



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E  
MUCURI  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS E OBRAS  
projetos.infra@ufvjm.edu.br  
<http://www.ufvjm.edu.br/>



## MEMORIAL DESCRITIVO – ELÉTRICA

### 1. OBJETIVO

Neste documento serão definidas as condições mínimas e características técnicas a serem seguidas pelo responsável pela execução dos serviços de **adequações nas subestações de energia elétrica em atendimento às exigências das Normas Técnicas destinadas a Geração Distribuída: ND5.31 e de Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão: ND5.3 da concessionária de energia elétrica CEMIG, nos Campi da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri**

As adequações das subestações em questão têm como finalidade conectar a Geração Distribuída/GD da UFVJM – Campus JK, Campus Mucuri, Campus Janaúba e Campus Unaí à rede de média tensão da concessionária CEMIG.

### 2. NORMAS

Todas as instalações, materiais e equipamentos fornecidos e utilizados na obra, bem como os serviços relativos devem atender às seguintes normas:

- NBR-5410: Instalações elétricas de baixa tensão;
- ND – 5.3 – CEMIG: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão Rede de Distribuição Aérea ou Subterrânea;
- ND – 5.31 – CEMIG: Requisitos Para Conexão de Acessantes Produtores de Energia Elétrica ao Sistema de Distribuição da Cemig D – Média Tensão;
- NR-10: Segurança em Instalações Elétricas e Serviços em Eletricidade;



- NBR 14039: Instalações Elétricas de Média Tensão;
- NBR 5419 (2015): Proteção de estruturas Contra Descargas Atmosféricas;
- NBR 13231 (2015): Proteção contra incêndio em Subestações Elétrica
- Normas da ABNT para materiais e componentes

Obs: Deverão ser observadas demais normas aplicáveis a situações específicas, assim como as normas de cada concessionária.

### 3. PROJETOS

A contratada será responsável pela elaboração de estudo completo de proteção, seletividade e parametrização do coordenograma, inclusive a emissão de ART e aprovação junto a CEMIG, para cada um dos campi que for responsável pela execução dos serviços de adequação elétrica ora contratado.

Após a completa execução da obra, o construtor apresentará os projetos “*As Built*” de todas as instalações que foram adequadas, entregues conforme previsto neste memorial de demais peças da licitação.

Desenhos componentes do Projeto:

- Projeto elétrico – Subestação: Desenho esquemático, cortes, dimensionamento, detalhes, especificação de componentes, e demais informações pertinentes à adequação da subestação visando adequação à norma da CEMIG ND – 5.31: Requisitos Para Conexão de Acessantes Produtores de Energia Elétrica ao Sistema de Distribuição da Cemig D – Média Tensão.

### 4. CRITÉRIOS

Os produtos, materiais, marcas e tipos mencionados caracterizam apenas



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E**  
**MUCURI**  
**DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA**  
**DIVISÃO DE PROJETOS E OBRAS**  
projetos.infra@ufvjm.edu.br  
<http://www.ufvjm.edu.br/>



fabricantes ou fornecedores que informam atender as exigências de especificação. O Contratante admitirá o emprego de equivalentes, mediante solicitação do construtor, por escrito, à Fiscalização, que baseará sua decisão no critério da analogia, conforme segue.

Se as circunstâncias ou condições locais tornarem aconselhável a substituição de alguns dos materiais especificados, a utilização dos mesmos obedecerá ao disposto nos itens subsequentes, e só poderá ser efetuada mediante expressa autorização, por escrito, à Fiscalização, para cada caso particular e será regulada pelo critério de analogia definido a seguir:

- Dois materiais ou equipamentos apresentam analogia total ou equivalente, se desempenharem idêntica função construtiva e apresentarem as mesmas características exigidas na especificação ou no serviço afeto a elas.
- Dois materiais ou equipamentos apresentam analogia parcial ou semelhante se desempenharem idêntica função construtiva, mas não apresentarem as mesmas características exigidas na especificação ou no serviço afeto a elas.

O critério de analogia referido será estabelecido em cada caso pela Fiscalização, sendo objeto de registro no Diário de Obras.

Nas especificações, a identificação de materiais ou equipamentos por determinada marca, implica apenas a caracterização de uma analogia, ficando a distinção entre equivalência e semelhança subordinada ao critério de analogia estabelecido conforme itens anteriores.

Deverão ser fornecidas à Fiscalização especificações técnicas completas dos materiais ou equipamentos ofertados como similares, em documento original.



É facultada à Fiscalização a prerrogativa de exigir, sempre que necessário, a seu juízo, testes e ensaios laboratoriais para comprovação das características técnicas de materiais ou equipamentos ofertados como similares.

## **5. GARANTIAS**

O construtor fornecerá ao Contratante, catálogos e garantias de todos os equipamentos utilizados tais como relés, transformadores, quadros, chaves, racks, luminárias, lâmpadas, com período mínimo de 12 meses contados a partir da emissão do recebimento da obra.

