



PARECER Nº 04/2022, P. Eletrônico nº 26/2022 - Teresina, 19 de dezembro de 2022.

Em atenção à solicitação de Vossa Senhoria, vimos apresentar o Parecer relativo ao(s) item(ns) 01 do Pregão Eletrônico nº 26/2022, cujo objeto é a aquisição de equipamentos e itens para a composição do laboratório de ensino do Curso Superior de Tecnologia em Energias Renováveis, conforme condições, quantidades e exigências estabelecidas neste Edital e seus anexos.

ITEM(NS): 01

A proposta apresentada pela empresa Algetec Soluções Tecnológicas em Educação para este(s) item(ns), sob marca Algetec, modelo AG-RNV04, **não se apresenta** em conformidade ao que se estabelece o Termo de Referência anexo do Edital.

1. Verificação de conformidades comparado ao edital

1.1. Composição básica do sistema de treinamento, onde a empresa mostra sua proposta de equipamento (ideia básica para experimento, sem levar em conta detalhes construtivos, material, dimensões, massa, características elétricas, lista de todos os experimentos possíveis de serem executados, comunicação e exportação de dados etc).

Situação: Não conformidade

1.2. Detalhes construtivos (material, dimensões, massa).

Situação: Não conformidade

1.3. Detalhes elétricos e de funcionamento (construção eletro eletrônica, tensões de entrada, saída, potência etc).

Situação: Não conformidade

1.4. Exemplo de páginas de manual de operação, técnico e roteiro de experimentos para análise, conforme descrito no Termo de Referência.

Situação: Não conformidade

1.5. Plataforma online com material técnico e teórico da bancada disponível para acesso através de PC ou dispositivo móvel.

Situação: Não conformidade

1.6. Possibilidade de comunicação do sistema com PC.

Situação: Não conformidade

1.7. Fornecimento de softwares de monitoramento, aquisição de dados e de software de modelagem com as características exigidas pelo edital, conforme descrito no Termo de Referência.

Situação: Não conformidade

2. DETALHAMENTO DE NÃO CONFORMIDADES

2.1. Não possui software de simulação com as características exigidas.



O edital requisita: “1.2. Deverá ser fornecido no mínimo 2(duas) licenças de software que permita modelagem e parametrização de circuitos elétricos utilizando componentes que simulem tecnologia fotovoltaica e eólica. Para realização das simulações, o software deverá possuir componentes configuráveis que além de simular o comportamento dos componentes, deve também possuir a aparência dos componentes reais. Deve ser fornecido com esse requisito mencionado anteriormente os seguintes componentes modelados e ilustrados no software: Célula Fotovoltaica, Gerador fotovoltaico monocristalino de 12V, Inversor CC/CC, Inversor CC/CA, Bateria 12V, Carregador com controle de corrente, Resistor variável, Fusível, Torre eólica, Multimetro para acoplamento mecânico com medição de potência e rpm, fonte trifásica, gerador de irradiação solar simulando o Sol, medidor de irradiação solar, Gerador de vento, anemômetro, gerador de temperatura ambiente, termômetro ambiente, disjuntor 2 polos, disjuntor tripolar, motor, carga resistiva, carga RL e medidor de tensão, corrente e potência elétrica.

1.3. Todos os componentes do software devem se conectar livremente a fim de montar circuitos elétricos e simular os efeitos da geração de energia em cargas diversas. Deverá possuir biblioteca para projetos de sistema de média tensão, contar com fontes trifásicas, transformadores, motores trifásicos, proteções entre outros. Deverá simular: Calcular potência e energia: ativa, reativa e aparente do sistema trifásico; Cálculos de corrente; Simular cabos e fios com diferentes resistividade e diâmetro; Multímetro, alicate amperímetro e osciloscópios digitais; Construir painel de controle em escala; Simular curvas de acionamento térmico e magnético; Deverá possuir ferramenta gráfica para medição de todos os elementos elétricos tendo as opções de gráficos de 2 variáveis sendo $y(t)$ e $y(x)$ e de 3 variáveis sendo $z(x,y)$;

1.4. Deverá possuir biblioteca com componentes digitais para a criação de painéis de controle que são utilizados para controlar a máquina virtual. Alguns componentes: Luzes, buzinas, potenciômetros, botões, botões de emergência etc. Deverá permitir a comunicação entre hardware e software através do protocolo OPC. Desta maneira os alunos poderão desenvolver máquinas virtuais no software e controladas através de controladores externos. Deverá possuir biblioteca para projetos de sistema de alta tensão, transmissão de energia etc.

