de Ajuste' panel with a 'Geral' tab showing parameters for a 'Fonte de Vento (Energia Eólica) 2'.

At the bottom, there is a 'Resultados' panel with a 'Não Testado' status and a 'Lista de Erros' button.

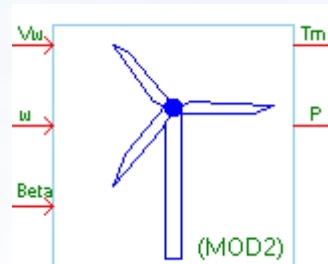
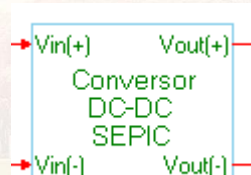
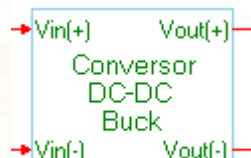
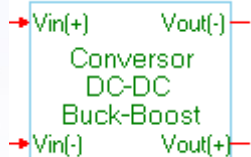
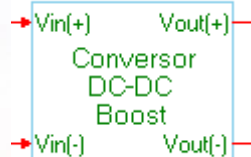
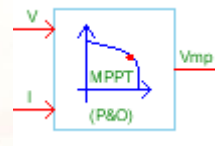
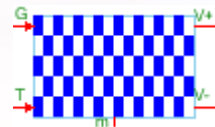
Draft / RunTime



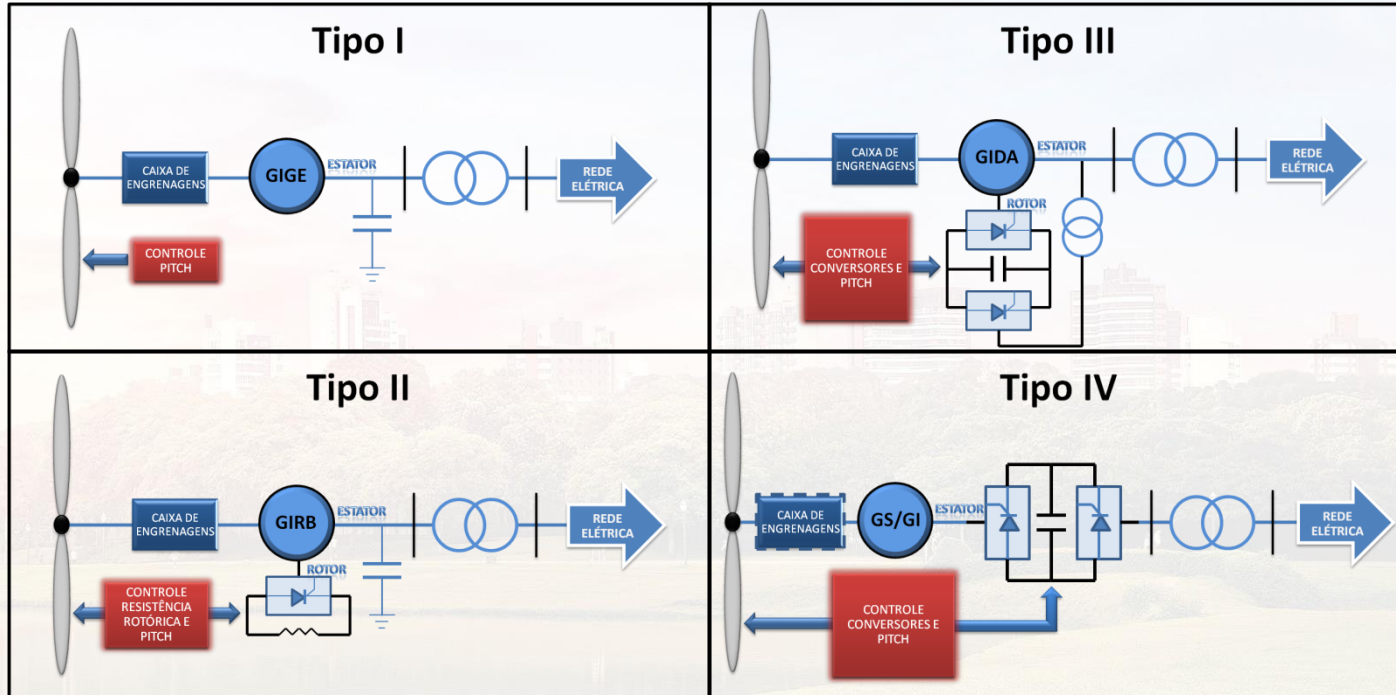
Fontes Renováveis

- **Solar e Eólica.**
- Máquinas elétricas.
- Eletrônica de potência.
- Ativos: Conversores DC-DC, Controladores, Turbinas, etc.
- Passivos: Cargas, Transformadores, Linhas de Transmissão, etc.