## **6. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS ELÉTRICOS**

O escopo do serviço consiste em executar as adequações nas subestações de entrada (medição e proteção) dos campi da UFVJM, necessárias ao atendimento à norma da CEMIG ND – 5.31: Requisitos Para Conexão de Acessantes Produtores de Energia Elétrica ao Sistema de Distribuição da Cemig D, visando assim permitir a ligação das usinas fotovoltaicas já instaladas nos diferentes campi. As adequações serão feitas nas subestações dos seguintes campi:

- Campus JK - localizado em Diamantina/MG
- Campus Mucuri - localizado em Teófilo Otoni/MG
- Campus Janaúba - localizado em Janaúba/MG
- Campus Unai - localizado em Unai/MG

### **6.1. SUBESTAÇÕES**

Deverá ser substituído o relé de proteção URPE 7104 instalado atualmente por outro do modelo URPE 6100(ou similar). Demais adequações necessárias para a adequada operação do novo relé, deverão ser executadas pela contratada.



Deverão ser acrescentados 3 (três) TP's (transformadores de potencial), obtendo-se assim um total de 4 (quatro) instalados na subestação, sendo 1 (um) TP responsável pela alimentação do relé de proteção, e outros 3 (três) responsáveis pelo envio de sinal de tensão ao relé de proteção.

Deverão ser prolongados os barramentos existentes, conforme projeto, efetuando-se uma nova interligação aos novos TP's instalados.

A interligação elétrica entre os novos componentes instalados deverá ocorrer em eletroduto galvanizado eletrolítico, conforme indicado em projeto.

Todos os componentes deverão ser fixados tendo em vista as normas pertinentes, considerando-se os afastamentos necessários.

Será responsabilidade da contratada, além da instalação de todos os componentes e equipamentos, a elaboração e aprovação do projeto/coordenograma, a parametrização do relé, o comissionamento da subestação, efetuando-se todos os testes necessários para garantir o adequado funcionamento da subestação, bem como a perfeita operação do relé de proteção junto aos demais equipamentos permitindo-se a utilização das usinas fotovoltaicas instaladas. Deverá ser colocado todo o sistema existente em perfeito uso de operação.

Quaisquer trâmites junto à concessionária que sejam necessários à conclusão do objeto serão de responsabilidade da contratada.

Deverão ser atendidas todas as normas aplicáveis, em especial a NBR 14039, bem como as NDs da Cemig.

## **6.2. TUBULAÇÕES E CONDUTOS**



Seguir orientações nas normas pertinentes para instalação de Eletrodutos:

- NBR 15465 Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão – Requisitos de desempenho
- NBR 5597 Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT — Requisitos
- NBR 5598 Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP — Requisitos

O raio mínimo para curvatura de eletrodutos flexíveis é de 5 vezes o diâmetro nominal. Devem ser tomados cuidados especiais para evitar estrangulamento da seção por conta das curvas.

Os eletrodutos corrugados de alimentadores principais, quando utilizados, deverão possuir diâmetro conforme previsto em projeto, sendo previsto rasgo no solo com profundidade mínima de acordo com norma da concessionária, e envelopado em concreto magro.

Os eletrodutos rígidos devem ser cortados em um plano perpendicular ao seu eixo, retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas deixadas nas operações de corte.

As tubulações embutidas em terreno externo, quando utilizadas, devem apresentar declividade mínima de 0,3% no sentido das extremidades para permitir a saída de água infiltrada ou de condensação.

Calafetar com espuma expansiva todas as “bocas” dos eletrodutos contidos em caixas de passagem de modo a evitar ocorrência de umidade no interior de quadros.

Nas tubulações que não forem ocupadas deverão ser lançadas guias de arame



de # 16 BWG.

Em instalações novas deverão ser utilizadas instalações aparentes em áreas administrativas e laboratórios. Demais área utilizar infraestrutura embutida em alvenaria.

Utilizar eletrodutos tipo galvanizado eletrolítico roscável BSP leve para ambientes internos e galvanizado a fogo roscável BSP pesado para ambientes externos.

Não utilizar eletrodutos de PVC em instalações aparentes.

Utilizar preferencialmente condutes tipo X (saídas múltiplas).

Para tubulações aparentes, observar que condutes 1" ou superior não permitem instalação de tomadas simples. Neste caso, utilizar tomadas duplas.

Quando da utilização de sealtube aparente, utilizar na cor metálica / eletroduto flexível metálico.

NBR 5410: 6.2.10.2 Admite-se que os condutos fechados contenham condutores de mais de um circuito nos seguintes casos:

- a) quando as quatro condições seguintes forem simultaneamente atendidas:
- os circuitos pertencerem à mesma instalação, isto é, se originarem do mesmo dispositivo geral de manobra e proteção;
  - as seções nominais dos condutores de fase estiverem contidas dentro de um intervalo de três valores normalizados sucessivos;
  - todos os condutores tiverem à mesma temperatura máxima para serviço contínuo; e



- todos os condutores forem isolados para a mais alta tensão nominal presente; ou
- b) no caso dos circuitos de força, de comando e/ou sinalização de um mesmo equipamento.

### **6.3. CONDUTORES**

NBR 13570/1996: 4.2.4 As linhas elétricas aparentes devem atender a uma das seguintes condições:

- no caso de linhas constituídas por cabos fixados em paredes ou em tetos, estas devem estar situadas de forma a não serem acessíveis, nas situações previstas de utilização do local, a pessoas não advertidas ou não qualificadas, respeitando-se a altura mínima de 2,50 m do piso acabado, e os cabos devem ser resistentes à chama, sob condições simuladas de incêndio, livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos;
- no caso de linhas constituídas por cabos em condutos abertos, estas devem estar situadas de forma a não serem acessíveis, nas situações previstas de utilização do local, a pessoas não advertidas ou não qualificadas e os cabos e condutos devem ser resistentes à chama, sob condições simuladas de incêndio, livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos;
- no caso de linhas constituídas por cabos em condutos fechados, os cabos devem ser resistentes à chama, sob condições simuladas de incêndio, e



os condutos devem ser resistentes à chama, sob condições simuladas de incêndio, livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos.

