



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Av. Fernando Machado 108E, Centro, Chapecó-SC

(49)2049-3113 - seobras@uffs.edu.br

MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES
INFRAESTRUTURA DE REDE ÓPTICA

OBRA: Extensão de rede óptica para atendimento de usina FV

LOCALIZAÇÃO: Chapecó - RS

Rodovia SC 484 - KM 02, B. Fronteira Sul

Responsável técnico: **Eng. Eletricista Silvio Antonio Teston**

CREA-SC: 094939-8



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

ÍNDICE

1 APRESENTAÇÃO.....	3
2 RELAÇÃO DE DOCUMENTOS.....	3
3 NORMAS APLICÁVEIS.....	4
4 INFRAESTRUTURA ÓPTICA.....	4
4.1 DISTRIBUIDOR ÓPTICO INTERNO.....	4
4.2 BANDEJA DE EMENDA ÓPTICA.....	5
4.3 EXTENSÃO ÓPTICA CONECTORIZADA LC-UPC.....	6
4.4 CORDÃO ÓPTICO SM LC-UPC/ LC-UPC 2,5M.....	7
4.5 CABO DE FIBRA ÓPTICA SUBTERRÂNEO.....	7
4.6 CABO DE FIBRA ÓPTICA AUTOSSUSTENTADO.....	8
4.7 CERTIFICAÇÃO DE CANAIS ÓPTICOS.....	8
4.8 DUTOS SUBTERRÂNEOS.....	9
5 INFRAESTRUTURA ÓPTICA.....	9
5.1 EXTENSÃO ÓPTICA CONECTORIZADA LC-UPC.....	10
5.2 CAIXA DE EMENDA ÓPTICA.....	10
5.3 CABEAMENTO ÓPTICO.....	11
5.3.1 Cabo de fibra óptica autossustentado.....	11
5.3.2 Cordão óptico SM LC-UPC/ LC-UPC e SC-UPC/SC-UPC.....	12
5.3.3 Extensão óptica conectorizada LC-UPC e SC-UPC.....	12
5.3.4 Certificação de canais ópticos.....	13
5.4 FERRAGENS DE SUSTENTAÇÃO DO CABO ÓPTICO.....	13
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	15



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

1 APRESENTAÇÃO

Este projeto tem a finalidade de dimensionar e especificar os materiais e componentes necessários para a execução da expansão da infraestrutura óptica do campus Chapecó/SC. A obra estenderá a rede de dados das proximidades do RU (Restaurante Universitário) até as Áreas Experimentais, atendendo a Usina Fotovoltaica (Usina FV ou simplesmente UFV), com o objetivo de permitir o monitoramento e controle remoto dessa unidade.

Este projeto foi elaborado pela Diretoria de Projetos, atendendo às necessidades estabelecidas pela Reitoria, *campus* Chapecó/SC da UFFS e em conformidade com projeto de implantação do campus. Antes de iniciar a obra, a empresa contratada para a execução deverá ler atentamente este memorial esclarecendo antecipadamente quaisquer dúvidas que possam ocorrer.

As alterações que ocorrerem durante a execução da obra devem ser anotadas nas respectivas plantas com caneta de cor vermelha e devem ser repassadas ao projeto *as built* ao final da obra. É fundamental que as alterações sejam repassadas ao projeto *as built* conforme forem ocorrendo e não de uma única vez ao final da obra, quando algumas partes poderão estar inacessíveis ou sejam de difícil acesso.

Antes de iniciar a obra a empresa responsável pela execução deverá elaborar um encarte técnico contendo as especificações, marca e modelo de todos os principais elementos do projeto de telecomunicações, como: cabos ópticos, eletrodutos, cordões ópticos, Distribuidores Internos Ópticos (DIO), caixas de emenda óptica, entre outros que se aplicarem ao projeto em questão, conforme planilha de quantitativos. Esse encarte técnico deverá ser entregue à fiscalização preferencialmente em mídia eletrônica para análise e aprovação. Após a aprovação a executora estará apta a iniciar o processo de compra e instalação dos elementos na obra.

