FOTOVOLTAICA UFSC:
Grupo de Pesquisa Estratégica em Energia Solar da Universidade Federal de Santa Catarina
www.fotovoltaica.ufsc.br

Coordenador
Prof. Ricardo Rüther

[P&D ENGIE/UFSC – RELATÓRIO BIMESTRAL DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA – JUNHO/2021]

"Relatório bimestral de manutenção preventiva dos sistemas de armazenamento de energia com integração à rede elétrica em residências"

Junho/2021

fotovoltaicaufsc

ARAXÁ ENERGIA SOLAR

[EQUIPE FOTOVOLTAICA-UFSC:

Alexandre de Albuquerque Montenegro	*Eng. Mecânico, Mestre Eng. Civil*
Álvaro Della Justina do Nascimento	*Eng. Eletricista*
Aline Kirsten Vidal de Oliveira	*Eng.ª Eletricista*
Amanda Mendes Ferreira Gomes	*Eng.ª Eletricista*
Andrigo Filippo Gonçalves Antoniolli	*Eng. Civil, Mestre em Eng. Civil*
Anelise Medeiros Pires	*Eng.ª Eletricista*
André Luiz Prado Cechinel	*Eng. Eletricista*
Angélica Paula Caus	*Eng.ª Eletricista*
Carlos Eduardo Possamai	*Eng. De Contr. e Auto., Mestre Eng. Contr. e Automação*
Caroline Bedin	*Engª. Eletricista*
Clarissa Debiazi Zomer	*Arquiteta, Dr. Eng. Civil*
Daniel Odilio dos Santos	*Eng. Eletricista*
Gabriel de Oliveira Assunção	*Eng. Eletricista, Mestre Eng. Elétrica*
Giuliano Luchetta Martins	*Acad. Eng. Mecânica*
Gustavo Xavier de Andrade Pinto	*Eng. Eletricista, Mestre Eng. Civil*
Prof. Ivo Barbi	*Eng. Eletricista, Dr. Eng. Elétrica*
Prof. Helena Flávia Naspolini	*Eng.ª Eletricista, Dr. Eng. Civil*
Isadora Pauli Custodio	*Arquiteta, Mestre Eng. Civil*
João Martins Junior	*Eng. Eletricista, Mestre Eng. Elétrica*
João Victor Assis da Silveira	*Acad. Eng. Controle e Automação*
Juliane Silva de Almeida	*Eng.ª Eletricista, Mestre Eng. Elétrica*
Julio Boing Neto	*Eng. Eletricista*
Kathlen Schneider	*Eng.ª Civil, Mestre Eng. Civil*
Leonardo Freire Pacheco	*Eng.ª Eletricista, Mestre Eng. Elétrica*
Lucas Parmigiani Zanchetta	*Eng. De Energia*
Lucas Rafael do Nascimento	*Eng. Eletricista, Dr. Eng. Civil*
Manfred Georg Kratzenberg	*Eng. Eletricista, Mestre Eng. Mecânica*
Marília Braga	*Eng.ª Eletricista*
Matheus Hohmann	*Acad. Eng. Elétrica*
Natan Bernardo Nicolli	*Eng. Eletricista, Mestre Eng. Eletrica*
Nikolas dos Santos Barbosa	*Acad. Eng. Civil*
Pedro Henrique Alves Veríssimo	*Eng. Eletricista, Mestre Eng. Civil*
Rafael Antunes Campos	*Eng. Eletricista, Mestre Eng. Civil*
Ruany Dolla	*Eng.ª Eletricista*
Sabrina Rodrigues Ebert	*Acad. Eng. Elétrica*
Tallys Lins Almeida Barbosa	*Eng. Eletricista, Mestre Eng. Eletrica*
Vitor Volpato Goulart	*Acad. Eng. Elétrica*
Ygor Pereira Marca	*Eng. Eletricista, Mestre Eng. Eletrica*

*Coordenador: Prof. Ricardo Rüther, Ph.D.**]***

[EQUIPE ARAXÁ SOLAR:
Victória Schmidt Farias — *Gestão Contratual/Eng.ª Civil*

[ELABORAÇÃO:
Amanda Mendes Ferreira Gomes — *Eng.ª Eletricista/Fotovoltaica-UFSC*
Vitor Bairrão — *Técnico em Eletrotécnica/Araxá Solar*

[REVISÃO:
Victória Schmidt Farias — *Gestão Contratual/Eng.ª Civil*
Amanda Mendes Ferreira Gomes — *Eng.ª Eletricista/Fotovoltaica-UFSC*



Centro de Pesquisa e Capacitação em Energia Solar da UFSC
Laboratório FOTOVOLTAICA-UFSC
Sapiens Parque - Av. Luiz Boiteux Piazza, 1302 - Lotes 114/115
Cachoeira do Bom Jesus - Florianópolis/SC - CEP:88056-000
www.fotovoltaica.ufsc.br

1 INTRODUÇÃO 5
2 OBJETIVO 5
3 ESCOPO DOS SERVIÇOS prestados E PROPOSTA INICIAL 5
3.1 MANUAL PARA MANUTENÇÃO DOS Equipamentos Selecionados 5
3.2 GARANTIA DA INSTALAÇÃO 6
3.3 VISITAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA 6
4 MANUTENÇÃO CORRETIVA DOS EQUIPAMENTOS 9
5 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES 10
6 RELATÓRIO BIMESTRAL DE MANUTENÇÃO 11
6.1 RESUMO DA VISITA À RESIDÊNCIA 1 – JOÃO PAULO 11
6.1.1 Check-list de verificações realizadas na residência 1 14
6.2 RESIDÊNCIA 2 – PRAIA DE FORA 17
6.2.1 Check-list de verificações realizadas na residência 2 20
6.3 RESIDÊNCIA 3 – CACUPÉ 23
6.3.1 Check-list de verificações realizadas da Residência 3 26
6.4 RESIDÊNCIA 4 – JURERÊ 29
6.4.1 Check-list de verificações realizadas da Residência 4 32
6.5 RESIDÊNCIA 5 – PANTANAL 35
6.5.1 Check-list de verificações realizadas na residência 5 38
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 41

1 INTRODUÇÃO

O Projeto de P&D ENGIE/UFSC, da chamada estratégica P&D 021/2016 da ANEEL tem como um de seus objetivos aplicações em geração distribuída de pequeno porte residencial. No escopo, está a integração de sistemas de acumulação de pequeno porte em 5 (cinco) residências, que já possuem um telhado solar fotovoltaico (FV), com o objetivo de avaliar os benefícios de um sistema de acumulação de energia (*back-up*) em ambiente de tarifa branca, com geração fotovoltaica.

Este relatório apresenta um resumo das visitas de manutenção preventivas realizadas no período de junho de 2021, bem como as ocorrências encontradas nos Sistemas de Armazenamento de Energia (SAE) de pequeno porte instalados em cinco residências nas cidades de Florianópolis e Palhoça.

2 OBJETIVO

O objetivo do relatório bimestral de manutenção preventiva é relatar os testes e processos de manutenção preventiva e/ou corretiva realizados contratada (Araxá Solar) com auxílio do Laboratório Fotovoltaica-UFSC relacionados à instalação e parametrização dos sistemas de armazenamento de energia e sistema de sensores nas residências selecionadas localizadas nas cidades de Florianópolis – SC e Palhoça – SC.

Os cinco sistemas de armazenamento possuem os mesmos equipamentos e especificações. Já os sistemas fotovoltaicos já instalados em cada uma das residências variam substancialmente, tanto com relação aos equipamentos e módulos FV utilizados, quanto ao tamanho de cada sistema.

As atividades contempladas por este Relatório são detalhadas ao longo do documento, e consistem das etapas abaixo:

a) Apresentação do procedimento aplicado à cada residência;
b) Apresentação de informações de cada residência, separadamente.
   i. Data da visita;
   ii. Responsáveis pela visita;
   iii. Fotos dos equipamentos;
   iv. Fotos termográficas dos equipamentos;
   v. Check-list de verificações realizadas;
   vi. Relato detalhado das falhas encontradas.

3 ESCOPO DOS SERVIÇOS PRESTADOS E PROPOSTA INICIAL

3.1 MANUAL PARA MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS SELECIONADOS

Os equipamentos utilizados tais como baterias, inversores, sistema de aquisição de dados e demais dispositivos serão fornecidos pelo contratante. Os manuais para manutenção dos equipamentos selecionados listados abaixo foram repassados à contratada pelo Laboratório Fotovoltaica-UFSC no momento da contratação dos serviços.

- Bateria de Lítio, do fabricante BYD (**ANEXO I**);

- Inversor da Bateria e Medidor, do fabricante SMA (**ANEXO II**).

É importante notar que, caso ocorra, versões mais atualizadas dos manuais e/ou alterações vindas diretamente do fabricante devem ser consideradas e essas mudanças devem ser previamente retratadas à contratante.

Para os equipamentos do sistema de aquisição de dados e medidores de energia, conforme indicados abaixo, não existe material de manutenção. A manutenção ocorre dentro da garantia feita pelas autorizadas de cada empresa, respectivamente.

- Sensor de velocidade do vento: *Wind Speed Sensor Compact*, do fabricante Meteocontrol;
- Sensor de irradiância: *Irradiance Sensor Si-Series*, do fabricante Meteocontrol;
- Sensor de temperatura do módulo: *PT1000 Adhesive Sensor*, do fabricante Meteocontrol;
- Sensor de temperatura ambiente: *PT1000 Sensor in Enclosure*, do fabricante Meteocontrol;
- Datalogger: Bluelog X-1000, do fabricante Meteocontrol;
- Medidor de energia *Schneider*: *IEM3155 – Energy Meter*, do fabricante *Schneider Electric*;
- Switch gerenciável - *Switch Cisco 08 Portas SF302-08 SRW208G-K9-Na 10/100*, do fabricante Cisco.

3.2 GARANTIA DA INSTALAÇÃO

A contratada obriga-se a garantir os serviços executados contra qualquer defeito de mão-de-obra e/ou estrutura, pelo prazo de 05 (cinco) anos, contados de seu recebimento final pela contratante, conforme disposto no artigo 618 e seguintes da Lei 10.406 de 10/01/2002 (Código Civil). O término do prazo de garantia não prejudica ou diminui a responsabilidade da CONTRATADA pelas perdas e danos que acarretar.

A contratada obriga-se a garantir os materiais, equipamentos e disponibilidade do sistema contra qualquer defeito de instalação realizados por sua equipe, pelos respectivos prazos específicos definidos no contrato inicial, conforme disposto no artigo 618 e seguintes da Lei 10.406 de 10/01/2002 (Código Civil). O término do prazo de garantia não prejudica ou diminui a responsabilidade da contratada pelas perdas e danos que acarretar.

3.3 VISITAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Para o bom funcionamento dos equipamentos e da instalação do sistema de armazenamento é necessário um acompanhamento periódico. Para tal, devem ocorrer manutenções preventivas com periodicidade mínima de 60 dias. A **TABELA 1** apresenta o detalhamento das manutenções preventivas previstas no escopo de serviços da contratada.

