



PRIMEIRA AVALIAÇÃO

Disciplina: **Sistemas Supervisórios 1**
Professor: **Davidson Marques**

Período: **2025.2**
Turma: **Controle e Automação**

Alunos(as): _____ Recife, 24 de outubro de 2025.

Objetivo: Desenvolver um sistema SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) introduzindo os conceitos de supervisão, controle e aquisição de dados em tempo real do **Eletroposto Smart ELounge** da UFPE, facilitando a gestão e o monitoramento de operações.

Motivação: Ao final, o aluno será capaz de desenvolver projetos em um ambiente de colaboração em tempo real com o seu time para obter melhores resultados para criar Interfaces Homem Máquina (IHM) de Alta Performance, projetadas com o foco no operador aplicada às plataformas SCADA. O sistema irá permitir que os usuários monitorem processos, visualizem dados em tempo real, ajustem configurações e recebam alertas de falhas, reduzindo a necessidade de intervenção manual e melhorando a produtividade.

Eletroposto Smart (Elounge UFPE)

A Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) inaugurou, no dia 01 de outubro de 2024, o Eletroposto de Recarga Smart, Figura 1, também conhecido como E-Lounge UFPE, uma estrutura avançada para recarga de veículos elétricos e híbridos recarregáveis. Para a aquisição dos equipamentos, a iniciativa recebeu investimentos via Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento no Programa da ANEEL, por meio da Chamada Estratégia nº 22, com financiamento da CPFL Energia.

O Eletroposto Smart promove a inserção de mercado de soluções tecnológicas avançadas, disponibilizando para a comunidade em geral carregadores para veículos elétricos. Os usuários do serviço poderão verificar a disponibilidade dos plugs por meio de um aplicativo da Startup MicroRED, com a funcionalidades de status das estações e pagamentos pelas recargas. O objetivo da iniciativa é estruturar um Living Lab de soluções de mobilidade, com integração plena de geração solar fotovoltaica, sistema de armazenamento de energia por baterias e carregadores rápidos à rede elétrica. Os equipamentos são monitorados e gerenciados com ferramentas de IA (Inteligência Artificial) por meio de uma plataforma desenvolvida pela Startup.



O Elounge Smart da UFPE é uma iniciativa que nasceu como uma expansão do Laboratório de Armazenamento e Mobilidade (LAM), utilizando a experiência dos pesquisadores que buscavam superar os desafios observados ao longo do desenvolvimento e implantação do projeto do Eletroposto.

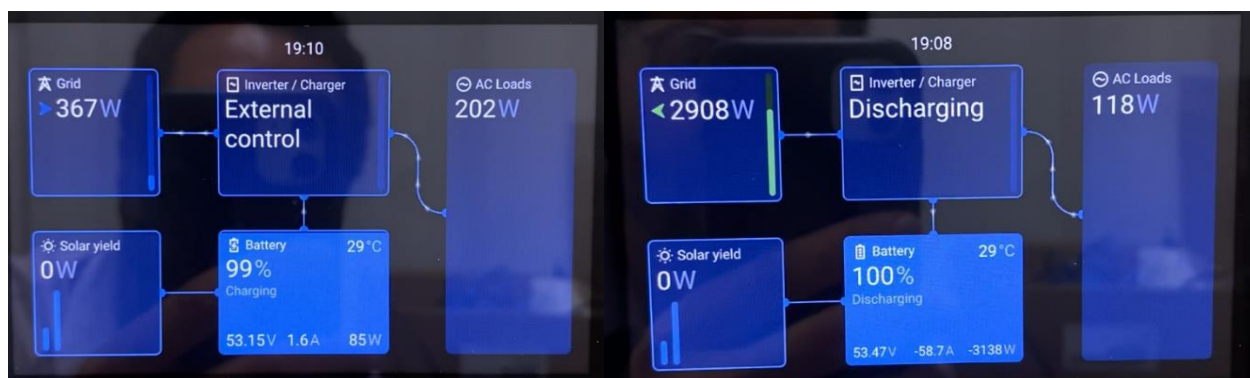
Toda operação do Eletroposto é gerenciada automaticamente através da sala técnica, que pode ser vista na Figura 2. Nela, todos os equipamentos responsáveis pelo gerenciamento de energia, proteção, monitoramento e controle; são integrados de forma a garantir uma máxima eficiência do sistema. Salienta-se que o ambiente é caracterizado por ser totalmente controlado e autônomo, assim, o sistema poderá operar ininterruptamente apenas através das plataformas de gestão energética desenvolvida pela Startup e seu aplicativo próprio.