Os alimentadores deverão ter seu isolamento em EPR/XLPE – 0,6 a 1,0Kv – 90°C, nas cores preta, azul e verde, identificando as fases por fitas isolantes coloridas - vermelho, azul e branco - nas extremidades dos cabos. O condutor neutro deverá ter sua isolação na cor azul claro e o condutor terra isolação na cor verde.

Serão utilizados cabos flexíveis conforme indicações nos projetos.

Os cabos flexíveis serão compostos por fios de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, classe 4.

Os condutores não devem ser submetidos a esforços mecânicos que possam danificá-los, alterar suas seções ou prejudicar a isolação.

Não são admitidas, em hipótese alguma, emendas de condutores dentro dos eletrodutos. Nos trechos subterrâneos também não serão admitidas emendas, inclusive em caixas de passagem.

Situações que porventura obrigue a realização de emendas em cabos subterrâneos deverão ser comunicadas e aprovadas pela Fiscalização.

Todo cabeamento, rede de tubulações e caixas de passagens indicadas em projeto serão novas, salvo indicação contrária no projeto.

As ligações dos condutores aos componentes elétricos devem ser feitas por meio de terminais de compressão apropriados. Todos os condutores devem ter seu próprio terminal.



Poderão ser utilizados conectores de emenda desde que atendam norma NBR 5410 específica para os níveis de isolamento do circuito.

Os condutores de média tensão para extensão de rede primária, de forma a instalar o transformador de aterramento dos campi JK e Mucuri, devem ser cabos de alumínio protegidos de 15 kV com diâmetro de 50mm<sup>2</sup>. A derivação desses cabos a partir da rede primária deve ser feita a partir de grampo paralelo metálico para redes de distribuição de média tensão.

Nas linhas elétricas em que os condutos forem bandejas, leitos, prateleiras ou suportes horizontais, e nas linhas em que os cabos forem diretamente fixados em paredes ou tetos, só devem ser utilizados cabos unipolares ou cabos multipolares.

NBR 5410: 6.2.11.4.1 Nas canaletas instaladas sobre paredes, em tetos ou suspensas e nos perfilados, podem ser instalados condutores isolados, cabos unipolares e cabos multipolares. Os condutores isolados só podem ser utilizados em canaletas ou perfilados de paredes não-perfuradas e com tampas que só possam ser removidas com auxílio de ferramenta.

NOTA: Admite-se o uso de condutores isolados em canaletas ou perfilados sem tampa ou com tampa desmontável sem auxílio de ferramenta, ou em canaletas ou perfilados com paredes perfuradas, com ou sem tampa, desde que estes condutos:

- sejam instalados em locais só acessíveis a pessoas advertidas (BA4) ou qualificadas (BA5), conforme tabela 18; ou
- sejam instalados a uma altura mínima de 2,50 m do piso.

NBR 5410: 6.2.11.6.1 Em linhas enterradas (cabos diretamente enterrados ou contidos em eletrodutos enterrados), só são admitidos cabos unipolares ou multipolares.



Adicionalmente, em linhas com cabos diretamente enterrados desprovidas de proteção mecânica adicional só são admitidos cabos armados.

NOTA: Admite-se o uso de condutores isolados em eletroduto enterrado se, no trecho enterrado, não houver nenhuma caixa de passagem e/ou derivação enterrada e for garantida a estanqueidade do eletroduto.

- Para todos os condutores, deverão ser executadas as conexões atendendo às normas pertinentes, utilizando de conectores adequados às boas práticas de instalações elétricas.

Quanto aos barramentos utilizados, deverão ser seguidas as orientações previstas nas normas pertinentes, destacando-se o previsto na ND 5.31 da CEMIG item 9.22 - Subestação de Medição – Características técnicas dos barramentos, conforme tabelas replicadas abaixo:

#### **AFASTAMENTO DOS BARRAMENTOS DE MÉDIA TENSÃO**

TENSÃO NOMINAL (kV)	ÁREA							
	ABRIGADA				AO TEMPO			
	FASE – FASE (mm)		FASE-NEUTRO (mm)		FASE – FASE (mm)		FASE-NEUTRO (mm)	
	MÍNIMO	RECOMEN- DADO	MÍNIMO	RECOMEN- DADO	MÍNIMO	RECOMEN- DADO	MÍNIMO	RECOMEN- DADO
13,8	150	200	115	150	170	300	130	200
23,1	270	350	190	250	380	500	260	350
34,5	390	500	265	350	590	700	390	500



## DIMENSIONAMENTO DE BARRAMENTO DE MÉDIA TENSÃO

CORRENTE I (A)	SEÇÃO MÍNIMA - COBRE NU S (mm <sup>2</sup> )	DIÂMETRO MÍNIMO – BARRAMENTO EM FORMA DE VERGALHÃO - COBRE NU Polegada
ATÉ 21	20	1/4
DE 21 A 100	50	3/8
ACIMA DE 100	S (NOTA 1)	

Nota: a) S deve ser tal que  $I/S$  menor ou igual a 2.

