

RELATÓRIO DE AUDITORIA

Nº 004/2024

AVALIAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DE CÉLULAS FOTOVOLTAICAS NA UFCG PARA
GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

COORDENAÇÃO DE
CONTROLE INTERNO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CAMPINA GRANDE

MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO

GOVERNO FEDERAL



UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

RELATÓRIO DE AUDITORIA Nº 004/2024

Avaliação da implantação de células fotovoltaicas na UFCG para geração de energia elétrica

Ordem de Serviço nº 01/2024

Ação nº 07 do PAINT 2024

Unidades auditadas:

Centro de Ciências Jurídicas e Sociais

Centro de Ciências e Tecnologia Alimentar

Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido

Comissão Interna de Conservação de Energia

Período: 04 de janeiro de 2024 a 28 de junho de 2024

QUAL FOI O TRABALHO REALIZADO PELA CCI?

A Coordenação de Controle Interno (CCI) avaliou as condições de implantação e funcionamento dos sistemas de painéis fotovoltaicos de geração de energia elétrica nos *campi* da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

POR QUE A CCI REALIZOU ESTE TRABALHO?

Em consonância às disposições da Instrução Normativa nº 05 da Secretaria Federal de Controle Interno, anualmente a Coordenação de Controle Interno elabora e submete à aprovação do Conselho Universitário o Plano Anual de Auditoria Interna (PAINT), que abarca o planejamento das ações de auditoria a serem desenvolvidas pela CCI a cada exercício.

No rol de ações previstas para o ano de 2024, a avaliação das condições de implantação e funcionamento dos sistemas de painéis fotovoltaicos mostrou-se uma temática relevante à luz do critério da materialidade, dada a vultuosidade dos contratos firmados para a instalação de equipamentos dessa natureza.

QUAIS AS CONCLUSÕES ALCANÇADAS PELA CCI? QUAIS AS RECOMENDAÇÕES QUE DEVERÃO SER ADOTADAS?

Foi possível concluir que a introdução de sistemas solares pela UFCG é financeiramente viável e se alinha com os princípios da eficácia, eficiência e economicidade na Administração Pública ao passo que reafirma o papel de agente educacional e social incentivador de inovação a que se propõe a Instituição.

Neste contexto, as recomendações foram formuladas visando a viabilizar a correta operação dos sistemas solares nos *campi* da UFCG, à padronização das rotinas de manutenção e ao reparo de edificações em decorrência da implantação das placas.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

Aneel	Agência Nacional de Energia Elétrica
CCI	Coordenação de Controle Interno
CCJS	Centro de Ciências Jurídicas e Sociais
CCTA	Centro de Ciências e Tecnologia Alimentar
CDSA	Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido
Cice	Comissão Interna de Conservação de Energia
Paint	Plano Anual de Atividades de Auditoria Interna
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	6
CONTEXTUALIZAÇÃO.....	7
RESULTADO DOS EXAMES.....	12
Retorno econômico da usina de geração de energia elétrica por fonte solar do <i>campus</i> de Pombal.....	12
Criação e manutenção da Comissão Interna de Conservação de Energia.....	12
Divergências entre os termos de projeto e a execução do serviço de instalação dos sistemas solares adquiridos através do Contrato de Compra nº 02/2021.....	13
I. Discrepâncias no número de placas solares nas plantas dos layouts de distribuição dos módulos sobre os blocos BG e CW, em Campina Grande.....	14
II. Instalação de sistema de microgeração distribuída sobre o edifício do Restaurante Universitário, em Sousa.....	15
III. Divergências entre o número de placas previsto na planta do layout de distribuição e o total instalado em edificações do <i>campus</i> de Sousa.....	16
Inoperância dos sistemas de geração de energia instalados nos <i>campi</i> da UFCG.....	17
I. Interrupção na geração de energia elétrica na usina solar de microgeração distribuída do <i>campus</i> de Pombal.....	17
II. Sistemas de geração de energia solar ociosos no <i>campus</i> de Sousa.....	18
III. Sistemas de geração de energia solar ociosos no <i>campus</i> de Sumé.....	20
IV. Sistemas de geração de energia solar ociosos no <i>campus</i> de Campina Grande.	21
Inexistência de registro formal de manutenções realizadas nas usinas de energia solar.	22
Telhas danificadas nas edificações em que as placas solares do <i>campus</i> de Sousa foram instaladas.....	24
CONCLUSÃO.....	26
RESUMO DAS RECOMENDAÇÕES.....	28

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) investiu na implantação e operação de sistemas de painéis fotovoltaicos em seus *campi* como uma medida estratégica para reduzir custos operacionais, promover a eficiência energética e mitigar o impacto ambiental associado à geração de energia elétrica.

Atenta a isso, a Coordenação de Controle Interno desenvolveu o presente relatório de auditoria com o propósito de avaliar as condições de implantação e funcionamento dos sistemas de painéis fotovoltaicos de geração de energia elétrica instalados nos *campi* da UFCG.

A avaliação foi realizada de forma abrangente e considerou, dentre outros aspectos, a qualidade da instalação dos painéis, a eficiência na geração de energia, as rotinas de manutenção dos equipamentos, o monitoramento contínuo do desempenho e a conformidade com as normas e regulamentações pertinentes.

Cumprе ressaltar que, dos 7 (sete) *campi* da UFCG no Estado da Paraíba, apenas em Campina Grande, Sumé, Sousa e Pombal existem sistemas de painéis fotovoltaicos instalados. Desse modo, o escopo do trabalho foi reduzido a essas 4 (quatro) localidades.

No que tange à metodologia empregada para a realização do trabalho, os testes de controle executados envolveram a reunião com servidores da Instituição, revisão e análise de documentos técnicos e contratuais, inspeções *in loco* e confirmações de informações junto a fontes externas.

O trabalho de auditoria foi realizado entre os meses de janeiro e maio de 2024 e seguiu padrões e procedimentos previstos nas normas de auditoria para assegurar a integridade, objetividade e imparcialidade do processo de avaliação.

CONTEXTUALIZAÇÃO

O primeiro sistema de geração de energia elétrica por fonte solar introduzido na Universidade Federal de Campina Grande foi uma usina de microgeração distribuída localizada no *campus* de Pombal .

O sistema, que foi inaugurado em 26 de abril de 2018, é composto por 114 placas da marca Canadian Solar, modelo CS6P-265P, cada uma com potência nominal de 265 Wp e área de 1,608 m², resultando na capacidade de geração de 30,21 kWp em uma planta com cerca de 185 m².

Imagem 1 – Usina Solar Fotovoltaica no *campus* de Pombal



Fonte: Sítio eletrônico do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar¹

O investimento para a construção da usina, da ordem de R\$ 160.000,00 (um cento e sessenta mil reais), deu-se como resultado da Chamada de Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento – P&D Estratégico nº 21/2016, intitulada “Arranjos Técnicos e Comerciais para a Inserção de Sistemas de Armazenamento de Energia no Setor Elétrico Brasileiro”, coordenada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). O projeto da planta de geração de energia foi elaborado pela Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig) e a execução, a seu turno, ficou a cargo da Alsol Energias Renováveis.

