

OBJETO:

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS E EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA INSTALAÇÃO DE PONTE DE EMBARQUE DE AERONAVES (TÚNEL FIXO E TÚNEL MÓVEL) NO AEROPORTO MARECHAL CUNHA MACHADO – SÃO LUÍS/MA.

Rev	Modificação	Data	Projetista	Desenhista	Aprovo
		Sítio AEROPORTO INTERNACIONAL DE SÃO LUÍS – MARECHAL CUNHA MACHADO			
		Área do sítio TERMINAL DE PASSAGEIROS			
Escala	Data	Desenhista	Especialidade / Subespecialidade		
SEM ESCALA	FEV/2021		ELÉTRICA		
Responsável Técnico MAURICIO ALVES DE CARVALHO CREA: 0404929192-AM		Tipo / Especificação do documento ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS – ET			
Validador VIVIAN CRISTINA CORREA DOS SANTOS		Tipo de obra INSTALAÇÃO		Classe geral do projeto BÁSICO	
Gerente HEURIÉ MARCELO ROCHA DA SILVA		Substitui a		Substituída por	
		Codificação SL.06/400.92/03237/00			



Assinado com senha por VIVIAN CRISTINA CORREIA DOS SANTOS e MAURICIO ALVES DE CARVALHO em 17/02/2021 16:55:08.
Documento Nº: 1563023.6493877-7044 - consulta à autenticidade em <https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1563023.6493877-7044>



Assinado com senha por HEURIE MARCELO ROCHA DA SILVA em 17/02/2021 22:30:58.
Documento Nº: 1563776.6495935-7588 - consulta à autenticidade em <https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1563776.6495935-7588>



SEDEMEM202101499A

SIGA



SEDEEXT202100340

SIGA

ÍNDICE

1	OBJETIVOS	3
2	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
3	NORMAS TÉCNICAS.....	3
4	LEITOS E PERFILADOS.....	4
5	ELETRODUTOS E CONEXÕES.	4
6	CABOS DE FORÇA.....	5
7	LUMINÁRIAS E INTERRUPTORES.....	6
8	TOMADAS E PONTOS DE FORÇA.....	7
9	QUADROS E PAINÉIS ELÉTRICOS.....	8
10	REMOÇÕES E MONTAGENS.....	9
11	CERTIFICADOS DE CONFORMIDADE.....	9
12	COMISSIONAMENTO DOS SERVIÇOS.....	9
13	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	10



Assinado com senha por VIVIAN CRISTINA CORREIA DOS SANTOS e MAURICIO ALVES DE CARVALHO em 17/02/2021 16:55:08.
Documento Nº: 1563023.6493877-7044 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1563023.6493877-7044>



Assinado com senha por HEURIE MARCELO ROCHA DA SILVA em 17/02/2021 22:30:58.
Documento Nº: 1563776.6495935-7588 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1563776.6495935-7588>



SIGA



SIGA

1 OBJETIVOS

1.1 O objetivo deste documento é descrever e justificar as soluções apontadas para atendimento das necessidades apresentadas pela INFRAERO como condicionantes do projeto **Elétrico**, para atender aos serviços de instalações elétricas da nova Ponte de Embarque/Desembarque do Terminal de Passageiros do Aeroporto Internacional de São Luís – Marechal Cunha Machado, em São Luís / MA.

2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

SL.06/400.92/03237/00 – Especificações Técnicas Específicas – ETE.

SL.06/000.88/03229/00 – Planilha de Serviços e Quantitativos – PSQ.

SL.06/400.76/03236/00 – Memorial Descritivo – MD.

SL.06/400.01/03233/00 – Planta Baixa Geral de Instalações.

SL.06/400.08/03234/00 – Planta Baixa e Cortes das Instalações.

SL.06/405.23/03235/00 – Diagrama Unifilar e Detalhes de Instalações.

3 NORMAS TÉCNICAS

3.1 Normas ABNT:

- NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR ISO/CIE 8995-1 – Iluminação de ambientes de trabalho (interiores);
- NBR 5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
- NBR 13248 – Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolamento extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV;
- NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público;
- NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A/250V em corrente alternada;
- NBR 6493 – Emprego de cores para tubulações industriais.
- NBR IEC 60439-1 – Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão;
- NBR IEC 61643-1 – Dispositivo de proteção contra surtos em baixa tensão;
- NBR IEC 60947 – Disjuntores de Baixa Tensão Industrial.
- NBR NM 247-5 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V;
- NBR NM 280 – Condutores de cabos isolados;
- NR10 - Norma Regulamentadora N°10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.



