

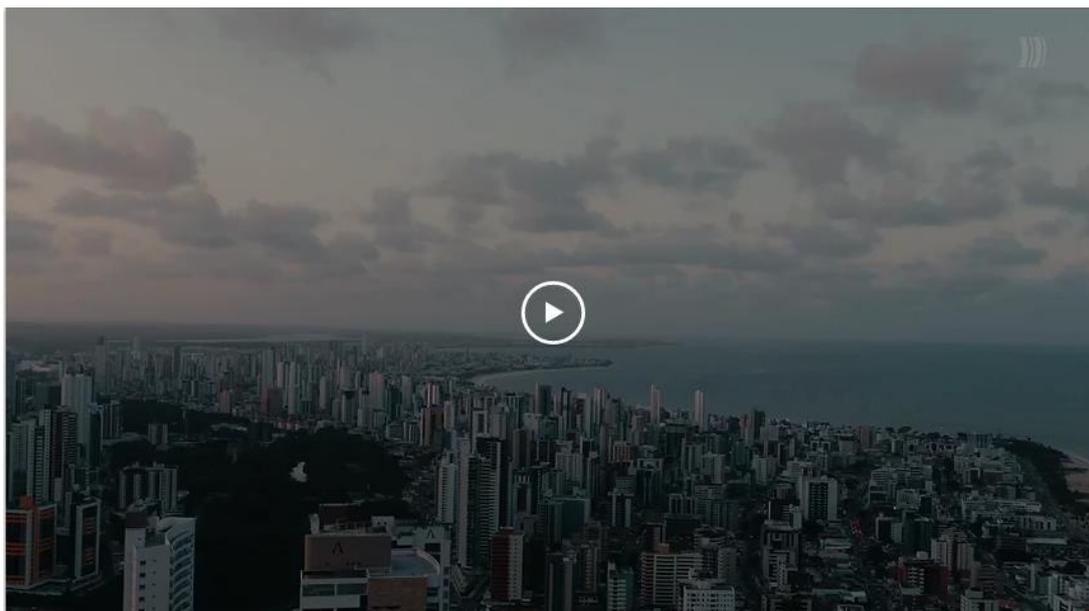
EPASA AUMENTA EM 25% A EFICIÊNCIA OPERACIONAL DE SUAS USINAS COM AS PLATAFORMAS DA ELIPSE

Termoparaíba e Termonordeste juntas constituem a segunda maior planta termelétrica a óleo combustível do Brasil e a quinta do mundo

Publicado em 06/12/2022

Necessidade

Aos longos dos anos, a indústria fez grandes investimentos em busca de novas tecnologias que pudessem auxiliá-la no aumento da produtividade e eficiência. Motivados por isto, em 2012, nasceu a Indústria 4.0, cujos conceitos fizeram com que a [Epasa \(Centrais Elétricas da Paraíba\)](#) decidisse modernizar sua infraestrutura de automação industrial para aumentar a eficiência operacional de suas duas plantas termelétricas: Termoparaíba e Termonordeste.



Vídeo de apresentação da Epasa

Localizadas no município de João Pessoa, capital da Paraíba, as usinas possuem 20 unidades moto-geradoras e potência total instalada de 171 MW cada uma delas. Juntas, ambas as plantas constituem a segunda maior termelétrica a óleo combustível do Brasil e a quinta do mundo, com capacidade de gerar energia para até 1 milhão de habitantes.

Antes da modernização, a Epasa realizou diversos estudos para identificar qual seria o ponto principal a ser aprimorado, visando tirar o maior aproveitamento possível de sua infraestrutura existente. Nesse estudo, foi identificado que a modernização do SCADA habilitaria o uso de diversas tecnologias da Indústria 4.0 mediante a realização de mínimas alterações em sua infraestrutura física.

Não podendo ser integrado a outros sistemas externos, o SCADA vigente na época possuía vários outros pontos negativos, como limitações na quantidade de dados históricos em seu banco de dados, lentidão no envio de comandos aos ativos em campo e telas complexas. Além disso, as plantas possuíam dois sistemas SCADA, onde um era utilizado para controle das unidades geradoras e ativos industriais, enquanto o outro ficava responsável pela operação e supervisão dos ativos das subestações. Isto dificultava a gestão dos alarmes por parte dos operadores.

