

## ELIPSE E3 PERMITE AVALIAR A PERFORMANCE DA USINA FOTOVOLTAICA DA TRACTEBEL ENERGIA

Solução da Elipse Software monitora o comportamento das tecnologias testadas na Usina Fotovoltaica Cidade Azul, contribuindo para atender as premissas do projeto de P&D Estratégico/Aneel que, dentre outros objetivos, identificará as tecnologias mais indicadas para a geração fotovoltaica de energia em diferentes regiões do Brasil

Augusto Ribeiro Mendes Filho  
Assessor de Comunicação da Elipse Software

### Necessidade

Em 2011, a Aneel - Agência Nacional de Energia Elétrica, lançou a Chamada Pública de Projeto de P&D Estratégico nº 013/2011 - *Arranjos Técnicos e Comerciais para Inserção da Geração Solar Fotovoltaica na Matriz Energética Brasileira*, a fim de que as empresas de energia elétrica apresentassem projetos de P&D com este foco.

A Tractebel Energia propôs um projeto inovador, juntamente com mais 12 empresas do setor, que, dentre outros resultados, pretende avaliar sete diferentes tecnologias de geração fotovoltaica em oito regiões climáticas diferentes do Brasil. Além disso, avaliar as três tecnologias mais difundidas, atualmente, no mercado mundial via sua utilização numa usina de 3,0 MWp.

Neste contexto, em maio deste ano, a Tractebel Energia construiu a Usina Fotovoltaica Cidade Azul - UFCA em Tubarão, cidade localizada a 107 km ao sul de Florianópolis, obra considerada a principal etapa deste projeto. Ocupando 10 hectares de área, dos quais 6 são de placas solares, a UFCA é considerada a maior usina fotovoltaica do Brasil e conta com três tecnologias: Silício Amorfo Microcristalino (a-Si/ $\mu$ c-Si), Disseleneto de Cobre, Índio e Gálio (CIGS) e Silício Policristalino (p-Si).



Figura 1. Imagem aérea da usina

Cada uma destas tecnologias foi utilizada na formação dos três diferentes módulos de placas FV que compõem a usina. Cerca de R\$ 30 milhões foram investidos pela Tractebel Energia, a maior geradora privada de energia do Brasil, na construção da UFCA, sendo esta capaz de gerar até 3 MWp (Mega Watts Pico) nos dias de forte incidência solar.

Entretanto, tão importante quanto à usina, era contar com uma ferramenta capaz de controlar à distância e de forma remota as diferentes grandezas elétricas e dispositivos envolvidos na geração fotovoltaica. Em busca de atender a esta necessidade, a Tractebel decidiu adotar o E3, solução desenvolvida pela Elipse. Importante salientar a participação da Vieira-Ishikawa Software, empresa responsável pela implementação e indicação desta tecnologia.

“Decidimos optar pelo E3 por ter sido indicado pela Vieira-Ishikawa e pela experiência positiva verificada com o uso desta mesma tecnologia em outras de nossas plantas”, respondeu Jefferson Silva de Oliveira, gerente de usina da Tractebel, ao ser questionado sobre os motivos que fizeram com que o software da Elipse fosse o escolhido.



Figura 2. Arquitetura da rede de automação da usina

## Solução

As telas e comandos do E3 são acessados via dois computadores instalados na mesma sala de operações que controla a Usina Termelétrica Jorge Lacerda B (UTLB), da Tractebel, localizada em Capivari de Baixo, cidade vizinha à Tubarão, onde se encontra a UFCA. O fato das aplicações da UTLB e UFCA serem acessadas via a mesma sala de operações permite que uma mesma equipe controle ambas as usinas, gerando uma economia de mão-de-obra à Tractebel.

Mesmo em cidades diferentes, caso o operador necessite se deslocar da sala de operações até a UFCA, basta apenas atravessar para o lado oposto da rodovia que as separa. Um deslocamento,

hoje, não mais necessário para realizar a supervisão da usina graças ao controle à distância disponibilizado pelo E3.



Figura 3. Engenheiro Júlio Albien em frente aos dois computadores de acesso à aplicação do E3 na UFCA. Ao fundo, telas de controle da UTLB

Via o software, os operadores da usina termelétrica UTLB, 40 no total, divididos em cinco turnos, sendo oito apenas por turno, têm uma visão bastante ampla e aproximada de toda a usina fotovoltaica. A aplicação apresenta duas telas principais. A primeira revela todo o sistema elétrico com os principais barramentos e pontos de conexão em corrente alternada. Nela, é possível visualizar a parte de média e alta tensão até a conexão com a rede da CELESC (Centrais Elétricas de Santa Catarina).