Assinado com senha por VIVIAN CRISTINA CORREIA DOS SANTOS e MAURICIO ALVES DE CARVALHO em 17/02/2021 16:55:08.
Documento Nº: 1563023.6493877-7044 - consulta à autenticidade em <https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1563023.6493877-7044>



Assinado com senha por HEURIE MARCELO ROCHA DA SILVA em 17/02/2021 22:30:58.
Documento Nº: 1563776.6495935-7588 - consulta à autenticidade em <https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1563776.6495935-7588>



SEDEMEM202101499A

SIGA



SEDEEXT202100340

SIGA

3.2 Códigos, leis decretos portarias e Normas federais, estaduais e municipais, inclusive Normas de concessionária de serviços públicos e privados.

4 LEITOS E PERFILADOS.

4.1 Estes materiais e seus acessórios deverão ser produzidos em chapa de aço Galvanizada à Fogo, com excelente proteção contra corrosão.

4.1.1 Os Leitos serão do tipo semi-pesado Industrial Soldado, galvanizado a fogo Chapa 14/16, nas dimensões 200x100mm, instalados conforme indicações em projeto, incluindo todos os acessórios de montagem.

4.1.2 Os perfilados deverão ser vincados e perfurados, de dimensões 38x38mm, em chapa galvanizada a fogo nº20, instalados conforme indicações do projeto, incluindo todos os acessórios de montagem.

4.1.3 Os perfilados deverão ser instalados no entreferro da ponte de embarque, fixados em suportes e suspensos por tirantes roscados.

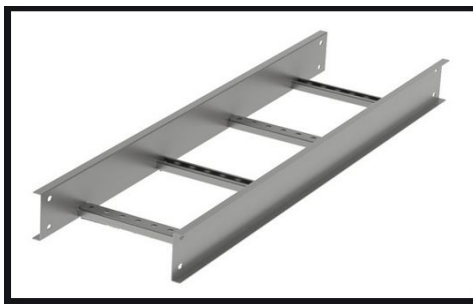


Fig.1 – Leito metálico para cabos elétricos.

4.2 Critério de Medição.

4.2.1 Este item remunera o fornecimento, montagem e instalação dos materiais supracitados, de acordo com as normas pertinentes, e em conformidade com o projeto.

4.2.2 Serão medidos de acordo com a unidade definida em planilha para cada item de materiais e acessórios.

5 ELETRODUTOS E CONEXÕES.

5.1 Estes materiais e acessórios devem estar de acordo com as normas NBR pertinentes, construídos em aço galvanizado a fogo, conforme definição em projeto.

5.1.1 Os eletrodutos metálicos e conexões deverão ser de aço galvanizado à fogo, de excelente resistência a corrosão, tipo roscável meio-pesado.



Assinado com senha por VIVIAN CRISTINA CORREIA DOS SANTOS e MAURICIO ALVES DE CARVALHO em 17/02/2021 16:55:08.
Documento Nº: 1563023.6493877-7044 - consulta à autenticidade em <https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1563023.6493877-7044>



Assinado com senha por HEURIE MARCELO ROCHA DA SILVA em 17/02/2021 22:30:58.
Documento Nº: 1563776.6495935-7588 - consulta à autenticidade em <https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1563776.6495935-7588>



SEDEMEM202101499A

SIGA



SEDEXT202100340

SIGA

- 5.1.2 Deverão ser instalados de maneira aparente ou sobre forro, não sendo aceitas instalações embutidas em piso ou parede de alvenaria.
- 5.1.3 Os eletrodutos utilizados para a instalação dos circuitos serão nas bitolas de $\varnothing 3/4"$, $\varnothing 1"$ e $\varnothing 1.1/2"$ incluindo todos os materiais e acessórios necessários para montagem conforme projeto.
- 5.1.4 Os Eletrodutos deverão ser pintados na cor cinza médio conforme padrão da norma NBR 6493.
- 5.2 Critério de Medição.
- 5.2.1 Este item remunera o fornecimento, montagem e instalação dos materiais supracitados, de acordo com as normas pertinentes, e em conformidade com o projeto.
- 5.2.2 Serão medidos de acordo com a unidade definida em planilha para cada item de materiais e acessórios.