O Eletroposto, tem a capacidade de operar de maneira isolada da rede de distribuição – com as respectivas limitações do sistema de armazenamento de energia em baterias, que possibilita apenas prover das baterias e sistema solar a energia suficiente para recargas dos veículos elétricos sem comprometer o gerenciamento e segurança do eletroposto. Ele operará também conectado à rede elétrica (modo de operação normal), para escoar o excedente da geração fotovoltaica ou importar energia quando requisitado pelo sistema de gestão energética inteligente.

Enquanto os usuários realizam as recargas, todos os dados elétricos são registrados e apresentados a plataforma de gestão, e posteriormente são armazenados em um banco de dados que facilmente são consultados. Também, nesse sistema, é possível visualizar os dados do estado da carga da bateria do carro ou Eletroposto, tempo de recarga, energia utilizada, potência máxima instantânea, além dos dados elétricos da rede e das estações.

No modo de operação on-grid: é permitido ao carregador CC realizar as recargas dos veículos elétricos por meio da rede elétrica. Em caso de geração fotovoltaica excedente, ou seja, bateria carregada, haverá uma injeção na rede. Consequentemente, o excedente irá reduzir a energia solicitada do ponto de conexão do Eletroposto com a rede. Além do carregador CC, algumas cargas não críticas estão funcionando neste modo de operação. A Figura 3 ilustra o modo descrito em dois momentos de operação conectados à rede. No modo de operação on-grid solicitando potência à rede e modo de operação on-grid injetando potência à rede através da bateria, respectivamente.



No modo de operação off-grid: a demanda do Eletroposto será atendida através da bateria e do sistema solar, instalado no telhado do Eletroposto, que permiti que a operação não sofra interrupção em uma possível falta da rede. Portanto, todas as cargas consideradas críticas: sistema de segurança, iluminação, tomadas específicas e sistema de monitoramento; não sofrerão ininterruptões, garantido a segurança energética do Eletroposto. Vale salientar que o carregador CA, inicialmente era suprido através deste modo de operação, com isso, havendo geração solar fotovoltaica e energia disponível no sistema de armazenamento, o Eletroposto possibilitará a recarga do veículo sem o uso da rede elétrica. Entretanto, diante da alta demanda o carregador passou a ser conectado diretamente ao barramento da rede.

A seguir serão apresentadas algumas informações técnicas dos sistemas que compõe o ELounge Smart UFPE:

Para o sistema fotovoltaico:

- Potência instalada: 9,77kWp (17 módulos/Fabricante: Jinko);
- Geração mensal: 1.100 kWh/mês;
- Inversor/Carregador Multiplus II: 10kVA (monofásico) (Fabricante - Victron Energy);
- Dois Controlador de Carga: MPPT 250V/100A e MPPT 100V/70A (Fabricante - Victron Energy).

Sistema de Armazenamento:

- Potência instalada: 12,8kW (Fabricante - BYD);
- Energia: 13,8kWh.

Carregadores para veículos elétricos:

- Carregador CC: 30kW (Fabricante - WEG);
- Carregador CA: 22kW (trifásico) e 7kW (monofásico);(Fabricante - WEG).

Medições elétricas:

- Analisador de qualidade de energia (Fabricante: Camille Bauer);
- Multimedidor de energia (Fabricante: Schneider).