2 RELAÇÃO DE DOCUMENTOS

Fazem parte deste projeto os seguintes documentos:

- Anotação de Responsabilidade Técnica - ART;
- Memorial descritivo e de especificações;
- Planilha de quantitativos;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

- Pranchas:
 - TEL 01/01 – Infraestrutura óptica.

3 NORMAS APLICÁVEIS

- NBR 14565:2013 – Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais;
- TIA/EIA 568-C.0 – Generic Telecommunications Cabling for Customer premises;
- TIA/EIA 568-C.3 – Optical Fiber Cabling Components Standard;
- TIA/EIA 569-B – Commercial Building. Standard for Telecom Pathways and Spaces;
- TIA/EIA 570-B – Residential Telecommunications Infrastructure Standard;
- ITU-T G.652 – Characteristics of a single-mode optical fibre and cable;
- TIA/EIA 1005 – Telecommunications Infrastructure Standard for Industrial Premises.

4 INFRAESTRUTURA ÓPTICA

Faz parte do presente projeto um trecho de rede de fibra óptica aérea, instalada em postes. A rede iniciará na infraestrutura de rede óptica existente, caixa EO-CH-08, poste [049], próxima ao local onde será construída a quadra poliesportiva. Utilizará o posteamento da rede elétrica existente para chegar até o poste [098] onde será convertida para rede subterrânea. O cabo óptico deverá ser suspenso por suportes dielétricos e ancorado em terminações e curvas com mais de 10°. A rede óptica deverá ser ancorada a altura de aproximadamente 5,5 m nos postes e não poderá, em seu ponto mais baixo, ficar a menos de 5,0 m do solo.

4.1 DISTRIBUIDOR ÓPTICO INTERNO

Bandeja metálica para fibra óptica para até 48 posições com conectores LC, SC, MT-RJ, ST ou FC, para utilização em sistemas de fusão utilizando bandejas de emenda ou pré-conectorizado com saída de cordões angulada em racks ou brackets 19". Permitir a configuração híbrida de conectores ópticos. Apresentar gaveta deslizante que facilita a instalação dos cabos ópticos e das extensões ópticas. Apresentar painel frontal articulável permitindo maior facilidade nas manobras e gerenciamento dos cordões ópticos. Possuir guia de fibras que proporciona raios de curvatura adequados e ótima performance da fibra óptica. O produto deve ser resistente e



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos (ANSI/TIA-569). Possuir dois acessos laterais e dois acessos traseiros, para cabos ópticos com diferentes diâmetros, todos com sistema de fixação do cabo e ancoragem do elemento de tração. Modelo de referência: Furukawa A270.



Figura 1: Exemplo de distribuidor interno óptico.

4.2 BANDEJA DE EMENDA ÓPTICA.

Conjunto de acessórios para acomodar as fusões ópticas dentro dos DIOs, composto por bandejas de emenda, filme plástico protetor, parafuso de fixação, protetores de emenda e braçadeiras plásticas de fixação dos cabos. Disponíveis em kits para configurações de 12, 24, 36 e 48 fibras ópticas. Podem ser abertas para ambos os lados e devem ser utilizados protetores de emenda de 40 mm. (Os protetores adequados já são fornecidos com a bandeja). Possui etiqueta para identificação das fibras.

Recomendada para utilização interna em distribuidores internos ópticos para utilização com fusão. Cada bandeja deve permitir acomodação até 12 fusões e é possibilitar empilhamento de bandejas de emendas. Deve ter capacidade para 12, 24, 36 ou 48 fusões, expansível por meio de empilhamento das bandejas. Confeccionadas em material plástico; Permitir um raio de curvatura mínimo de 30 mm para acomodação das fibras e fusões. Possui fixadores de proteção de emendas removíveis para instalação de *splitters* ópticos. A bandeja deve possuir travas que permitam seu empilhamento, e podem ser abertas para qualquer um dos lados, conferindo flexibilidade ao sistema de fusão Ordenal cambiável, permitindo a acomodação de emendas por fusão, emendas mecânicas, *splitters* e etc. Permitir a acomodação da reserva técnica de fibra.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