Tabela 1 – Detalhamento de manutenções preventivas

EQUIPAMENTOS	MANUTENÇÕES PREVENTIVAS NECESSÁRIAS	QUANDO
SISTEMA DE POTÊNCIA		
Quadros elétricos C.C e C.A do sistema FV e sistema de armazenamento	Todos os quadros elétricos C.C e C.A do sistema FV e do sistema de armazenamento deverão ser inspecionados utilizando uma câmera termográfica. Qualquer não homogeneidade de temperatura, em virtude de mau contato ou falha nos terminais deverá ser avaliada e corrigida.	Na visita da CONTRATADA a cada 60 dias.
Bateria de Lítio Mod.: B-Box battery Storage **Fabricante: BYD**	A bateria deve ser limpa periodicamente. Se o gabinete estiver sujo, usar uma escova soft seca ou um soprador de fuligem para remover a poeira. Líquidos como solventes, abrasivos ou líquidos corrosivos não podem ser empregados na limpeza do gabinete.	Na visita da CONTRATADA a cada 60 dias.
	Realizar medições termográficas nos terminais da bateria avaliando não homogeneidade de temperatura entre condutores e terminais	Na visita da CONTRATADA a cada 60 dias.
Inversor da Bateria Mod.: Sunny Island 6.0H Fabricante: SMA	O inversor da bateria deve ser limpo periodicamente. Se o inversor estiver sujo, limpar o invólucro, a tampa do invólucro, a etiqueta de tipo e os LEDs usando apenas um pano umedecido. Verificar se o inversor está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Na visita da CONTRATADA a cada 60 dias.
	Verificar as mensagens de erro registradas. Isso revelará quaisquer erros ocultos na instalação ou configuração. Para mais informações acessar a sessão “11.4 Checking the Function” do ANEXO II.	CONTRATADA deve analisar semanalmente de maneira remota e visitar a residência em caso de necessidade.
	Verificar se os cabos nas conexões DC + e DC– estão bem presos (torque: 12 Nm), se as conexões estão livres de corrosão e se os cabos nas conexões AC1 e AC2 estão firmemente presos. Para mais informações acessar a sessão “11.5 Checking the Connections” do ANEXO II.	Na visita da CONTRATADA a cada 60 dias.
	Realizar medições termográficas nos terminais do inversor avaliando não homogeneidade de temperatura entre condutores e terminais	Na visita da CONTRATADA a cada 60 dias.
	Verificar se o estado atual da bateria corresponde ao estado esperado. Para mais informações acessar a sessão “11.6 Checking and Maintaining the Battery” do ANEXO II.	Na visita da CONTRATADA a cada 60 dias.
	Verificar o ventilador. Em caso de aviso “W137 Derate” com frequência, um dos ventiladores provavelmente está com defeito	Analisar semanalmente de

	ou bloqueado. Para isso é necessário fazer uma visita ao local e limpar ou desbloquear o ventilador. Para mais informações acessar a sessão “11.7 Cleaning the Fans” do ANEXO II.	maneira remota e visitar a residência em caso de necessidade.
	Em caso de necessidade de substituição da bateria, acessar a sessão “11.8 Replacing the Battery” do ANEXO II para mais informações.	Em caso de necessidade.
SISTEMAS DE SENSORES		
Sensor de Velocidade do Vento Mod.: Wind Speed Sensor Compact Fabricante: Meteo Control	Verificar a calibração do sensor de velocidade do vento.	Antes do início do funcionamento do sistema.
	Verificar se os cabos de comunicação estão devidamente conectados.	Na visita da CONTRATADA a cada 60 dias.
	Verificar a orientação para o norte do sensor de velocidade do vento.	Na visita da CONTRATADA a cada 60 dias.
Sensor de Irradiância Mod.: Irradiance Sensor Si-Series Fabricante: Meteo Control	Verificar a calibração do sensor de irradiância.	Antes do início do funcionamento do sistema.
	Verificar se os cabos de comunicação estão devidamente conectados.	Na visita da CONTRATADA a cada 60 dias.
	Verificar a orientação do sensor de irradiância no mesmo plano e orientação do sistema fotovoltaico da residência.	Na visita da CONTRATADA a cada 60 dias.
Sensor de Temperatura do Módulo Mod.: PT1000 Adhesive Sensor Fabricante: Meteo Control	Verificar a calibração do sensor temperatura do módulo e se o sensor de temperatura do módulo está colado no meio do módulo fotovoltaico.	Antes do início do funcionamento do sistema.
	Verificar se os cabos de comunicação estão devidamente conectados.	Na visita da CONTRATADA a cada 60 dias.
	Verificar se a fita de fixação do sensor está bem acomodada.	Na visita da CONTRATADA a cada 60 dias.
Sensor de Temperatura Ambiente	Verificar a calibração do sensor de temperatura ambiente.	Antes do início do funcionamento do sistema.

Mod.: PT1000 Sensor in Enclosure Fabricante: Meteo Control	Verificar se o sensor de temperatura ambiente está bem acomodado ao sistema fotovoltaico da residência.	Na visita da CONTRATADA a cada 60 dias.
	Verificar se os cabos de comunicação estão devidamente conectados.	Na visita da CONTRATADA a cada 60 dias.
	Verificar se o datalogger está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Na visita da CONTRATADA a cada 60 dias.
SISTEMAS AUXILIARES		
Home Manager Mod.: Sunny Home Manager 2.0 Fabricante: SMA	Verificar se o Home manager está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Na visita da CONTRATADA a cada 60 dais.
Medidor de Energia Mod.: IEM3155 – Energy Meter Fabricante: Schneider Electric	Verificar se o Medidor de Energia está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Na visita da CONTRATADA a cada 60 dias.
Switch Mod.: Switch Cisco SF352-08 8-port 10/100 Managed Fabricante: Cisco	Verificar se o switch está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Na visita da CONTRATADA a cada 60 dias.

4 MANUTENÇÃO CORRETIVA DOS EQUIPAMENTOS

A contratada, durante a realização das manutenções preventivas, poderá se deparar com a necessidade de substituição de equipamentos em virtude de falha ou mau funcionamento. A contratante ficará responsável pelo fornecimento dos principais componentes do sistema (e.g. baterias, inversores, dataloggers, sensores, etc). Caso a falha ocorra em algum componente da instalação do sistema FV (e.g. condutores, conectores, disjuntores, bornes, etc) estes serão de inteira responsabilidade da contratada, tendo em vista que a compra e instalação dos materiais do sistema de armazenamento foram de sua responsabilidade.

Em virtude da imprevisibilidade das falhas associadas aos principais componentes do sistema, a contratada deverá estimar em sua proposta comercial o custo de Homem/Hora ou valor de mobilização para vez que esse serviço for necessário.

Todos os serviços de manutenção corretiva, assim que diagnosticados deverão ser realizados em um prazo de três dias úteis.

5 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

A contratada concorda que obteve antecipadamente todas as informações complementares a esta especificação e, portanto, entregará os relatórios dentro dos padrões existentes e exigidos pelo CONTRATANTE.

No caso de dúvidas no escopo, deverá ser solicitado esclarecimento junto ao contratante. Qualquer informação divergente nos documentos listados deverá ser apresentada ao contratante para que seja esclarecida formalmente.

6 RELATÓRIO BIMESTRAL DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Este item dedica-se a descrever separadamente cada visita realizada, em cada residência.

6.1 RESUMO DA VISITA À RESIDÊNCIA 1 – JOÃO PAULO

A residência 1, localizada no bairro João Paulo – Florianópolis, foi a quarta residência a ser visitada pela equipe de manutenção. A TABELA 2 indica a data e os responsáveis pela visita.

Tabela 2. Datas e responsáveis pelas visitas de manutenção preventiva – Residência 1

RESIDÊNCIA	RESPONSÁVEL	DATAS VISITAS		RESPONSÁVEIS MANUTENÇÃO
Residência 1 João Paulo	Renato Del Frari	1º	22/06/2021	Vitor Bairrão Amanda Mendes Ferreira Gomes

Ao iniciar-se a rotina de manutenção preventiva, todos os quadros, bem como o inversor Sunny Island, tiveram suas tampas retiradas. Em seguida, verificou-se os terminais de conexão dos cabos elétricos aos equipamentos, onde constatou-se a necessidade de substituição de alguns terminais. Para tal tarefa, interrompeu-se a alimentação de energia da residência por aproximadamente 30 minutos. Após o término das substituições, a alimentação foi reestabelecida.

Todos os quadros, o inversor *Sunny Island* e a bateria *BYD* foram verificados e constatou-se a ausência de poeira.

Na FIGURA 1 estão apresentadas as imagens feitas durante a visita técnica, contendo as imagens de cada setor da instalação, bem como as imagens de antes e depois das correções citadas anteriormente.



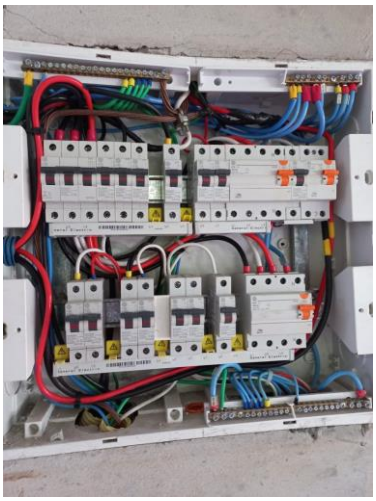
Vista geral do sistema



Bateria BYD



Inversor FV



Quadro de disjuntores 1



Quadro de medidores



Quadro de disjuntores 2



Quadro de Comunicação



Inversor Sunny Island aberto



Bateria BYD aberta

Não instalado

Caixa de comunicação 2



Sistema Fovotoltaico



Sensor de temperatura do módulo



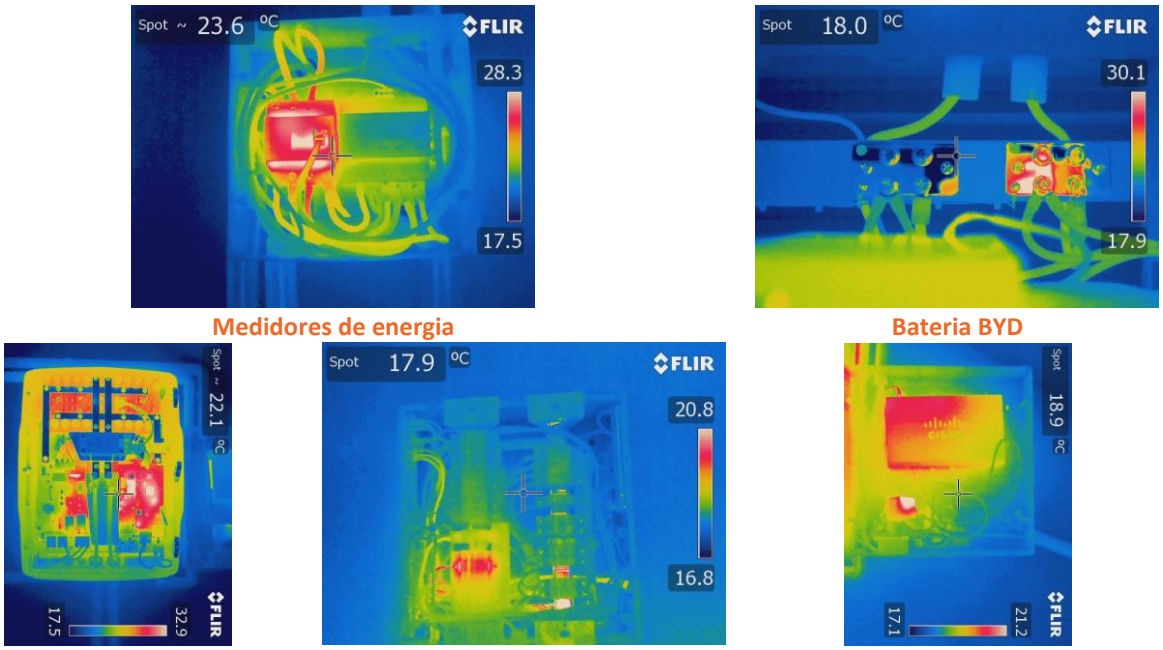
Sensor de velocidade do vento **Célula de irradiância**

Figura 1. Fotos do sistema de armazenamento, sensores e sistema FV da Residência 1.