Devido às especificações técnicas do sistema, a capacidade de produção de energia da usina do *campus* de Pombal é relativamente baixa e supre apenas uma pequena fração do consumo médio de energia no local. Desse modo, pode-se afirmar que a instalação do equipamento possuiu caráter eminentemente acadêmico, promovendo pesquisa e

1 Disponível em: <<https://ccta.ufcg.edu.br/imagens/1-galeria-ccta/detail/49-usina-solar>>

desenvolvimento através de fontes de energia sustentáveis, de forma a aliar economia financeira, consciência socioambiental e auto sustentabilidade.

Por outra senda, a introdução de usinas geradoras de energia elétrica por fonte solar nos *campi* de Campina Grande, Sumé e Sousa iniciou-se no ano de 2021 com a aquisição de 15 (quinze) sistemas de microgeração distribuída, cada um deles com capacidade de produção de 50kWp, através do Contrato de Compra nº 002/2021 (Processo nº 23096.042686/2020-41).

A empresa contratada para fornecer os equipamentos e executar o serviço de instalação foi a Flash Soluções em Importação e Exportação, Produtos e Serviços Eireli e o valor total do contrato celebrado foi de R\$ 2.924.850,00 (dois milhões, novecentos e vinte e quatro mil, oitocentos e cinquenta reais), de modo que cada sistema instalado teve um custo individual estimado em R\$ 194.990,00 (um cento e noventa e quatro mil, novecentos e noventa reais).

Conforme termos do projeto, as 15 (quinze) usinas de geração de energia solar foram distribuídas da seguinte forma: 5 (cinco) no *campus* de Campina Grande; 5 (cinco) no *campus* de Sumé; e outras 5 (cinco) para o *campus* de Sousa. Desse modo, cada *campus* teria uma capacidade de geração de energia elétrica por fonte solar de 250 kWp.

As usinas do *campus* de Sumé e Sousa foram as primeiras a serem entregues, em 03 de dezembro de 2021. Em Sumé, os painéis foram instalados sobre duas centrais de aulas e três centrais de laboratórios, enquanto no *campus* de Sousa os painéis fotovoltaicos foram alocados sobre o restaurante universitário, ambiente de professores, diretoria, central de laboratórios e biblioteca.

Imagem 2 – Usinas de microgeração distribuída instaladas no *campus* de Sumé



Fonte: Sítio eletrônico do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido²

2 Disponível em: <<https://www.cdsa.ufcg.edu.br/index.php/noticias/560-mini-usina-solar-esta-sendo-implantada-no-campus-sume-da-ufcg>>

Imagem 3 – Usinas de microgeração distribuída instaladas no campus de Sousa



Fonte: Google Imagens

Em 27 de maio de 2022, foi concluída a instalação dos sistemas do *campus* de Campina Grande, os quais se encontram sobre os blocos BG, CAA e CW. A escolha destes locais, assim como nos demais *campi*, se deu em virtude da estrutura das edificações estar apta a suportar o peso dos equipamentos e por inexistirem áreas de sombreamento próximas que pudessem reduzir a incidência de raios solares, afetando a geração de energia elétrica.

Imagem 4 – Usinas de microgeração distribuída instalada sobre o bloco CAA, no *campus* de Campina Grande



Fonte: Relatório fotográfico de instalação do equipamento.

Imagem 5 – Usina de microgeração distribuída instalada sobre o bloco BG, no *campus* de Campina Grande



Fonte: Relatório fotográfico de instalação do equipamento

Imagem 6 – Usinas de microgeração distribuída instalada sobre o bloco CW, no *campus* de Campina Grande



Fonte: Relatório fotográfico de instalação do equipamento

Embora decorram de um único contrato, as especificações técnicas das 15 (quinze) usinas de microgeração distribuída nos *campi* de Campina Grande, Sumé e Sousa variam conforme o *campus* e o bloco em que foram instaladas, nos seguintes moldes:

Bloco CAA - Campus Campina Grande: 02 (duas) usinas de microgeração distribuída de 50 kWp, cada uma delas com 112 placas fotovoltaicas da marca DAH Solar, modelo DHM-72L9/BF-450W, com potência nominal de 450 Wp;

Bloco CW - Campus Campina Grande: 02 (duas) usinas de microgeração distribuída de 50 kWp, uma delas com 102 placas fotovoltaicas da marca DAH

Solar, modelo DHM-72L9/BF-450W; e outra com 106 placas fotovoltaicas da marca DAH Solar, modelo DHM-72L9/BF-450W, com potência nominal de 450 Wp;

Bloco BG - Campus Campina Grande: 01 (uma) usina de microgeração distribuída de 50 kWp, com 126 placas fotovoltaicas da marca DAH Solar, modelo DHM-72L9/BF-450W, com potência nominal de 450 Wp;

Restaurante Universitário - Campus de Sousa: 01 (uma) usina de microgeração distribuída de 50 kWp, com 102 placas fotovoltaicas da marca Canadian Solar, modelo CS3W-455MS, com potência nominal de 455 Wp;

Ambiente de Professores - Campus de Sousa: 01 (uma) usina de microgeração distribuída de 50 kWp, com 114 placas fotovoltaicas da marca Canadian Solar, modelo CS3W-455MS, com potência nominal de 455 Wp;

Diretoria - Campus de Sousa: 01 (uma) usina de microgeração distribuída de 50 kWp, com 112 placas fotovoltaicas da marca Canadian Solar, modelo CS3W-455MS, com potência nominal de 455 Wp;

Central de Laboratórios - Campus de Sousa: 01 (uma) usina de microgeração distribuída de 50 kWp, com 112 placas fotovoltaicas da marca Canadian Solar, modelo CS3W-455MS, com potência nominal de 455 Wp;

Biblioteca - Campus de Sousa: 01 (uma) usina de microgeração distribuída de 50 kWp, com 110 placas fotovoltaicas da marca Canadian Solar, modelo CS3W-455MS, com potência nominal de 455 Wp;

Central de Aulas 1 - *Campus* de Sumé: 01 (uma) usina de microgeração distribuída de 50 kWp, com 108 placas fotovoltaicas da marca Canadian Solar, modelo CS3W-455MS, com potência nominal de 455 Wp;

Central de Aulas 2 - *Campus* de Sumé: 01 (uma) usina de microgeração distribuída de 50 kWp, com 108 placas fotovoltaicas da marca Canadian Solar, modelo CS3W-455MS, com potência nominal de 455 Wp;

Central de Laboratórios 1 - *Campus* de Sumé: 01 (uma) usina de microgeração distribuída de 50 kWp, com 112 placas fotovoltaicas da marca Canadian Solar, modelo CS3W-455MS, com potência nominal de 455 Wp;

Central de Laboratórios 2 - *Campus* de Sumé: 01 (uma) usina de microgeração distribuída de 50 kWp, com 110 placas fotovoltaicas da marca Canadian Solar, modelo CS3W-455MS, com potência nominal de 455 Wp;

Central de Laboratórios 3 - *Campus* de Sumé: 01 (uma) usina de microgeração distribuída de 50 kWp, com 112 placas fotovoltaicas da marca Canadian Solar, modelo CS3W-455MS, com potência nominal de 455 Wp.