Modelos Disponíveis



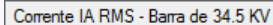
Velocidade **fixa** x Velocidade **variável**



Caso 1

- Vento incidente de **9 m/s**.
- Aumento da velocidade do vento para **13 m/s (Rajada)**.
- **Elevação temporária** a energia **ativa** injetada, causando **sobrecarga** nas máquinas.
- Requer atuação conjunta do controle dos ângulos das pás (Pitch) com a turbina de vento.
- Comparação: **Com** controle Pitch x **Sem** controle Pitch

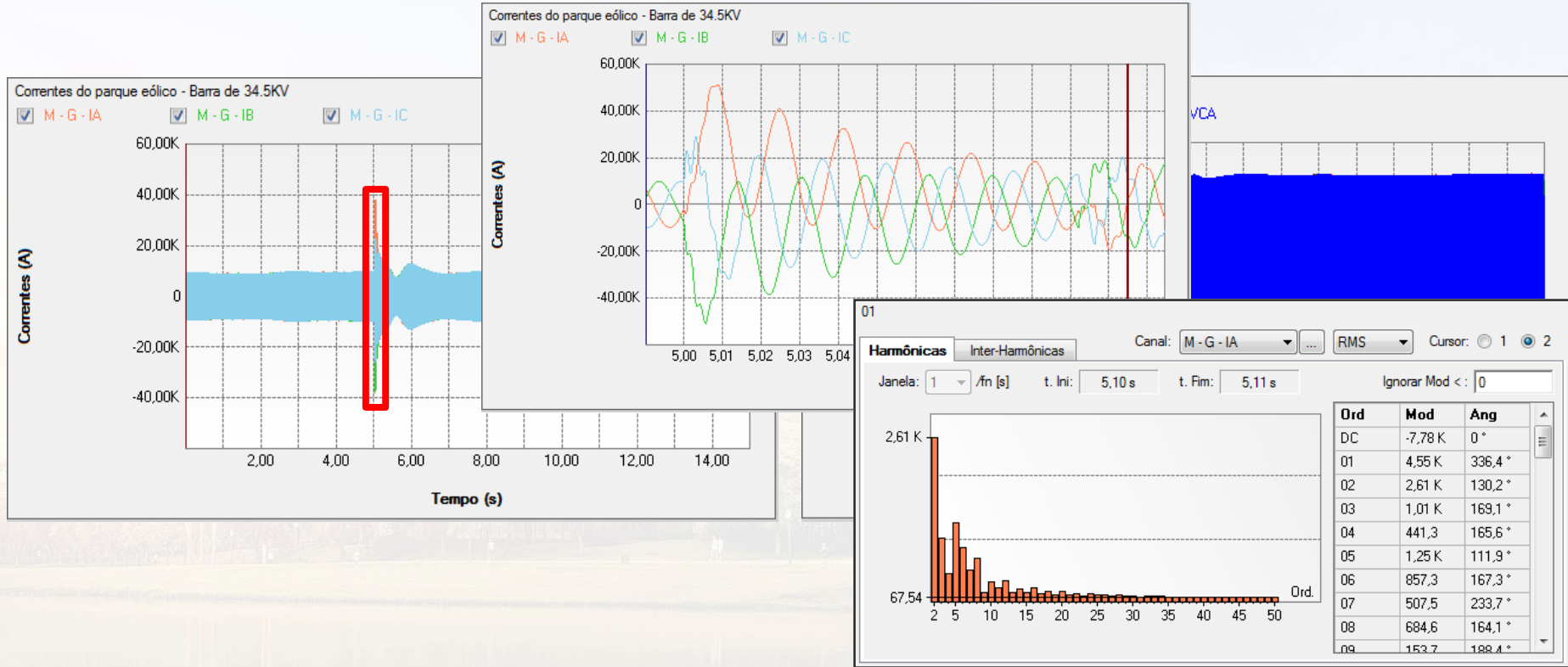
Tensão VAB RMS - Barra de 34.5 KV

☒ g1 - SemPitch - VAB ☒ g2 - ComPitch - VAB☒ g1 - SemPitch - IA ☒ g2 - ComPitch - IA

Caso 2

- Vento incidente de **10 m/s** com **ruídos**.
- Falta **trifásica** -> Barra **34,5 kV** por 0,1 s.
- Análise do comportamento **dinâmico** e **eletromagnético**.
- **Ruído** provoca uma **oscilação** na potência fornecida em regime permanente.
- Atuação dos controles para reestabelecimento do fornecimento pós falta.

Caso 2 (Resultados)



Conclusões

- **Potencial** do PS Simul para estudos **transitórios**.
- Capacidade de **estudos** de grandes sistemas envolvendo fontes **renováveis** de energia.
- **Democratizar** uso de programas de análise transitória através de um software **robusto, amigável, confiável** e de **baixo custo**.
- Ferramenta **brasileira / Constante** Desenvolvimento.

MUITO OBRIGADO!!!

Gustavo Salge



(34) 3218-6800



suporte@conprove.com.br



www.conprove.com