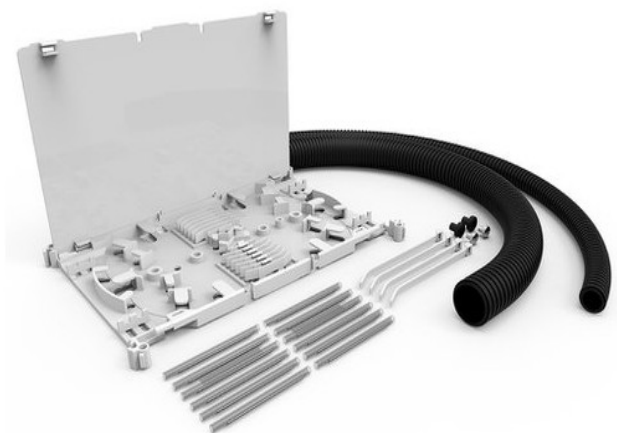


Fig. 2: Exemplo de bandeja de emenda óptica.

4.3 EXTENSÃO ÓPTICA CONECTORIZADA LC-UPC

Extensão óptica conectorizada (*pigtail* e acoplador) SM LC-UPC LWP (G.652D), recomendada para uso interno na função de interligação de distribuidores ópticos com equipamentos de rede, em sistemas ópticos de baixas perdas e alta banda passante. Compatível com os seguintes DIOs de referência: Furukawa A270, B48, A146, A115, BW12, B144 e LGX.



Fig. 3: Exemplo de extensão óptica conectorizada.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

4.4 CORDÃO ÓPTICO SM LC-UPC/ LC-UPC 2,5M

Recomendado para uso interno na função de terminação de cabos ópticos na parte interna de distribuidores ópticos, em sistemas ópticos de baixas perdas e alta banda passante, tais como: sistemas de longa distância, redes troncais, distribuição e transmissão de dados e vídeo. Deve exceder os requisitos de performance previstos na norma EIA/TIA-568-C.3;



Fig. 4: Exemplo de cordão óptico.

Suporta as principais aplicações segundo normas IEEE 802.3 (Gigabit e 10 Gigabit Ethernet) e ANSI T11.2 (*Fibre Channel*). Polido, montado e testado 100% em fábrica. Ethernet, ANSI T11.2 (*Fibre Channel*) e ITU-T-G-984;

4.5 CABO DE FIBRA ÓPTICA SUBTERRÂNEO

Cabo de fibra óptica de terminação/acesso totalmente dielétrico. Ambiente de Instalação: Interno/Externo Proteção UV. Deve proteção metálica contra roedores em aço corrugado. O núcleo do cabo deve ser geleado. Os cabos devem ser constituídos de 12 fibras monomodo G.652.D (*backbone*) e 2 fibras monomodo G.652.D fibras (ETE). A construção do cabo dever ser *tubo loose* único. Padrão de Cores dos Tubos: ABNT. Nomenclatura de referência CFOA-SM-12F-G-AR G.652.D, Furukawa.

As fibras ópticas são agrupadas entre si de forma não aderente e protegidas por um tubo de material termoplástico preenchido por gel tixotrópico para evitar penetração de umidade e proporcionar proteção mecânica às fibras. Fios de material dielétrico colocado no núcleo do cabo de modo a suportar os esforços de tração durante a instalação do cabo.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Sobre o núcleo do cabo deve ser aplicado por extrusão um revestimento de material termoplástico não-propagante à chama e resistente a fungos e raios "UV", com grau de proteção conforme definido na classe de flamabilidade. Possuir classe de Flamabilidade: Normal NR.

4.6 CABO DE FIBRA ÓPTICA AUTOSSUSTENTADO

Cabos óptico dielétricos autossustentados de 12 fibras ópticas com revestimento em acrilato curado com UV, com núcleo resistente a penetração de umidade e revestimento externo de material termoplástico, sendo indicados para instalações aéreas em vãos com até 80 m. Os cabos devem ser constituídos de 12 fibras monomodo G.652.D (*backbone*).