O sensor de temperatura ambiente, temperatura do módulo, velocidade do vento e célula de irradiância foram verificados. O sensor de temperatura do módulo recebeu reforço na fixação, como o planejado, devido a pendência remanescente da lista de pendencias do comissionamento. A célula de referência foi inspecionada e teve sua superfície limpa.

Os parafusos de fixação da célula de referência e do sensor de velocidade foram substituídos, como é possível observar na **FIGURA 1**, pois, estavam oxidados.

Todos os quadros, inversor *Sunny Island* e bateria *BYD* foram inspecionados por meio de imagem termográfica em busca de pontos de aquecimento, porém, nada foi constatado, indicando um bom funcionamento do sistema. A **FIGURA 2** apresenta as imagens termográficas dos medidores de energia, bateria *BYD*, inversor *Sunny Island*, quadro da residência e quadro de comunicação.



Medidores de energia **Bateria BYD**

Sunny Island **Quadro da Residência** **Quadro de Comunicação**

Figura 2. Fotos termográficas do sistema de armazenamento, sensores e quadros da Residência 1.

Todos os quadros, inversor *Sunny Island* e bateria *BYD* foram devidamente fechados.

Por fim, o funcionamento do sistema foi verificado por meio do Sunny Portal e do datalogger *Bluelog*, que não apresentou problemas. A FIGURA 3 apresenta dos eventos registrados no *Sunny Portal*.

ℹ	22/06/2021 13:57:11	Home Manager 2 155	Recep.dados do contad.forn.rede novam. OK	✔
ℹ	22/06/2021 13:57:11	Home Manager 2 155	Recep.dados do contad.aliment.rede novam. OK	✔
ℹ	22/06/2021 13:55:30	SI6.0H-13 316	Status: Ok	✔
⊗	22/06/2021 13:41:50	SI6.0H-13 316	Comunicação com falha	✔
⊗	22/06/2021 13:33:44	Home Manager 2 155	Recep.dados do contad.forn.rede c/falhas	✔
⊗	22/06/2021 13:33:44	Home Manager 2 155	Recep.dados do contad.aliment.rede c/falhas	✔
ℹ	19/06/2021 04:19:03	Home Manager 2 155	Comunicação com o aparelho restabelecida.	✔
⚠	19/06/2021 04:08:36	Home Manager 2 155	Falha de comunicação: o contacto com o aparelho está atrasado (última recepção de dados: 19/06/2021 02:47:00)	✔
ℹ	19/06/2021 00:12:32	SI6.0H-13 316	Status: Ok	✔
ℹ	13/06/2021 16:41:30	SI6.0H-13 316	Status: Ok	✔
ℹ	11/06/2021 01:12:32	SI6.0H-13 316	Status: Ok	✔
ℹ	11/06/2021 01:12:19	Home Manager 2 155	Mudança de hora efectuada / hora nova	✔
ℹ	10/06/2021 09:40:31	SI6.0H-13 316	Status: Ok	✔
ℹ	09/06/2021 09:35:20	Residência 1 - Renato DelFrari	Os canais calculados foram editados por ped021.laboratorio@gmail.com.	✔
ℹ	09/06/2021 04:46:00	SI6.0H-13 316	Status: Ok	✔
⚠	09/06/2021 04:42:56	Home Manager 2 155	A comunicação com o Sunny Portal falhou durante 01:13 horas	✔
⊗	09/06/2021 04:08:39	SI6.0H-13 316	Comunicação com falha	✔
ℹ	08/06/2021 23:16:43	Home Manager 2 155	Carga da bateria completa antes do fim tempo (bateria carregada)	✔

Figura 3. Registro diário dos eventos do sistema no portal Sunny Portal da Residência 1

A rotina de manutenção preventiva foi finalizada com o fechamento de todos os quadros, do inversor *Sunny Island* e da bateria *BYD*.

6.1.1 Check-list de verificações realizadas na residência 1

A TABELA 3 mostra todos os itens verificados durante a primeira visita de bimestral de manutenção preventiva realizada em junho de 2021.

Tabela 3. Check-list de verificação da Residência 1

EQUIPAMENTOS	MANUTENÇÕES PREVENTIVAS NECESSÁRIAS	VERIFICAÇÃO
SISTEMA DE POTÊNCIA		
Quadros elétricos C.C e C.A do sistema FV e sistema de armazenamento	Todos os quadros elétricos C.C e C.A do sistema FV e do sistema de armazenamento deverão ser inspecionados utilizando uma câmera termográfica. Qualquer não homogeneidade de temperatura, em virtude de mau contato ou falha nos terminais deverá ser avaliada e corrigida.	Conferido
Bateria de Lítio Mod.: B-Box battery Storage	A bateria deve ser limpa periodicamente. Se o gabinete estiver sujo, usar uma escova soft seca ou um soprador de fuligem para remover a poeira. Líquidos como solventes, abrasivos ou líquidos corrosivos não podem ser empregados na limpeza do gabinete.	Conferido
	Realizar medições termográficas nos terminais da bateria avaliando não homogeneidade de temperatura entre condutores e terminais	Conferido

Inversor da Bateria Mod.: Sunny Island 6.0H	O inversor da bateria deve ser limpo periodicamente. Se o inversor estiver sujo, limpar o invólucro, a tampa do invólucro, a etiqueta de tipo e os LEDs usando apenas um pano umedecido. Verificar se o inversor está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Conferido
	Verificar as mensagens de erro registradas. Isso revelará quaisquer erros ocultos na instalação ou configuração. Para mais informações acessar a sessão “11.4 Checking the Function” do ANEXO II.	Conferido
	Verificar se os cabos nas conexões DC + e DC– estão bem presos (torque: 12 Nm), se as conexões estão livres de corrosão e se os cabos nas conexões AC1 e AC2 estão firmemente presos. Para mais informações acessar a sessão “11.5 Checking the Connections” do ANEXO II.	Conferido
	Realizar medições termográficas nos terminais do inversor avaliando não homogeneidade de temperatura entre condutores e terminais	Conferido
	Verificar se o estado atual da bateria corresponde ao estado esperado. Para mais informações acessar a sessão “11.6 Checking and Maintaining the Battery” do ANEXO II.	Conferido
	Verificar o ventilador. Em caso de aviso “W137 Derate” com frequência, um dos ventiladores provavelmente está com defeito ou bloqueado. Para isso é necessário fazer uma visita ao local e limpar ou desbloquear o ventilador. Para mais informações acessar a sessão “11.7 Cleaning the Fans” do ANEXO II.	Conferido
	Em caso de necessidade de substituição da bateria, acessar a sessão “11.8 Replacing the Battery” do ANEXO II para mais informações.	Conferido
SISTEMAS DE SENSORES		
Sensor de Velocidade do Vento Mod.: Wind Speed Sensor Compact	Verificar se os cabos de comunicação estão devidamente conectados.	*Datalogger Bluelog* ainda não foi instalado
	Verificar a orientação para o norte do sensor de velocidade do vento.	Conferido
Sensor de Irradiância Mod.: Irradiance Sensor Si-Series	Verificar se os cabos de comunicação estão devidamente conectados.	*Datalogger Bluelog* ainda não foi instalado
	Verificar a orientação do sensor de irradiância no mesmo plano e orientação do sistema fotovoltaico da residência.	Conferido
Sensor de Temperatura do Módulo	Verificar se os cabos de comunicação estão devidamente conectados.	*Datalogger Bluelog* ainda não foi instalado

Mod.: PT1000 Adhesive Sensor	Verificar se a fita de fixação do sensor está bem acomodada.	Conferido
Sensor de Temperatura Ambiente Mod.: PT1000 Sensor in Enclosure	Verificar se o sensor de temperatura ambiente está bem acomodado ao sistema fotovoltaico da residência.	Conferido
	Verificar se os cabos de comunicação estão devidamente conectados.	*Datalogger Bluelog* ainda não foi instalado
	Verificar se o datalogger está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	*Datalogger Bluelog* ainda não foi instalado
SISTEMAS AUXILIARES		
Home Manager Mod.: Sunny Home Manager 2.0	Verificar se o Home manager está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Conferido
Medidor de Energia Mod.: IEM3155 – Energy Meter	Verificar se o Medidor de Energia está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Conferido
Switch Mod.: Switch Cisco SF352-08 8-port 10/100 Managed	Verificar se o switch está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Conferido

6.2 RESIDÊNCIA 2 – PRAIA DE FORA

Na residência 2, localizada no bairro Praia de Fora - Palhoça, foi a terceira residência a ser visitada nesta primeira sequência de visitas de manutenção preventiva. A TABELA 4 indica a data e os responsáveis pela visita.

Tabela 4. Datas e responsáveis pelas visitas de manutenção preventiva da residência 2.

RESIDÊNCIA	RESPONSÁVEL	DATAS VISITAS		RESPONSÁVEIS MANUTENÇÃO
Residência 2 Praia de Fora	Fernando Varela	1º	22/06/2021	Vitor Bairrão Amanda Mendes Ferreira Gomes

Ao iniciar a manutenção preventiva, as tampas do quadro de distribuição de disjuntores da residência foram retiradas.

A FIGURA 4 apresenta as imagens feitas durante a visita técnica, contendo as imagens de cada setor da instalação, bem como as imagens de antes e depois das correções citadas no tópico anterior.



