HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
Rua Luís Vaz de Camões, nº 111 - Bairro Vila Celina
São Carlos-SP, CEP 13566-448
(16) 3509-2400 - http://hu-ufscar.ebserh.gov.br

Relatório - SEI nº 18/2024/SIF/DLIH/GAD/HU-UFSCAR-EBSERH

São Carlos, *data da assinatura eletrônica*.

Assunto: **Laudo do sistema de energia elétrica de emergência do HU-UFSCar**

1. INTRODUÇÃO

1.1. O Hospital Universitário da Universidade Federal de São Carlos (HU-UFSCar) é uma instituição de referência no atendimento à saúde, com infraestrutura projetada para garantir a continuidade dos serviços médicos, mesmo em situações de emergência. Para assegurar o funcionamento de suas operações críticas, o HU-UFSCar conta com um robusto sistema de energia elétrica de emergência, estruturado em diferentes níveis de redundância e capacidade.

1.2. O sistema de energia elétrica de emergência do hospital é formado por três níveis de proteção que garantem a segurança e o fornecimento contínuo de energia para as áreas essenciais, como centros cirúrgicos, unidades de terapia intensiva (UTIs) e equipamentos médicos vitais.

1.2.1. Nível 1 – Usina de Geração de Energia (Geradores Principais): O hospital conta com uma usina de geração de energia composta por geradores de grande porte (dois geradores de 750 kVA em paralelo), que fornecem energia para o complexo hospitalar como um todo, incluindo os blocos administrativos, áreas de apoio e setores críticos. Este sistema de geração é integrado à rede elétrica da concessionária, com quadro de transferência automática, permitindo que o hospital transfira automaticamente a carga para os geradores em caso de falha na rede pública.

1.2.2. Nível 2 – Geradores Secundários (Backup para Áreas Críticas): Em adição aos geradores principais, o HU-UFSCar possui geradores secundários, com capacidades variadas , que atuam como backup para áreas críticas em caso de falha nos geradores principais. Estes geradores garantem o fornecimento de energia para locais essenciais, como o centro cirúrgico, UTIs, central de material esterelizado, pronto atendimento, sistemas de nobreaks (energia estabilizada), assegurando que, mesmo em situações adversas, a operação dos equipamentos críticos não seja comprometida.

1.2.3. Nível 3 – Sistemas Ininterruptos de Energia (SIE) para Locais Sensíveis: O terceiro nível de proteção é formado pelos sistemas ininterruptos de energia (SIE), que incluem nobreaks para fornecer energia contínua e estabilizada. Estes sistemas são de extrema importância para garantir a operação de equipamentos médicos que não podem sofrer qualquer tipo de interrupção, como ventiladores mecânicos, monitores cardíacos, e outros dispositivos vitais para o tratamento dos pacientes.

1.3. A divisão do sistema de energia em diferentes níveis de emergência permite que o HU-UFSCar mantenha o fornecimento de energia sem interrupções para todas as suas operações essenciais, mesmo em cenários de falha na rede elétrica externa ou em falhas internas nos geradores principais. Este sistema de redundância não só atende às necessidades de segurança e continuidade operacional do hospital, mas também segue as melhores práticas e regulamentações de segurança, garantindo a proteção tanto dos pacientes quanto da infraestrutura hospitalar.

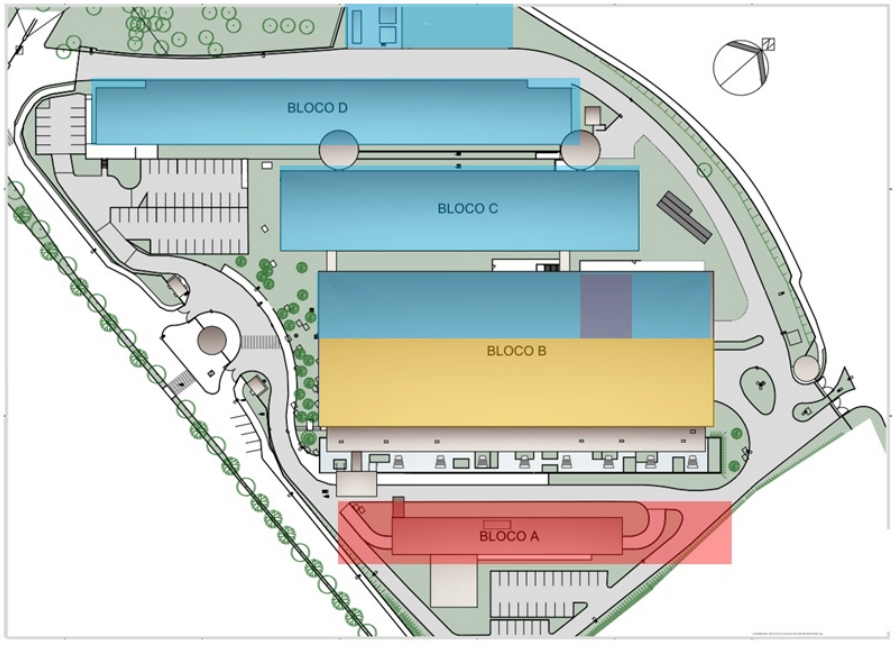
1.4. As instalações e projetos possuem como diretrizes a NBR13534 instalações elétricas em estabelecimentos em saúde, NBR 5410 instalações elétricas de baixa tensão e a RDC 50 planejamento, programação, elaboração, avaliação e aprovação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.

1.5. Neste laudo, será detalhada a estrutura e a operação de cada um desses níveis de geração e fornecimento de energia elétrica, com ênfase nas capacidades de redundância e seletividade que asseguram a confiabilidade do sistema de energia de emergência do HU-UFSCar.

2. SISTEMA DE ENERGIA ELÉTRICA DE EMERGÊNCIA

2.1. O sistema de energia elétrica do HU-UFSCar é composto por três subestações principais, localizadas nos blocos A, B e C do hospital. Cada uma dessas subestações é responsável pela distribuição de energia para as respectivas áreas do complexo hospitalar. Para atender ao crescimento futuro do hospital e suas necessidades crescentes de energia, o sistema foi projetado para permitir uma ampliação de carga de até 2.500 kVA, garantindo a capacidade de atender a novas demandas energéticas.