- Com base nas condições mínimas apresentadas acima, os barramentos utilizados na interligação dos equipamentos e componentes da subestação serão de vergalhão de cobre de seção 3/8" com terminações, emendas e derivações concêntricas.

### 6.4. EQUIPAMENTOS

#### 6.4.1. RELÉ DE PROTEÇÃO

Serão substituídos os relés de proteção atual Pextron URPE 7104 pelo Pextron URP 6100 para cada subestação.

#### 6.4.2. TRANSFORMADOR DE POTENCIAL (TP)

Serão instalados 3 novos TP's em cada subestação com a finalidade de envio de sinal de tensão ao novo relé de proteção a ser instalado. Seguem as especificações dos novos TP's:

- Potência térmica: 1000VA
- Classe de exatidão: 0,3P75



- Grupo de ligação: 2
- Tensão primária: 13.800/R3 kV
- Tensão secundária: 115 V
- Frequência: 60HZ
- Uso: Interno
- Material isolante: Resina Epoxi

Além dos TP's novos a serem instalados, serão mantidos os dois TP's existentes, sendo um utilizado para alimentação de cargas auxiliares, e o outro para alimentação do relé de proteção.

Os TP's devem ser instalados em estrutura/suporte apropriado de acordo com cada subestação, conforme indicado em projeto cujo esse documento complementa

## **7. TRANSFORMADORES DE ATERRAMENTO**

De acordo com determinação da norma técnica da CEMIG ND-5.31 - Requisitos Para Conexão de Acessantes Produtores de Energia Elétrica ao Sistema de Distribuição da Cemig D – Média Tensão, e ainda conforme a capacidade de geração de cada campi, será necessária a instalação de transformadores de aterramento nos campi JK e Mucuri.

Os transformadores de aterramento devem ser transformadores de dois enrolamentos, sendo o enrolamento de média tensão solidamente aterrado e o enrolamento de baixa tensão ligado em delta. Os transformadores de/para aterramento deverão ser conectados às redes primárias de cada campi, sem equipamento de isolamento.

Para o campus Mucuri, o transformador apresentará as seguintes especificações:

- Transformador trifásico de aterramento de 100 kva, isolado a óleo, classe de



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E  
MUCURI  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA  
DIVISÃO DE PROJETOS E OBRAS  
projetos.infra@ufvjm.edu.br  
<http://www.ufvjm.edu.br/>



tensão 15kv, tensão: 13,8kv, x do trafo (% na base do trafo): 4,5% - ifase (a)  
regime permanente: 4,2 a - ineutro (a) regime permanente: 12,6 a - ifase (a)  
curta duração (2s): 105 a - ineutro (a) curta duração (2s): 314 a - em  
conformidade com nd5.31 e nd5.3 da cemig- fornecimento e instalação

Para o campus JK, o transformador apresentará as seguintes especificações:

- Transformador trifásico de aterramento de 50 kva, isolado a óleo, classe de tensão 15kv, tensão: 13,8kv, x do trafo (% na base do trafo): 4,5% - ifase (a) regime permanente: 2,1 a - ineutro (a) regime permanente: 6,3 a - ifase (a) curta duração (2s): 52 a - ineutro (a) curta duração (2s): 157 a - em conformidade com nd5.31 e nd5.3 da cemig- fornecimento e instalação

Os transformadores deverão ser instalados em poste de concreto circular de 11 metros e 600 daN. O local de instalação dos postes e dos transformadores são indicados em projeto e em caso de dúvidas a fiscalização deverá ser procurada.

Para o campus JK será necessário fazer a substituição do poste, retirando-se um existente do tipo duplo T e instalando-se em seu lugar o poste circular. O transformador de 50 kVA será fixado ao poste através de cintas circulares. A alimentação do transformador se dará pela rede primária através de grampos metálicos paralelos e cabo de alumínio protegido de 50mm<sup>2</sup>. A rede conecta-se ao transformador através de muflas com isolamento de 15/25kV em EPR - borracha de silicone ,para cabos de 35 a 120 mm<sup>2</sup>. O poste deve apresentar estrutura metálica braço tipo J para fixação de isoladores, para raios de média tensão e de chave fusível de 15 kV, por fase, para proteção do transformador.

No campus Mucuri deverá ser instalado um novo poste para o transformador. O transformador de 100 kVA será fixado ao poste através de cintas circulares. A alimentação



do transformador se dará pela rede primária através de grampos metálicos paralelos e cabo de alumínio protegido de 50mm<sup>2</sup>. A rede conecta-se ao transformador através de muflas com isolamento de 15/25kV em EPR - borracha de silicone ,para cabos de 35 a 120 mm<sup>2</sup>. O poste deve apresentar cruzeta de madeira para fixação de isoladores, para raios de média tensão e de chave fusível de 15 kV, por fase, para proteção do transformador.