1.5. Deverá permitir inserir falhas em um ou mais componentes que fazem parte de sistemas elétricos, pneumáticos e hidráulicos, com o objetivo de avaliar a reação do sistema mediante a falha inserida.” (trecho retirado do edital, grifos nossos)

O equipamento ofertado pela empresa Algetec Soluções Tecnológicas em Educação não atende a composição solicitada do software. A empresa menciona em sua proposta: “O equipamento acompanha 2 licenças do software para simulação de sistemas de geração renovável.” Esta é a única menção feita ao fornecimento de software e sem qualquer indicação técnica de suas funcionalidades ou



compartilhamento de catálogo que ateste que atende todas as características e modelamento exigidas no edital.

Este componente é capaz de produzir aos alunos conhecimento em modelamento de diferentes configurações de planta trazendo a possibilidade de simulações com parâmetros quase que ilimitados. Não fornecer essa ferramenta atendendo integralmente o descrito causa prejuízo a instituição e não atende o texto exigido no pregão.

2.2. Não possui documentação complementar exigida no edital.

O edital requisita: *“1.7. A documentação da bancada deve abranger no mínimo, esquema elétrico completo com lista de bornes e anilhas, layout elétrico com dimensional externo e ilustrações das régua de bornes, lista de TAG's e identificações, fluxograma completo de automação com simbologia, relatório de exposição a riscos de ruído, temperatura e iluminação conforme NR-15. 1.8. Todo material técnico e teórico da bancada deverá estar disponível através de plataforma online com ferramenta de acesso por dispositivo móvel ou PC.”* (trecho retirado do edital, grifo nosso).

O equipamento ofertado pela empresa Algetec Soluções Tecnológicas em Educação possui em sua composição, conforme a proposta da empresa menciona, manual de utilização e caderno com experimentos propostos. Além de não atender todos os experimentos solicitados, ela também não atende ao exigido no edital enviando documentação referente ao projeto elétrico, identificação das ligações, fluxograma com simbologia e não foi aferida para segurança conforme a NR-15. Esses itens representam elementos que atestam a segurança de utilização pelos alunos e auxílio para compreensão do funcionamento e manutenções futuras.

2.3. Não apresenta os experimentos relativos ao Gerador Eólico.

O edital requisita: *“1.10. Deverá ser possível a realização de no mínimo experimentos relativos ao Gerador Eólico trifásico retificado: relação entre rotação e frequência do trifásico, visualização da tensão das três fases, visualização da corrente das três fases, família de curvas de potência versus tensão (DC) em diferentes rotações, família de curvas curva de corrente versus tensão (DC) em diferentes rotações, tempo de carga e descarga de bateria, eficiência global do sistema – Geração AC Trifásica – Retificador – Baterias – Conversor DC-AC monofásico.”* (trecho retirado do edital, grifo nosso)

A proposta apresentada pela empresa Algetec Soluções Tecnológicas em Educação não apresenta em sua proposta e tão pouco um manual que indique os experimentos que foram desenvolvidos para a bancada. A apresentação dos experimentos é uma exigência no edital e o não cumprimento configura prejuízo pedagógico aos alunos por não realizarem os experimentos que competem ao atendimento da ementa do curso.



2.4. Não apresenta os experimentos relativos ao Gerador Fotovoltaico.

O edital requisita: *“1.11. Relativo ao gerador fotovoltaico: relação entre radiação e potência elétrica em placas fotovoltaicas, família de curvas de potência versus tensão (DC) em diferentes radiações, família de curvas curva de corrente versus tensão (DC) em diferentes radiações, sincronismo com a Rede AC (barramento infinito), eficiência global do sistema – Geração fotovoltaica DC – Conversor DC-AC monofásico.”* (trecho retirado do edital, grifo nosso)

A proposta apresentada pela empresa Algetec Soluções Tecnológicas em Educação não apresenta em sua proposta e tão pouco um manual que indique os experimentos que foram desenvolvidos para a bancada. A apresentação dos experimentos é uma exigência no edital e o não cumprimento configura prejuízo pedagógico aos alunos por não realizarem os experimentos que competem ao atendimento da ementa do curso.