A partir dos conhecimentos obtidos com o estudo realizado, a equipe de engenharia definiu quais seriam os principais objetivos a serem alcançados com a atualização do SCADA:

- Melhorar a navegabilidade e simplicidade das telas baseado no desenvolvimento de IHMs de Alta Performance;
- Prover boa escalabilidade e a integração com sistemas/banco de dados externo;
- Possibilitar o uso seguro via acesso remoto;
- Implantar uma ferramenta gráfica otimizada para dados históricos e em tempo real para facilitar a navegabilidade, operação e dar mais dinamismo, permitindo visualizar várias variáveis simultaneamente;
- Melhorar a velocidade dos comandos enviados aos ativos de campo;
- Melhorar a capacidade de identificação de alarmes/falhas relacionados ao chão de fábrica e às subestações por meio de um único sistema;
- Facilitar/permitir a implantação de novas iniciativas ligadas à Indústria 4.0.

Uma vez definidos os objetivos, a Epasa partiu em busca dos principais fornecedores de sistemas SCADA e integradores especializados. Ao final do

processo de escolha, a empresa optou por utilizar as soluções da [Elipse Software](#). A escolha se deu devido ao ótimo custo-benefício técnico e financeiro oferecido pela Elipse e pelo fato de possuir vários integradores na região.

Solução

A solução de modernização da automação escolhida pela Epasa para melhor controlar suas termelétricas contempla a aquisição de quatro plataformas da Elipse: [Elipse Plant Manager](#), [Elipse E3](#), [Elipse Power](#) e [Elipse Mobile](#). Para implementar as soluções, a Epasa firmou algumas parcerias com integradores nacionais e capacitou o seu corpo técnico de engenharia, a fim de conseguir fazer a migração do antigo para o novo sistema SCADA. A aplicação deste novo sistema, formado pelos softwares Elipse E3 e Elipse Power, foi executada em parceria com a [Enerwatt Engenharia](#).

Já o EPM foi implementado pelo corpo técnico de engenharia da Epasa em conjunto com a [Radix Engenharia e Software](#), que criou o sistema Digital Twin, usando inteligência artificial, dentro do EPM Processor. Por fim, as telas do Elipse Mobile foram desenvolvidas pela mesma equipe interna da Epasa, a qual é, hoje, também responsável pela manutenção e criação de novas funcionalidades em todas estas aplicações. Confira na sequência o papel exercido por cada uma das plataformas da Elipse.

Elipse Plant Manager

O Elipse Plant Manager (EPM) é usado para historiar todos os sensores e medidores da Epasa em um banco de dados temporal, capaz de armazenar uma grande quantidade de dados. Além disso, provê uma ferramenta de análise gráfica flexível, simples e interativa via o EPM Studio, que é utilizada pelas equipes de manutenção eletromecânica e engenharia para auxiliá-las na identificação de falhas e correlações existentes entre as variáveis do processo.



Ferramenta de análise gráfica do EPM Studio

Em busca de trazer mais inteligência ao processo, foi utilizado o EPM Processor, módulo responsável por um grande avanço tecnológico na Epasa, possibilitando visualizar, no Elipse E3, os cálculos realizados através de frameworks em Python. Também foram criados dois projetos de P&D Aneel para desenvolvimento de sistemas com a abordagem Digital Twin. Por meio desta abordagem, é possível usar a inteligência artificial para prever falhas, otimizar o despacho e criar modelos virtuais de sensores para medição de combustível em unidades geradoras que não possuam esta aferição.

Os projetos P&D Aneel foram desenvolvidos em Python dentro do EPM Processor, onde foi possível executar parte dos modelos quase que em tempo real e outra parte como simulações pré-agendadas. Os resultados do projeto foram todos compartilhados com o Elipse E3, permitindo que os operadores pudessem visualizar os modelos e alarmes diretamente no software SCADA.

O projeto de Otimização da Performance Energética das Usinas (PD-07236-0011-2020) tem como objetivo potencializar a energia produzida para um determinado consumo de combustível. Isto mediante o aumento da eficiência via a alocação das melhores unidades geradoras através de algoritmos de otimização, utilizando a abordagem Digital Twin.