2.2. A figura a seguir mostra os locais de atendimento de cada subestação, com a subestação A em vermelho, subestação B em amarelo e subestação C em azul.



2.3. **Geração de Emergência: Garantia de Continuidade**

2.3.1. Em situações de falha no fornecimento de energia pela concessionária, o HU-UFSCar conta com dois geradores a diesel, operando em paralelo. Cada gerador tem uma capacidade de 750 kVA com um total de 1.500 kVA, o que garante uma reserva de capacidade para atender a 100% das necessidades do hospital. Devido à atual demanda do hospital, a configuração em paralelo permite que, em caso de falha de um dos geradores, o outro continue em operação, assegurando a continuidade do fornecimento de energia para toda a instalação hospitalar.

2.4. **Geração em Média Tensão e Redundância para Cargas Críticas**

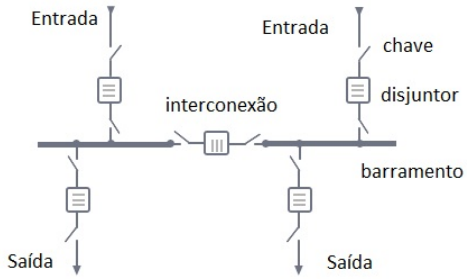
2.4.1. O sistema de geração de emergência também abrange a geração de energia em média tensão, o que aumenta a eficiência da distribuição e diminui as perdas de energia durante o processo de transmissão. As cargas mais críticas, como as da Central de Cirurgia (CC), Unidades de Terapia Intensiva (UTI) e Pronto Atendimento (PA), são alimentadas por fontes de energia redundantes, garantindo que qualquer falha no fornecimento não comprometa o funcionamento desses setores essenciais. A redundância é garantida por meio de um sistema de paralelismo entre os geradores de segundo nível, o que assegura que, em qualquer situação de falha, a energia será reposta de forma rápida e sem interrupções.

2.5. **Interconexão e Paralelismo entre Quadros de Distribuição**

2.5.1. A infraestrutura do HU-UFSCar também inclui uma interconexão entre os quadros de distribuição de energia (QGBTs), que são os pontos de redistribuição da energia gerada e proveniente da concessionária. A interconexão entre esses quadros permite maior flexibilidade e segurança na gestão da distribuição de energia. Além disso, os geradores operam em paralelismo, o que permite que a carga total do hospital seja distribuída de forma eficiente, maximizando a utilização dos geradores e garantindo a continuidade da operação.

2.6. **Arranjo de subestação**

2.6.1. Barra simples seccionada: Há uma interconexão entre dois barramentos por meio de conjuntos chave/disjuntor. Havendo necessidade de manutenção ou defeito em um dos barramentos, o outro poderá funcionar normalmente, é possível desligar o disjuntor que interliga os barramentos. O número de circuitos perdidos durante falhas ou manutenções é reduzido.



Topologia da subestação Bloco C

2.7. A subestação do Bloco C do Hospital Universitário da UFSCar (HU-UFSCar) está localizada no piso técnico do Bloco C e desempenha um papel fundamental no fornecimento de energia elétrica para várias áreas essenciais do hospital. Sua estrutura e funcionamento são projetados para garantir a continuidade do fornecimento de energia, com ênfase na segurança, confiabilidade e redundância.

2.7.1. Estrutura e Funcionalidade da Subestação Bloco C

2.7.1.1. A subestação Bloco C integra um quadro de transferência automática (QTA), que realiza a transferência entre a fonte de energia principal da concessionária de energia elétrica e a usina de geração de energia do hospital. Esse sistema de transferência automática é essencial para garantir a continuidade do fornecimento de energia, mesmo em casos de falhas na rede pública.

2.7.2. **Geração de Energia e Transferência Automática**

2.7.2.1. Geradores de Emergência: A usina de geração é composta por dois geradores de 750 kVA, que operam em paralelismo frio. Isso significa que os geradores entram em operação em caso de falha da concessionária. A transferência de carga entre a rede da concessionária e os geradores ocorre de forma automatizada.

2.7.2.2. Média Tensão: A transferência de energia da concessionária e dos geradores é realizada em média tensão (11.900 V), que é o padrão local da concessionária. Essa tensão é compatível com o sistema de distribuição do hospital, permitindo uma eficiente transmissão de energia para as subestações e circuitos internos.

2.7.2.3. Transformador de Elevação: A energia gerada pelos geradores é elevada para a média tensão por meio de um transformador de elevação, adequando a tensão à necessidade dos sistemas de distribuição.

2.7.2.4. Transferência em rampa: a transferência de energia acontece em rampa, permitindo o sincronismo das duas fontes de energia (gerador e concessinária) quando disponíveis, evitando desligamento desnecessários e garantindo a continuidade do fornecimento.

2.7.3. **Distribuição de Energia nas Subestações A, B e C**

2.7.3.1. Após a transferência de energia em média tensão, a subestação Bloco C possui chaves de seccionamento que permitem a distribuição da energia para as subestações A, B e C do hospital. Cada uma dessas subestações possui um sistema de transformação que garante o fornecimento de energia para diferentes setores do hospital, como a área administrativa, o centro cirúrgico e as UTIs.

2.7.4. **Transformação para Baixa Tensão**

2.7.4.1. Na sala de transformação Bloco C, existem dois transformadores de baixa tensão de 220V e 500 kVA. Esses transformadores são responsáveis por reduzir a tensão de média para baixa tensão, adequando a energia para uso nos circuitos internos do hospital.

2.7.4.2. Gerador Secundário de 220V: Um dos transformadores de baixa tensão está ligado a um gerador secundário de 220V, com barra simples seccionada. Esse gerador de reserva é acionado em casos de falha nos geradores primários (geradores de 750 kVA), ou em situações de manutenção e manobras nos equipamentos de média tensão.

2.7.4.3. Funcionamento em Paralelo: A barra simples seccionada permite que os transformadores e geradores operem em paralelo, proporcionando flexibilidade e redundância no fornecimento de energia. Em situações de falha ou manutenção, a operação em paralelo permite a continuidade do fornecimento sem interrupção para os setores críticos.