Os transformadores devem ter seus enrolamentos de média tensão (primário, ligado em estrela) solidamente aterrados e o secundário ligado em delta em aberto. O aterramento se dará através de cabos de alumínio nú sem alma 2/0 AWG 7 fios de 3,5mm. O cabo nú segue até malha de aterramento composta por três hastes de cobre para aterramento, com diâmetro de 3/4" e 3,0m de comprimento. As hastes enterradas deverão estar instaladas em caixas de inspeção em polietileno circular com tampa que possibilite a inspeção do aterramento.

## **8. ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE PROTEÇÃO E SELETIVIDADE**

A contratada será responsável pela elaboração de estudo de proteção e seletividade e parametrização de coordenograma junto a concessionária de energia elétrica - CEMIG, incluindo sua aprovação e emissão de ART, para cada subestação. Para isso será necessário que a contratada alinhe junto a Diretoria de Infraestrutura da UFVJM as especificações da rede para elaboração da curva de proteção e definição dos parâmetros do coordenograma.

## **9. DEMAIS ADEQUAÇÕES INTERNAS DA CABINE**

A contratada deverá instalar duas luminárias de emergência, com 40 lâmpadas LED de 2 W, e fazer a troca dos extintores de incêndio existentes, com carga de PQS de 6 Kg classe ABC, para cada subestação. As luminárias deverão ser alimentadas pelo circuito de baixa tensão interno da cabine. Para os campi JK e Mucuri deverão ser trocados também o painel do relé de proteção e os no break, com fornecimento de novos equipamentos com especificação para 1200VA.



- Conforme ND 5.31 - 9.21 - Subestação de Medição – Características técnicas da malha de aterramento; temos o item 6: *“As partes metálicas da subestação de medição, tais como portas, janelas, painel de tela zincado, suportes metálicos, terminais secundários ou de aterramento de equipamentos instalados e para-raios, devem ser ligados diretamente à malha de aterramento através de condutores de cobre nu, rígido, com bitola mínima de 25 mm<sup>2</sup>”*.

## 10. DESCRIÇÕES GERAIS

Especificar sempre os mesmos fabricantes em determinados sistemas visando evitar incompatibilidade de equipamentos.

A CONTRATADA deverá utilizar nas subestações e durante toda a execução dos serviços, os equipamentos de segurança e procedimentos preconizados pelas NR's em especial a NR 10.

## 11. LIMPEZA E VERIFICAÇÃO FINAL

Deverá ser removido diariamente todo o entulho remanescente, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos.

Todas as pavimentações, revestimentos, cimentados, pedras, vidros etc. deverão ser limpos, abundante e cuidadosamente lavados, cuidando para que outras partes da obra não sejam danificadas por esses serviços de limpeza, haverá particular cuidado em remover quaisquer detritos ou salpicos de argamassa das superfícies, vidros, ou outros materiais.

Todas as manchas e respingos de tinta deverão ser cuidadosamente removidos, dando-se especial atenção à perfeita execução dessa limpeza nos vidros e ferragens



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E**  
**MUCURI**  
**DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA**  
**DIVISÃO DE PROJETOS E OBRAS**  
projetos.infra@ufvjm.edu.br  
<http://www.ufvjm.edu.br/>



das esquadrias. Os perfis das esquadrias serão devidamente protegidos desses respingos.

Será efetuada a limpeza de todo o revestimento atingido.

Ao término dos serviços, deverá ser efetuada rigorosa limpeza, com remoção total dos detritos, bem como a recuperação de superfícies cujo acabamento tenha sido afetado durante a execução dos serviços de reforma.

Na hipótese de os serviços apresentarem qualquer deficiência, a Contratada tomará as providências no sentido de saná-la.

Ainda deverão ser feitos testes das instalações, porventura pela intervenção, de modo que o local possa ser utilizado de imediato.

Será procedida cuidadosa verificação, pela Fiscalização, das perfeitas condições de funcionamento e segurança de todas as partes do prédio que sofreram intervenção.

Diamantina, 15 de outubro de 2021

FRANCISCO  
TIAGO CARVALHO  
SILVA:0864676069  
3

Assinado de forma digital  
por FRANCISCO TIAGO  
CARVALHO  
SILVA:08646760693  
Dados: 2021.10.15 17:58:10  
-03'00'