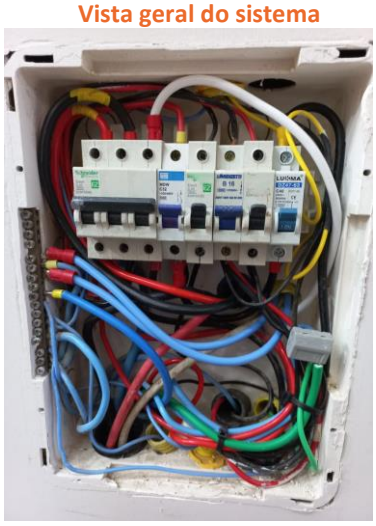
Vista geral do sistema



Bateria BYD



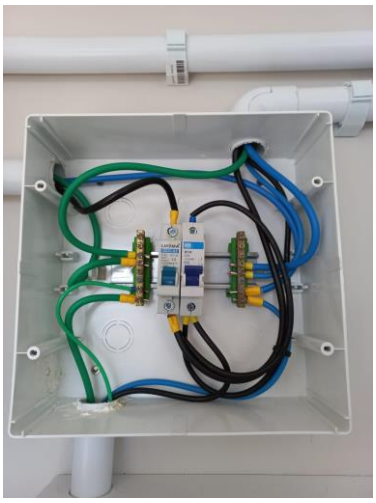
Inversor FV



Quadro de disjuntores 1



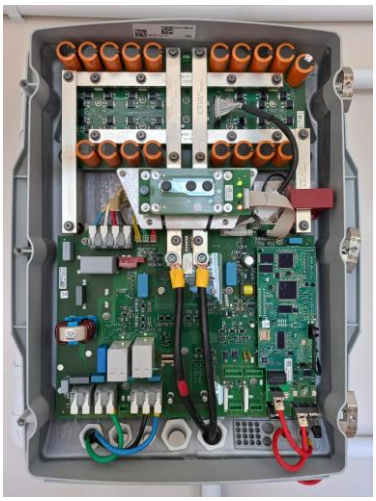
Quadro de medidores



Quadro de disjuntores 2

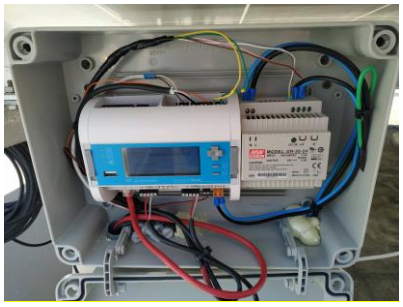


Quadro de Comunicação

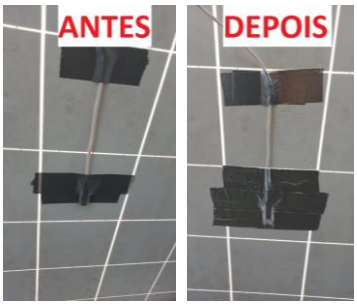

Inversor Sunny Island aberto



Bateria BYD aberta


Caixa de comunicação 2


Sistema Fovotoltaico



Sensor de temperatura do módulo


Sensor de velocidade do vento


Célula de irradiância


Sensor de temperatura ambiente

Figura 4. Fotos do sistema de armazenamento, sensores e sistema FV da Residência 2.

Foram feitas imagens termográficas para verificar a possível existência de pontos de aquecimento, porém, nenhum ponto crítico foi encontrado. A FIGURA 5 apresenta as imagens termográficas dos medidores de energia, bateria *BYD*, inversor *Sunny Island*, quadro da residência e quadro de comunicação.

Todos os quadros, inversor *Sunny Island* e bateria *BYD* foram devidamente fechados.

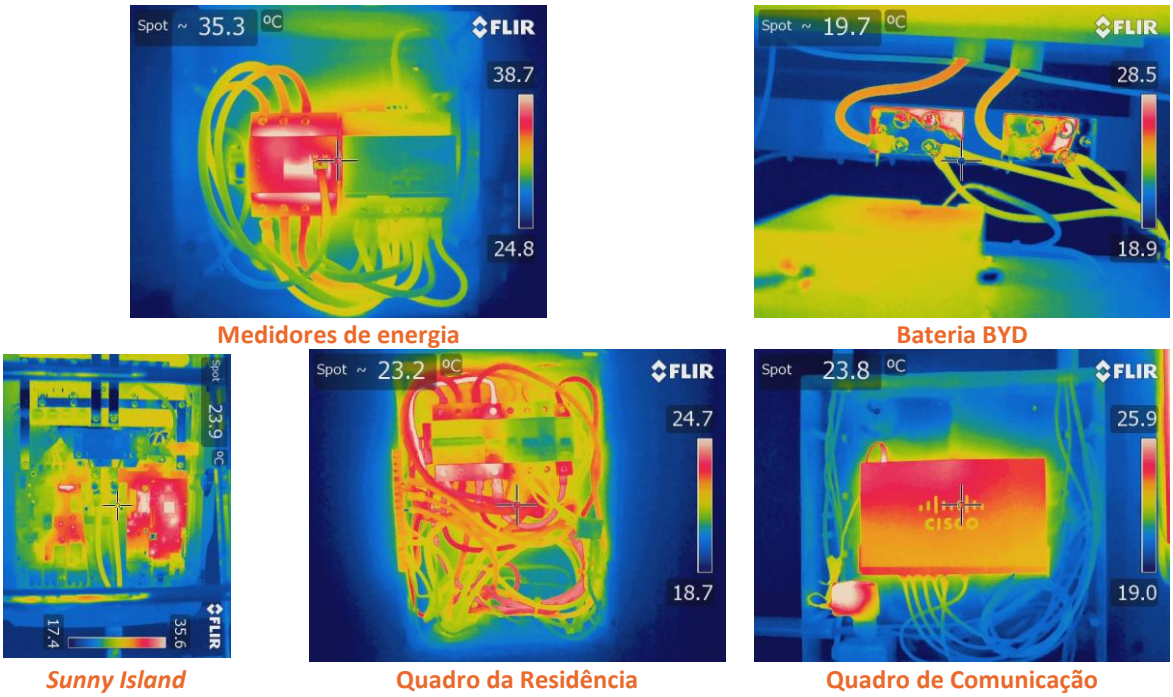


Figura 5. Fotos termográficas do sistema de armazenamento, sensores e quadros da Residência 2.

A equipe subiu até o último pavimento da edificação, onde o sistema de armazenamento está instalado. Todos os quadros componentes do sistema foram abertos, bem como o inversor *Sunny Island*. Os terminais de conexão foram verificados e foram substituídos algumas unidades que apresentavam partes do condutor de cobre expostas.

Na sequência, foi verificado por meio do *Sunny Portal* um eventual descarregamento profundo da bateria. Concluiu-se que se tratava de uma eventual falha de alimentação da rede de distribuição elétrica, ocasionando o desligamento do inversor *Sunny Island*. Tal equipamento permaneceu desligado mesmo após o reestabelecimento da energia, impedindo que a bateria fosse carregada.

Como a residência 2 se encontra em fim de linha da rede de distribuição da concessionária, as quedas de tensão são mais acentuadas, podendo ultrapassar o range de tensão aceitável pelo inversor *Sunny Island*, causando assim seu desligamento e/ou mal funcionamento. Este ponto será repassado para o proprietário da residência para que o mesmo entre em contato com a concessionaria de distribuição.

A FIGURA 6 apresenta o registro diário dos eventos para a residência 2.

ℹ	22/06/2021 14:17:40	Home Manager 2 152	Carga da bateria completa antes do fim tempo (bateria carregada)	✔
ℹ	22/06/2021 09:47:30	SI6.0H-13 318	Status: Ok	✔
⚠	22/06/2021 09:41:00	SI6.0H-13 318	Status: Aviso	✔
⚠	22/06/2021 06:04:45	Home Manager 2 152	A comunicação com o Sunny Portal falhou durante 01:00 horas	✔
ℹ	21/06/2021 17:00:10	Home Manager 2 152	Fim do tempo para carga da bateria atingido, estado de carga da bateria: 10%	✔
✖	21/06/2021 00:33:30	SI6.0H-13 318	Status: Erro / Falha do aparelho	✔
ℹ	19/06/2021 17:13:09	Residência 2 - Fernando Varela	Os canais calculados foram editados por ped021.laboratorio@gmail.com.	✔
ℹ	19/06/2021 17:00:18	Home Manager 2 152	Fim do tempo para carga da bateria atingido, estado de carga da bateria: 31%	✔
ℹ	18/06/2021 17:00:18	Home Manager 2 152	Fim do tempo para carga da bateria atingido, estado de carga da bateria: 52%	✔
ℹ	17/06/2021 17:00:18	Home Manager 2 152	Fim do tempo para carga da bateria atingido, estado de carga da bateria: 52%	✔
ℹ	16/06/2021 17:00:18	Home Manager 2 152	Fim do tempo para carga da bateria atingido, estado de carga da bateria: 52%	✔
ℹ	15/06/2021 17:00:18	Home Manager 2 152	Fim do tempo para carga da bateria atingido, estado de carga da bateria: 52%	✔
ℹ	14/06/2021 17:00:18	Home Manager 2 152	Fim do tempo para carga da bateria atingido, estado de carga da bateria: 52%	✔
✖	13/06/2021 19:29:30	SI6.0H-13 318	Status: Erro / Falha do aparelho	✔
ℹ	13/06/2021 15:02:38	Home Manager 2 152	Carga da bateria completa antes do fim tempo (bateria carregada)	✔
ℹ	13/06/2021 12:30:14	Home Manager 2 152	Recep.dados do contad.forn.rede novam. OK	✔
ℹ	13/06/2021 12:30:14	Home Manager 2 152	Recep.dados do contad.aliment.rede novam. OK	✔
ℹ	13/06/2021 12:28:30	SI6.0H-13 318	Status: Ok	✔

Figura 6. Registro diário dos eventos do sistema no portal Sunny Portal da Residência 2

O sensor de temperatura do módulo recebeu reforço na fixação, como o planejado, devido a pendência remanescente da lista de pendencias do comissionamento. A célula de referência foi inspecionada e teve sua superfície limpa.

Ao final, todos os quadros e o inversor tiveram suas tampas devidamente fechadas e a visita de manutenção preventiva bimestral foi encerrada.

6.2.1 Check-list de verificações realizadas na residência 2

A TABELA 5 mostra todos os itens verificados durante a primeira visita de manutenção preventiva bimestral realizada em junho de 2021.

Tabela 5. Check-list de verificação da Residência 2.