6 CABOS DE FORÇA.

- 6.1 Este item contempla o fornecimento e instalação dos cabos elétricos, de bitolas e características variadas, conforme sua aplicação e localização. Os cabos deverão ser de qualidade reconhecida e estar em conformidade com as normas técnicas pertinentes.
- 6.1.1 Cabo de cobre tripolar, bitola $2 \times 1,5 \text{mm}^2$ - classe 750V, isolamento e cobertura de composto termoplástico em PVC flexível, enchimento em composto termoplástico de PVC para aplicação nas extensões para interligação de luminárias ao circuito de iluminação.
- 6.1.2 Cabo de cobre unipolar, bitolas $2,5 \text{mm}^2$, $4,0 \text{mm}^2$ e $6,0 \text{mm}^2$ isolamento em dupla camada de composto termoplástico PVC para tensões até 750V, extraflexível classe 5, BWF resistente à chama, para aplicação em circuitos de iluminação, tomadas e ar condicionados.
- 6.1.3 Cabo de cobre unipolar, bitolas 16mm^2 , 25mm^2 e 35mm^2 - Classe 0,6/1kV, têmpera mole, encordoamento extraflexível classe 5, isolamento em composto termofixo dupla camada de borracha HEPR (EPR/B Alto módulo), cobertura em composto termoplástico de PVC flexível sem chumbo e resistente à chama, para aplicação em circuitos alimentadores de quadros de distribuição.
- 6.1.4 O esquema de cores para os condutores dos circuitos deve seguir o seguinte padrão:
- FASE – Preto, Vermelho ou Marrom.
 - NEUTRO – Azul Claro.
 - PROTEÇÃO/TERRA – Verde.
 - RETORNO – Amarelo.



Assinado com senha por VIVIAN CRISTINA CORREIA DOS SANTOS e MAURICIO ALVES DE CARVALHO em 17/02/2021 16:55:08.
Documento Nº: 1563023.6493877-7044 - consulta à autenticidade em <https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1563023.6493877-7044>



Assinado com senha por HEURIE MARCELO ROCHA DA SILVA em 17/02/2021 22:30:58.
Documento Nº: 1563776.6495935-7588 - consulta à autenticidade em <https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1563776.6495935-7588>



SEDEMEM202101499A

SIGA



SEDEXT202100340

SIGA

6.2 Critério de Medição.

- 6.2.1 Este item remunera o fornecimento e instalação destes materiais dentro das normas e padrões técnicos vigentes, conforme quantitativo e localização previstos em projeto.
- 6.2.2 Serão medidos de acordo com a unidade definida em planilha para o item considerado.

7 LUMINÁRIAS E INTERRUPTORES.

7.1 Este item contempla o fornecimento e instalação de luminárias e interruptores:

- 7.1.1 Luminária de embutir tipo painel LED quadrado, dimensões 620x620x8mm, potência máxima 40W – 6500K, fator de potência > 0,92, tensão de operação 100-240V, IP-20, fixação por presilha e acabamento branco.



Fig.2 - Painel LED para instalação embutida dimensão total 62x62cm.

- 7.1.2 Conjunto de interruptor simples, de uma seção, 10A-250V, instalação em caixa tipo condutele metálico 4x2" para eletroduto 3/4".



Fig.3 – Modelo de Interruptor duplo em condutele metálico.



Assinado com senha por VIVIAN CRISTINA CORREIA DOS SANTOS e MAURICIO ALVES DE CARVALHO em 17/02/2021 16:55:08.
Documento Nº: 1563023.6493877-7044 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1563023.6493877-7044>



Assinado com senha por HEURIE MARCELO ROCHA DA SILVA em 17/02/2021 22:30:58.
Documento Nº: 1563776.6495935-7588 - consulta à autenticidade em
<https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1563776.6495935-7588>



SEDEMEM202101499A

SIGA



SEDEXT202100340

SIGA

7.2 Critério de Medição.

- 7.2.1 Este item remunera o fornecimento e instalação dos materiais e dispositivos supracitados, conforme localização e padrão definidos em projeto.
- 7.2.2 Serão medidos de acordo com a unidade definida em planilha para cada item de materiais, equipamentos e serviços.