2.7.5. **Circuitos de Alta Demanda (380V)**

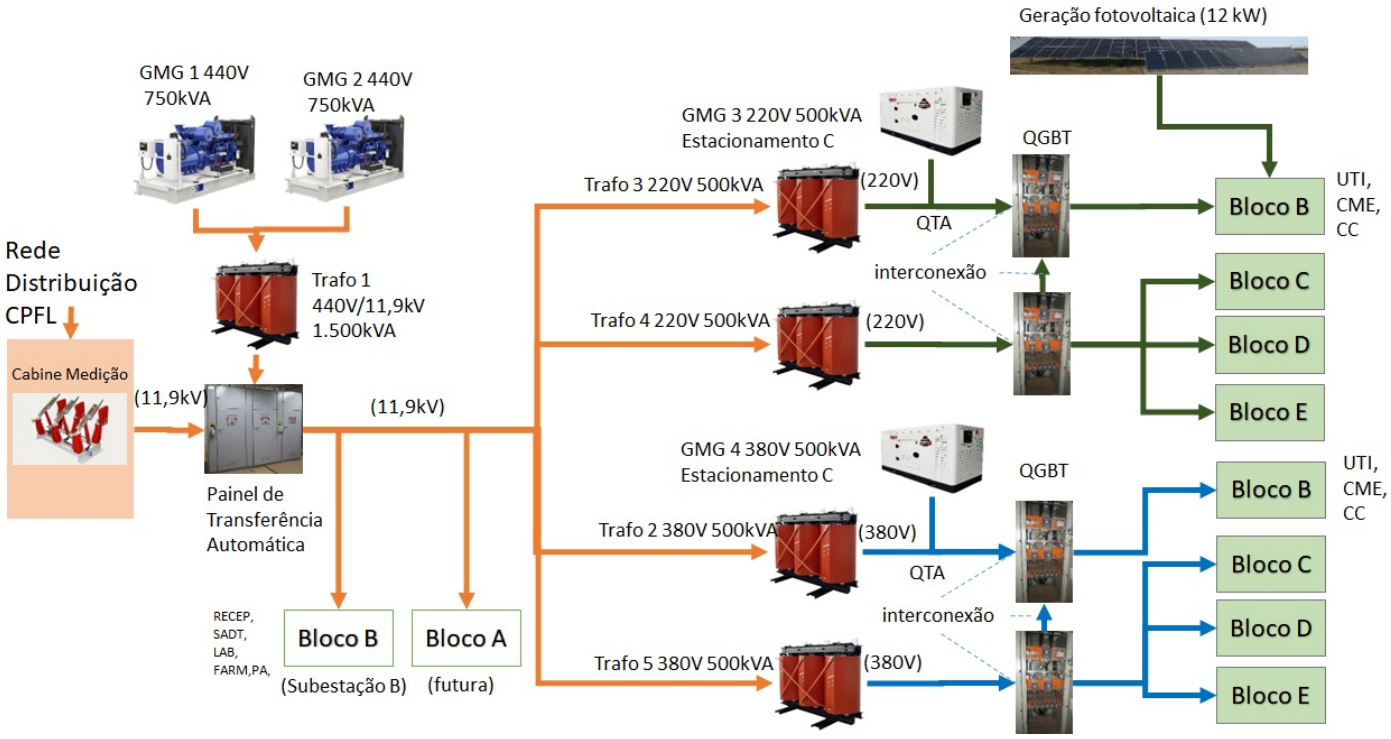
2.7.5.1. A subestação Bloco C também possui dois geradores de 380V para o atendimento de grandes cargas do hospital, como os elevadores, sistemas de climatização e Centro de Material Esterilizado (CME). Para garantir a continuidade do fornecimento de energia a esses equipamentos de alta demanda, existe um gerador secundário de 380V, também com barra simples seccionada, para garantir a redundância e o fornecimento contínuo.

2.7.6. **Áreas Alimentadas pela Subestação Bloco C**

2.7.6.1. A subestação Bloco C é responsável pelo fornecimento de energia elétrica para as seguintes áreas do hospital:

2.7.6.2. Blocos C, D e E: Essas áreas são alimentadas de maneira direta e contínua pela subestação Bloco C, que garante o fornecimento de energia para setores administrativos, enfermarias e outras áreas de apoio.

2.7.6.3. Bloco B: Parte da energia fornecida pela subestação Bloco C também abastece o Bloco B, especialmente nas áreas do centro cirúrgico, CME e UTIs, que exigem alta confiabilidade no fornecimento de energia.



Topologia da Subestação B do HU-UFSCar

2.8. A subestação B do Hospital Universitário da UFSCar (HU-UFSCar) está localizada no piso técnico do Bloco B e é responsável pelo fornecimento de energia elétrica para diversas áreas do hospital, com foco em garantir a continuidade do abastecimento, especialmente em situações de emergência. A infraestrutura da subestação é projetada com redundância e segurança para alimentar os setores críticos e também fornecer energia para áreas de suporte, como os quadros de energia comum.

2.8.1. Estrutura e Funcionalidade da Subestação B

2.8.1.1. A subestação B utiliza um transformador de baixa tensão 220V e potência de 500 kVA para atender à demanda de energia de baixa tensão, convertendo a energia de média tensão para os níveis adequados ao consumo dos circuitos internos. Além disso, a subestação é equipada com um sistema de chave de transferência para garantir que a energia seja fornecida de forma contínua, com segurança e em tempo hábil, especialmente em situações de falhas no fornecimento de energia pela concessionária.

2.8.2. Gerador Secundário de 200 kVA e Chave de Transferência Automática

2.8.2.1. A subestação B é alimentada por um gerador secundário de 200 kVA, que entra em operação automaticamente através de uma chave de transferência automática (QTA), caso haja falha ou interrupção no fornecimento de energia da rede pública. A chave de transferência tem a função de detectar a falta de energia na rede da concessionária e, em questão de segundos, transferir a carga para o gerador secundário de 200 kVA.

2.8.2.2. Gerador Secundário de 200 kVA: Este gerador de reserva garante o fornecimento de energia para as áreas críticas do hospital, como a energia de emergência (EM) e a energia estabilizada (para equipamentos sensíveis), através dos quadros de energia estabilizados (QTE), que alimentam sistemas como nobreaks e equipamentos médicos essenciais.

2.8.3. Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT)

2.8.3.1. Após a chave de transferência, a energia gerada ou fornecida pela rede pública é encaminhada para o Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT), que distribui a energia para os quadros de energia de emergência (EM) e quadros de energia estabilizada (QTE).