Francisco Tiago Carvalho Silva  
Engenheiro Eletricista  
CREA-MG: 174298/D

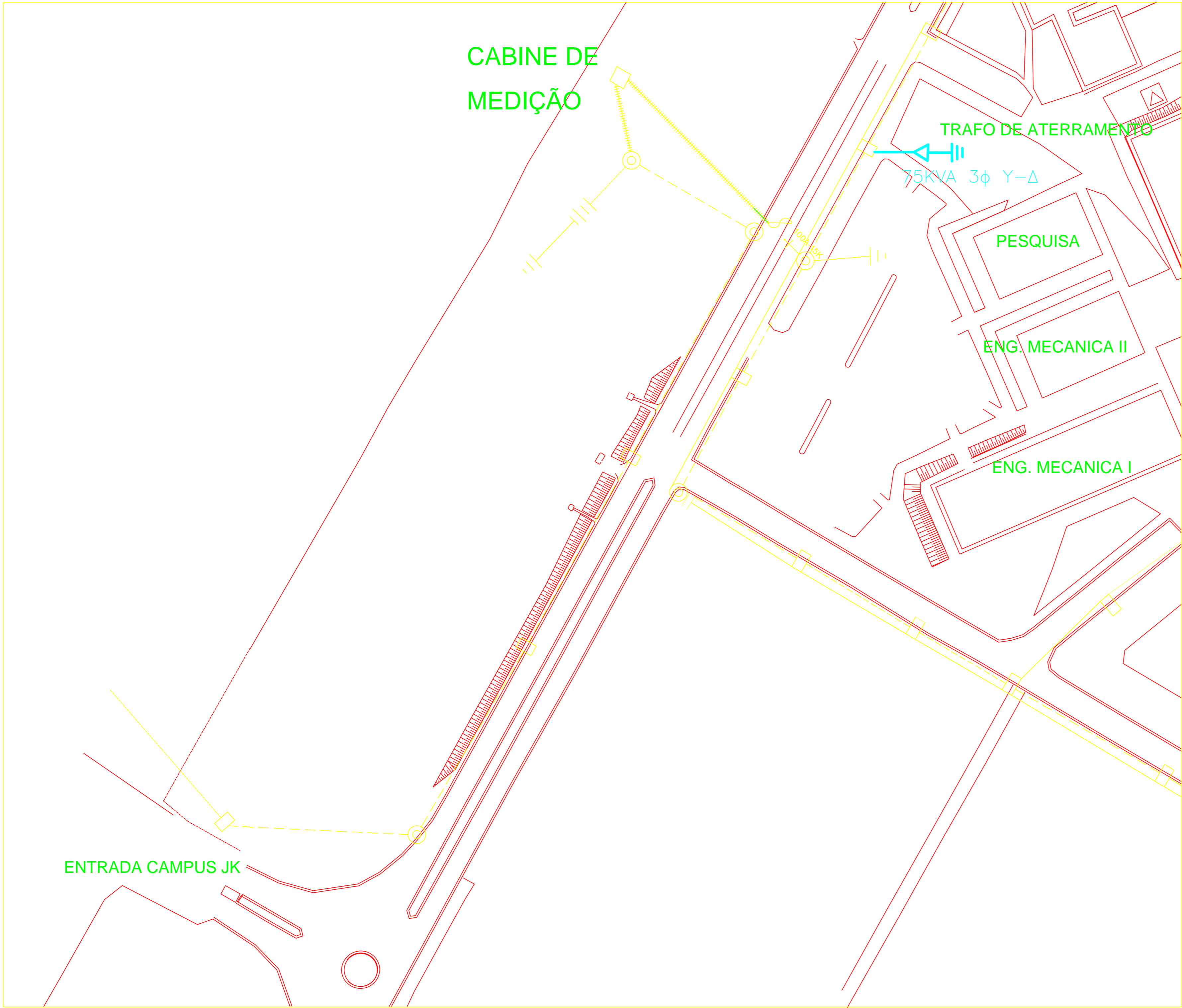


GRADE DE PROTEÇÃO  
VISTA FRONTAL

01/08

LEGENDA PLANTA DE SITUAÇÃO

DESCRIÇÃO	EXISTENTE	A INSTALAR
POSTE DE CONCRETO SEÇÃO CIRCULAR		
POSTE DE CONCRETO SEÇÃO DUPLO T		
CHAVE FUSÍVEL RELIGADORA COM ELO 15K		
REDE EM MÉDIA TENSÃO SUBTERRÂNEA		
REDE EM MÉDIA TENSÃO AÉREA		
REDE EM BAIXA TENSÃO		
DIVISÃO DE CIRCUITO		
ATERRAMENTO PERMANENTE		
PARA-RAIOS DE MÉDIA TENSÃO		
TRANSFORMADOR DE ATERRAMENTO 50KVA 3φ Y-Δ		