O PROJETO DEVE CONTEMPLAR:

Exigências do projeto para primeira avaliação (AV1) no ELIPSE E3:

- a) Planejamento das telas no FIGMA;
- b) Fidelidade aos equipamentos instalados e topologia do Eletroposto Elounge(de acordo com o ANEXO A);
- c) Definir **navegação** entre telas;
- d) Utilizar a funcionalidade de **quadro**;
- e) Implementar **autorizações** de usuários;
- f) Utilizar **layers** (quando necessário) – não obrigatório;
- g) Realizar **animações** de acordo com o seu projeto. Como por exemplo: mudanças de cor, visibilidade etc.;
- h) Utilizar o Driver Siemens **M-Prot** para monitoramento do seu projeto (no **mínimo 15** variáveis a sua escolha com base no ANEXO B)
- i) Inserir **gráficos** **penas** de acordo com o seu projeto (no **mínimo 5** variáveis a sua escolha com base no ANEXO B);
- j) Adicionar **alarmes discretos** (no **mínimo 5**) e **alarmes analógicos** (no **mínimo 10**) ao equipamento ou sistema de sua escolha;
- k) Estabelecer comunicação entre o **Elipse E3(seu projeto)** e o **Simulador Modbus do Elipse**, cujo objetivo é leitura/escrita de variáveis (no **mínimo 5** variáveis). Utilize os slides da Aula 7 como exemplo prático.

PROJETO

- É **obrigatório** propor **uma** tela com a visão geral do sistema (TOPOLOGIA);
- Escolher no **MÍNIMO TRÊS EQUIPAMENTOS** que integram o ELETROPOSTO para detalhar durante o desenvolvimento das telas.
 - Exemplo: Multimedidor de energia, Inversor/Carregador Victron Energy, Bateria BYD, Controlador de Carga e Carregador de veículo elétrico.
 - Exemplo de dados: tensão, corrente, potência, SOC da bateria, status dos equipamentos etc.
- O IP do CLP é **192.168.100.125**

NO DIA DA APRESENTAÇÃO – **dia 07/11/2025:**

1. Apresentação em Powerpoint ou Canvas:

- i. Apresentação do planejamento das telas no **FIGMA** ou **prints do figma**;
- ii. Detalhamento do funcionamento e proposta do projeto.
- iii. Utilizar ilustrações e/ou fluxograma para facilitar o entendimento.
- iv. Tempo **máximo** para apresentação por grupo de **25 minutos**;
- v. O aluno que **não utilizar o tempo mínimo de 15 (quinze) minutos** em sua apresentação será penalizado em sua nota final nessa etapa;

2. No dia da apresentação do projeto utilizando o ELIPSE E3:

- Rodar no Elipse E3 o seu projeto utilizando o projetor da Sala do Laboratório de CLP 1 ou LEEQE.