2.8.4. Quadros de Energia de Emergência (EM): Esses quadros são responsáveis por alimentar os circuitos críticos de emergência, como sistemas de iluminação de segurança, ventiladores e outros equipamentos essenciais em casos de falha elétrica.

2.8.4.1. Quadros de Energia Estabilizada (QTE): Este quadro alimenta os sistemas de nobreaks, que fornecem energia ininterrupta para equipamentos sensíveis, como monitores médicos, ventiladores mecânicos, sistemas de TI e outros aparelhos essenciais que não podem sofrer interrupções, mesmo momentâneas.

2.8.4.2. Energia Comum (não alimentada pelo gerador secundário)

2.8.4.3. Os quadros de energia comum, responsáveis pelo fornecimento de energia para áreas não críticas, como ambientes administrativos, são alimentados diretamente pela rede da concessionária e não recebem energia do gerador secundário. Essa segmentação permite otimizar a utilização do gerador secundário para as áreas que mais necessitam de energia ininterrupta, enquanto as áreas menos críticas podem ser desenergizadas em caso de falta de energia.

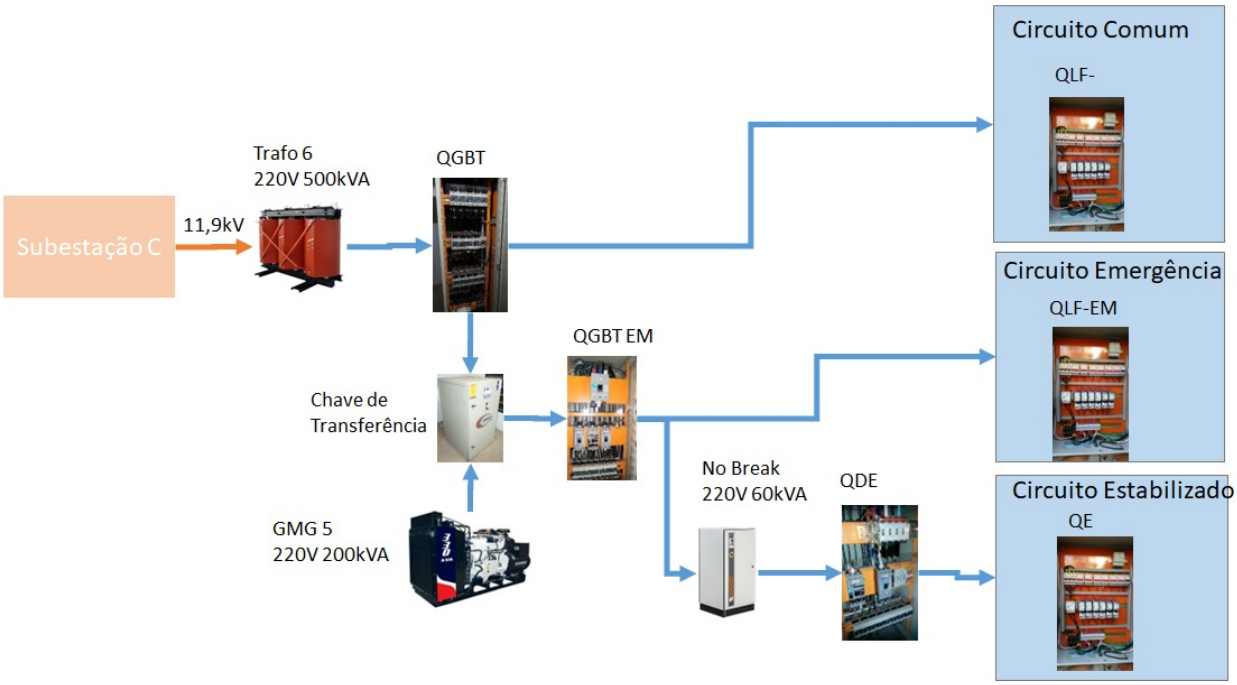
2.8.5. Resumo das Funcionalidades e Benefícios da Topologia

2.8.5.1. Segurança e Redundância: A chave de transferência automática garante que, em caso de falta de energia da concessionária, o gerador secundário de 200 kVA entre em operação automaticamente, garantindo a continuidade do fornecimento de energia para os sistemas críticos do hospital.

2.8.5.2. Distribuição Seletiva de Energia: A energia proveniente do gerador secundário é direcionada exclusivamente para os quadros de energia de emergência (EM) e energia estabilizada (QTE), enquanto as cargas não críticas são alimentadas diretamente pela rede elétrica, otimizando os recursos e garantindo que o hospital mantenha a operação sem interrupções.

2.8.5.3. Monitoramento e Proteção: O uso de nobreaks e geradores secundários permite que áreas sensíveis, como salas de cirurgia, UTIs e outros setores críticos, continuem funcionando sem interrupções, mesmo em caso de falhas na rede elétrica ou na geração primária.

2.8.5.4. Eficiência Energética: Ao segmentar os circuitos de energia comum e os circuitos de emergência e estabilizados, a subestação B assegura que a energia seja usada de forma mais eficiente, priorizando o fornecimento para os sistemas que exigem maior confiabilidade.



Topologia da Subestação A

2.9. A subestação A do Hospital Universitário da UFSCar (HU-UFSCar) é um componente chave para garantir a continuidade do fornecimento de energia elétrica ao Bloco A do hospital. Com uma infraestrutura projetada para fornecer energia de forma confiável, essa subestação assegura que os setores críticos e as áreas de apoio do bloco A não sofram interrupções no fornecimento elétrico, especialmente em situações de emergência.

2.9.1. Estrutura e Funcionalidade da Subestação A

2.9.1.1. A subestação A é composta por um transformador de baixa tensão 220V e 300 kVA de potência, que é responsável por fornecer energia emergencial para o bloco A. O sistema está configurado para garantir o fornecimento contínuo de energia, através de um sistema ininterrupto, que inclui uma chave de transferência automática e quadros seletivos de iluminação e tomadas.

2.9.2. Gerador de Emergência de 220V – 300 kVA

2.9.2.1. O gerador de 220V e capcidade de 300 kVA é o principal responsável por fornecer energia de emergência ao Bloco A. Em caso de falha no fornecimento de energia da concessionária, o gerador entra em operação automaticamente para garantir a continuidade do abastecimento de energia para os sistemas do hospital.