PLANTA SITUAÇÃO - CABINE DE MEDIÇÃO  
CAMPUS JK - DIAMANTINA  
SEM ESCALA

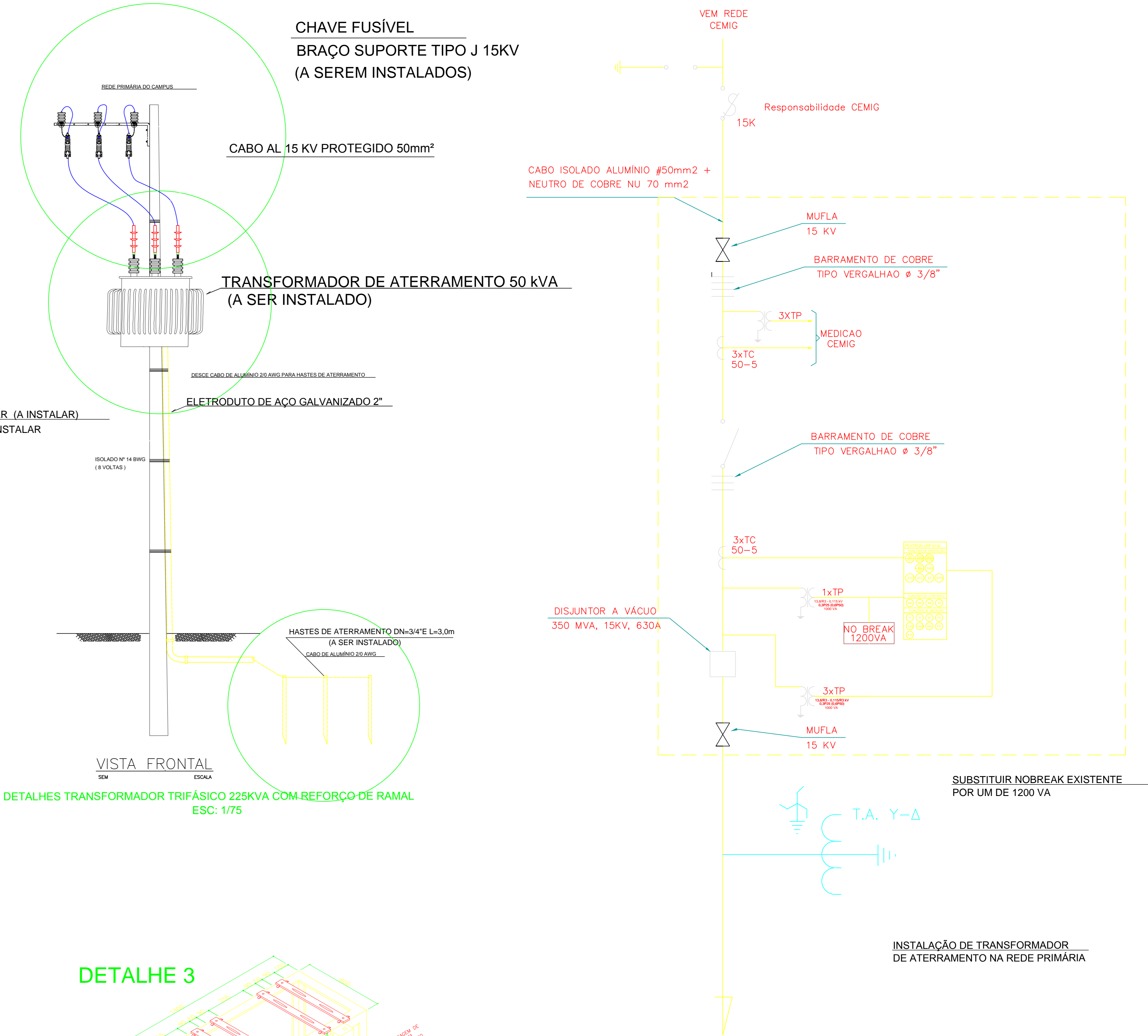
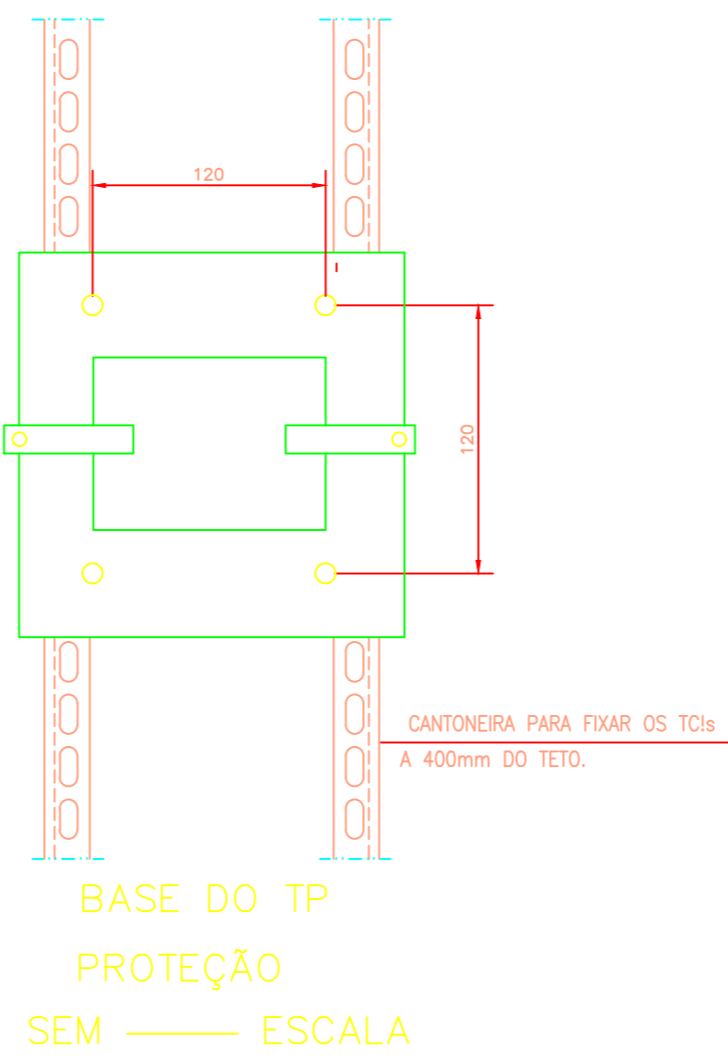
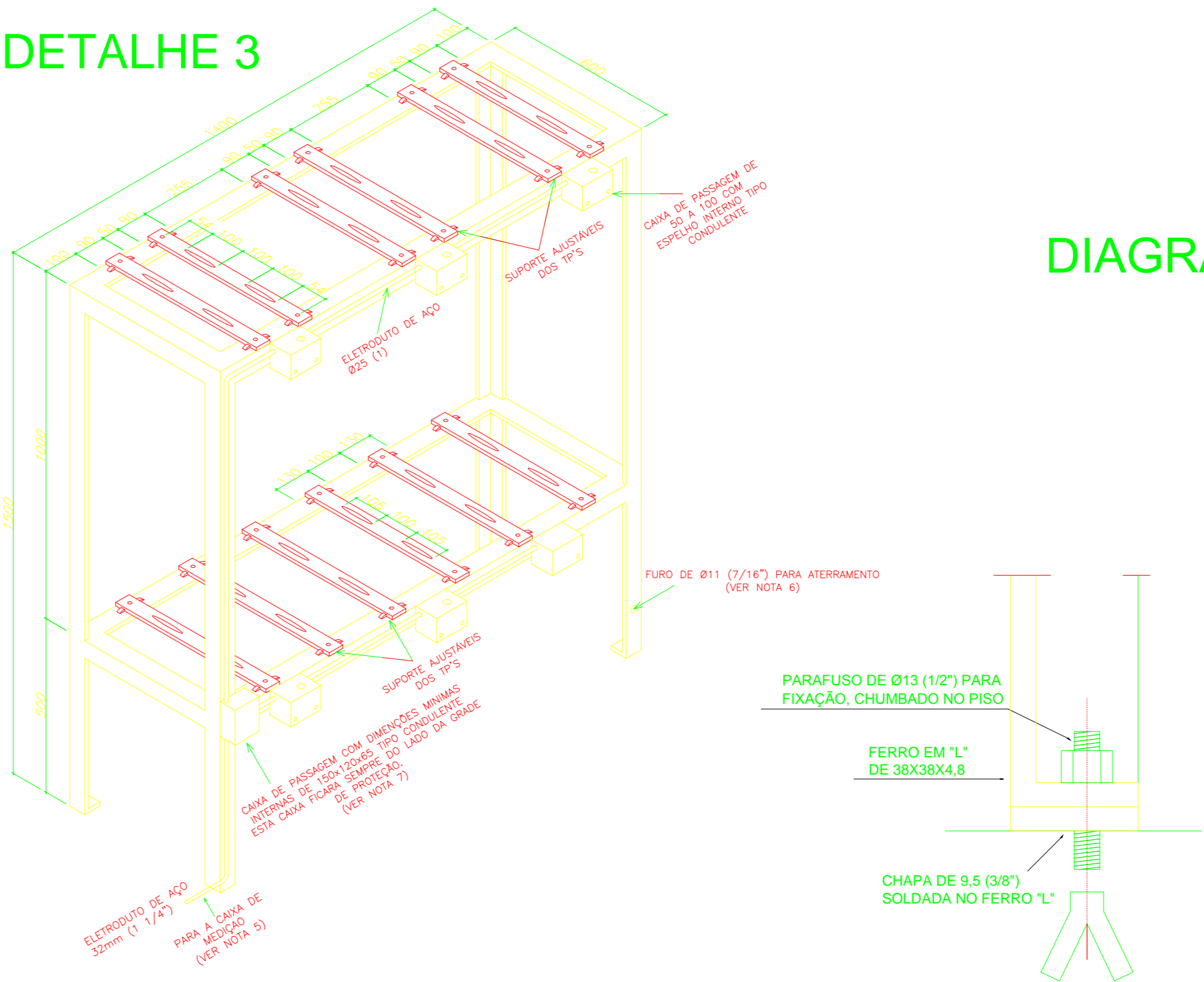