RESULTADO DOS EXAMES

ACHADO POSITIVO Nº 01

Retorno econômico da usina de geração de energia elétrica por fonte solar do *campus* de Pombal.

Em resposta à Solicitação de Auditoria nº 13, a subprefeitura do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar apresentou fotografias do inversor da usina de energia solar instalada no *campus* de Pombal. No registro fotográfico, é possível constatar que 754.596 kWh de energia haviam sido injetados na rede desde o início da operação do equipamento.

Considerando que o custo de 1 kWh, com impostos, é de cerca de R\$ 0,32, a economia com geração própria de energia nesta usina foi de aproximadamente R\$ 242.000,00 (duzentos e quarenta e dois mil reais), o que ultrapassa consideravelmente o seu custo de instalação, estimado em R\$ 160.000,00 (cento e sessenta mil reais).

Devido à falta de registros periódicos, não foi possível precisar o mês em que o *payback* (retorno sobre o investimento realizado) desta usina de microgeração se concretizou, mas é correto afirmar que o investimento inicial foi recuperado em um período inferior a 6 (seis) anos, algo bastante expressivo.

Além do impacto financeiro positivo, sistemas para geração de energia solar constituem instrumentos importantes para assegurar o desenvolvimento sustentável e a mitigação dos impactos ambientais associados à geração de energia.

Isto posto, o emprego desse tipo de tecnologia na Universidade Federal de Campina Grande é uma boa prática de gestão que se alinha com os princípios da eficácia, eficiência e economicidade na Administração Pública ao passo que reafirma o papel de agente educacional e social incentivador de inovação a que se propõe a Instituição.

ACHADO POSITIVO Nº 02

Criação e manutenção da Comissão Interna de Conservação de Energia.

A origem das Comissões Internas de Conservação de Energia (CICE) remonta ao Decreto nº 99.656, de 26 de outubro de 1990, que formalizou a criação de tais órgãos no âmbito da administração pública federal, direta e indireta, com o objetivo de propor, implementar e acompanhar medidas efetivas para a utilização racional de energia elétrica, além de controlar e divulgar informações relevantes sobre a temática.

No entanto, em 2020 o Decreto nº 99.656 foi revogado e as comissões passaram a ser regulamentadas pelo Decreto nº 10.779, de 25 de agosto de 2021, o qual, em seu artigo 3º, § 4º, aduz que a manutenção de Comissões Internas de Conservação de Energia nos órgãos e entidades da administração pública federal seria considerada obrigatória até o fim do mês de abril de 2022, existindo discricionariedade por parte dos gestores no que tange à sua manutenção ou extinção após esse período.

No âmbito da Universidade Federal de Campina Grande, a CICE foi criada em 6 de dezembro de 2022, através da Portaria nº 107, e atualmente está regulamentada pela Portaria nº 10, de 01 de fevereiro de 2024, que apenas alterou a composição do seu corpo técnico. Consta-se, portanto, que a sua criação deu-se em momento posterior ao disposto no artigo 3º, §4 do Decreto 10.779, quando não mais obrigatória.

O material analisado pela equipe de auditores revelou que a CICE vem desempenhando um papel significativo no controle do consumo da energia elétrica e na propositura de soluções técnicas em sustentabilidade para os diversos *campi* da Instituição, contribuindo para o desenvolvimento de uma cultura organizacional voltada à conscientização e ação em prol do uso racional dos recursos energéticos.

Dessarte, o suporte técnico que a Comissão oferece à gestão revelou-se ferramenta importante para assegurar maior eficiência, eficácia e efetividade na tomada de decisões administrativas e economia ao erário. Ademais, o corpo multiprofissional de servidores que compõem a CICE é um diferencial que possibilita uma abordagem holística na identificação e implementação de medidas eficazes de gestão, alinhando-se aos princípios da governança corporativa e da responsabilidade socioambiental.

ACHADO POSITIVO Nº 03

Divergências entre os termos de projeto e a execução do serviço de instalação dos sistemas solares adquiridos através do Contrato de Compra nº 02/2021.

Em resposta à Solicitação de Auditoria nº 18 (Processo 23096.025378/2024-85), a Prefeitura Universitária anexou 5 (cinco) processos relativos à aquisição e instalação dos painéis solares nos *campi* da UFCG. Dentre os documentos, há plantas com os diagramas de distribuição dos painéis solares adquiridos através do Contrato de Compra nº 02/2021, as quais foram incluídas originalmente no Processo 23096.039757/2022-91.

Além do esquema de instalação elétrica dos equipamentos, em tais plantas é possível identificar a marca e modelo das placas solares e dos inversores que a empresa vencedora do processo licitatório propôs empregar na execução do contrato, a potência nominal das placas, a quantidade de placas a serem instaladas em cada sistema e as edificações em que a instalação deveria ocorrer.

Através de análises documentais e inspeções aos sistemas de geração de energia solar, a equipe de auditores buscou verificar a correspondência entre os termos de projeto e o que foi executado pela empresa contratada, não identificando divergências quanto às marcas, modelos e potências nominais dos painéis solares e inversores empregados.

Por outro lado, no que tange às edificações em que foram instaladas e à quantidade de placas utilizadas em cada sistema, algumas inconsistências foram observadas:

- há uma discrepância no número de módulos dimensionado nos layouts de distribuição dos blocos BG e CW do *campus* de Campina Grande;
- os painéis solares que deveriam ter sido instalados sobre o bloco 6 (Central de Aulas) do *campus* de Sousa, como previsto em projeto, foram instalados sobre o edifício do Restaurante Universitário;

- o número de módulos efetivamente instalados sobre o Restaurante Universitário e o bloco 07 (Ambiente do Professor) do *campus* de Sousa não corresponde ao previsto nos projetos dos layouts de distribuição.