2.9.3. **Chave de Transferência Automática (QTA)**

2.9.3.1. A chave de transferência automática (QTA) é a responsável por detectar a falha no fornecimento de energia da concessionária e realizar a transferência automática para o gerador. Isso garante que, assim que a rede elétrica for interrompida, o sistema de energia emergencial entre em funcionamento de forma rápida e sem necessidade de intervenção manual.

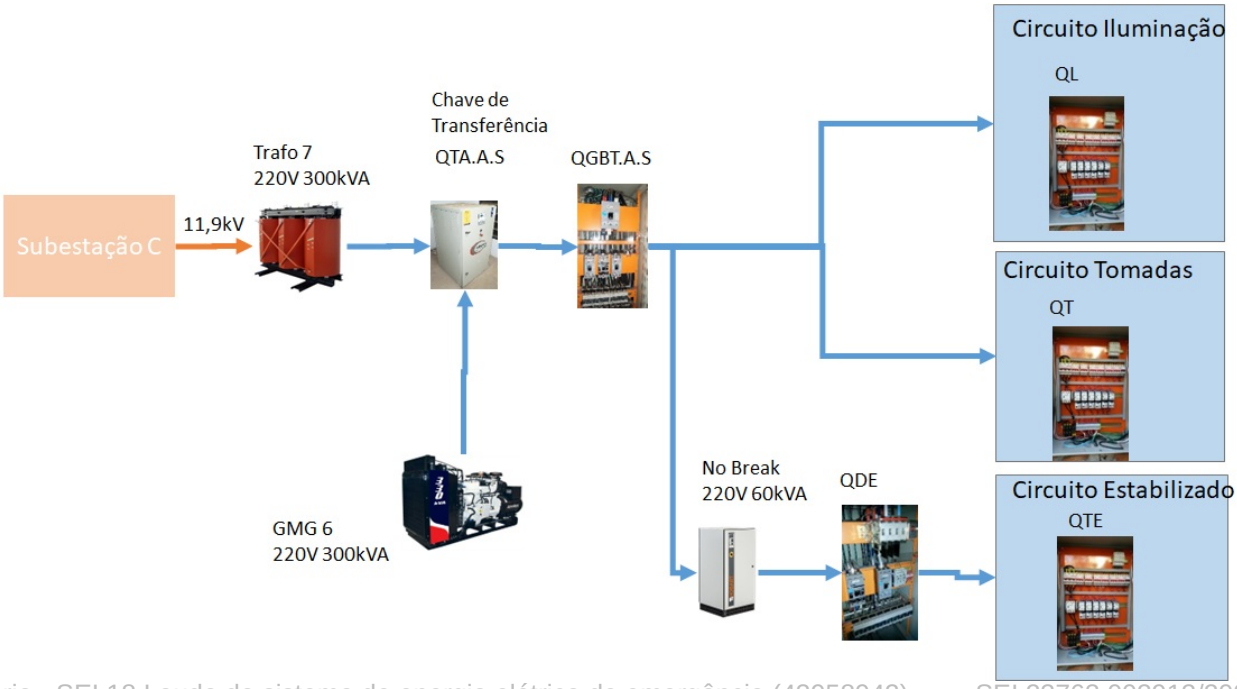
2.9.4. **Sistema Ininterrupto de Energia**

2.9.4.1. A subestação A possui um sistema ininterrupto de energia (SIE) para alimentar os nobreaks que fazem parte do sistema de energia estabilizada do hospital. O sistema ininterrupto de energia é essencial para manter a operação de equipamentos críticos sem interrupções, mesmo quando ocorre uma falha momentânea no fornecimento de energia.

2.9.4.2. Nobreaks: Os nobreaks (UPS) são responsáveis por fornecer energia estabilizada e sem interrupções a sistemas sensíveis como sistemas de TI, e outros dispositivos essenciais que não podem sofrer quedas de energia, nem mesmo por um breve período. O SIE permite que os nobreaks funcionem de forma eficiente, garantindo que os equipamentos médicos e outros sistemas críticos do hospital continuem funcionando sem comprometimentos.

2.9.5. **Seletividade nos Quadros de Iluminação e Tomadas**

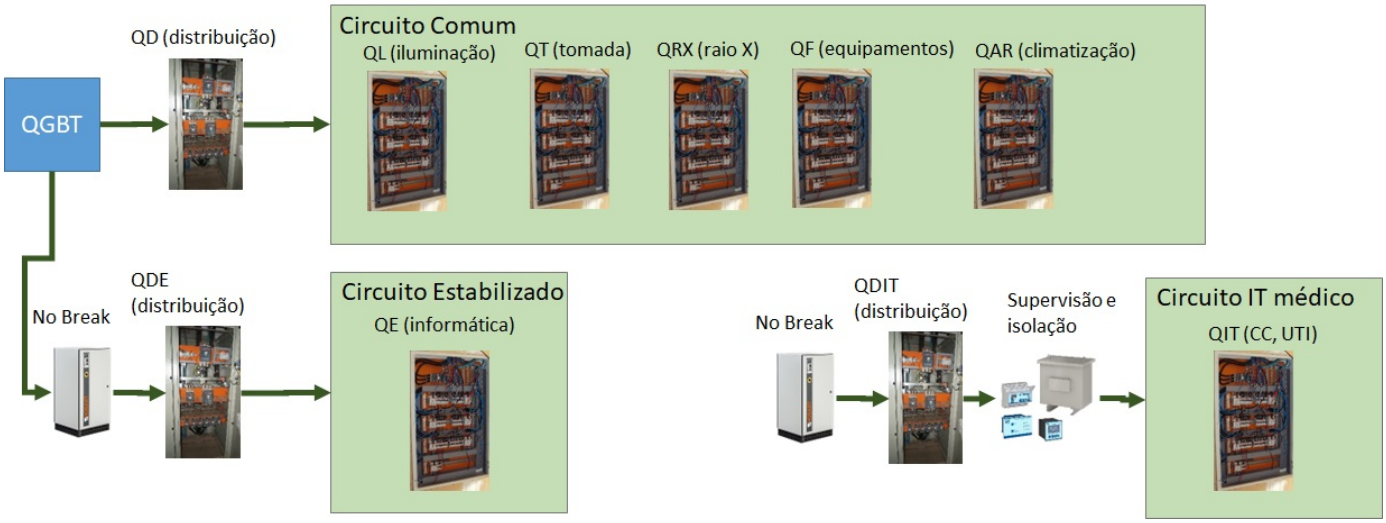
2.9.5.1. A seletividade nos quadros de iluminação e tomadas do Bloco A permite que a energia seja distribuída de forma controlada e segmentada, de acordo com as necessidades de cada área do hospital. A seletividade assegura que os sistemas, como circuitos de iluminação, tomadas e estabilizados, possam ser alimentadas de maneira otimizada e controlada.