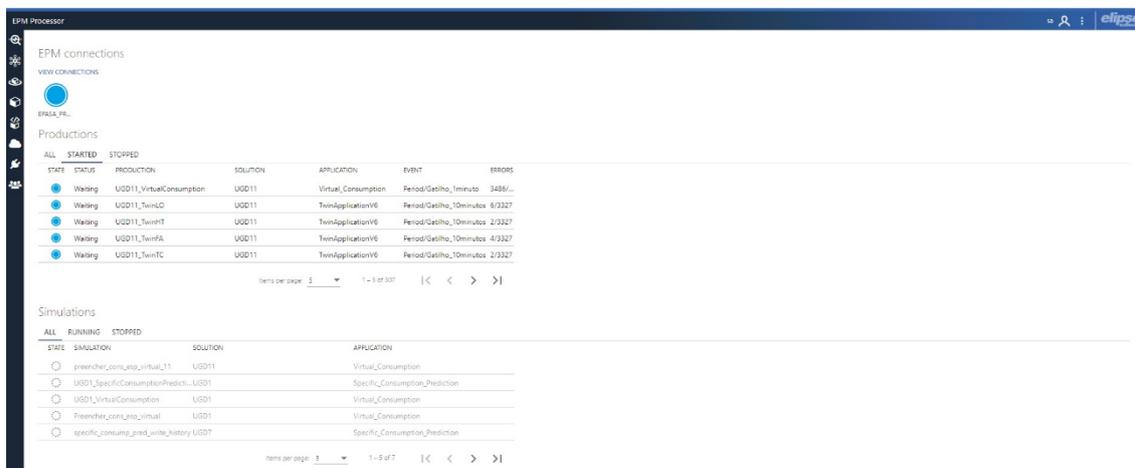
A partir de Simulations configuradas no EPM Processor, o algoritmo de otimização é executado diariamente de forma automática quando a Programação Diária de Produção, que é enviada pelo ONS, é disponibilizada. Isto ou então a partir da interface criada no Elipse E3, onde o operador poderá realizar simulações da forma que melhor desejar.



Tela do simulador de despacho no modo manual

No intuito de otimizar a performance energética das usinas, foi necessário criar um sensor virtual de consumo de combustível junto às unidades geradoras devido ao fato de muitas delas não possuírem essa medição. Para criar este sensor virtual, foram utilizados dados, capturados por sensores reais, pertinentes a variáveis que apresentavam grande correlação com a variável fluxo de combustível, como a potência e pressão de ar de combustão.

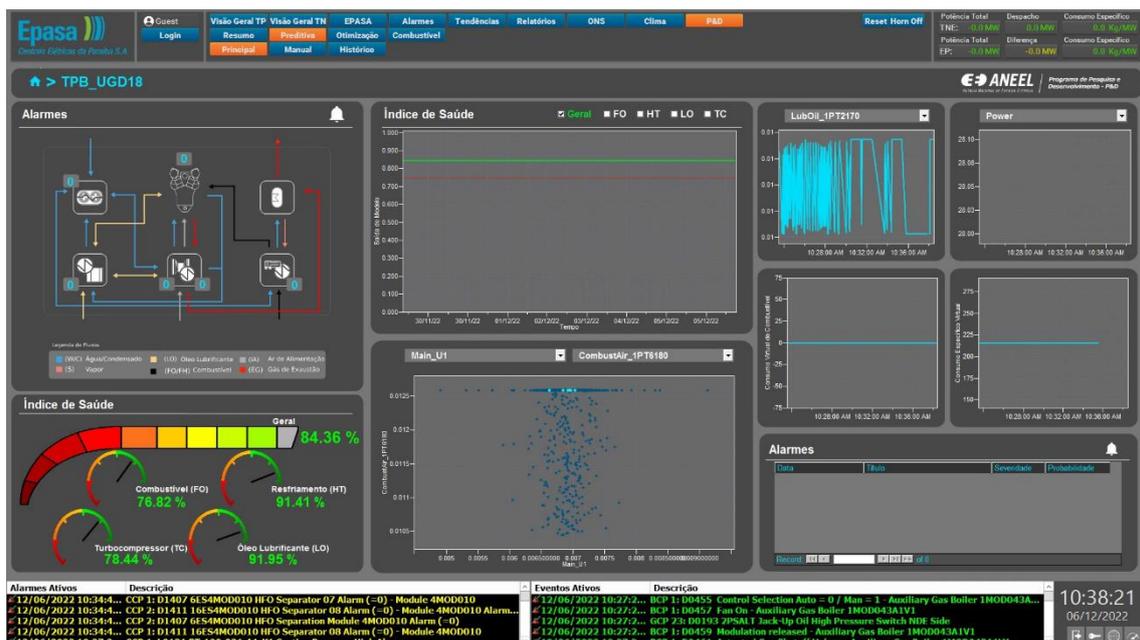
Por meio de algoritmos de regressão, foi possível treinar um modelo, utilizando dados históricos provenientes das unidades geradoras que apresentam sensores físicos de fluxo de combustível. Desta forma, a Epasa pode utilizar o modelo treinado dentro do EPM Processor, sendo executado a partir de Productions quase que em tempo real.



