

Estudo Técnico Preliminar 94/2024

1. Informações Básicas

Número do processo: 23064.028288/2024-13

2. Descrição da necessidade

O curso de Engenharia Elétrica, de responsabilidade do DAELE, possui disciplinas essenciais que abordam Sistemas Elétricos de Potência (SEP). Essas disciplinas tratam de conceitos complexos que envolvem modelagem, análise, operação e controle de redes elétricas, incluindo geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica. O uso de ferramentas de simulação é fundamental para o desenvolvimento das competências práticas e teóricas dos alunos, permitindo a experimentação virtual de cenários reais, além da possibilidade de incremento na qualidade da pesquisa desenvolvida no DAELE nas áreas relacionadas a Sistemas de Potência.

Para sanar esta demanda faz-se necessária a contratação de um software especializado para ensino, pesquisa e aprendizagem de Sistemas de Potência, permitindo a simulação, análise e solução de problemas práticos das redes elétricas. O software deve proporcionar recursos avançados de modelagem de sistemas, análise de fluxo de potência, curtos-circuitos, estabilidade, planejamento e proteção de redes elétricas.

3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
DAELE-MD	Victor Augusto Bertin Borges

4. Necessidades de Negócio

A contratação de um software deste tipo atenderia à necessidade de modernização e eficácia no ensino de disciplinas relacionadas a Sistemas de Potência, permitindo que a universidade ofereça uma formação prática e atualizada aos alunos, além de ser usado na pesquisa nas áreas relacionadas à Sistemas de Potência. O software viria a suprir a demanda por simulações avançadas e análise precisa de cenários complexos, essenciais para preparar profissionais capazes de lidar com os desafios reais do setor elétrico. Além disso, facilitaria a realização de pesquisas e projetos de extensão, atendendo tanto à exigência por inovação tecnológica quanto à necessidade de integração entre teoria e prática nos currículos acadêmicos.

5. Necessidades Tecnológicas

A contratação deste tipo de software pode sanar necessidades tecnológicas essenciais, como a realização de simulações avançadas de redes elétricas, modelagem precisa de sistemas de potência e análise detalhada de cenários críticos, como falhas e distúrbios. Ele também proporciona ferramentas atualizadas para estudar novas tecnologias emergentes no setor elétrico, como redes inteligentes, integração de fontes renováveis e sistemas de proteção automatizados. Essa capacidade de simulação e análise em um ambiente virtual permite que a universidade mantenha seu currículo alinhado com as evoluções tecnológicas e prepare os alunos para desafios contemporâneos e futuros do mercado.

6. Demais requisitos necessários e suficientes à escolha da solução de TIC

Para cumprir os requisitos das disciplinas relacionadas à sistemas de potência, o software deve conter:

- Estudo e análise de fluxos de carga e sensibilidades de fluxo de carga;
- Estudo e análise de curto-circuito;
- Estudo e análise de redes Média Tensão e Baixa Tensão;
- Suporte para sistemas com grande número de barras (superior a 40 barras);
- Cálculo dos parâmetros de linhas aéreas e de cabos;
- Sistema para gestão de modelos de rede;
- Simulação de redes CA e CC, balanceadas e desbalanceadas, com diferentes topologias;
- Análise de proteção de sistemas de geração, transmissão e distribuição, incluindo relés de proteção diversos;
- Simulação de transitórios eletromagnéticos e co-simulação com outros programas via interface IEEE C37.118;
- Diagramas de redes e dados operacionais com fluxos de carga horários e diários;
- Três níveis de diagramas unifilares: detalhados, convencionais e gerais;
- Produção de diagramas e visualização gráfica de redes elétricas, exibição de resultados e geração de relatórios;
- Ferramentas para conversores e interfaces.
- Estudo e análise de contingências.
- Simulação do tipo Quasi-Dinâmica.
- Aplicação de funções de proteção.
- Avaliação da energia incidente em casos de arco elétrico.
- Ferramentas para análise de qualidade de energia e distorções harmônicas.
- Planejamento e gerenciamento de desligamentos programados.
- Ferramentas de coordenação de geração e otimização de despacho.
- Gerenciamento de bases de dados multiusuários e interfaces nativas para bases de dados abertas (ORACLE, MS-SQL).
- Interface de importação/exportação para programas como PSS/E, ANAFAS, ANAREDE e IEC 61970 (CIM).
- Importação/exportação de ajustes de proteção para softwares de fabricantes via Stationware.
- Integração com Sistemas SCADA.

7. Estimativa da demanda - quantidade de bens e serviços

A demanda seria dividida entre aulas de graduação e pesquisa. Por conta da capacidade dos laboratórios de informática da UTFPR-MD, estima-se que uma quantidade de 20 licenças vitalícias seria suficiente para uso em aulas teóricas do curso de Engenharia Elétrica e 5 licenças seriam suficientes para uso em atividades de pesquisa.

8. Levantamento de soluções

Levantamos apenas as soluções com suporte no Brasil, pois é essencial que o software contratado possua atendimento no Brasil.

- 1 - ETAP (Electrical Transient Analyzer Program);
- 2 - PSS E (Power System Simulator for Engineering);
- 3 - DIgSILENT POWERFACTORY;
- 4 - CYME (CYMDIST, CYMTCC, CYMGRD).