2.5. Não possui software de monitoramento

O edital requisita: *“1.12. Deverá ser fornecido um software para monitoramento dos experimentos rodando em ambiente Windows, elaborado em LabView®, em português BR, tela de configuração do experimento, possibilidade de salvar os resultados dos experimentos em formato compatível com planilhas eletrônicas. 1.23. Deverá ser fornecido um software de aquisição de dados padrão industrial, programado em labview®, em português br, com possibilidade de salvar os resultados dos experimentos em formato compatível com planilhas eletrônicas, conectado à rede modbus, conexão via porta usb com computador e conversor para RS45 Modbus RTU, deverá possuir o reconhecimento automático dos dispositivos conectados à rede e conter telas dedicadas a cada experimento disponível no equipamento.”* (trecho retirado do edital, grifo nosso)

O equipamento ofertado pela empresa Algetec Soluções Tecnológicas em Educação não possui software de monitoramento e aquisição de dados conforme exigido no edital. Para o curso de engenharia é de total importância a coleta para posterior análise dos dados referentes aos experimentos e a falta desta ferramenta configura sério prejuízo pedagógico aos alunos por não lhes permitir monitorar as variáveis do equipamento durante o experimento e configura o não atendimento ao exigido no edital.

2.6. Não atende tensão de saída para o gerador eólico

O edital requisita: *“1.15. Para o módulo de geração eólica, deverá conter no mínimo: um conjunto Motor e Gerador Eólico trifásico retificado, com gerador de no mínimo 350W com geração em no mínimo 48Vac sem neutro...”* (trecho retirado do edital, grifo nosso)

O equipamento ofertado pela empresa Algetec Soluções Tecnológicas em Educação não atende a tensão de geração exigida no edital. Conforme pode-se ver na própria foto anexada em sua proposta, a tensão gerada é de 12Vac, representando 25% do



exigido no edital. Isso configura a oferta de um equipamento com configuração inferior ao exigido que não atende as necessidades descritas.

2.7. Não possui módulo com indicadores digitais de tensão e corrente.

O edital requisita: *“1.16. O conjunto motor gerador deverá ser monitorado por um módulo com indicadores digitais de tensão CC de saída, corrente CC de saída, velocidade de rotação do gerador (medida por sensor indutivo ou encoder acoplado ao eixo), os valores da geração trifásica devem ser acessíveis via bornes e as grandezas de tensão, corrente e velocidade disponíveis na rede modbus e monitorados por software em LabView®;”* (trecho retirado do edital, grifo nosso)

O equipamento ofertado pela empresa Algetec Soluções Tecnológicas em Educação não possui módulo com indicadores digitais de tensão e corrente CC e de rotação medida através de sensor ou encoder conforme pode ser visto na foto da proposta e não há nenhuma menção a isso no descritivo. Além disso o equipamento não possui sistema de monitoramento impedindo que essas informações, além de serem mostradas por módulos, sejam monitoradas em software. A falta de informações relacionadas as medições das variáveis que compõem o sistema caracterizam a deficiência em propor experimentos quantitativos que permitam analisar o comportamento do aerogerador e, conforme mencionado anteriormente, a falta de um sistema de monitoramento prejudica a coleta de dados práticos e fáceis para análise.

2.8. Não possui simulador de placa fotovoltaica conforme exigido no edital

O edital requisita: *“1.19. Um módulo simulador de placa fotovoltaica customizado para a aplicação, constituído com uma fonte com características similares a uma placa fotovoltaica (não serão aceitas fontes comuns de mercado) que poderá ser colocada em série com a placa fotovoltaica fornecida, tensão ajustável de 24 a 72Vdc, indicação analógica de tensão de saída, indicação analógica de corrente de saída e conexão com conectores MC4;”* (trecho tirado do edital, grifo nosso)

O equipamento ofertado pela empresa Algetec Soluções Tecnológicas em Educação não possui o simulador de placa fotovoltaica conforme é exigido no edital. A falta desse equipamento reduz a capacidade de realizar ensaios com variáveis controladas e ainda testar funções em série com a placa real causando prejuízo a instituição.

2.9. Não é ofertado um módulo iluminador

O edital requisita: *“Um módulo iluminador com oito refletores de 300W, totalizando 2.400W, alimentação 220Vac, com plug padrão ABNT 20A, dimmer para ajuste da potência do iluminador e montagem em Rack com rodízios para movimentação;”* (trecho retirado do edital, grifo nosso)

A proposta apresentada pela empresa Algetec Soluções Tecnológicas em Educação não menciona que será ofertado um módulo iluminador. Dessa maneira os ensaios deverão ser obrigatoriamente realizados durante o dia e com o módulo sendo colocado apenas externamente ao laboratório. Essa característica causa prejuízo por não poder simular características de irradiação com diferentes intensidades e



prejudica o desenvolvimento das práticas em condições similares para diferentes turmas em dias diferentes.