EQUIPAMENTOS	MANUTENÇÕES PREVENTIVAS NECESSÁRIAS	VERIFICAÇÃO
SISTEMA DE POTÊNCIA		
Quadros elétricos C.C e C.A do sistema FV e sistema de armazenamento	Todos os quadros elétricos C.C e C.A do sistema FV e do sistema de armazenamento deverão ser inspecionados utilizando uma câmera termográfica. Qualquer não homogeneidade de temperatura, em virtude de mau contato ou falha nos terminais deverá ser avaliada e corrigida.	Conferido
Bateria de Lítio Mod.: B-Box battery Storage	A bateria deve ser limpa periodicamente. Se o gabinete estiver sujo, usar uma escova soft seca ou um soprador de fuligem para remover a poeira. Líquidos como solventes, abrasivos ou líquidos corrosivos não podem ser empregados na limpeza do gabinete.	Conferido
	Realizar medições termográficas nos terminais da bateria avaliando não homogeneidade de temperatura entre condutores e terminais	Conferido

Inversor da Bateria Mod.: Sunny Island 6.0	O inversor da bateria deve ser limpo periodicamente. Se o inversor estiver sujo, limpar o invólucro, a tampa do invólucro, a etiqueta de tipo e os LEDs usando apenas um pano umedecido. Verificar se o inversor está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Conferido
	Verificar as mensagens de erro registradas. Isso revelará quaisquer erros ocultos na instalação ou configuração. Para mais informações acessar a sessão “11.4 Checking the Function” do ANEXO II.	Conferido
	Verificar se os cabos nas conexões DC + e DC– estão bem presos (torque: 12 Nm), se as conexões estão livres de corrosão e se os cabos nas conexões AC1 e AC2 estão firmemente presos. Para mais informações acessar a sessão “11.5 Checking the Connections” do ANEXO II.	Conferido
	Realizar medições termográficas nos terminais do inversor avaliando não homogeneidade de temperatura entre condutores e terminais	Conferido
	Verificar se o estado atual da bateria corresponde ao estado esperado. Para mais informações acessar a sessão “11.6 Checking and Maintaining the Battery” do ANEXO II.	Conferido
	Verificar o ventilador. Em caso de aviso “W137 Derate” com frequência, um dos ventiladores provavelmente está com defeito ou bloqueado. Para isso é necessário fazer uma visita ao local e limpar ou desbloquear o ventilador. Para mais informações acessar a sessão “11.7 Cleaning the Fans” do ANEXO II.	Conferido
	Em caso de necessidade de substituição da bateria, acessar a sessão “11.8 Replacing the Battery” do ANEXO II para mais informações.	Conferido
SISTEMAS DE SENSORES		
Sensor de Velocidade do Vento Mod.: Wind Speed Sensor Compact	Verificar se os cabos de comunicação estão devidamente conectados.	Conferido
	Verificar a orientação para o norte do sensor de velocidade do vento.	Conferido
Sensor de Irradiância Mod.: Irradiance Sensor Si-Series	Verificar se os cabos de comunicação estão devidamente conectados.	Conferido
	Verificar a orientação do sensor de irradiância no mesmo plano e orientação do sistema fotovoltaico da residência.	Conferido
Sensor de Temperatura do Módulo Mod.: PT1000 Adhesive Sensor	Verificar se os cabos de comunicação estão devidamente conectados.	Conferido
	Verificar se a fita de fixação do sensor está bem acomodada.	Conferido

Sensor de Temperatura Ambiente Mod.: PT1000 Sensor in Enclosure	Verificar se o sensor de temperatura ambiente está bem acomodado ao sistema fotovoltaico da residência.	Conferido
	Verificar se os cabos de comunicação estão devidamente conectados.	Conferido
	Verificar se o datalogger está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Conferido
SISTEMAS AUXILIARES		
Home Manager Mod.: Sunny Home Manager 2.0	Verificar se o Home manager está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Conferido
Medidor de Energia Mod.: IEM3155 – Energy Meter	Verificar se o Medidor de Energia está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Conferido
Switch Mod.: Switch Cisco SF352-08 8-port 10/100 Managed	Verificar se o switch está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Conferido

6.3 RESIDÊNCIA 3 – CACUPÉ

A residência 3, localizada no bairro Cacupé – Florianópolis, foi a primeira residência a ser visitada nesta primeira sequência de visitas de manutenção preventiva bimestral. A TABELA 6 indica a data e os responsáveis pela visita.

Tabela 6. Datas e responsáveis pelas visitas de manutenção preventiva da residência 3.

RESIDÊNCIA	RESPONSÁVEL		DATAS VISITAS	RESPONSÁVEIS MANUTENÇÃO
Residência 3 Cacupé	Alexandre Nunes Zucarato	1º	21/06/2021	Vitor Bairrão Amanda Mendes Ferreira Gomes

Ao iniciar a manutenção preventiva, as tampas do quadro de distribuição de disjuntores da residência foram retiradas.

A FIGURA 7 apresenta as imagens feitas durante a visita técnica, contendo as imagens de cada setor da instalação, bem como as imagens de antes e depois das correções citadas no tópico anterior.



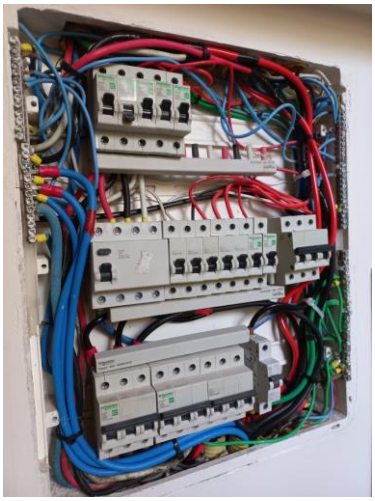
Vista geral do sistema



Bateria BYD



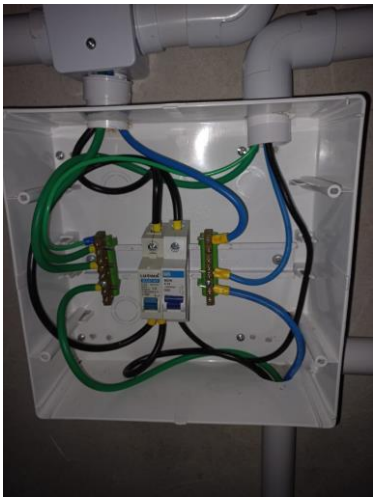
Inversor Fotovoltaico



Quadro de disjuntores 1



Quadro de medidores



Quadro de disjuntores 2



Quadro de Comunicação


Inversor Sunny Island aberto


Bateria BYD aberta


Caixa de comunicação 2


Sistema Fovotoltaico


Sensor de velocidade do vento


Célula de irradiância


Sensor de temperatura ambiente

Figura 7. Fotos do sistema de armazenamento, sensores e sistema FV da Residência 3.

Verificou-se através de imagem termográfica a possível existência de pontos de aquecimento, porém, nenhum ponto crítico foi encontrado. A FIGURA 8 apresenta as imagens termográficas dos medidores de energia, bateria *BYD*, inversor *Sunny Island*, quadro da residência e quadro de comunicação.

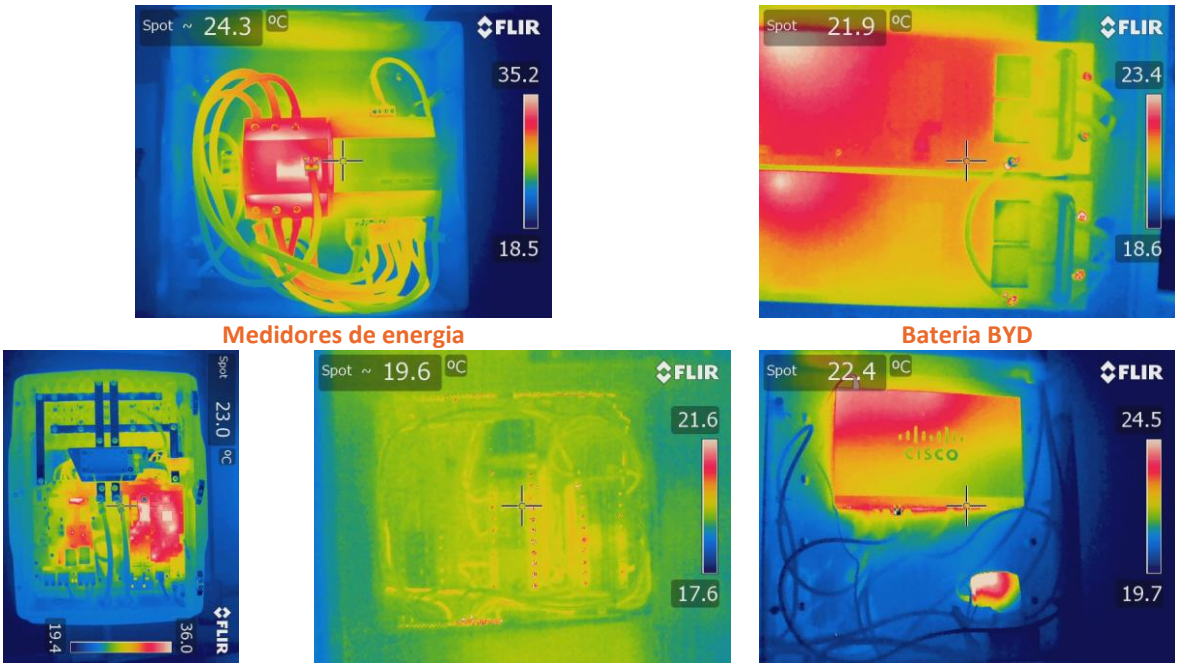


Figura 8. Fotos termográficas do sistema de armazenamento, sensores e quadros da Residência 3

Todos os quadros, inversor *Sunny Island* e bateria *BYD* foram devidamente fechados.

Em seguida, a equipe dirigiu-se até o porão da residência, onde o inversor *Sunny Island*, a bateria *BYD*, os quadros dos barramentos, dos medidores de energia e de comunicação foram abertos. Foi verificado a necessidade de refazer a crimpagem de alguns terminais de conexão de cabos aos barramentos de terra e neutro, presentes em um dos quadros.

Depois que as correções foram executadas, todos os quadros, o inversor *Sunny Island* e a bateria *BYD* foram inspecionados para verificar a existência de poeira. Foi realizada a inspeção visual e imagem termográfica para localizar possíveis pontos de aquecimento nos terminais e componentes. Não foram encontrados pontos de aquecimento nas fotos feitas.

Os dados do *Sunny Portal* e do datalogger *Bluelog* foram verificados afim de analisar detalhadamente as atividades dos equipamentos e localizar possíveis pontos passíveis de correção. A FIGURA 9 apresenta o registro diário dos eventos para a residência 3.

ℹ	21/06/2021 15:57:17	Home Manager 2 151	Carga da bateria completa antes do fim tempo (bateria carregada)	✔
ℹ	21/06/2021 08:45:31	SI6.0H-13 317	Status: Ok	✔
ℹ	21/06/2021 00:39:30	SI6.0H-13 317	Status: Ok	✔
⚠	21/06/2021 00:37:30	SI6.0H-13 317	Status: Aviso / Erro de bateria	✔
ℹ	20/06/2021 05:45:00	SI6.0H-13 317	Status: Ok	✔
⚠	20/06/2021 05:43:01	SI6.0H-13 317	Status: Aviso / Erro de bateria	✔
ℹ	20/06/2021 00:52:35	SI6.0H-13 317	Status: Ok	✔
ℹ	20/06/2021 00:52:20	Home Manager 2 151	Mudança de hora efectuada / hora nova	✔
ℹ	19/06/2021 17:14:56	Residência 3 - Alexandre Zuca.	Os canais calculados foram editados por ped021.laboratorio@gmail.com.	✔
ℹ	19/06/2021 17:00:20	Home Manager 2 151	Fim do tempo para carga da bateria atingido, estado de carga da bateria: 95%	✔
ℹ	19/06/2021 04:19:03	Home Manager 2 151	Comunicação com o aparelho restabelecida.	✔
⚠	19/06/2021 04:14:42	Home Manager 2 151	Falha de comunicação: o contacto com o aparelho está atrasado (última recepção de dados: 19/06/2021 02:47:00)	✔
ℹ	18/06/2021 17:00:20	Home Manager 2 151	Fim do tempo para carga da bateria atingido, estado de carga da bateria: 92%	✔
ℹ	17/06/2021 16:55:20	Home Manager 2 151	Carga da bateria completa antes do fim tempo (bateria carregada)	✔
ℹ	17/06/2021 09:06:30	SI6.0H-13 317	Status: Ok	✔
⚠	17/06/2021 09:04:00	SI6.0H-13 317	Status: Aviso / Erro de bateria	✔
ℹ	16/06/2021 15:52:20	Home Manager 2 151	Carga da bateria completa antes do fim tempo (bateria carregada)	✔

Figura 9. Registro diário dos eventos do sistema no portal Sunny Portal da Residência 3

A última etapa da visita foi a execução da inspeção dos equipamentos expostos (sensor de temperatura ambiente, de temperatura do módulo, irradiância e velocidade do vento), localizados no terraço da residência.