8 TOMADAS E PONTOS DE FORÇA.

8.1 Este item contempla o fornecimento e instalação de tomadas de força para uso geral:

- 8.1.1 As tomadas de uso geral, serão do tipo 2P+T, padrão ABNT para 220V-20A, instalação sobreposta, a 0,30m do piso acabado, em caixa tipo condutele metálico 4x2" para eletroduto 3/4".
- 8.1.2 A instalação será por eletroduto metálico galvanizado a fogo, bitola de 3/4", sendo admitidas alterações na montagem desta rede caso existam interferências não consideradas em projeto, desde que não comprometam a operacionalidade, a qualidade dos serviços e as normas exigidas.



Fig.4 – Modelo de Tomada em condutele metálico.

- 8.1.3 Os pontos de força para as máquinas de ar condicionados deverão ser entregues nos respectivos pontos descritos em projeto, em caixas tipo condutele metálico 4x2" devidamente fixados e identificados conforme nomenclatura definida na planta de instalações e no diagrama elétrico.
- 8.1.4 Os cabos dos circuitos de ar condicionados deverão ter as terminações devidamente isoladas, a fim de evitar incidentes com energização inadvertida antes da instalação do equipamento a que se destinam.



Assinado com senha por VIVIAN CRISTINA CORREIA DOS SANTOS e MAURICIO ALVES DE CARVALHO em 17/02/2021 16:55:08.
Documento Nº: 1563023.6493877-7044 - consulta à autenticidade em <https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1563023.6493877-7044>



Assinado com senha por HEURIE MARCELO ROCHA DA SILVA em 17/02/2021 22:30:58.
Documento Nº: 1563776.6495935-7588 - consulta à autenticidade em <https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1563776.6495935-7588>



SEDEMEM202101499A

SIGA



SEDEEXT202100340

SIGA

8.2 Critério de Medição.

- 8.2.1 Este item remunera o fornecimento e instalação dos materiais e dispositivos supracitados, conforme posicionamento e padrões definidos em o projeto.
- 8.2.2 Serão medidos de acordo com a unidade definida em planilha para cada item de materiais, equipamentos e serviços.

9 QUADROS E PAINÉIS ELÉTRICOS.

9.1 Os Quadros e painéis elétricos deverão ser fornecidos completos, montados conforme indicado nos diagramas unifilares do projeto, instalados e testados seguindo as descrições abaixo:

- 9.1.1 Fornecimento e instalação de painel tipo comando elétrico em caixa metálica com flange, dimensões 600x500x250mm, instalação sobreposta, chapa 20, cor bege RAL 7032, IP-54, com barramento trifásico (3F+N+T) 225A e placa de montagem em chapa 16 na cor laranja, incluindo 1 Disjuntor principal trifásico tipo caixa moldada 3P-50A, 3 Mini-Disjuntores Tripolares 3P-32A tipo DIN, 1 Mini-Disjuntor Monopolar 10A tipo DIN, 1 Mini-Disjuntor Monopolar 16A tipo DIN, 1 Dispositivo Diferencial Residual Bipolar de $I_{\Delta n}=30\text{mA}$ e $I_n=25\text{A}$, 4 Dispositivos de Proteção Contra Surtos (DPS) 40kA - Classe II 275V.



Fig.5 – Modelo de Quadro de Distribuição para ponte de embarque.

9.2 Suporte para Quadro de Distribuição.

A contratada deverá instalar os quadros de força das pontes dentro do abrigo de alvenaria, em suporte chumbado na parede de forma a facilitar a retirada para eventuais manutenções.

9.3 Identificação dos Quadros e Circuitos.

- 9.3.1 Todos os quadros e painéis elétricos deverão ser identificados externamente conforme nomenclatura de seus diagramas unifilares, com plaquetas de acrílico de letras pretas e fundo branco, nas dimensões 75x25mm.



Assinado com senha por VIVIAN CRISTINA CORREIA DOS SANTOS e MAURICIO ALVES DE CARVALHO em 17/02/2021 16:55:08.
Documento Nº: 1563023.6493877-7044 - consulta à autenticidade em <https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1563023.6493877-7044>



Assinado com senha por HEURIE MARCELO ROCHA DA SILVA em 17/02/2021 22:30:58.
Documento Nº: 1563776.6495935-7588 - consulta à autenticidade em <https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1563776.6495935-7588>



SEDEMEM202101499A

SIGA



SEDEXT202100340

SIGA

- 9.3.2 Internamente os quadros e painéis deverão ter seus circuitos identificados com plaquetas de acrílico de fundo preto e letras brancas, nas dimensões 50x15mm, fixadas no respectivo disjuntor ou ao seu lado.