Seletividade dos circuitos.

2.10. A seletividade dos circuitos elétricos é um conceito fundamental em instalações elétricas que visa garantir a proteção individualizada de cada carga e a continuidade do fornecimento de energia para diferentes setores de uma instalação, como hospitais, indústrias e prédios comerciais. No caso específico de um hospital, como o HU-UFSCar, a seletividade envolve a segmentação dos circuitos elétricos em diferentes quadros de distribuição, de acordo com as necessidades e criticidade de cada tipo de carga. Isso assegura que, em caso de falha ou sobrecarga em um circuito, o impacto sobre outros setores da instalação seja minimizado.

2.11. Após os quadros gerais de baixa tensão das subestações, quadros de nível 1, existem quadros de nível dois de distribuição nos andares e nas áreas distintas do prédio. Os quadros de terceiro nível são distribuídos em quadros de iluminação, quadros de tomadas, quadros de raio X, quadros de força para os equipamentos de maior porte e os quadros de ar para os sistemas de climatização. Para o sistema ininterruptos de energia composto por quadros de bypass e nobreaks com bancos de baterias para as cargas sensíveis do hospital que necessitam de qualidade de energia e não podem sofrer oscilações externas, como equipamentos de informática e equipamentos médicos. Adicionalmente para as cargas do centro cirúrgico, UTIS e salas de emergência existe o sistema de it médico, com sistema de isolação e supervisão característicos das normas.



2.11.1. **Tomadas**: As tomadas são geralmente alimentadas por circuitos dedicados e protegidas por disjuntores de baixa corrente. A seletividade garante que, caso ocorra um curto-circuito ou sobrecarga em uma tomada, apenas o circuito correspondente seja desligado, sem afetar a iluminação ou outros sistemas essenciais.

2.11.2. **Iluminação**: A iluminação de uma unidade hospitalar, especialmente em áreas críticas como corredores e salas de atendimento, também é alimentada por circuitos separados. A seletividade aqui assegura que, em caso de falha em um circuito de iluminação, as áreas não críticas possam ser desligadas sem comprometer a operação em áreas de atendimento direto ao paciente, por exemplo.

2.11.3. **Ar Condicionado**: Sistemas de ar condicionado são fundamentais para o controle de temperatura e umidade em ambientes como UTIs, salas de cirurgia e outros setores críticos. Como o ar condicionado pode ser uma carga significativa, ele é alimentado por circuitos exclusivos. A seletividade assegura que falhas em sistemas de climatização em uma área (por exemplo, em uma sala administrativa) não afetem outras áreas essenciais, como as unidades de terapia intensiva (UTI).

2.11.4. **Raio-X**: O equipamento de raio-X é altamente sensível a variações de energia e exige uma alimentação elétrica estável e isolada. Ele é alimentado por circuitos exclusivos, com disjuntores e fusíveis selecionados para garantir que, em caso de falha ou sobrecarga, o fornecimento de energia para esse equipamento seja interrompido sem afetar outros serviços no hospital, como as unidades de emergência.

2.11.5. **Equipamentos Diversos**: Equipamentos hospitalares como monitores, ventiladores e outros aparelhos médicos devem ser alimentados por circuitos separados para garantir sua operação ininterrupta. A seletividade ajuda a isolar falhas, protegendo os equipamentos críticos e evitando que uma falha em um equipamento menos essencial afete outros sistemas de maior importância para a vida do paciente.

2.11.6. **Circuitos Estabilizados (Nobreaks)**: A utilização de nobreaks é fundamental para garantir a estabilidade da energia elétrica fornecida a equipamentos críticos, como monitores de sinais vitais, ventiladores e sistemas de controle em UTIs e centros cirúrgicos. Os circuitos estabilizados são protegidos de maneira seletiva para garantir que, em caso de falha de energia, os nobreaks possam manter a operação sem afetar outros circuitos ou comprometer a qualidade da energia.

2.11.7. **IT Médico (CC, UTI)**: As áreas de cuidados críticos, como as Unidades de Terapia Intensiva (UTI) e a Central de Cirurgia (CC), exigem sistemas de alimentação elétrica isolados e com alta confiabilidade. Esses circuitos devem ser alimentados por quadros de distribuição dedicados, com proteção seletiva para garantir que uma falha elétrica em um setor não afete o funcionamento de equipamentos críticos, como ventiladores, monitores e bombas de infusão.

2.11.8. **Informática**: Os sistemas de informática, utilizados em diversos setores hospitalares para o gerenciamento de dados e controle de sistemas, devem também ser alimentados por circuitos exclusivos. A seletividade aqui visa que falhas em circuitos de informática (como servidores ou estações de trabalho) não afetem outros sistemas hospitalares essenciais, como a infraestrutura elétrica de unidades de atendimento.

2.12. A seletividade é alcançada ao dimensionar corretamente os disjuntores e fusíveis de acordo com a carga de cada circuito. O objetivo é garantir que, em caso de falha, o disjuntor mais próximo da falha desarme, enquanto os outros circuitos continuam operando normalmente. Isso minimiza a quantidade de áreas afetadas por uma falha e assegura que os sistemas críticos, como os de suporte a vida, tenham maior proteção.

2.12.1. Disjuntores de Seletividade: Cada circuito é protegido por um disjuntor de características específicas, de modo que um curto-circuito ou sobrecarga em um circuito específico acione apenas o disjuntor daquele circuito, sem afetar outros.