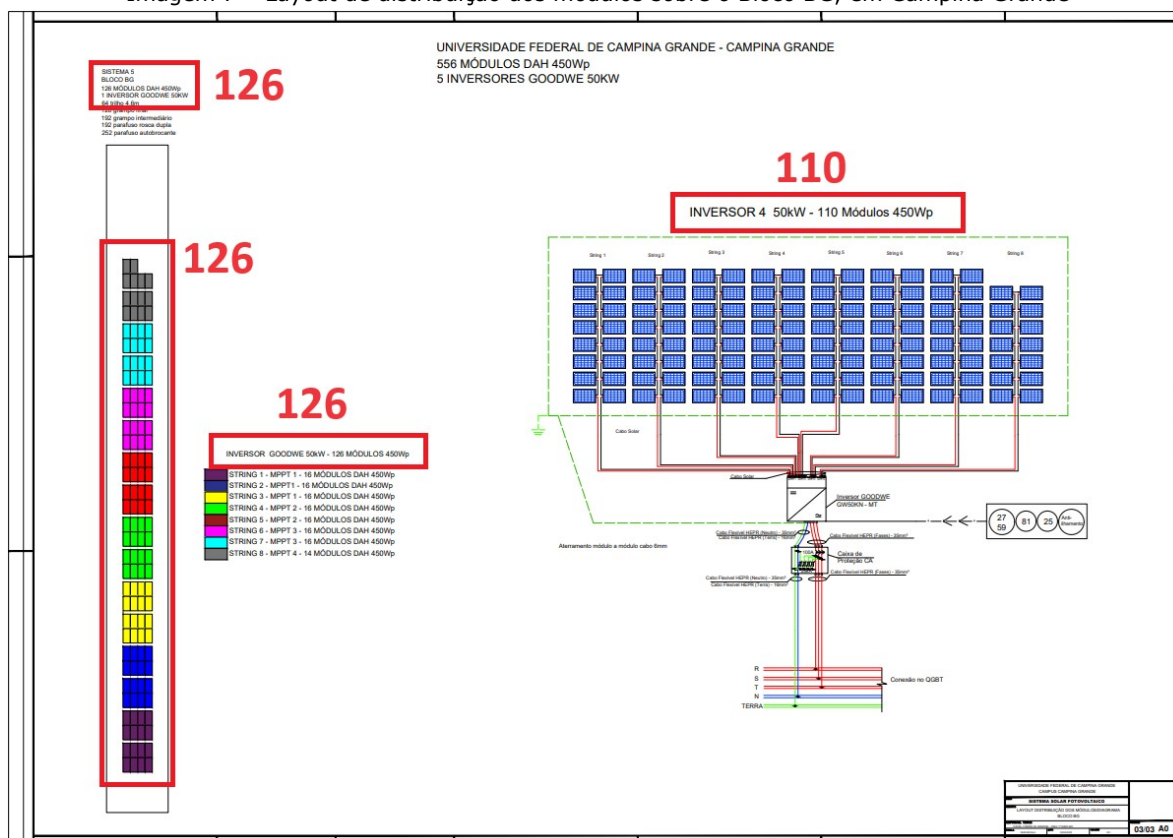
A equipe de auditores entendeu ser relevante fazer menção a tais questões apenas para ressaltar que as incongruências identificadas são meramente aparentes, não incorrendo em danos à UFCG ou violação aos termos pactuados no contrato.

Para proporcionar maior clareza ao relatório e tornar a sua leitura mais fluida, as explicações para cada caso foram relacionadas nos subtópicos a seguir:

I. Discrepâncias no número de placas solares nas plantas dos layouts de distribuição dos módulos sobre os blocos BG e CW, em Campina Grande.

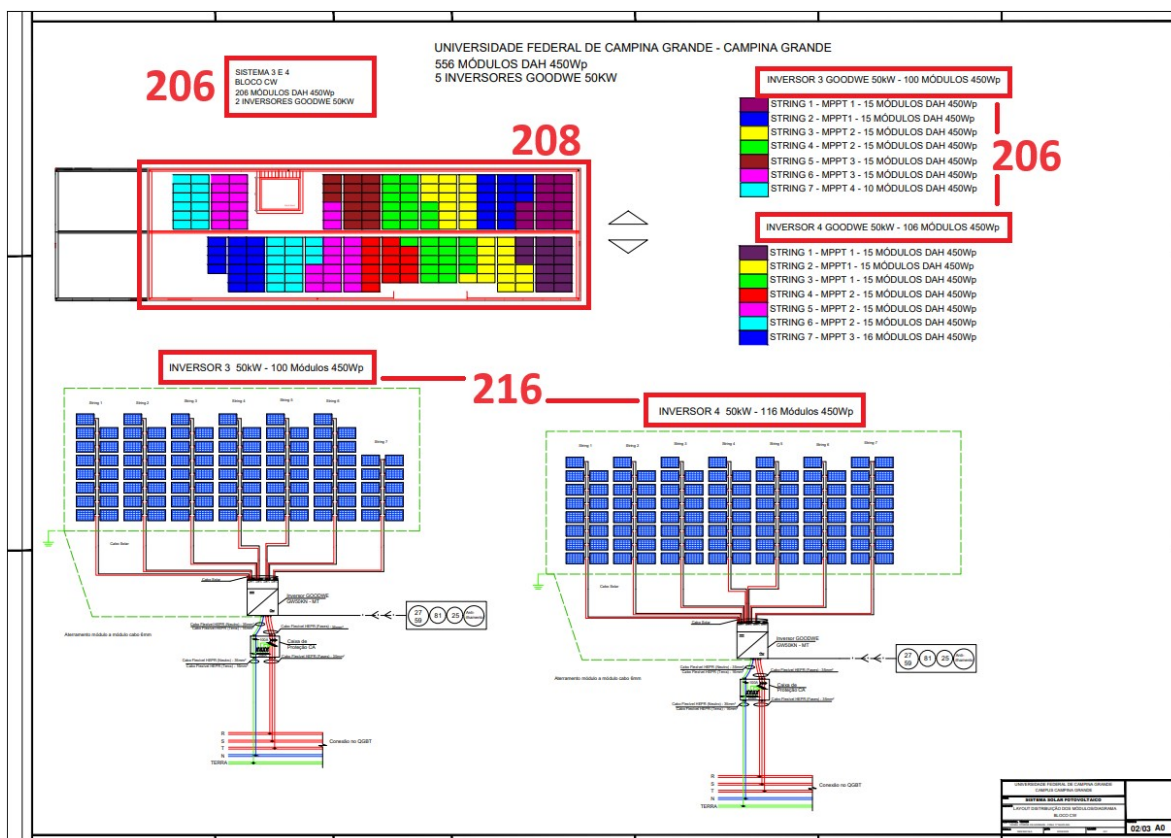
Observando as plantas com os layouts de distribuição dos módulos sobre os blocos BG e CW, no *campus* de Campina Grande, é possível perceber que o número de módulos alterna entre 110 e 126, para o bloco BG, e 206, 208 e 216, para o bloco CW, de modo que não é possível precisar, apenas por tais documentos, quantos módulos cada edificação deveria possuir.

Imagem 7 – Layout de distribuição dos módulos sobre o Bloco BG, em Campina Grande



Fonte: Processo SEI nº 23096.039757/2022-91

Imagem 8 – Layout de distribuição dos módulos sobre o Bloco CW, em Campina Grande



Para realizar a contagem das placas, a equipe de auditores recorreu a registros fotográficos realizados pela empresa contratada e a imagens publicadas junto a notícias veiculadas em sites da internet. Não foi possível subir ao telhado desses blocos para realizar inspeção visual e contagem em virtude de limitações ao acesso à cobertura de ambas as edificações.

Ao cabo dos exames, identificou-se que 126 placas com potência nominal de 450 Wp foram instaladas sobre o bloco BG, ao passo que o bloco CW possui um total de 206 placas, também de 450 Wp.