Overview do EPM Processor mostrando as 307 Productions em operação e Simulations disponíveis

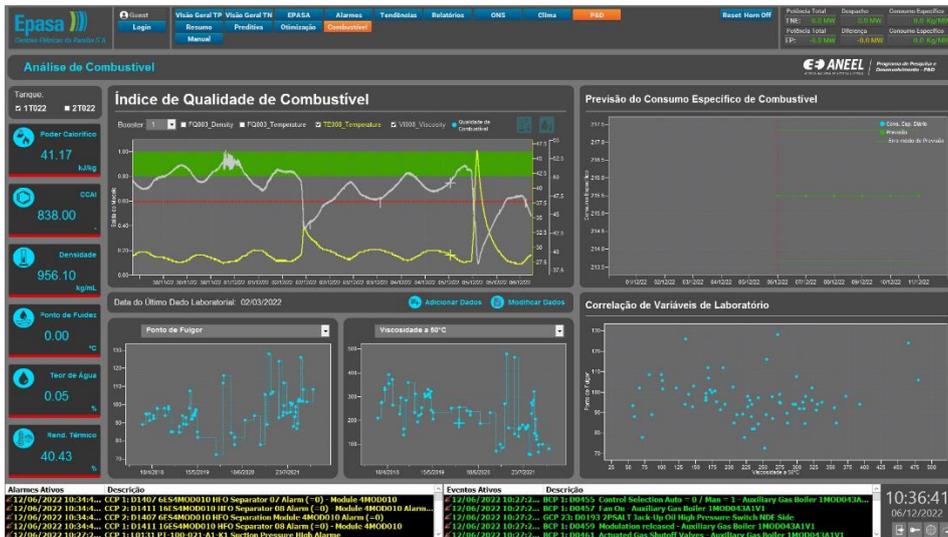
Disponibilizado também pelo EPM, o projeto Digital Twin de Apoio à Tomada de Decisão Operacional (PD-07236-0010-2020) consiste em uma ferramenta construída sobre um conjunto de modelos de Inteligência Artificial. Estes modelos fazem a predição e indicação, em tempo real, de tendências e desvios operacionais nas unidades geradoras das plantas, gerando alarmes relacionados a esses desvios. Os alertas e insights emitidos pela ferramenta permitem que o operador faça manobras operacionais para evitar uma tendência indesejada e/ou gerar ações de manutenção para aquele equipamento/subsistema.

O sistema inteligente desenvolvido no EPM conta com uma modelagem digital, que utiliza a abordagem Digital Twin para verificação e acompanhamento do funcionamento dos equipamentos, comparando os dados de geração obtidos em tempo real com o modelo gerado e utilizado pelo “gêmeo digital”. Desta comparação, é calculado um índice de saúde que possibilita prever a condição do subsistema e indicar desvios no funcionamento dos equipamentos.



Tela de controle dos resultados do Digital Twin para uma unidade geradora

Dentro do Digital Twin de apoio também foi criado um módulo para analisar a qualidade do combustível, com base nas variáveis de temperatura, densidade e viscosidade do fluido. A partir desse índice, tornou-se possível estimar o consumo específico para os próximos dias e, assim, dar uma estimativa de performance da geração à operação baseada nas características do combustível.