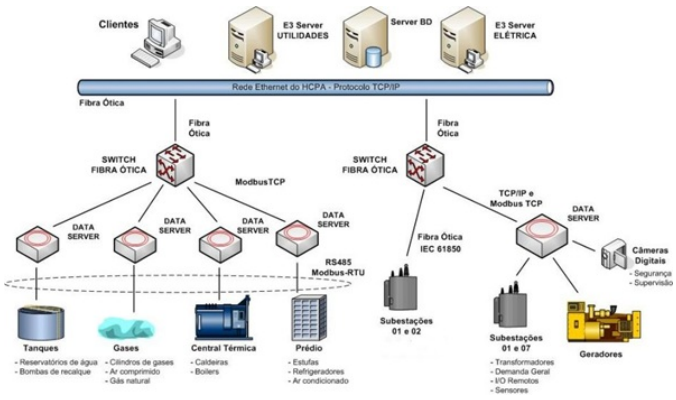
2.12.2. Coordenação de Dispositivos de Proteção: A seletividade é um processo que envolve a coordenação entre os dispositivos de proteção (disjuntores e fusíveis) em diferentes quadros de distribuição. Os dispositivos de proteção são calibrados para garantir que um disjuntor de maior capacidade, em um quadro mais distante, desarme apenas após o disjuntor do circuito afetado ter agido.

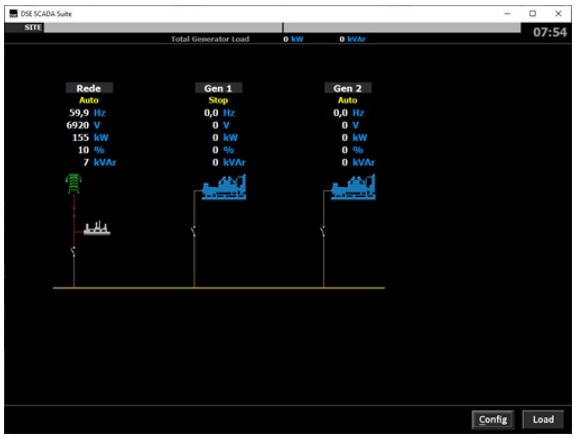
2.12.3. Quadros de Distribuição Separados: Cada carga, dependendo de sua importância e consumo, recebe uma alimentação independente e um quadro de distribuição exclusivo, garantindo que falhas em uma área não afetem o funcionamento de outras.

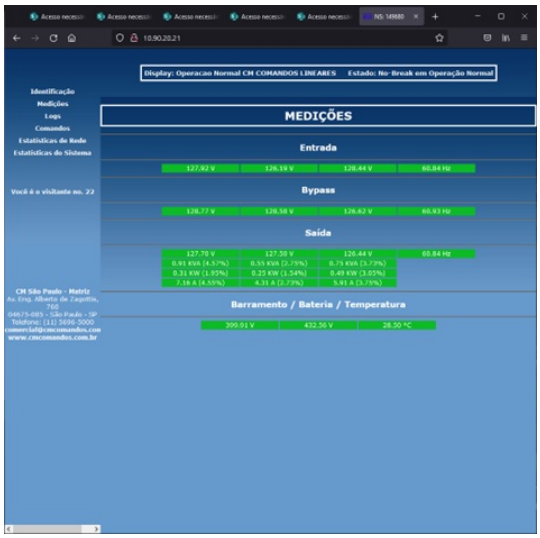
Supervisão e Automação no Sistema Elétrico Hospitalar

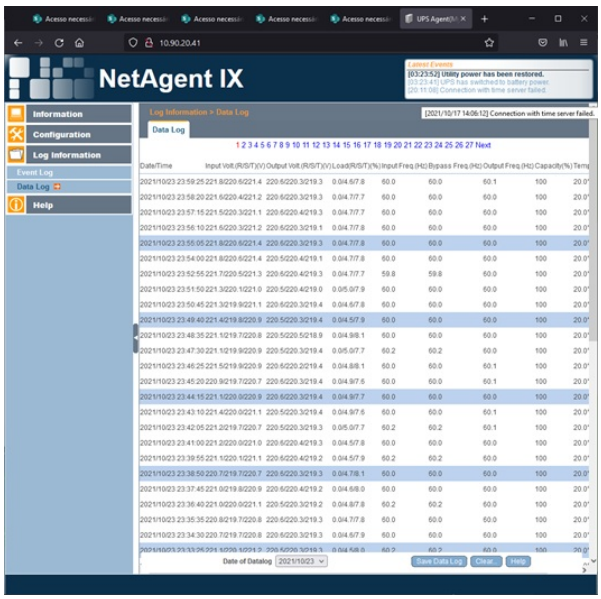
2.13. A supervisão e automação de sistemas elétricos são componentes essenciais para garantir a operação eficiente e segura de toda a infraestrutura de energia elétrica de um hospital. No caso do Hospital Universitário da UFSCar (HU-UFSCar), a integração de diversas tecnologias, como sistemas de geração de emergência, geração fotovoltaica, no breaks, e controle de acesso, contribui para uma gestão elétrica inteligente, que assegura a continuidade dos serviços essenciais e a segurança dos pacientes e profissionais de saúde. A integração de sistemas de gerenciamento remoto permite monitorar e controlar de forma centralizada diversos sistemas e equipamentos elétricos, facilitando a manutenção e a operação. Por meio de softwares de supervisão e controle (SCADA), é possível ter acesso a informações em tempo real sobre o estado dos circuitos, consumo de energia, eventuais falhas e o desempenho dos geradores e sistemas fotovoltaicos. Além disso, essa integração possibilita a automação de diversas funções, como a ativação de geradores de emergência ou a ativação de sistemas de no breaks em caso de falta de energia, sem necessidade de intervenção manual.

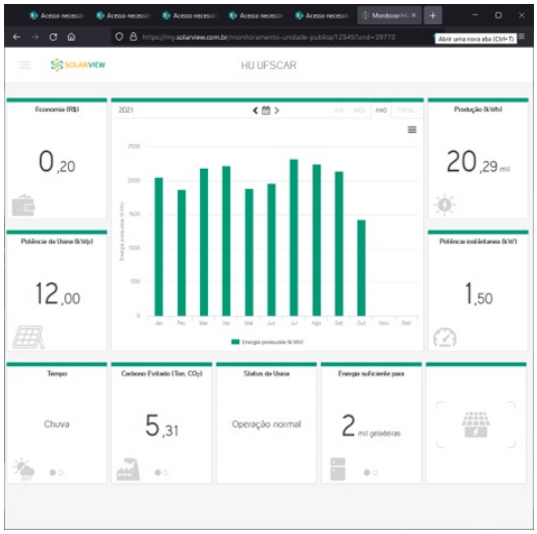
2.14. O gerenciamento remoto também facilita a análise de dados históricos e o planejamento de manutenções preventivas, evitando falhas inesperadas e garantindo que o hospital esteja sempre preparado para situações emergenciais.