As unidades básicas serão trançados ao redor do membro central para formar o núcleo do cabo. O núcleo deve ser protegido por materiais higroexpansíveis (núcleo seco) para prevenir a entrada de umidade. O elemento de tração é formado por fibras dielétricas de aramidas aplicadas sobre o núcleo do cabo ou sobre a capa interna, quando existir, para fornecer ao cabo resistência contra os esforços de tração, de modo que este tenha o desempenho previsto nesta norma. A capa externa é composta por uma camada de material termoplástico na cor preta (NR). Deverá conter um cordão de rasgamento (RIP CORD) sob a capa externa. Deve estar em conformidade com a ABNT NBR 14160. Nomenclatura de referência CFOA-SM-AS80-S 12F NR, Furukawa.

4.7 CERTIFICAÇÃO DE CANAIS ÓPTICOS

Executar procedimento de teste de um segmento óptico após a instalação de um novo cabo e/ou testes de um segmento existente. Um segmento óptico (*optical link*) é definido como um conjunto de componentes passivos entre dois painéis de conexão; assim, ele é composto de cabo óptico, conectores e/ou emenda óptica. O principal parâmetro a ser medido no teste de um segmento óptico é a atenuação.

Outros parâmetros relevantes (descontinuidade das fibras, distâncias, pontos de emenda, perdas individuais e curva de atenuação devem ser obtidos). Para cada tecnologia e método de acesso, existe um valor máximo de perda óptica (*optical power budgets*) que deverá ser respeitado. Os testes servem para certificar as condições iniciais do segmento após a instalação.

No relatório de certificação deverão constar as distâncias envolvidas. A atenuação ponto a ponto deverá medida e documentada no relatório em um sentido apenas, considerando os



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

comprimentos de onda de acordo com o tipo de fibra e distância. Para a fibra monomodo G.652.D “Baixo pico d’água”, é **obrigatória a medição** nos comprimentos de onda de **1310 nm** (*upstream*) e **1490 nm** (*downstream*). Devem constar no relatório da certificação a identificação dos pontos de atenuação relevantes tais como fusões e conectorizações.

4.8 DUTOS SUBTERRÂNEOS

As tubulações projetadas são de eletroduto de PEAD corrugado 2”. Considerando a expansão da UFFS em alguns trechos foi projetado a instalação eletrodutos adicionais, os quais não serão utilizados nesta etapa da obra e devem ser mantidos com as extremidades tampadas. As tubulações de redes ópticas e de telefonia serão designadas exclusivamente para a instalação de cabeamento de transmissão de dados, não sendo permitido seu compartilhamento com outros sistemas.



Fig. 5: Eletroduto corrugado PEAD.

Todos os eletrodutos a serem instalados deverão ser corrugados de dupla parede, fabricado em PEAD (Polietileno Alta Densidade), anelado externamente e liso internamente. As conexões entre os eletrodutos deverão acontecer por meio de emendas exclusivas para o determinado eletroduto na respectiva seção do eletroduto.

5 INFRAESTRUTURA ÓPTICA

Faz parte do presente projeto um trecho de rede de fibra óptica aérea, instalada em postes. A rede iniciará na infraestrutura de rede óptica existente, caixa EO-CH-08. Utilizará o posteamento da rede elétrica existente para chegar até as proximidades da UFV, onde deve ser



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

instalada a caixa EO-CL-09. Dessa caixa derivam 6F para atendimento da UFV. O cabo óptico deverá ser suspenso por suportes dielétricos e ancorado em terminações e curvas com mais de 10°. A rede óptica deverá ser ancorada a altura de aproximadamente 5,5 m nos postes e não poderá, em seu ponto mais baixo, ficar a menos de 5,0 m do solo.

5.1 EXTENSÃO ÓPTICA CONECTORIZADA **LC-UPC**

Extensão óptica conectorizada (*pigtail* e acoplador) SM LC-UPC LWP (G.652D), recomendada para uso interno na função de interligação de distribuidores ópticos com equipamentos de rede, em sistemas ópticos de baixas perdas e alta banda passante. Compatível com os seguintes DIOS de referência: Furukawa A270, B48, A146, A115, BW12, B144 e LGX.



Fig. 6: Exemplo de extensão óptica conectorizada.