Foi executado o reforço da fixação do sensor de temperatura do módulo. Os parafusos de fixação da célula de irradiância foram substituídos, pois estavam oxidados. A superfície da célula de irradiância também passou por limpeza.

Na caixa de comunicação, onde está localizado o datalogger *Bluelog*, foi executada a correção na crimpagem de alguns terminais de conexão de cabos ao equipamento. Além disso, foram feitas imagens termográficas da caixa de comunicação e, em seguida, a caixa do equipamento foi fechada e a visita foi finalizada.

6.3.1 Check-list de verificações realizadas da Residência 3

A TABELA 7 mostra todos os itens verificados durante a primeira visita de manutenção preventiva bimestral realizada em junho de 2021.

Tabela 7. Check-list de verificação da Residência 3.

EQUIPAMENTOS	MANUTENÇÕES PREVENTIVAS NECESSÁRIAS	VERIFICAÇÃO
SISTEMA DE POTÊNCIA		
Quadros elétricos C.C e C.A do sistema FV e sistema de armazenamento	Todos os quadros elétricos C.C e C.A do sistema FV e do sistema de armazenamento deverão ser inspecionados utilizando uma câmera termográfica. Qualquer não homogeneidade de temperatura, em virtude de mau contato ou falha nos terminais deverá ser avaliada e corrigida.	Conferido
Bateria de Lítio	A bateria deve ser limpa periodicamente. Se o gabinete estiver sujo, usar uma escova soft seca ou um soprador de fuligem para remover	Conferido

Mod.: B-Box battery Storage	a poeira. Líquidos como solventes, abrasivos ou líquidos corrosivos não podem ser empregados na limpeza do gabinete.	
	Realizar medições termográficas nos terminais da bateria avaliando não homogeneidade de temperatura entre condutores e terminais	Conferido
Inversor da Bateria Mod.: Sunny Island 6.0	O inversor da bateria deve ser limpo periodicamente. Se o inversor estiver sujo, limpar o invólucro, a tampa do invólucro, a etiqueta de tipo e os LEDs usando apenas um pano umedecido. Verificar se o inversor está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Conferido
	Verificar as mensagens de erro registradas. Isso revelará quaisquer erros ocultos na instalação ou configuração. Para mais informações acessar a sessão “11.4 Checking the Function” do ANEXO II.	Conferido
	Verificar se os cabos nas conexões DC + e DC– estão bem presos (torque: 12 Nm), se as conexões estão livres de corrosão e se os cabos nas conexões AC1 e AC2 estão firmemente presos. Para mais informações acessar a sessão “11.5 Checking the Connections” do ANEXO II.	Conferido
	Realizar medições termográficas nos terminais do inversor avaliando não homogeneidade de temperatura entre condutores e terminais	Conferido
	Verificar se o estado atual da bateria corresponde ao estado esperado. Para mais informações acessar a sessão “11.6 Checking and Maintaining the Battery” do ANEXO II.	Conferido
	Verificar o ventilador. Em caso de aviso “W137 Derate” com frequência, um dos ventiladores provavelmente está com defeito ou bloqueado. Para isso é necessário fazer uma visita ao local e limpar ou desbloquear o ventilador. Para mais informações acessar a sessão “11.7 Cleaning the Fans” do ANEXO II.	Conferido
	Em caso de necessidade de substituição da bateria, acessar a sessão “11.8 Replacing the Battery” do ANEXO II para mais informações.	Conferido
SISTEMAS DE SENSORES		
Sensor de Velocidade do Vento Mod.: Wind Speed Sensor Compact	Verificar se os cabos de comunicação estão devidamente conectados.	Conferido
	Verificar a orientação para o norte do sensor de velocidade do vento.	Conferido
Sensor de Irradiância Mod.: Irradiance Sensor Si-Series	Verificar se os cabos de comunicação estão devidamente conectados.	Conferido
	Verificar a orientação do sensor de irradiância no mesmo plano e orientação do sistema fotovoltaico da residência.	Conferido

Sensor de Temperatura do Módulo Mod.: PT1000 Adhesive Sensor	Verificar se os cabos de comunicação estão devidamente conectados.	Conferido
	Verificar se a fita de fixação do sensor está bem acomodada.	Conferido
Sensor de Temperatura Ambiente Mod.: PT1000 Sensor in Enclosure	Verificar se o sensor de temperatura ambiente está bem acomodado ao sistema fotovoltaico da residência.	Conferido
	Verificar se os cabos de comunicação estão devidamente conectados.	Conferido
	Verificar se o datalogger está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Conferido
SISTEMAS AUXILIARES		
Home Manager Mod.: Sunny Home Manager 2.0	Verificar se o Home manager está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Conferido
Medidor de Energia Mod.: IEM3155 – Energy Meter	Verificar se o Medidor de Energia está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Conferido
Switch Mod.: Switch Cisco SF352-08 8-port 10/100 Managed	Verificar se o switch está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Conferido

6.4 RESIDÊNCIA 4 – JURERÊ

A residência 4, localizada no bairro Jurerê Internacional, a última residência a ser visitada pela equipe de manutenção preventiva. A TABELA 8 indica a data e os responsáveis pela visita.

Tabela 8. Datas e responsáveis pelas visitas de manutenção preventiva da Residência 4.

RESIDÊNCIA	RESPONSÁVEL	DATAS VISITAS		RESPONSÁVEIS MANUTENÇÃO
Residência 4 Jurerê	Julio Cesar Lunardi	1º	24/06/2021	Vitor Bairrão Amanda Mendes Ferreira Gomes

A rotina foi iniciada abrindo a tampa de todos os quadros, da bateria *BYD* e do inversor *Sunny Island*. Após a verificação, foi constatado a necessidade de substituir alguns terminais de conexão de cabos elétricos. Para realizar esse procedimento, a alimentação de energia da residência foi interrompida por 30 minutos. Após o procedimento, a alimentação da residência foi reestabelecida.

A FIGURA 10 apresenta as imagens feitas durante a visita técnica, contendo as imagens de cada setor da instalação, bem como as imagens de antes e depois das correções citadas no tópico anterior.



Vista geral do sistema



Bateria BYD



Inversor Fotovoltaico



Quadro de disjuntores 1



Quadro de medidores



Quadro de disjuntores 2



Quadro de Comunicação



Inversor Sunny Island aberto



Bateria BYD aberta



Caixa de comunicação 2



Sistema Fovotoltaico

Sensor de temperatura do módulo



Sensor de velocidade do vento



Célula de irradiância

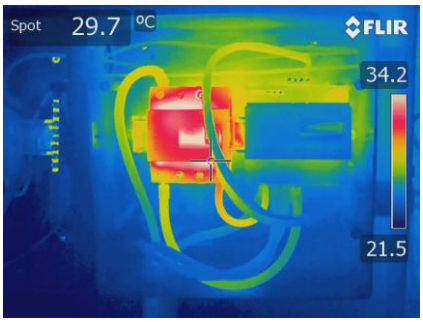


Sensor de temperatura ambiente

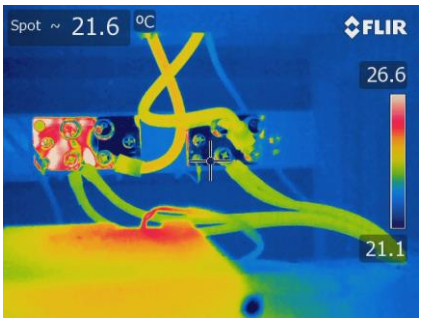
Figura 10. Fotos do sistema de armazenamento, sensores e sistema FV da Residência 4.

Foi realizada a inspeção visual e imagem termográfica para localizar possíveis pontos de aquecimento nos terminais e componentes. Não foram encontrados pontos de aquecimento nas

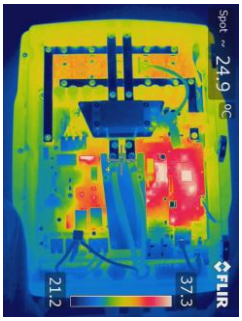
fotos feitas. A FIGURA 11 apresenta as imagens termográficas dos medidores de energia, bateria *BYD*, inversor *Sunny Island*, quadro da residência e quadro de comunicação.



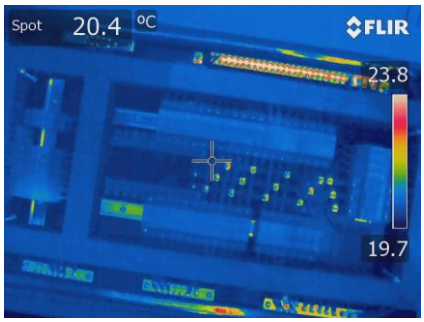
Medidores de energia



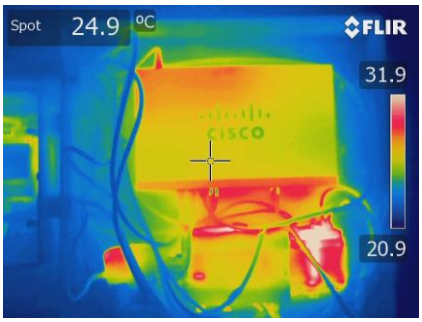
Bateria BYD



Sunny Island



Quadro da Residência



Quadro de Comunicação

Figura 11. Fotos termográficas do sistema de armazenamento, sensores e quadros da Residência 4.

Todos os quadros, inversor *Sunny Island* e bateria *BYD* foram devidamente fechados.

Os dados do *Sunny Portal* e do datalogger *Bluelog* foram verificados afim de analisar detalhadamente as atividades dos equipamentos e localizar possíveis pontos passíveis de correção. A FIGURA 12 apresenta o registro diário dos eventos para a residência 4.