Já a outra tela principal exibe toda a parte ligada aos inversores e placas, cada uma delas constituída de uma das três tecnologias usadas na usina. As placas fotovoltaicas geram energia em corrente contínua que é convertida em alternada pelos inversores. Uma vez convertida, a energia pode ser, então, distribuída à Tubarão e cidades vizinhas pela CELESC. As temperaturas dos enrolamentos dos transformadores também são monitoradas através desta tela, assim como os disjuntores e seccionadoras da UFCA.

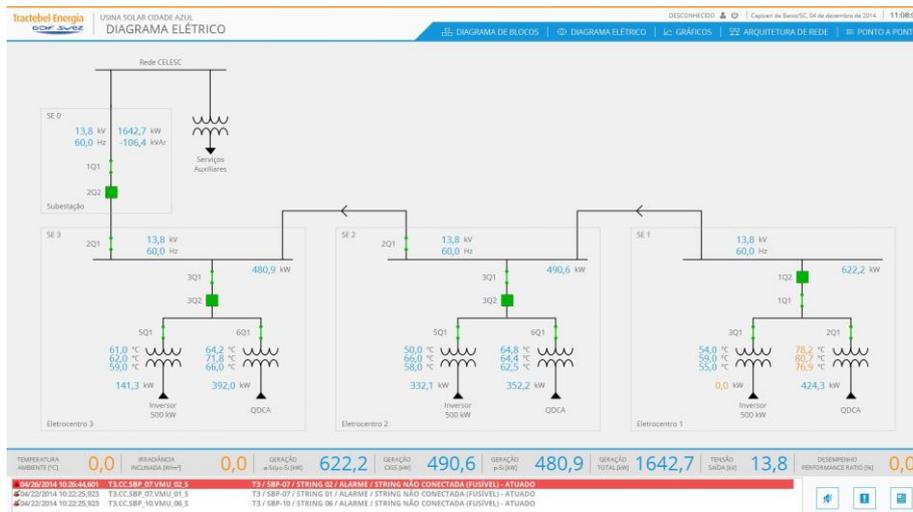


Figura 4. Tela do diagrama elétrico da planta

Nesta tela, também é possível visualizar uma representação dos eletrocentros, salas elétricas modulares para subestações de distribuição, cada um deles associado a uma das três tecnologias. No rodapé desta e demais telas, o operador tem acesso aos valores da energia gerada por cada um dos módulos, assim como o total da energia gerada pela UFCA. Dessa forma, é possível verificar e comparar as performances das três tecnologias e da usina como um todo.



Figura 5. Tela exibindo os três módulos de placas FV, assim como a energia e temperatura assinaladas junto a cada um deles

Além das telas principais, o software disponibiliza outras telas com informações mais detalhadas sobre o comportamento de cada tecnologia. Na tela que apresenta os três módulos da usina ilustrada acima, caso o operador clique sobre um deles, uma nova tela se abrirá com

informações referentes exclusivamente àquele módulo. Nela, o operador poderá monitorar as energias geradas pela relação da tecnologia usada naquele módulo com diferentes inversores de 500 kW, 165 kW, 55kW e 10 kW de potência. Assim, é possível avaliar não só a performance da tecnologia daquele módulo, mas também como se comporta diante dos diferentes tipos de inversores utilizados.



Figura 6. Tela exibindo a energia gerada pela relação das placas de silício policristalino com três diferentes inversores de 10, 165 e 500 kW de potência

Ainda no campo dos inversores, o E3 apresenta uma outra tela que exibe todas as medidas de frequência, tensão, corrente e potência mensuradas junto a cada um dos inversores presentes em um dos três módulos. Já caso o usuário deseje monitorar mais detalhadamente um único inversor, isto também é possível.



Figura 7. Conjunto de inversores associados ao módulo com as placas de silício policristalino

Para acessar mais informações sobre um dos 22 inversores ilustrados acima, por exemplo, o operador precisa apenas clicar sobre qual deseja monitorar especificamente. Feito isto, o E3 abrirá uma nova tela exibindo não só o inversor, mas também a stringbox correspondente e as strings que a compõe, conjunto de placas FV ligadas em série que alimentam o inversor para que este consiga converter a energia gerada pelas placas de contínua para alternada.