5.2 CAIXA DE EMENDA ÓPTICA

A caixa de emenda óptica deve suportar de 24 a 96 fibras. Deve possuir bandejas internas que abrigam até 96 emendas diretas e derivadas de cabos utilizados em redes aéreas ou subterrâneas.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



Fig. 7: Caixa de emenda óptica.

Permitir configuração unidirecional, com duas entradas ovais que permitem o fechamento mecânico ou termocontrátil. Possuir 2 entradas cilíndricas para cabos derivados de 8 a 18 mm. Deve permitir fechamento mecânico entre a cúpula e base através de um conjunto de abraçadeiras.

5.3 CABEAMENTO ÓPTICO

5.3.1 Cabo de fibra óptica autossustentado

Cabos óptico dielétricos autossustentados com revestimento em acrilato curado com UV, com núcleo resistente a penetração de umidade e revestimento externo de material termoplástico, sendo indicados para instalações aéreas em vãos com até 80 m. Os cabos devem ser constituídos de 12 fibras monomodo G.652.D.

As unidades básicas serão trançadas ao redor do membro central para formar o núcleo do cabo. O núcleo deve ser protegido por materiais higroexpansíveis (núcleo seco) para prevenir a entrada de umidade. O elemento de tração é formado por fibras dielétricas de aramidas aplicadas sobre o núcleo do cabo ou sobre a capa interna, quando existir, para fornecer ao cabo resistência contra os esforços de tração, de modo que este tenha o desempenho previsto nesta norma. A capa externa é composta por uma camada de material termoplástico na cor preta (NR). Deverá conter um cordão de rasgamento (RIP CORD) sob a capa externa. Deve estar em conformidade com a ABNT NBR 14160. Nomenclatura de referência CFOA-SM-AS80-S 12F NR, Furukawa.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

5.3.2 Cordão óptico SM LC-UPC/ LC-UPC e SC-UPC/SC-UPC

Recomendado para uso interno na função de terminação de cabos ópticos na parte interna de distribuidores ópticos, em sistemas ópticos de baixas perdas e alta banda passante, tais como: sistemas de longa distância, redes troncais, distribuição e transmissão de dados e vídeo. Deve exceder os requisitos de performance previstos na norma EIA/TIA-568-C.3;

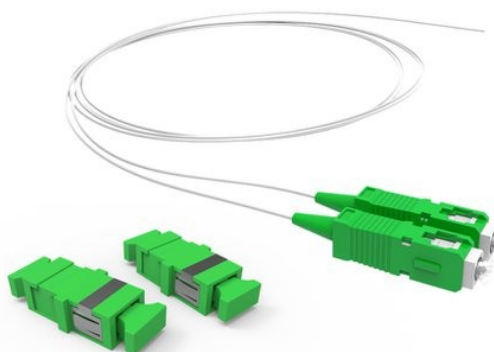


Fig. 8: Exemplo de cordão óptico.

Suporta as principais aplicações segundo normas IEEE 802.3 (Gigabit e 10 Gigabit Ethernet) e ANSI T11.2 (*Fibre Channel*). Polido, montado e testado 100% em fábrica. Ethernet, ANSI T11.2 (*Fibre Channel*) e ITU-T-G-984;

5.3.3 Extensão óptica conectorizada LC-UPC e SC-UPC

Extensão óptica conectorizada (*pigtail* e acoplador) SM LC-UPC e SC-UPC LWP (G.652D), recomendada para uso interno na função de interligação de distribuidores ópticos com equipamentos de rede, em sistemas ópticos de baixas perdas e alta banda passante. Compatível com os seguintes DIOs de referência: Furukawa A270, B48, A146, A115, BW12, B144 e LGX.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Fig. 9: Extensão óptica SC-UPC conectorizada. Fonte:
Furukawa

5.3.4 Certificação de canais ópticos

Executar procedimento de teste de um segmento óptico após a instalação de um novo cabo e/ou testes de um segmento existente. Um segmento óptico (*optical link*) é definido como um conjunto de componentes passivos entre dois painéis de conexão; assim, ele é composto de cabo óptico, conectores e/ou emenda óptica. O principal parâmetro a ser medido no teste de um segmento óptico é a atenuação.