Clientes
E3 Server UTILIDADES
Server BD
E3 Server ELÉTRICA
Rede Ethernet do HCPA - Protocolo TCP/IP
Fibra Ótica
Fibra Ótica
Fibra Ótica
SWITCH FIBRA ÓTICA
SWITCH FIBRA ÓTICA
ModbusTCP
TCP/IP e Modbus TCP
DATA SERVER
DATA SERVER
DATA SERVER
DATA SERVER
DATA SERVER
Fibra Ótica IEC 61850
Câmeras Digitais
- Segurança
- Supervisão
RS485 Modbus-RTU
Subestações 01 e 02
Subestações 01 e 07
- Transformadores
- Demanda Geral
- I/O Remotos
- Sensores
Geradores
Tanques
- Reservatórios de água
- Bombas de recalque
Gases
- Cilindros de gases
- Ar comprimido
- Gás natural
Central Térmica
- Caldeiras
- Boilers
Prédio
- Estufas
- Refrigeradores
- Ar condicionado


DSE SCADA Suite
SITE
Total Generator Load
0 kW
0 kVAr
07:54
Rede
Auto
59,9 Hz
6920 V
155 kW
10 %
7 kVAr
Gen 1
Stop
0,0 Hz
0 V
0 kW
0 %
0 kVAr
Gen 2
Auto
0,0 Hz
0 V
0 kW
0 %
0 kVAr
Config
Load


10.90.20.21
Display: Operacao Normal CM COMANDOS LINEARES Estado: No-Break em Operação Normal
Identificação
Medições
Logs
Comandos
Estatísticas de Rede
Estatísticas do Sistema
Você é o visitante no. 22
MEDIÇÕES
Entrada
127.92 V
126.19 V
128.44 V
60.84 Hz
Bypass
128.77 V
128.58 V
126.82 V
60.93 Hz
Saída
127.70 V
127.59 V
126.44 V
60.84 Hz
0.91 KVA (4.57%)
0.55 KVA (2.75%)
0.75 KVA (3.73%)
0.31 KW (1.93%)
0.23 KW (1.54%)
0.49 KW (3.05%)
7.18 A (4.55%)
4.31 A (2.73%)
5.91 A (3.75%)
Barramento / Bateria / Temperatura
399.91 V
432.56 V
28.50 °C
CM São Paulo - Matriz
Av. Eng. Alberto de Zagottis, 760
04675-085 - São Paulo - SP
Telefone: (11) 5696 5000
comercial@cmcomandos.com
www.cmcomandos.com.br


10.90.20.41
NetAgent IX
Information
Configuration
Log Information
Event Log
Data Log
Help
Log Information > Data Log
Data Log
Date of Datalog
Save Data Log
Clear
Help



3. CONCLUSÃO

3.1. O sistema de energia elétrica de emergência do Hospital Universitário da Universidade Federal de São Carlos (HU-UFSCar) foi cuidadosamente projetado para garantir a continuidade e a confiabilidade do fornecimento de energia a todo o complexo hospitalar, atendendo rigorosamente às exigências das normas ABNT NBR 5410 e RDC 50. Com uma estrutura robusta e redundante, o sistema oferece proteção e segurança para as operações críticas, especialmente em áreas como centros cirúrgicos, UTIs, equipamentos médicos e outros setores essenciais para o atendimento de saúde.

3.2. A implementação do sistema é estruturada em três níveis de emergência:

3.2.1. Nível 1 - Usina de Geração Principal: Geradores de grande porte asseguram o fornecimento de energia para todo o hospital em caso de falha da concessionária.

3.2.2. Nível 2 - Geradores Secundários: Estes geradores atuam como backup para áreas críticas, oferecendo uma camada adicional de segurança.

3.2.3. Nível 3 - Sistemas Ininterruptos de Energia (SIE): Nobreaks garantem a operação ininterrupta de equipamentos sensíveis e vitais, como os de suporte à vida e sistemas de monitoramento médico.

3.3. Este sistema de múltiplos níveis de redundância e transferência automática assegura que o desabastecimento de energia nunca ocorra nas áreas críticas do hospital, proporcionando um ambiente seguro tanto para os pacientes quanto para os profissionais de saúde. Em caso de qualquer falha no fornecimento de energia pela concessionária ou nos geradores principais, o hospital está preparado para fornecer energia ininterrupta e estabilizada, garantindo a continuidade dos tratamentos e a preservação da segurança dos pacientes.

3.4. Além disso, a seletividade nos circuitos de energia e a automação das transferências entre fontes de energia garantem uma resposta rápida e eficiente a qualquer falha no sistema, com mínima interferência nas operações hospitalares.

3.5. O HU-UFSCar, portanto, demonstra total compromisso com a segurança e a eficiência de suas operações, garantindo que a alimentação elétrica seja fornecida de forma contínua e sem interrupções, evitando o desabastecimento energético e assegurando que os cuidados médicos e demais serviços essenciais sejam mantidos em funcionamento contínuo e sem riscos para os pacientes.

3.6. Em resumo, o sistema de energia elétrica de emergência do HU-UFSCar é eficaz, eficiente e seguro, atendendo às necessidades do hospital e cumprindo com os mais altos padrões de segurança exigidos por normas nacionais e internacionais.

(assinado eletronicamente)

Leandro Augusto Lopes Azeka

Engenheiro Eletricista

SIF/DLIH/GAD/HU-UFSCar

Documento assinado eletronicamente por **Leandro Augusto Lopes Azeka**, **Engenheiro(a) Eletricista**, em 05/11/2024, às 16:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, caput, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ebserh.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **43958942** e o código CRC **8C3BDA0C**.

Referência: Processo nº 23763.003913/2024-37 SEI nº 43958942