2.10. Não é ofertado um conversor Grid Tie.

O edital requisita: *“Um módulo conversor DC – AC grid tie com potência nominal 1000W, tensão nominal de saída: 220Vac, corrente nominal de saída: 4,7A, frequência nominal de saída: 60Hz, faixa de operação do PMP: 60 a 180Vd, certificado pelo Inmetro para sincronismo com a rede (barramento infinito) e conexão por bornes banana de segurança e conectores MC4;”* (trecho retirado do edital, grifo nosso)

Apesar de a empresa Algetec Soluções Tecnológicas em Educação mencionar em sua proposta a existência de um “micro inversor on grid”, pode-se ver claramente na foto da bancada que não existe esse equipamento. O que há é um controlador de carga híbrido e um inversor de onda modificada que tem como objetivo converter tensão cc para tensão ca para utilização em eletrodomésticos. Além disso pode-se ver que o inversor de onda modificada instalado na bancada possui 300W, inferior aos 1000W exigidos. O conversor Grid Tie é um equipamento que tem sincronismo com a rede e é mais elaborado. A falta desse equipamento caracteriza perda para a instituição por não poder desenvolver experimentos em sincronismo com a rede.

2.11. Não possui módulo de seccionamento

O edital requisita: *“1.21. Deverá ser previsto na entrada de alimentação da bancada um módulo de seccionamento e proteção padrão industrial, com uma chave seccionadora de segurança, um disjuntor de proteção de entrada AC da rede de alimentação 380Vac, um interruptor diferencial para proteção dos alunos contra choques elétricos, um botão de emergência interligado a um contator de potência e duas tomadas auxiliares padrão industrial com tampa de proteção IP65 e tensão 220Vac.”* (trecho retirado do edital, grifo nosso)

O equipamento ofertado pela empresa Algetec Soluções Tecnológicas em Educação não possui um módulo de seccionamento e proteção contendo chave seccionadora que tem função diferente de um disjuntor. Por não possuir o módulo, também não possui os outros elementos que compõem o módulo como um interruptor diferencial, um botão de emergência e duas tomadas auxiliares com tampa de proteção. A falta desse módulo caracteriza risco aos alunos uma vez que o mesmo permite interconexões e por acidente pode ser deixado um cabo solto que vai acarretar choque elétrico por falta do DR.

2.12. Não respeita os padrões de construção exigidos no Termo de Referência.

O edital requisita: *“construída em **aço carbono com pintura anticorrosiva e rodízios para movimentação**, com dimensões aproximadas (variação de +/- 100mm) de 2000 x 1700 x 600 (largura x altura x profundidade) e com alimentação:380Vac, trifásico com potência de 4,0 kVA máx.”*

A proposta da empresa Algetec declara: Em relação a sua construção, a bancada é feita em **perfis de alumínio** e possui rodízios para facilitar a sua movimentação.



Aqui mais uma evidência de que a bancada da empresa Algetec não atende os critérios exigidos no termo de referência.

3. CONCLUSÃO

Mediante análise técnica das necessidades e demandas expressamente apresentadas no termo de referência do edital e os apontamentos apresentados pelo presente documento, fica claro que a solução apresentada pela empresa Algetec não atende aos requisitos exigidos no edital uma vez que não atende aos experimentos como: relação entre velocidade e frequência gerada no gerador eólico, controle de tensão e frequência de geração, energia industriais, potência complexa, potência ativa, reativa e aparente, correção de fator de potência, sistema trifásico com visualização das três fases e da defasagem, entre outras. Não atende a composição técnica seja por falta ou por deficiência em componentes como módulo de seccionamento, conversor grid tie, simulador de placa fotovoltaica, software de simulação, entre outros. Não atende critérios fundamentais da construção do equipamento.

*O edital determina: 8.7.3. Serão avaliados os seguintes aspectos e padrões mínimos de aceitabilidade: Os aspectos e padrões mínimos de aceitabilidade serão avaliados **conforme descrição constante no Apêndice A.***

O não atendimento ao item 01 do apêndice A está explícito desde o momento em que a proposta não detalha o se equipamento e experimentos e não apresenta vídeo como solicitado no edital para comprovação das características técnicas da bancada. Dessa maneira a empresa Algetec em respeito ao atendimento as especificações técnicas do item 01 deve ter sua proposta recusada.

JONATHAN DA ROCHA MARTINS

Presidente da comissão de planejamento de infraestrutura de laboratório do curso de Energias Renováveis - UFPI