3. Enviar por **Classroom**:

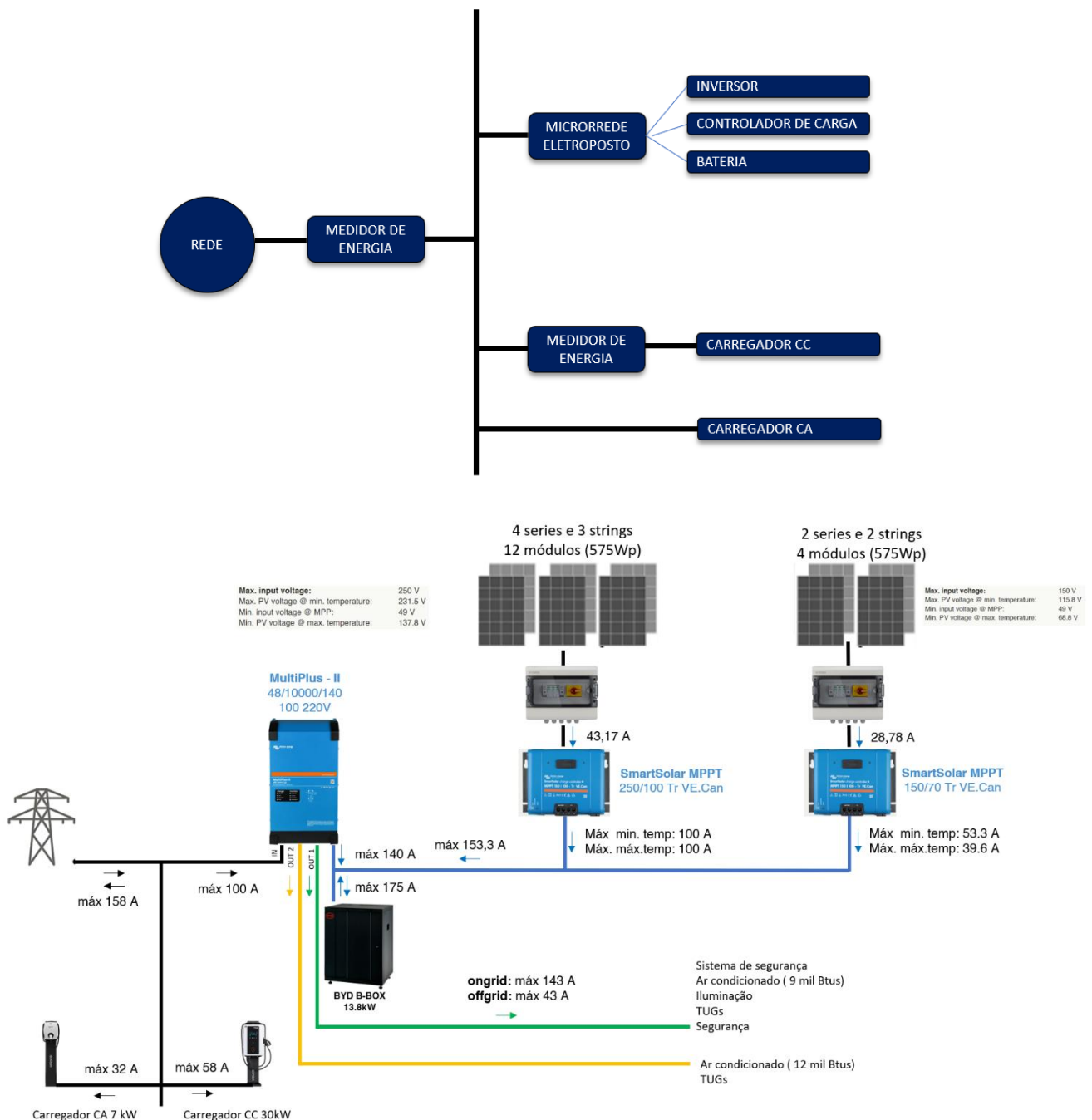
- Anexar prints de **TODAS AS TELAS DESENVOLVIDAS**.
- Arquivo do projeto ELIPSE E3.
- Apresentação em Powerpoint ou Canvas.

Obs.:

1. Enviar via classroom todos os arquivos descritos no **TÓPICO 3** até o dia: **07/11/2025 (impreterivelmente) às 7:59(horário antes da aula);**
2. A pontuação será proporcional ao objetivo alcançado:
 - Apresentação no powerpoint ou canvas (5% da nota)
 - Projeto no ELIPSE E3 (95% da nota)
3. O aluno ou a dupla definida no primeiro dia de aula será mantida até o final da disciplina;
4. A ordem de apresentação dos alunos será sorteada imediatamente antes do início da realização das apresentações, devendo todos os alunos de cada grupo comparecer no horário de aula, e permanecer em sala até o final de todas as apresentações;
5. Todos os alunos serão submetidos à arguição pelo professor ou colegas da turma.

Use sua criatividade!!!

ANEXO A: Eletroposto ELounge - Topologia



ANEXO B: Mapa de tags

Bateria BYD

Name	ÁREA DE DADOS	Data Type	Offset
Current	DB51	Real	0.0
Power	DB51	Real	4.0
Voltage	DB51	Real	8.0
Soc	DB51	Real	12.0
Temperatura	DB51	Real	16.0
Capacity	DB51	Real	20.0
HighChargeCurrent	DB51	Bool	24.0
HighChargeTemperature	DB51	Bool	24.1
HighDischargeCurrent	DB51	Bool	24.2
HighInternalTemperature	DB51	Bool	24.3
LowChargeTemperature	DB51	Bool	24.4
LowTemperature	DB51	Bool	24.5
LowCellVoltage	DB51	Bool	24.6