Somando-se as 332 placas de 450 kWp que se encontram sobre os blocos BG e CW às 224 placas de 450kWp que foram instaladas sobre o bloco CAA, observa-se que a potencia nominal total para os cinco sistemas de geração de energia localizados no *campus* de Campina Grande é de 250,20 kWp, o que corresponde aos termos previstos no Contrato de Compra nº 02/2021.

II. Instalação de sistema de microgeração distribuída sobre o edifício do Restaurante Universitário, em Sousa.

Da análise das plantas dos layouts de distribuição dos módulos sobre as edificações do *campus* de Sousa, é possível observar que um dos sistemas de geração de energia solar deveria ter sido instalado sobre o bloco 06 (Central de Aulas). No entanto, durante a etapa de instalação, o sistema foi remanejado para o edifício em que se encontra o Restaurante Universitário, como pode-se observar na imagem abaixo.

Imagem 9 – Placas solares instaladas sobre o edifício do Restaurante Universitário, em Sousa



Fonte: Google Imagens

Instado a se manifestar acerca deste fato, o fiscal do contrato informou que a seleção das edificações em que os painéis solares seriam instalados baseou-se em critérios como a área de cobertura do prédio, o sombreamento provocado por árvores ou edificações próximas, o estado de conservação da cobertura do edifício e a capacidade do quadro de energia elétrica.

Embora o projeto tenha estabelecido a montagem sobre o bloco 06 (Central de Aulas), durante visita realizada pelo engenheiro da empresa contratada foi observada a necessidade de remanejamento deste sistema para melhor adequação aos critérios supracitados, razão pela qual a instalação se deu sobre o edifício do Restaurante Universitário.

III. Divergências entre o número de placas previsto na planta do layout de distribuição e o total instalado em edificações do *campus* de Sousa.

Procedendo com análise às plantas dos layouts de distribuição dos módulos sobre as edificações do *campus* de Sousa, é possível constatar que existia uma previsão de que 112 placas fossem instaladas sobre o bloco 06 (Central de Aulas) e 104 placas fossem instaladas sobre o bloco 07 (Ambiente do Professor). No entanto, a equipe de auditores identificou que apenas 102 placas foram instaladas sobre o Restaurante Universitário (em substituição ao bloco 06), ao passo que o bloco 07 recebeu um total de 114 placas.

Em que pese essa divergência entre os termos de projeto e a forma como se deu a instalação, restou evidenciado que a mudança no número de placas decorre unicamente do remanejamento de 10 (dez) das placas previstas no bloco 06 para o bloco 07, o que não impôs quaisquer mudanças à potência nominal total do sistema, estimado em 250,25 kWp (550 placas com potência nominal de 455 Wp).

Inoperância dos sistemas de geração de energia instalados nos *campi* da UFCG.

Durante o curso dos trabalhos, a equipe de auditores constatou que nenhum dos 16 (dezesesseis) sistemas de geração de energia solar instalados nos *campi* da Universidade Federal de Campina Grande estão funcionando.

As razões para a inoperância dos sistemas variam conforme a localidade em que se encontram, de modo que a equipe de auditores entendeu ser pertinente dividir o presente tópico em quatro subtópicos, debruçando-se sobre a situação de cada *campus* separadamente.

I. Interrupção na geração de energia elétrica na usina solar de microgeração distribuída do *campus* de Pombal.

Em resposta à Solicitação de Auditoria nº 13, o subprefeito do Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) informou que o inversor da usina solar instalada no *campus* de Pombal está ligando, mas o display do equipamento não indica geração de energia. Nas fotografias que foram enviadas para comprovar o fato é possível perceber que o único valor fornecido pelo equipamento é o total de energia gerado desde o início da operação da usina, em 2018.

Não foi possível precisar quando o equipamento deixou de funcionar. Segundo o relato do subprefeito, a cada seis meses as placas são limpas e é feita uma verificação do funcionamento do equipamento, mas não foram apresentadas fichas de manutenção ou outros documentos que possibilitem uma estimativa do lapso decorrido desde a última verificação.

■ MANIFESTAÇÃO DA UNIDADE

A Direção do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, através do Despacho DC-CCTA 4483242 do Processo 23096.033768/2024-29, orientou ao subprefeito que demandasse à Prefeitura Universitária da UFCG a manutenção do equipamento caso houvesse necessidade de intervenção por profissional competente.

■ ANÁLISE DA AUDITORIA

A usina solar do *campus* de Pombal encontra-se em operação desde o ano de 2018 e, à época de sua instalação, serviu como expoente para uma nova política de sustentabilidade e responsabilidade ambiental no âmbito da Universidade Federal de Campina Grande. Ademais, as placas já produziram energia em montante que ultrapassou os custos para a sua instalação, o que impacta positivamente nas despesas institucionais.

Ante a constatação de que o equipamento deixou de funcionar, faz-se necessária a intervenção da equipe de manutenção com ações corretivas para que este patrimônio da Universidade volte a operar de forma adequada.

RECOMENDAÇÃO Nº 01

Executar serviço de reparo na usina solar do *campus* de Pombal, de modo a reestabelecer o adequado funcionamento do equipamento.

II. Sistemas de geração de energia solar ociosos no *campus* de Sousa.

Conforme descrito em tópico anterior deste relatório, 05 (cinco) sistemas de geração de energia elétrica por fonte solar foram instalados no *campus* de Sousa e entregues no mês de dezembro de 2021.

Tais sistemas, que custaram à Instituição cerca de 1 (hum) milhão de reais, integram o conjunto de 15 (quinze) usinas solares de 50 kWp adquiridas através do Contrato de Compra nº 02/2021, o que representa uma potência nominal total de 250 kWp para cada localidade.

Entretanto, a equipe de auditores constatou que essas usinas, assim como as de Sumé e de Campina Grande, jamais entraram em operação e estão ociosas há mais de 2 (dois) anos. As razões apresentadas à equipe de auditores para a inoperância dos equipamentos estão relacionadas a limitações impostas pela Energisa.

A primeira submissão do projeto de Sousa à concessionária de energia elétrica deu-se em junho de 2022, pouco após a instalação dos sistemas de microgeração do *campus* de Campina Grande e conclusão do Contrato 02/2022. Na ocasião, o projeto foi rejeitado sob a alegação de que haveria uma divergência entre as cargas instaladas informadas no projeto e as constantes no cadastro da empresa.

Durante vistoria ao *campus* de Sousa, observou-se que um dos transformadores não possuía placa de identificação e que a divergência constatada pela concessionária decorria deste fato, o que motivou a substituição do equipamento e, ato contínuo, nova submissão do projeto, em 14 de dezembro de 2022, o qual foi rejeitado em 27 de janeiro de 2023, desta feita sob a alegação de sobrecarga na SE Coremas 230/69 kV, o que impediria a conexão das usinas do *campus* à rede de transmissão.