ℹ	24/06/2021 10:55:29	Home Manager 2 156	Comunicação com o aparelho restabelecida.	✔
⚠	24/06/2021 10:46:33	Home Manager 2 156	Falha de comunicação: o contacto com o aparelho está atrasado (última recepção de dados: 24/06/2021 09:31:00)	✔
ℹ	24/06/2021 10:42:26	Home Manager 2 156	Recep.dados do contad.forn.rede novam. OK	✔
ℹ	24/06/2021 10:42:26	Home Manager 2 156	Recep.dados do contad.aliment.rede novam. OK	✔
ℹ	24/06/2021 10:41:30	SI6.0H-13 310	Status: Ok	✔
✖	24/06/2021 10:38:21	Home Manager 2 156	Recep.dados do contad.forn.rede c/falhas	✔
✖	24/06/2021 10:38:21	Home Manager 2 156	Recep.dados do contad.aliment.rede c/falhas	✔
⚠	22/06/2021 06:05:54	Home Manager 2 156	A comunicação com o Sunny Portal falhou durante 01:02 horas	✔
ℹ	17/06/2021 02:13:57	Home Manager 2 156	Comunicação com o aparelho restabelecida.	✔
ℹ	17/06/2021 02:11:00	SI6.0H-13 310	Status: Ok	✔
⚠	17/06/2021 02:10:23	Home Manager 2 156	A comunicação com o Sunny Portal falhou durante 01:25 horas	✔
⚠	17/06/2021 01:44:57	Home Manager 2 156	Falha de comunicação: o contacto com o aparelho está atrasado (última recepção de dados: 17/06/2021 00:28:00)	✔
✖	17/06/2021 00:58:25	SI6.0H-13 310	Comunicação com falha	✔
ℹ	17/06/2021 00:43:00	SI6.0H-13 310	Status: Ok	✔
ℹ	15/06/2021 02:35:40	SI6.0H-13 310	Status: Ok	✔
⚠	15/06/2021 02:35:07	SI6.0H-13 310	Status: Aviso	✔
ℹ	10/06/2021 05:05:00	SI6.0H-13 310	Status: Ok	✔

Figura 12. Registro diário dos eventos do sistema no portal Sunny Portal da Residência 4

A última etapa da visita foi a execução da inspeção dos equipamentos expostos (sensor de temperatura ambiente, de temperatura do módulo, irradiância e velocidade do vento), localizados no telhado da residência. O sensor de temperatura do módulo teve sua fixação reforçada, e a célula de referência teve seus parafusos de fixação substituídos, pois, estavam oxidados.

Por fim, encerrou-se a rotina de manutenção preventiva fechando as tampas dos equipamentos e averiguando por meio de imagem termográfica a existência de pontos de quentes no quadro de distribuição da residência, ao qual o sistema está ligado. Nenhum ponto de aquecimento foi encontrado.

6.4.1 Check-list de verificações realizadas da Residência 4

A TABELA 9 mostra todos os itens verificados durante a primeira visita de manutenção preventiva bimestral realizada em junho de 2021.

Tabela 9. Check-list de verificação da Residência 4.

EQUIPAMENTOS	MANUTENÇÕES PREVENTIVAS NECESSÁRIAS	VERIFICAÇÃO
SISTEMA DE POTÊNCIA		
Quadros elétricos C.C e C.A do sistema FV e sistema de armazenamento	Todos os quadros elétricos C.C e C.A do sistema FV e do sistema de armazenamento deverão ser inspecionados utilizando uma câmera termográfica. Qualquer não homogeneidade de temperatura, em virtude de mau contato ou falha nos terminais deverá ser avaliada e corrigida.	Conferido
Bateria de Lítio Mod.: B-Box battery Storage	A bateria deve ser limpa periodicamente. Se o gabinete estiver sujo, usar uma escova soft seca ou um soprador de fuligem para remover a poeira. Líquidos como solventes, abrasivos ou líquidos corrosivos não podem ser empregados na limpeza do gabinete.	Conferido
	Realizar medições termográficas nos terminais da bateria avaliando não homogeneidade de temperatura entre condutores e terminais	Conferido
Inversor da Bateria Mod.: Sunny Island 6.0	O inversor da bateria deve ser limpo periodicamente. Se o inversor estiver sujo, limpar o invólucro, a tampa do invólucro, a etiqueta de tipo e os LEDs usando apenas um pano umedecido. Verificar se o inversor está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Conferido
	Verificar as mensagens de erro registradas. Isso revelará quaisquer erros ocultos na instalação ou configuração. Para mais informações acessar a sessão “11.4 Checking the Function” do ANEXO II.	Conferido
	Verificar se os cabos nas conexões DC + e DC– estão bem presos (torque: 12 Nm), se as conexões estão livres de corrosão e se os cabos nas conexões AC1 e AC2 estão firmemente presos. Para mais	Conferido

	informações acessar a sessão “11.5 Checking the Connections” do ANEXO II.	
	Realizar medições termográficas nos terminais do inversor avaliando não homogeneidade de temperatura entre condutores e terminais	Conferido
	Verificar se o estado atual da bateria corresponde ao estado esperado. Para mais informações acessar a sessão “11.6 Checking and Maintaining the Battery” do ANEXO II.	Conferido
	Verificar o ventilador. Em caso de aviso “W137 Derate” com frequência, um dos ventiladores provavelmente está com defeito ou bloqueado. Para isso é necessário fazer uma visita ao local e limpar ou desbloquear o ventilador. Para mais informações acessar a sessão “11.7 Cleaning the Fans” do ANEXO II.	Conferido
	Em caso de necessidade de substituição da bateria, acessar a sessão “11.8 Replacing the Battery” do ANEXO II para mais informações.	Conferido
SISTEMAS DE SENSORES		
Sensor de Velocidade do Vento Mod.: Wind Speed Sensor Compact	Verificar se os cabos de comunicação estão devidamente conectados.	Conferido
	Verificar a orientação para o norte do sensor de velocidade do vento.	Conferido
Sensor de Irradiância Mod.: Irradiance Sensor Si-Series	Verificar se os cabos de comunicação estão devidamente conectados.	Conferido
	Verificar a orientação do sensor de irradiância no mesmo plano e orientação do sistema fotovoltaico da residência.	Conferido
Sensor de Temperatura do Módulo Mod.: PT1000 Adhesive Sensor	Verificar se os cabos de comunicação estão devidamente conectados.	Conferido
	Verificar se a fita de fixação do sensor está bem acomodada.	Conferido
Sensor de Temperatura Ambiente Mod.: PT1000 Sensor in Enclosure	Verificar se o sensor de temperatura ambiente está bem acomodado ao sistema fotovoltaico da residência.	Conferido
	Verificar se os cabos de comunicação estão devidamente conectados.	Conferido
	Verificar se o datalogger está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Conferido
SISTEMAS AUXILIARES		
Home Manager	Verificar se o Home manager está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Conferido

Mod.: Sunny Home Manager 2.0		
Medidor de Energia Mod.: IEM3155 – Energy Meter	Verificar se o Medidor de Energia está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Conferido
Switch Mod.: Switch Cisco SF352-08 8-port 10/100 Managed	Verificar se o switch está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Conferido

6.5 RESIDÊNCIA 5 – PANTANAL

A residência 5, localizada no bairro Pantanal, foi a segunda residência a ser visitada nesta primeira fase de manutenções preventivas. A TABELA 10 indica a data e os responsáveis pela visita.

Tabela 10. Datas e responsáveis pelas visitas de manutenção da residência 5.

RESIDÊNCIA	RESPONSÁVEL	DATAS VISITAS		RESPONSÁVEIS MANUTENÇÃO
Residência 5 Pantanal	Rafael José Caron Bósio	1º	21/06/2021	Vitor Bairrão Amanda Mendes Ferreira Gomes

Ao iniciar a manutenção, abriu-se todas as tampas dos quadros referentes ao sistema de acumulação. Foi verificado a necessidade de substituição de alguns dos terminais. A alimentação da residência foi interrompida por 30 minutos para que o procedimento fosse executado. Após finalizado, a energia foi reestabelecida.

A FIGURA 13 apresenta as imagens feitas durante a visita técnica, contendo as imagens de cada setor da instalação, bem como as imagens de antes e depois das correções citadas no tópico anterior.



Vista geral do sistema



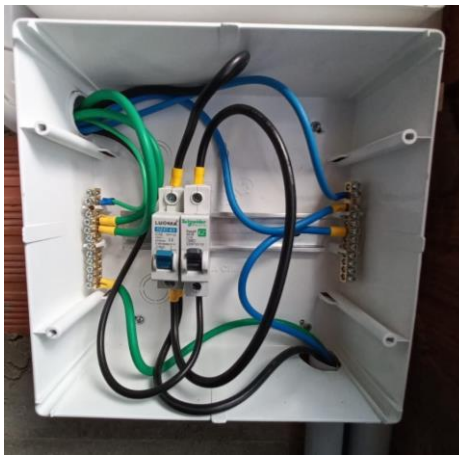
Bateria BYD



Inversor Fotovoltaico



Quadro de medidores



Quadro de disjuntores 2



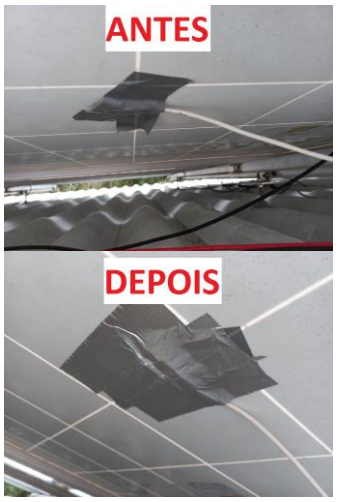
Quadro de Comunicação


Inversor Sunny Island aberto



Bateria BYD aberta


Sistema Fovotoltaico



Sensor de temperatura do módulo


Sensor de velocidade do vento



Célula de irradiância

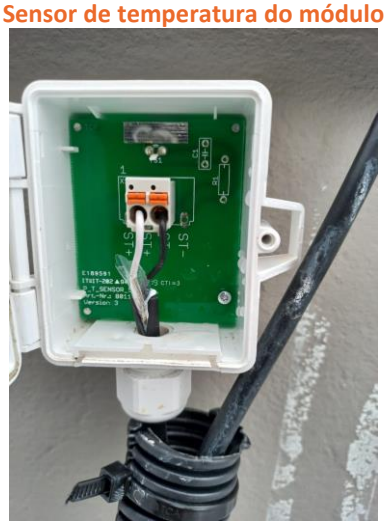

Sensor de temperatura ambiente

Figura 13. Fotos do sistema de armazenamento, sensores e sistema FV da Residência 5.

A equipe entrou em contato com o setor de pós-venda da SMA (Ideatek) para corrigir um erro de comunicação ocorrido entre o inversor *Sunny Island* e *Sunny Portal*. O inversor *Sunny Island* não encaminha os dados de SoC (*State of charge*) para o portal online da SMA. Sendo assim, não é possível analisar os dados históricos da bateria BYD no portal, somente seu estado instantâneo. A falha foi parcialmente corrigida, porém, ainda se faz necessário correções quanto ao provedor de internet da residência. Para que o portal receba todos os dados necessários, é

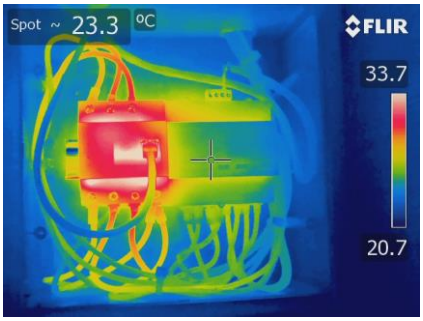
preciso fixar os IPs dos equipamentos da rede (inversor *Sunny Portal* e SMA *Home Manager*) e abrir as portas da rede do cliente (residência). Este procedimento será executado pela UFSC.