DIAGRAMA UNIFILAR CABINE DE MEDIÇÃO - CAMPUS JK

DETALHE 3



- OBS.: SUPORTE TC'S TP'S
- 1- Todos os ferros em "L" deverão ser de 38x38x4.8 (11/2" x 11/2" x 3/16") soldados entre si;
  - 2- Todas as travessas deverão ser de chapa de ferro 38x4.8 (11/2" x 3/16") ;
  - 3- Todos os furos oblongos deverão ser de f11 (7/16");
  - 4- Os parafusos para fixação das travessas deverão ser de cabeça sextavada f 9,5x 25 (3/8" x 1");
  - 5- Este eletroduto deverá ser instalado de forma aparente acima do piso e externamente nas paredes até a caixa de medição (CM-4);
  - 6- O suporte deverá ser devidamente aterrado utilizando-se parafuso de cabeça sextavada 9,5x 25 (3/8" x 1") e respectiva porca;
  - 7- O conjunto de eletrodutos e caixas de passagem deverá sempre ficar em lado oposto ao da fonte de energia;
  - 8- A tolerância das cotas deverão ser de ± 5%;
  - 9- Dimensões em milímetros.

Nº	DATA	RESPONSÁVEL	DESCRIÇÃO DA REVISÃO:	
FASE: PROJETO ELÉTRICO				
OBSERVAÇÕES:				
ADEQUAÇÃO DE CABINES DE MEDIÇÃO UFVJM				
PROPRIETÁRIO: UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI			CNPJ	16.888.315/0001-57
TÍTULO: DIAGRAMA UNIFILAR, PLANTA DE SITUAÇÃO E DETALHES - CAMPUS JK				
AUTOR PROJETO / R: Francisco Tiago Carvalho Silva - CREA-MG: 174298/D				
DETALHAMENTO: Francisco Tiago Carvalho Silva - CREA-MG: 174298/D				
VERSÃO	DATA	ESCALA	ÁREA CONSTRUÍDA	FOLHA
1	30/09/2021			02/08
ARQUIVO:				