Desde então, tratativas tem sido realizadas junto a representantes da Energisa para estudar alternativas que possibilitem a operacionalização dos sistemas, mas até a conclusão deste relatório as partes envolvidas ainda não haviam encontrado um denominador comum para sanar o problema.

■ MANIFESTAÇÃO DA UNIDADE

A Subprefeitura do Centro de Ciências Jurídicas e Sociais (CCJS), através do Ofício 35 (4511846) do Processo 23096.033768/2024-29, manifestou-se nos seguintes termos:

"Sobre a questão da ociosidade da usina de energia fotovoltaica do CCJS, o processo SEI nº 23096.018130/2023-87, foi aberto com o ofício 21 SEI nº 3213291 na data de 17/03/2023, a Direção de Centro encaminhou a Pu -Sede no dia 20/03/2023, após isso foi encaminhado despacho pela Direção de Centro no dia 24/04/2023, solicitando providências quanto ao funcionamento da usina. No dia

11/09/2023 a SPU – CCJS encaminhou novamente o processo para a PU – Sede ser provocada novamente sobre a necessidade de buscar soluções para colocar em funcionamento a usina fotovoltaica do CCJS. Já no dia 14/09/2023 a direção de centro do CCJS encaminhou a PU – Sede, outro despacho solicitando providências urgentes para solucionar o problema da usina fotovoltaica do CCJS, por fim a direção de Centro tomou ciência sobre a necessidade de ser realizado um parecer técnico, onde após isso a CICE encaminhou outro despacho falando sobre a limitação na rede básica que atende a SE Coremas 230/69 kV. Assim o processo parou e não tramitou mais.”

■ ANÁLISE DA AUDITORIA

Atualmente, o grande empecilho à plena operação dos sistemas solares instalados no *campus* de Sousa é uma limitação na rede básica que atende a SE Coremas 230/69 kV. Trata-se, portanto, de fator externo à Universidade Federal de Campina Grande e que exige tratativas com a concessionária de energia elétrica para alcançar um deslinde.

Cogitou-se, a princípio, se esta limitação na rede já existia à época em que a licitação que culminou no Contrato de Compra nº 02/2022 foi elaborado, o que poderia ter provocado alterações na escolha do *campus* em que os sistemas foram instalados.

Neste sentido, dentro do procedimento de acesso para geração distribuída da Energisa há um documento denominado orçamento estimado. O orçamento estimado é o documento por meio do qual a distribuidora acessada apresenta a alternativa de conexão da central geradora e esclarece os procedimentos a serem seguidos pela central geradora para posterior formalização do orçamento de conexão.

O orçamento estimado, no entanto, é opcional. Ademais, como forma de tornar o processo de aprovação mais célere, é comum que a solicitação do orçamento de conexão seja feita diretamente, tendo em vista que o prazo para a distribuidora emitir o o documento é de 30 dias, a partir de sua solicitação.

Há de se pontuar, em acréscimo, que ainda que o estudo fosse realizado e restasse demonstrado que a limitação não existia antes da licitação, não havia como prever o surgimento de impedimentos em momento posterior, considerando-se que processos licitatórios e contratações no âmbito público costumam ter prazos mais elevados para se concretizar e que o Estado da Paraíba tem se tornado um dos maiores polos para a produção de energia solar no país, dadas as suas condições climáticas favoráveis.

Soma-se a tais questões o fato de que os documentos colhidos pela equipe de auditoria evidenciaram que, por diversas vezes, as respostas dadas pela concessionária de energia ultrapassaram consideravelmente o prazo inicialmente previsto.

Isto posto, a escolha de não realizar o orçamento estimado para atestar a capacidade da rede local de suportar os sistemas solares visou unicamente impor maior celeridade à implantação dos equipamentos. O entendimento desta equipe, à luz de todo o material colhido, é de que não há que se falar em ingerência dos servidores envolvidos. Antes, o ocorrido é fruto de um caso fortuito.

Em verdade, o que restou devidamente caracterizado foi um grande esforço por parte de todos os servidores da Universidade para buscar uma solução para o problema junto à concessionária de energia elétrica. Os ofícios são respondidos de forma rápida, as ações

são adotadas tempestivamente e os procedimentos administrativos necessários são realizados com eficiência.

Ainda assim, é pertinente a criação de uma recomendação para o presente achado, com o fito de acompanhar a evolução das tratativas junto à concessionária de energia elétrica até a integral operacionalização dos sistemas solares do *campus* de Sousa.

RECOMENDAÇÃO Nº 02

Que os sistemas de microgeração de energia distribuída instalados no *campus* de Sousa sejam postos em operação.

III. Sistemas de geração de energia solar ociosos no *campus* de Sumé

No *campus* de Sumé, à semelhança do que ocorrera em Sousa, os 05 (cinco) sistemas de geração de energia elétrica por fonte solar foram instalados e entregues em dezembro de 2021 e encontram-se ociosos há mais de 2 (dois) anos.

Desta feita, a negativa da Energisa ao projeto submetido decorreu da necessidade de prévio ajuste das instalações e aquisição de equipamentos para adequação da subestação na localidade.

Os documentos encaminhados à Coordenação de Controle Interno evidenciam que algumas das medidas já foram atendidas, mas observou-se que existe um longo trâmite para promover a aquisição de certos equipamentos para a subestação que, até então, não foi exitoso, apesar dos esforços que vêm sendo tomados desde o mês de abril de 2023 neste sentido.

■ MANIFESTAÇÃO DA UNIDADE

A Direção do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA), através do Ofício 58 (4496567) do Processo 23096.033768/2024-29, manifestou-se nos seguintes termos:

"[...] os ajustes solicitados por meio da Energisa foram realizados, bem como a manutenção na subestação de energia do CDSA-UFCG, *campus* de Sumé da UFCG, conforme recomendações descritas no laudo após visita ao local. Além disso, de acordo com informações repassadas por meio da Comissão Interna de Conservação de Energia da UFCG, já estão em andamento as providências necessárias para a instalação de dispositivo de proteção e funcionamento das usinas solares no *campus* de Sumé da Universidade Federal de Campina Grande."

Em adição, a Comissão Interna de Conservação de Energia, no Ofício 10 (4515981) do mesmo processo, informou que o relé de proteção do *campus* de Sumé foi adquirido e que a previsão de ligação do sistema é agosto de 2024.

■ ANÁLISE DA AUDITORIA

Os documentos apresentados em resposta às solicitações de auditoria encaminhadas evidenciam que todos os ajustes solicitados pela concessionária de energia elétrica foram

devidamente realizados, bem como adquiridos os materiais necessários à operação dos sistemas solares instalados no *campus* de Sumé.

Deste modo, a próxima etapa a ser cumprida será a nova submissão do projeto à concessionária de energia elétrica para que seja autorizada a geração de energia a partir das usinas.

No entanto, é possível que a Energisa faça novas exigências para adequar o projeto às normas pertinentes ou alegue a existência de algum fator impeditivo, de modo que a equipe de auditores entende ser pertinente a criação de uma recomendação para este achado, visando unicamente a monitorar o sucesso da tratativa junto à empresa.