Outros parâmetros relevantes (descontinuidade das fibras, distâncias, pontos de emenda, perdas individuais e curva de atenuação devem ser obtidos). Para cada tecnologia e método de acesso, existe um valor máximo de perda óptica (*optical power budgets*) que deverá ser respeitado. Os testes servem para certificar as condições iniciais do segmento após a instalação.

No relatório de certificação deverão constar as distâncias envolvidas. A atenuação ponto a ponto deverá medida e documentada no relatório em um sentido apenas, considerando os comprimentos de onda de acordo com o tipo de fibra e distância. Para a fibra monomodo G.652.D “Baixo pico d’água”, é **obrigatória a medição** nos comprimentos de onda de **1310 nm** (*upstream*) e **1490 nm** (*downstream*). Devem constar no relatório da certificação a identificação dos pontos de atenuação relevantes tais como fusões e conectorizações.

5.4 FERRAGENS DE SUSTENTAÇÃO DO CABO ÓPTICO

A sustentação dos cabos ópticos em estruturas tangentes devem ser feitas através de suportes dielétricos fixados ao poste através de abraçadeira BAP e suporte. As ancoragens em finais de trecho ou mudanças de direção devem ser realizadas através de alça pré-formada específica para cabos ópticos, conforme recomendação e orientações do fabricante do cabo para não ocorrer perda de garantia.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



Fig. 10: Exemplo de conjunto de sustentação de cabo óptico para estrutura tangente.

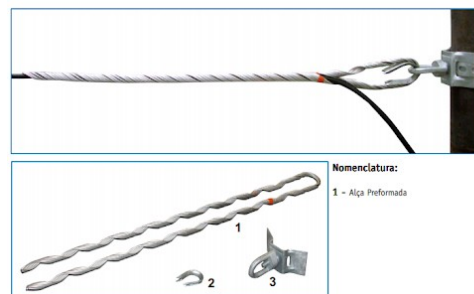


Fig. 11: Exemplo de conjunto de ancoragem para cabo óptico.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cabe ao proprietário manter as instalações em conformidade com as normas, a legislação vigente e em perfeitas condições de conservação, contratando profissionais capacitados e habilitados (conforme regulamentação dada pela NR-10) para execução da obra e sempre que forem necessárias intervenções nas instalações elétricas e de telecomunicações.

O responsável técnico pela execução deve analisar, antes de iniciar a obra, os riscos envolvidos, planejar as medidas de segurança a serem adotadas, capacitar os trabalhadores e orientá-los sobre os trabalhos a serem realizados, a forma de fazê-los e os riscos envolvidos.

O proprietário deverá manter uma cópia do projeto a disposição dos profissionais que vierem a fazer intervenções futuras na instalação elétrica.

Ao final da obra, o responsável pela execução deverá atualizar o projeto e a versão *as built* deverá ser disponibilizada em formato DWG e ODT (LibreOffice/OpenOffice). Também deve ser entregue uma versão impressa/plotada de todos os projetos e documentos da obra.

A contratada para execução da obra deverá fornecer todos os subsídios à fiscalização para que seja possível esclarecer dúvidas quanto à equivalência técnica e orçamentária de itens.

Chapecó-SC, 2 de outubro de 2020.

Eng. Eletricista Silvio Antonio Teston

CREA-SC: 094939-8

SIAPE: 1762435

Aprovado por:

Universidade Federal da Fronteira Sul



Emitido em 02/10/2020

MEMORIAL DESCRITIVO DE EXECUÇÃO DE OBRA Nº TELECOM/2020 - SEO (10.17.08.23)
(Nº do Documento: 65)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 06/10/2020 08:33)

SILVIO ANTONIO TESTON

ENGENHEIRO-AREA

DPCE (10.17.08.23.13)

Matrícula: 1762435

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.uffs.edu.br/documentos/> informando seu número: **65**, ano: **2020**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO DE EXECUÇÃO DE OBRA**, data de emissão: **05/10/2020** e o código de verificação: **dfc68f55a8**