9. Análise comparativa de soluções

Softwares / Funcionalidades	Diagramas de redes e dados operacionais dependentes no tempo	Diagramas unifilares convencionais, gerais de rede e detalhados de subestação	Gerenciamento de bases de dados multi-usuários e interfaces nativas para bases de dados abertas tais como ORACLE e MS-SQL.	Interface de importação e/ou exportação para diversos programas, tais como PSS/E, ANAFAS, ANAREDE e IEC 61970 (CIM)	Simulação de redes CA e CC, balanceadas e desbalanceadas, qualquer tipo de topologia de rede
ETAP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PSS E	Não	Não	Não	Não	Não
DigSILENT POWERFACTORY	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
CYME	Não	Não	Não	Não	Não

10. Registro de soluções consideradas inviáveis

- 1 - NEPLAN: Não possui representantes no Brasil, dificultando, assim, o suporte ao uso diário.
- 2 - PSCAD: Não possui representantes no Brasil, dificultando, assim, o suporte ao uso diário.
- 3 - PSS E: Por não atender completamente os requisitos considerados mínimos.
- 4 - CYME: Por não atender completamente os requisitos considerados mínimos.

11. Análise comparativa de custos (TCO)

A análise preliminar realizada junto aos representantes dos softwares ETAP e POWERFACTORY no Brasil revelou duas possíveis formas de contratação:

- O representante da ETAP Brasil informou via telefone que existe a possibilidade de fornecimento de 20 licenças gratuitas para utilização exclusiva em atividades de ensino de graduação. Essas licenças, no entanto, possuem limitações funcionais e restrições quanto ao local de instalação, sendo adequadas apenas para uso em um laboratório específico. O representante também informou que o contrato educacional do ETAP está em processo de revisão, o que implicaria na necessidade de postergar a solicitação de credenciamento para o uso das licenças gratuitas. Diante dessas limitações, avalia-se que tais licenças gratuitas seriam insuficientes para suprir a demanda completa do DAELE, por não suprirem a demanda na área da pesquisa e extensão. Adicionalmente, o ETAP oferece a opção de compra de licenças onde seria possível o uso completo, incluindo atividades de pesquisa e extensão. Essas licenças tem um custo estimado de R\$2000 por licença, totalizando R\$10000. Estes custos foram passados via telefone. O responsável pela ETAP Brasil não respondeu aos emails onde foi solicitada esta informação formal.
- A FIGENER, representante da DigSilent no Brasil, enviou uma proposta formal referente ao software POWERFACTORY. Foi proposta a licença PF4E, que permite a utilização simultânea por até 25 usuários em rede. O custo desta licença é de €302,00, o que corresponde, considerando a cotação atual de €1,00 = R\$6,19, ao valor de aproximadamente R\$1869,38.

Conclusão

Diante das informações obtidas, foram identificadas duas alternativas viáveis para atender à demanda de software do DAELE:

1.

ETAP: Disponibiliza 20 licenças gratuitas para uso exclusivo em atividades de graduação, com limitações funcionais e de instalação, e, para uso em atividades de pesquisa e extensão, oferece a aquisição de 5 licenças para pesquisa, ao custo estimado de R\$2000 cada (totalizando R\$10000). O credenciamento para o uso das licenças gratuitas deverá ser postergado devido a uma revisão contratual em andamento.

2.

POWERFACTORY: A FIGENER ofereceu a licença PF4E, que permite o uso simultâneo por até 25 usuários em rede, pelo valor de €302,00 (aproximadamente R\$1869,38).

Pelo critério da economia, é mais vantajoso a instituição adquirir a licença PF4E, que pode ser usada por até 25 usuários simultaneamente e o custo é menor que apenas uma unidade da licença do software ETAP.

12. Descrição da solução de TIC a ser contratada

Aquisição de 25 Licenças de software de apoio ao ensino e a pesquisa na área de Sistemas de Potência nos Laboratórios de informática da UTFPR-MD.

13. Estimativa de custo total da contratação

Valor (R\$): 1.869,38

Aproximadamente R\$1869,38.

14. Justificativa técnica da escolha da solução

Tecnicamente tanto o ETAP quanto o POWERFACTORY atendem a demanda e os requisitos mínimos do Departamento.

15. Justificativa econômica da escolha da solução

Considerando o fator econômico, o software POWERFACTORY se mostra mais vantajoso, por ser mais econômico atendendo aos requisitos mínimos de contratação.

16. Benefícios a serem alcançados com a contratação

Sanar necessidades como a realização de simulações avançadas de redes elétricas, modelagem precisa de sistemas de potência e análise detalhada de cenários críticos, como falhas e distúrbios. Proporcionar ferramentas atualizadas para estudar novas tecnologias emergentes no setor elétrico, como redes inteligentes, integração de fontes renováveis e sistemas de proteção automatizados. Capacidade de simulação e análise em um ambiente virtual.

17. Providências a serem Adotadas

Instalação do software adquirido nos Computadores do Laboratórios de Informática da UTFPR-MD, em especial o Laboratório J47, localizado no DAELE.

18. Declaração de Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara **viável** esta contratação.

18.1. Justificativa da Viabilidade

Considerando todos os pontos apresentados neste ETP, a equipe considera a contratação viável.

19. Responsáveis

Todas as assinaturas eletrônicas seguem o horário oficial de Brasília e fundamentam-se no §3º do Art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

DIOGO MARUJO

Membro da comissão de contratação

HUGO ANDRES RUIZ FLOREZ

Membro da comissão de contratação

THIAGO NAUFAL SANTELO

Membro da comissão de contratação

VICTOR AUGUSTO BERTIN BORGES

Membro da comissão de contratação

ROBERTO LUCAS WRASSE

Membro da comissão de contratação

DOUGLAS GOMES WERLANG

Membro da comissão de contratação