Figura 8. Tela de monitoramento do inversor IP-23 e sua relação com um total de 10 strings

O software também apresenta um histórico de alarmes. Através dele, é possível verificar todos os alarmes assinalados dentro de um intervalo de tempo determinado pelo usuário, com detalhes relacionados a qualquer falha na usina. Caso haja um problema, o E3 também destaca a região da ocorrência em vermelho como é demonstrado nas figuras 5 e 6.



Figura 9. Histórico de alarmes

Uma vez apontada a região com problemas, o usuário apenas necessitará clicar sobre a mesma e navegar pelas telas até chegar na fonte original da ocorrência, visando diagnosticar e resolver rapidamente a ocorrência. Além disso, o E3 emite relatórios gráficos através dos quais é possível visualizar e avaliar a capacidade geradora das três tecnologias e de toda a usina, em qualquer intervalo de tempo.

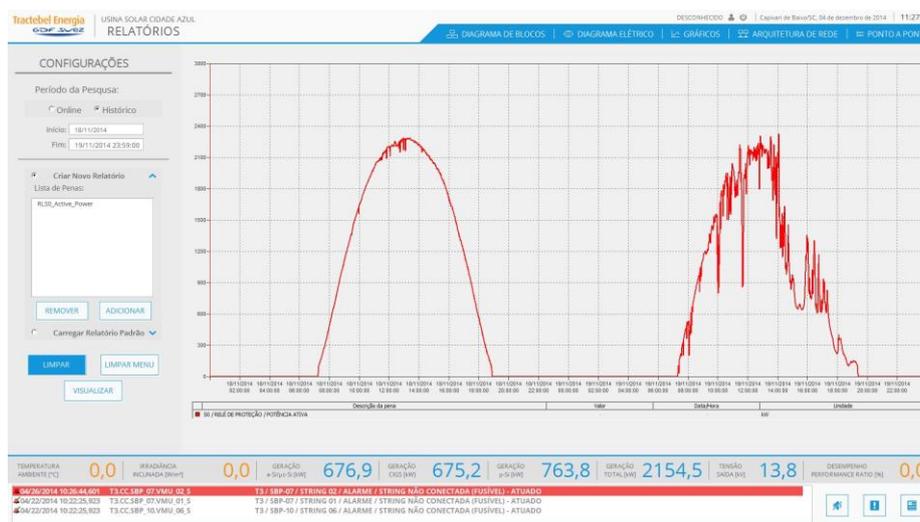


Figura 10. Gráfico da energia gerada pela usina das 2h do dia 18 de novembro deste ano até às 22h do dia seguinte

## Benefícios

Para Júlio Albien, engenheiro de operação da UTLB e UFCA, o grande benefício proporcionado pelo E3 foi o de fornecer, à Tractebel, uma solução capaz de realizar uma supervisão macro e micro, permitindo navegar entre as telas como se estivessem dando vários zooms sobre cada equipamento da usina. Uma aplicação que, segundo ele, ficou com a cara da UFCA, apresentando uma interface amigável e telas sobrepostas.

“A usina é muito grande e complexa, contudo, graças ao E3, é possível visualizar todos os parâmetros simultaneamente, comparando as tecnologias à distância, sem precisar sair da sala de operações”, destacou o engenheiro.

Controle à distância também elogiado por Jefferson Silva de Oliveira, gerente da usina.

“O fato do E3 permitir que a Tractebel possa fazer a supervisão à distância e de forma ampla, facilitando a operação e manutenção da planta, foi o principal benefício proporcionado pelo software”, disse ele.

Confira abaixo uma lista destes e outros benefícios proporcionados pelo software da Elipse ao controle da usina:

- Economia de mão-de-obra pelo fato da UFCA ser controlada via a mesma sala e equipe de operações da UTLB.

- Controle à distância de todos os módulos e equipamentos da usina.
- Telas sobrepostas, facilitando a navegação.
- Interface amigável e intuitiva.
- Amostragem da energia gerada por cada um dos módulos, permitindo comparar a capacidade de cada uma das três tecnologias testadas na usina.
- Fácil acesso às medidas de frequência, tensão, corrente e potência de cada inversor da usina, permitindo, assim, avaliar quais melhor se relacionam com as tecnologias.
- Redução do tempo para diagnosticar problemas na usina via o sistema de alarme do E3.

## FICHA TÉCNICA

**Cliente:** Tractebel Energia

**Integrador:** Vieira-Ishikawa Software

**Pacote Elipse utilizado:** Elipse E3

**Plataforma:** Windows Server 2012

**Número de cópias:** 7

**Pontos de I/O:** 7500

**Drivers de comunicação:** DNP3.0 Master e Modicon Modbus TCP Master