Tela de controle dos resultados dos modelos de previsão de combustível

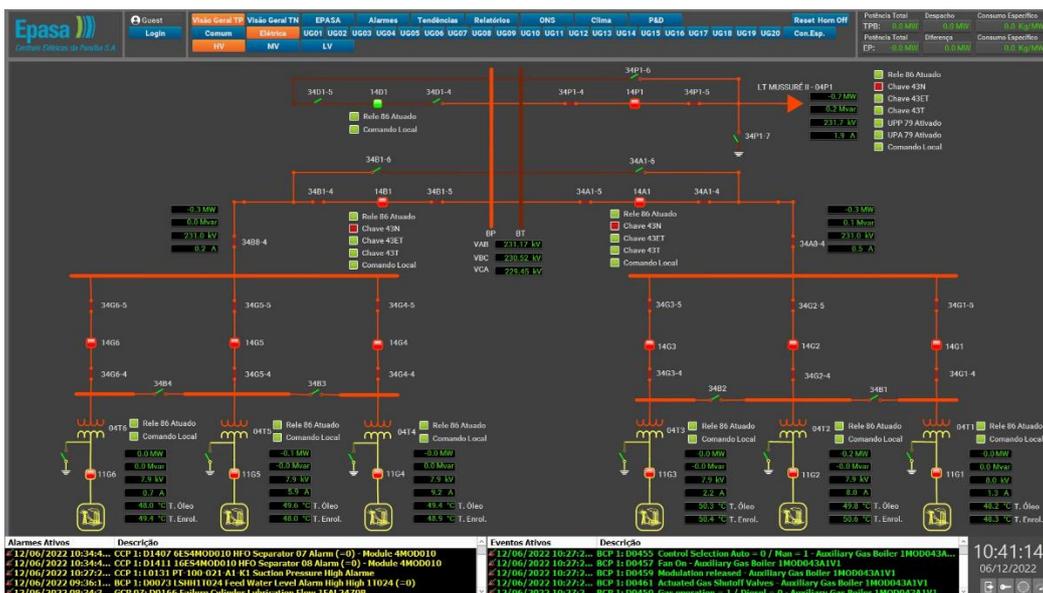
Elipse E3/Elipse Power

O Elipse E3 possibilita controlar uma série de equipamentos e variáveis relacionadas a 40 unidades geradoras das usinas, como motores a diesel, potências, geradores, bombas lubrificantes, temperaturas, pressões, tensões, correntes e frequências. Também permite monitorar e comandar compressores, bombas, válvulas elétricas e pneumáticas, inversores, entre outros ativos industriais utilizados para auxiliar a geração de energia.



Controle de uma unidade geradora pelo Elipse E3

O Elipse Power, por sua vez, controla as chaves, seccionadoras, disjuntores e outros equipamentos das subestações de alta (230k), média (13k) e baixa (380V) tensão das plantas. Ambas as plataformas da Elipse permitiram também centralizar a informação em um mesmo ambiente, aumentando, assim, a capacidade de supervisão. Com isso, o operador não precisa mais navegar entre distintos sistemas para acessar as informações referentes a diferentes ambientes das usinas.



Controle das subestações de alta tensão pelo Elipse Power

Além disso, as novas telas do Elipse E3 e Elipse Power foram criadas via utilização de conceitos da interface high performance, tornando menos complexa a navegação e diminuindo o número de telas necessárias para controlar as plantas. Isso facilitou a adaptação ao novo sistema SCADA, gerando, consequentemente, uma maior eficiência operacional.

Elipse Mobile

O Elipse Mobile é usado para integrar as informações existentes no Elipse E3, Elipse Power e EPM em uma plataforma móvel (smartphones ou tablets). O software provê uma visualização mais rápida e dinâmica da aplicação como um todo, facilitando, inclusive, o acesso à leitura dos sensores/medidores em tempo real, tanto pelos técnicos de campo quanto pelos colaboradores ligados

a funções mais administrativas. Com isso, a Epasa consegue tomar decisões com mais precisão e agilidade.

Com o Elipse Mobile, os gestores podem monitorar as unidades geradoras e boa parte da planta independentemente da hora e local onde estejam, tanto de dentro quanto fora da planta. Devido à grande quantidade de equipamentos e medições existentes nas usinas, não é possível monitorar tudo via mobile. Apenas as principais medições foram adicionadas na plataforma.



Controle via Elipse Mobile no celular

Benefícios

- Redução no tempo de comando dos ativos em campo.
- Centralização dos sistemas de controle, melhorando a capacidade de monitoramento de alarmes pelo operador da sala de controle.

- Ganho operacional com o uso de conceitos de alta performance.
- Aumento na compreensão situacional dos operadores devido à melhor navegação do novo SCADA.
- Aumento considerável na quantidade de dados históricos pelo EPM.
- Melhor capacidade de análise de dados devido ao uso da ferramenta EPM Studio.
- Ganho na integração de diversos bancos de dados a partir do EPM.
- Capacidade de realizar cálculos usando IA a partir do EPM Processor.
- Maior flexibilidade na leitura de dados pelos operadores de campo e gestores com o Elipse Mobile.
- Possibilidade de realizar internamente a manutenção e o desenvolvimento de novas funcionalidades nas soluções da Elipse.

Ficha Técnica

Cliente: Centrais Elétricas da Paraíba - Epasa

Integradores: Enerwatt Engenharia e Radix Engenharia e Software

Pacote Elipse: Elipse E3, Elipse Power, Elipse Plant Manager e Elipse Mobile

Plataforma: Windows Server 2012 R2

Número de cópias: 4 no total, sendo 1 Elipse E3, 1 Elipse Power, 1 EPM Server/Processor e 1 Elipse Mobile

Pontos de I/O: 111.000

Drivers de comunicação: DNP3, Modbus, MProt, SNMP, IOKit e OPC UA