Além disso, os demais dados do *Sunny Portal* e do datalogger *Bluelog* foram verificados afim de analisar detalhadamente as atividades dos equipamentos e localizar possíveis pontos passíveis de correção. A FIGURA 14 apresenta o registro diário dos eventos para a residência 5.

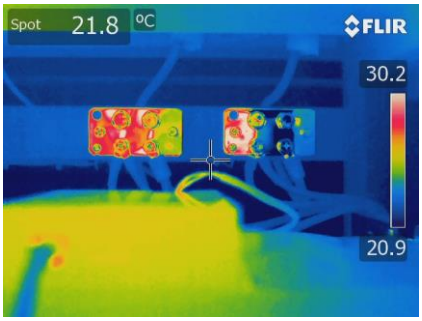
21/06/2021 15:46:01	Residência 5 - Rafael Bósio	Utilizador'engenharia@ideatek.com.br' foi editado por ped021.laboratorio@gmail.com.	
21/06/2021 15:08:00	SI6.0H-13 315	Status: Ok	
21/06/2021 15:06:26	SI6.0H-13 315	Comunicação com falha	
18/06/2021 01:02:31	SI6.0H-13 315	Status: Ok	
10/06/2021 01:57:43	SI6.0H-13 315	Status: Ok	
09/06/2021 21:02:35	Residência 5 - Rafael Bósio	Os canais calculados foram editados por ped021.laboratorio@gmail.com.	
09/06/2021 17:03:12	Residência 5 - Rafael Bósio	Os canais calculados foram editados por ped021.laboratorio@gmail.com.	
09/06/2021 16:50:16	Residência 5 - Rafael Bósio	Os canais calculados foram editados por ped021.laboratorio@gmail.com.	
09/06/2021 16:46:37	Residência 5 - Rafael Bósio	Os canais calculados foram editados por ped021.laboratorio@gmail.com.	
09/06/2021 16:32:48	Residência 5 - Rafael Bósio	Os canais calculados foram editados por ped021.laboratorio@gmail.com.	
09/06/2021 16:31:20	Residência 5 - Rafael Bósio	Os canais calculados foram editados por ped021.laboratorio@gmail.com.	
09/06/2021 16:29:08	Residência 5 - Rafael Bósio	Os canais calculados foram editados por ped021.laboratorio@gmail.com.	
09/06/2021 12:26:29	Residência 5 - Rafael Bósio	Os canais calculados foram editados por ped021.laboratorio@gmail.com.	
09/06/2021 09:40:31	Residência 5 - Rafael Bósio	Os canais calculados foram editados por ped021.laboratorio@gmail.com.	
08/06/2021 21:03:09	Residência 5 - Rafael Bósio	Os canais calculados foram editados por ped021.laboratorio@gmail.com.	
08/06/2021 20:48:58	Residência 5 - Rafael Bósio	Os canais calculados foram editados por ped021.laboratorio@gmail.com.	
08/06/2021 20:42:24	Residência 5 - Rafael Bósio	Os canais calculados foram editados por ped021.laboratorio@gmail.com.	
08/06/2021 20:39:23	Residência 5 - Rafael Bósio	Os canais calculados foram editados por ped021.laboratorio@gmail.com.	

Figura 14. Registro diário dos eventos do sistema no portal Sunny Portal da Residência 5

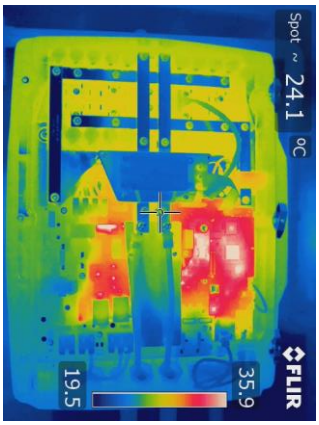
Foi realizada a inspeção visual e imagem termográfica para localizar possíveis pontos de aquecimento nos terminais e componentes. Não foram encontrados pontos de aquecimento nas fotos feitas. A FIGURA 15 apresenta as imagens termográficas dos medidores de energia, bateria *BYD*, inversor *Sunny Island*, quadro da residência e quadro de comunicação.

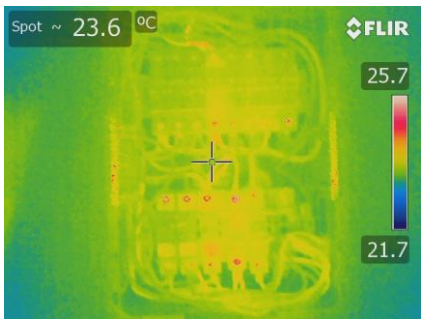


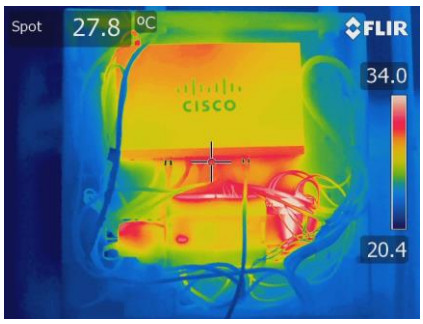
Medidores de energia



Bateria BYD







Sunny Island **Quadro da Residência** **Quadro de Comunicação**

Figura 15. Fotos termográficas do sistema de armazenamento, sensores e quadros da Residência 5.

Todos os quadros, inversor *Sunny Island* e bateria *BYD* foram devidamente fechados.

A última etapa da visita foi a execução da inspeção dos equipamentos expostos (sensor de temperatura ambiente, de temperatura do módulo, irradiância e velocidade do vento), localizados no telhado da residência. O sensor de temperatura do módulo teve sua fixação reforçada, e a célula de referência teve seus parafusos de fixação substituídos, pois, estavam oxidados.

6.5.1 Check-list de verificações realizadas na residência 5

A TABELA 11 mostra todos os itens verificados durante a primeira visita de manutenção bimestral realizada em junho de 2021.

Tabela 11. Check-list de verificação da Residência 5.

EQUIPAMENTOS	MANUTENÇÕES PREVENTIVAS NECESSÁRIAS	VERIFICAÇÃO
SISTEMA DE POTÊNCIA		
Quadros elétricos C.C e C.A do sistema FV e sistema de armazenamento	Todos os quadros elétricos C.C e C.A do sistema FV e do sistema de armazenamento deverão ser inspecionados utilizando uma câmera termográfica. Qualquer não homogeneidade de temperatura, em virtude de mau contato ou falha nos terminais deverá ser avaliada e corrigida.	Conferido
Bateria de Lítio Mod.: B-Box battery Storage	A bateria deve ser limpa periodicamente. Se o gabinete estiver sujo, usar uma escova soft seca ou um soprador de fuligem para remover a poeira. Líquidos como solventes, abrasivos ou líquidos corrosivos não podem ser empregados na limpeza do gabinete.	Conferido
	Realizar medições termográficas nos terminais da bateria avaliando não homogeneidade de temperatura entre condutores e terminais	Conferido
Inversor da Bateria Mod.: Sunny Island 6.0	O inversor da bateria deve ser limpo periodicamente. Se o inversor estiver sujo, limpar o invólucro, a tampa do invólucro, a etiqueta de tipo e os LEDs usando apenas um pano umedecido. Verificar se o inversor está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Conferido

	Verificar as mensagens de erro registradas. Isso revelará quaisquer erros ocultos na instalação ou configuração. Para mais informações acessar a sessão “11.4 Checking the Function” do ANEXO II.	Conferido
	Verificar se os cabos nas conexões DC + e DC– estão bem presos (torque: 12 Nm), se as conexões estão livres de corrosão e se os cabos nas conexões AC1 e AC2 estão firmemente presos. Para mais informações acessar a sessão “11.5 Checking the Connections” do ANEXO II.	Conferido
	Realizar medições termográficas nos terminais do inversor avaliando não homogeneidade de temperatura entre condutores e terminais	Conferido
	Verificar se o estado atual da bateria corresponde ao estado esperado. Para mais informações acessar a sessão “11.6 Checking and Maintaining the Battery” do ANEXO II.	Conferido
	Verificar o ventilador. Em caso de aviso “W137 Derate” com frequência, um dos ventiladores provavelmente está com defeito ou bloqueado. Para isso é necessário fazer uma visita ao local e limpar ou desbloquear o ventilador. Para mais informações acessar a sessão “11.7 Cleaning the Fans” do ANEXO II.	Conferido
	Em caso de necessidade de substituição da bateria, acessar a sessão “11.8 Replacing the Battery” do ANEXO II para mais informações.	Conferido
SISTEMAS DE SENSORES		
Sensor de Velocidade do Vento Mod.: Wind Speed Sensor Compact	Verificar se os cabos de comunicação estão devidamente conectados.	Conferido
	Verificar a orientação para o norte do sensor de velocidade do vento.	Conferido
Sensor de Irradiância Mod.: Irradiance Sensor Si-Series	Verificar se os cabos de comunicação estão devidamente conectados.	Conferido
	Verificar a orientação do sensor de irradiância no mesmo plano e orientação do sistema fotovoltaico da residência.	Conferido
Sensor de Temperatura do Módulo Mod.: PT1000 Adhesive Sensor	Verificar se os cabos de comunicação estão devidamente conectados.	Conferido
	Verificar se a fita de fixação do sensor está bem acomodada.	Conferido
Sensor de Temperatura Ambiente Mod.: PT1000 Sensor in Enclosure	Verificar se o sensor de temperatura ambiente está bem acomodado ao sistema fotovoltaico da residência.	Conferido
	Verificar se os cabos de comunicação estão devidamente conectados.	Conferido

	Verificar se o datalogger está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Conferido
SISTEMAS AUXILIARES		
Home Manager Mod.: Sunny Home Manager 2.0	Verificar se o Home manager está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Conferido
Medidor de Energia Mod.: IEM3155 – Energy Meter	Verificar se o Medidor de Energia está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Conferido
Switch Mod.: Switch Cisco SF352-08 8-port 10/100 Managed	Verificar se o switch está livre de poeira e outras sujeiras. Remover cuidadosamente a sujeira pesada com uma escova macia.	Conferido

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A primeira visita bimestral de manutenção preventiva ocorreu conforme planejado, todos os itens necessários foram inspecionados e avaliados. As falhas apresentadas nas residências foram corrigidas e/ou encaminhadas para o FV-UFSC para correção futura.

Em uma nova rodada de visitas de manutenção preventiva programada para o mês de agosto de 2021, todos os itens serão avaliados e inspecionados novamente.