Controlador de Carga

Variável	ÁREA DE DADOS	Data Type	Offset
Pv power	DB50	Real	0.0
Batrery Current	DB50	Real	4.0
Battery Voltage	DB50	Real	8.0
Max charger power todar	DB50	Real	12.0
pv voltage	DB50	Real	16.0
Yiel today KWH	DB50	Real	20.0
Chargr on/off	DB50	Bool	24.0
Load State	DB50	Bool	24.1

Multiplus (Invesror)

Variável	ÁREA DE DADOS	Data Type	Offset
Power - Input	DB49	Real	0.0
Current - Input	DB49	Real	4.0
Voltage - Input	DB49	Real	8.0
Current Limit - Input	DB49	Real	12.0
Frequency - Input	DB49	Real	16.0
Power - Output	DB49	Real	20.0
Current -- Output	DB49	Real	24.0
Voltage - Output	DB49	Real	28.0
Current limit - Output	DB49	Real	32.0

SINEAX AM (Medidor de Energia)

Variável	ÁREA DE DADOS	Data Type	Offset
System voltage [V]	DB52	Real	0.0
Voltage phase L1 to N [V]	DB52	Real	4.0
Voltage phase L2 to N [V]	DB52	Real	8.0
Voltage phase L3 to N [V]	DB52	Real	12.0

Voltage phase L1 to L2 [V]	DB52	Real	16.0
Voltage phase L2 to L3 [V]	DB52	Real	20.0
Voltage phase L3 to L1 [V]	DB52	Real	24.0
Zero displacement voltage in 4-wire systems [V]	DB52	Real	28.0
System current [A]	DB52	Real	32.0
Current in phase L1 [A]	DB52	Real	36.0
Current in phase L2 [A]	DB52	Real	40.0
Current in phase L3 [A]	DB52	Real	44.0
Neutral current [A]	DB52	Real	48.0
Active power system [W]	DB52	Real	52.0
Active power phase 1 (L1–N) [W]	DB52	Real	56.0
Active power phase 2 (L2–N) [W]	DB52	Real	60.0
Active power phase 3 (L3–N) [W]	DB52	Real	64.0
Reactive power system [var]	DB52	Real	68.0
Reactive power phase 1 (L1–N) [var]	DB52	Real	72.0
Reactive power phase 2 (L2–N) [var]	DB52	Real	76.0
Reactive power phase 3 (L3–N) [var]	DB52	Real	80.0
Apparent power system [VA]	DB52	Real	84.0
Apparent power phase 1 (L1–N) [VA]	DB52	Real	88.0
Apparent power phase 2 (L2–N) [VA]	DB52	Real	92.0
Apparent power phase 3 (L3–N) [VA]	DB52	Real	96.0
System frequency [Hz]	DB52	Real	100.0
Power factor system ($PF = P / S$)	DB52	Real	104.0
Power factor phase 1 (L1–N)	DB52	Real	108.0
Power factor phase 2 (L2–N)	DB52	Real	112.0
Power factor phase 3 (L3–N)	DB52	Real	116.0
Reactive power factor system ($QF = Q / S$)	DB52	Real	120.0
Reactive power factor phase 1 (L1–N)	DB52	Real	124.0
Reactive power factor phase 2 (L2–N)	DB52	Real	128.0
Reactive power factor phase 3 (L3–N)	DB52	Real	132.0
Load factor system: $\text{sign}(Q) \cdot (1 - \text{abs}(PF))$	DB52	Real	136.0
Load factor phase 1 (L1–N)	DB52	Real	140.0
Load factor phase 2 (L2–N)	DB52	Real	144.0
Load factor phase 3 (L3–N)	DB52	Real	148.0
Avg voltages $(U1x+U2x+U3x)/3$ [V]	DB52	Real	152.0
Avg currents $(I1+I2+I3)/3$ [A]	DB52	Real	156.0
Phase angle voltage U1–U2 [°]	DB52	Real	160.0
Phase angle voltage U2–U3 [°]	DB52	Real	164.0
Phase angle voltage U3–U1 [°]	DB52	Real	168.0
Max deviation from average voltage [V]	DB52	Real	172.0
Max deviation from average current [A]	DB52	Real	176.0
Avg current with sign of active power [A]	DB52	Real	180.0
Earth current [A] (AM3000 only)	DB52	Real	184.0