RECOMENDAÇÃO Nº 03

Que os sistemas de microgeração de energia distribuída instalados no *campus* de Sumé sejam postos em operação.

IV. Sistemas de geração de energia solar ociosos no *campus* de Campina Grande

Os sistemas de geração de energia por fonte solar adquiridos através do Contrato de Compra nº 02/2022 e instalados no mês de maio de 2022 no *campus* de Campina Grande encontram-se inoperantes devido a inadequações do projeto submetido à Energisa.

Inicialmente, foi constatada uma incompatibilidade entre as cargas informadas no projeto submetido à concessionária de energia elétrica e as constantes no cadastro da empresa. No entanto, somou-se a isso a necessidade de realização de alguns serviços de reparo na subestação da localidade, assim como a aquisição de equipamentos, o que tem se mostrado um entrave à resolução da demanda e ao consequente atendimento das exigências do projeto.

■ MANIFESTAÇÃO DA UNIDADE

A Comissão Interna de Conservação de Energia, no Ofício 10 (4515981) do Processo 23096.033768/2024-29, manifestou-se nos seguintes termos:

"Ressaltamos que apesar das dificuldades apresentadas e conforme afirmado no Ofício SEI nº 6/2024/CICE/REITORIA (Documento SEI nº 4355806), a previsão de ligação dos sistemas dos campi de Campina Grande e Sumé seria até agosto de 2024, e Sousa, dezembro de 2024. O relé de proteção dos campi de Campina Grande e Sumé já foram adquiridos, onde foi solicitado e confirmado um desligamento junto à Energisa para o dia 15/06/2024 para instalação do referido equipamento na subestação do Campus de Campina Grande. Logo, não havendo mais nenhum fato impeditivo, a ligação dos sistemas de geração distribuídas em Campina Grande se dará ainda neste mês de junho."

■ ANÁLISE DA AUDITORIA

Os ajustes até então solicitados pela concessionária de energia elétrica foram devidamente realizados, bem como adquiridos os materiais necessários à operação dos sistemas solares instalados no *campus* de Campina Grande.

Com a submissão do projeto à concessionária de energia elétrica, espera-se que seja autorizada a geração de energia a partir das usinas. No entanto, ante a possibilidade de novas exigências ou de impeditivos por parte da Energisa, torna-se pertinente a criação de uma recomendação para este achado, visando a monitorar o sucesso da tratativa junto à empresa.

RECOMENDAÇÃO Nº 04

Que os sistemas de microgeração de energia distribuída instalados no *campus* de Campina Grande sejam postos em operação.

ACHADO NEGATIVO Nº 02

Inexistência de registro formal de manutenções realizadas nas usinas de energia solar.

A manutenção de usinas de geração de energia elétrica por fonte solar não costuma ser complexa. Na maioria dos casos, uma limpeza periódica nos painéis solares e no ventilador dos inversores é suficiente para reduzir impurezas e sujidades que podem comprometer a eficiência do sistema.

Em que pese os sistemas instalados nos *campi* da Universidade Federal de Campina Grande encontrarem-se inoperantes, a equipe de auditores buscou avaliar se havia rotina de manutenção implementada para cada usina, de modo a possibilitar intervenções tempestivas que eventualmente se façam necessárias à conservação dos equipamentos.

Contatou-se que existem equipes nas localidades aptas à realização da maioria dos serviços de manutenção que as placas demandam. Ademais, a equipe de auditoria conseguiu identificar que algumas limpezas foram realizadas para remover sujidades nas placas e seus entornos em algumas localidades.

No entanto, os relatos colhidos junto aos gestores e observados através da documentação apresentada revelam que inexistente a prática de proceder com o registro sistemático em formulários de manutenção das intervenções realizadas, especificando datas, locais e procedimentos realizados.

■ MANIFESTAÇÃO DA UNIDADE

A Direção do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, através do Despacho DC-CCTA 4483242 do Processo 23096.033768/2024-29, manifestou-se nos seguintes termos:

"[...] oriento para que as manutenções periódicas nas placas solares do Campus de Pombal passem a ser registradas em documento específico, para controle e acompanhamento."

A seu turno, a Comissão Interna de Conservação de Energia, no Ofício 10 (4515981) do mesmo processo, assim dispôs:

"[...] como os sistemas não estão ainda em funcionamento, não há a necessidade de uma manutenção mais criteriosa. Estando em funcionamento, os dados de geração de cada sistema serão monitorados pelo menos uma vez ao mês, solicitando providências ao setor de manutenção caso alguma intervenção seja necessária, como forma de manter um alto nível de eficiência e conservação dos equipamentos."

■ ANÁLISE DA AUDITORIA

Em que pese os sistemas instalados nos *campi* de Campina Grande, Sousa e Sumé ainda não se encontrarem em funcionamento, uma rotina de manutenção periódica torna-se imprescindível para assegurar o bom estado de conservação dos equipamentos, visto que as placas e inversores estão sujeitos a intempéries e à ação de vetores, pragas e plantas.

É bem sabido que a manutenção de sistemas solares não precisar ser tão frequente e, na maioria das vezes, uma simples inspeção visual do equipamento é suficiente para atestar a adequação nas condições de instalação e funcionamento. No presente caso, enquanto as usinas ainda não funcionam, bastaria uma avaliação do estado do telhado/laje em que foram instalados e da presença de animais ou plantas nas canaletas e inversores, o que já vem sendo realizado na maioria das localidades, conforme reletaram os gestores em documentos ou durante as reuniões com a equipe de auditores.

Entretanto, nenhuma das unidades auditadas apresentou documentos que formalizem a rotina de manutenção periódica. Não há registros que atestem, por exemplo, a data e hora em que manutenção foi realizada, a identificação do servidor ou terceirizado que avaliou as condições dos sistemas, e os equipamentos que foram inspecionados ou as intervenções realizadas.

A falta de fichas de manutenção ou de outra espécie de relato formal dificulta a comprovação de que os equipamentos e seus arredores estão sendo bem conservados. Caso algum incidente ocorra e fique caracterizado um dano ao patrimônio público, a documentação das manutenções poderia auxiliar os gestores e demais agentes públicos envolvidos a comprovar a adoção de medidas, afastando uma possível responsabilização.

Em verdade, a prática de registrar as rotinas de manutenção corretiva, preventiva e preditiva deveria ser adotada para todos os bens da Instituição, não apenas para as usinas solares, que são o objeto deste Relatório.

RECOMENDAÇÃO Nº 05

Que seja introduzido, em âmbito institucional, documento padronizado visando a atestar a realização de rotinas de manutenção nos sistemas solares instalados na UFCG.

Telhas danificadas nas edificações em que as placas solares do *campus* de Sousa foram instaladas.

Em reunião realizada no dia 13 de maio de 2024 com o diretor, o vice-diretor e a subprefeita do *campus* de Sousa, a equipe de auditores indagou se foram realizadas inspeções sobre as edificações em que as placas solares estão instaladas a fim de observar o estado de conservação dos equipamentos e das estruturas que os suportam.

Em resposta, os gestores da localidade se comprometeram a solicitar uma vistoria nas edificações do *campus* para fornecer à Coordenação de Controle Interno informações atualizadas acerca dos estado das edificações.

Em 28 de maio de 2024, no Processo 23096.025384/2024-32, foi anexado um relatório realizado por empresa terceirizada atestando que foram identificadas telhas danificadas sobre quatro das edificações em que as placas solares foram instaladas.

Conforme aponta o relatório, a possível causa dos danos percebidos são o peso das placas instaladas sobre as edificações e o acesso de pessoas ao telhado para realizar manutenções nas caixas d'água.

■ MANIFESTAÇÃO DA UNIDADE

A Comissão Interna de Conservação de Energia, no Ofício 10 (4515981) do Processo 23096.033768/2024-29, manifestou-se nos seguintes termos:

"[...] por ter havido problemas de infiltração no campus de Sumé, conforme relatado pelo do Diretor do CDSA – UFCG (Doc. SEI nº: 2212593), onde a empresa tomou providências conforme documentos SEI (nº 2710474 e 2631618). Indagamos, se foram observados problemas da mesma natureza no campus de Sousa, e nos foi retornado à época que até então, não tinha apresentado nenhuma ocorrência de infiltrações nos prédios."

■ ANÁLISE DA AUDITORIA

A situação identificada no *campus* de Sousa enseja uma intervenção urgente para que os reparos possam ser realizados antes que haja o comprometimento de outras partes da edificação, inclusive por infiltrações de água na laje, o que pode vir a causar danos a bens públicos, ainda que o município de Sousa possua, historicamente, baixo índice pluviométrico.

Na verdade, problemas com infiltração de água já foram identificados em momento anterior em decorrência da instalação das placas no *campus* de Sumé. À época, o reparo foi realizado pela empresa, inclusive com a substituição de um *datashow* que foi danificado pela água.

Assim sendo, é importante que uma inspeção dos telhados/lajes seja realizada também nos *campi* de Sumé e Campina Grande, onde os sistemas solares foram instalados sobre as edificações.

RECOMENDAÇÃO Nº 06

Que as condições gerais dos telhados e lajes em que foram instalados os sistemas solares nos *campi* de Campina Grande e Sumé sejam inspecionadas.

RECOMENDAÇÃO Nº 07

Que sejam realizados serviços de reparo nos telhados e lajes em que forem encontrados problemas estruturais ou danos decorrentes da instalação dos sistemas solares.

CONCLUSÃO

Esta ação de auditoria teve por objetivo avaliar as condições de implantação e funcionamento dos sistemas de painéis fotovoltaicos de geração de energia elétrica nos *campi* da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

Primeiramente, observou-se que o emprego desse tipo de tecnologia pela Universidade Federal de Campina Grande é uma boa prática de gestão que se alinha com os princípios da eficácia, eficiência e economicidade na Administração Pública ao passo que reafirma o papel de agente educacional e social incentivador de inovação a que se propõe a Instituição.

No *campus* de Pombal, primeiro a receber uma usina de geração de energia, em 2018, os custos para implantação do equipamento já foram superados pelo montante de energia produzido, o que foi ressaltado como boa prática de gestão em tópico específico deste Relatório, tendo em vista que, muito além do impacto financeiro positivo, restou evidenciado que a utilização de um sistema solar constitui um importante instrumento para assegurar o desenvolvimento sustentável e a mitigação dos impactos ambientais associados à geração de energia na localidade.

Dentre os principais achados deste trabalho está o fato de que nenhum dos sistemas solares instalados nos *campi* da Instituição encontravam-se em funcionamento durante o período auditado. Em Pombal, o equipamento necessitava de reparo, ao passo que os sistemas de Campina Grande, Sumé e Sousa careciam de autorização da concessionária de energia elétrica para funcionar.

Todas as pendências existentes nos sistemas de Campina Grande e Sumé foram sanadas até o fim deste Relatório. Espera-se, com isso, que os sistemas de geração de energia sejam reavaliados e devidamente autorizados. Por outro lado, em Sousa o problema decorre de uma limitação na rede de distribuição de energia, o que exigirá tratativas com a concessionária para alcançar uma solução.

Não foi possível precisar se a limitação da rede em Sousa já existia no início do procedimento licitatório para a aquisição dos sistemas solares, mas as evidências colhidas ao longo do trabalho indicam que não houve falha por parte dos gestores envolvidos na licitação e no posterior contrato de compra.

Identificou-se, por fim, danos em algumas das estruturas que suportam as placas instaladas no *campus* de Sousa, bem como a inexistência de documentos que atestem a realização de manutenções periódicas nestes equipamentos, o que ensejou a elaboração de recomendações visando à melhoria dos controles internos e reparo estrutural.

Ante o exposto, destaca-se a importância da adoção das medidas necessárias ao atendimento das recomendações emitidas neste Relatório, as quais têm por finalidade adequar a atuação dos gestores aos normativos vigentes e prevenir inconformidades ou situações não condizentes com o interesse público e com a missão e valores da Universidade Federal de Campina Grande.

Esta ação de auditoria resultou na emissão de 7 (sete) recomendações, as quais serão objeto de acompanhamento periódico, por meio da etapa de monitoramento, ocasião em que a Coordenação de Controle Interno solicitará aos gestores informações acerca das providências adotadas para o atendimento das recomendações ou a apresentação de justificativas para a não implantação das medidas necessárias.

É o relatório.

Campina Grande, 28 de junho de 2024

Bruno Brasil Leite de Arruda Câmara
Auditor

Mylaid Rafaele de Lucena
Auditora

Telmo da Rocha Petrucci
Auditor

RESUMO DAS RECOMENDAÇÕES

RECOMENDAÇÃO Nº 01

Executar serviço de manutenção na usina solar do *campus* de Pombal, de modo a reestabelecer o funcionamento do equipamento.

RECOMENDAÇÃO Nº 02

Que os sistemas de microgeração de energia distribuída instalados no *campus* de Sousa sejam postos em operação.

RECOMENDAÇÃO Nº 03

Que os sistemas de microgeração de energia distribuída instalados no *campus* de Sumé sejam postos em operação.

RECOMENDAÇÃO Nº 04

Que os sistemas de microgeração de energia distribuída instalados no *campus* de Campina Grande sejam postos em operação.

RECOMENDAÇÃO Nº 05

Que seja introduzido, em âmbito institucional, documento padronizado visando a atestar a realização de rotinas de manutenção nos sistemas solares instalados na UFCG.

RECOMENDAÇÃO Nº 06

Que as condições gerais dos telhados e lajes em que foram instalados os sistemas solares nos *campi* de Campina Grande e Sumé sejam inspecionadas.

RECOMENDAÇÃO Nº 07

Que sejam realizados serviços de reparo nos telhados e lajes em que forem encontrados problemas estruturais ou danos decorrentes da instalação dos sistemas solares.