9.4 Critério de Medição.

- 9.4.1 Este item remunera o fornecimento, instalação e testes dos quadros e painéis supracitados, incluindo todos os dispositivos de proteção e medição quando for o caso, e a instalação no abrigo de painéis, conforme previstos em projeto.
- 9.4.2 Serão medidos de acordo com a unidade definida em planilha para cada item de equipamentos, materiais e serviços.

10 REMOÇÕES E MONTAGENS.

- 10.1 Está previsto neste empreendimento a retirada e reinstalação ou substituição de placas forro e painéis de ACM de acordo com as necessidades de execução da infraestrutura elétrica do projeto.
- 10.2 Deverá ser feita a desinstalação e retirada do painel elétrico antigo instalado dentro do abrigo de alvenaria, sendo em seguida feitas as devidas adequações/melhorias para a instalação dos novos quadros de distribuição da nova ponte de embarque.
- 10.3 Deverão ser feitas também melhorias no abrigo de painéis, inclusive na porta, com reforço e ajustes necessários ao bom funcionamento e segurança do sistema elétrico e das pessoas que trabalham em seu entorno.

11 CERTIFICADOS DE CONFORMIDADE

- 11.1 Na fase de entrega da obra, o aceite definitivo dos serviços será feito mediante a comprovação da CONFORMIDADE das instalações elétricas com as prescrições da NBR.
- 11.2 O instalador deve fornecer Relatório com planilhas de inspeção e ensaios, atendendo integralmente a parte 7 (Verificação Final) da NBR 5410/2004, emitido por profissional de engenharia de formação elétrica, qualificado, habilitado, competente e experiente em inspeções.

12 COMISSONAMENTO DOS SERVIÇOS

- 12.1 Após a montagem dos equipamentos e materiais, caberá a CONTRATADA a execução do Comissionamento dos SERVIÇOS estabelecidos no projeto executivo aprovado pela fiscalização.
- 12.2 Este documento será constituído da verificação detalhada dos itens de fornecimento, seguindo o MANUAL DE COMISSONAMENTO fornecido pela CONTRATADA e o projeto aprovado pela fiscalização, determinando-se:



Assinado com senha por VIVIAN CRISTINA CORREIA DOS SANTOS e MAURICIO ALVES DE CARVALHO em 17/02/2021 16:55:08.
Documento Nº: 1563023.6493877-7044 - consulta à autenticidade em <https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1563023.6493877-7044>



Assinado com senha por HEURIE MARCELO ROCHA DA SILVA em 17/02/2021 22:30:58.
Documento Nº: 1563776.6495935-7588 - consulta à autenticidade em <https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1563776.6495935-7588>



- Todo o escopo contratado foi fornecido;
 - Todos os equipamentos e sistemas instalados possuem as características especificadas no Contrato/Projeto; e
 - Todos os serviços foram prestados com a qualidade contratada.
- 12.3 Todos os ensaios, testes e verificações, integrantes do Comissionamento a serem executados pela CONTRATADA, terão acompanhamento da Comissão de Recebimento.
- 12.4 A CONTRATADA deverá providenciar um ou mais especialistas com conhecimento do sistema, equipamentos e componentes e todos os demais itens do Fornecimento, assim como de todas as ferramentas necessárias, para executar todas as tarefas aprovadas no Manual de Comissionamento e mostrar para a INFRAERO que todo o escopo contratado foi entregue completo.
- 12.5 De um modo geral, todos os equipamentos, após a montagem definitiva na obra, serão submetidos a ensaios de funcionamento com carga nominal e com sobrecarga, conforme as capacidades definidas em projeto e normas aplicáveis.
- 12.6 Com relação às instalações, estas deverão estar de acordo com o projeto. Caso existam diferenças / restrições / pendências / os sistemas, equipamentos, componentes, acessórios e instalações deverão ser prontamente reparados ou substituídos pela CONTRATADA, sem ônus à INFRAERO, incluindo-se os custos de reparo, embalagens, transportes, seguros, serviços, novos ensaios etc.
- 12.7 O prazo para reparação e solução das pendências e restrições será determinado pela Comissão de Comissionamento.

13 CONSIDERAÇÕES FINAIS

- 13.1 Esta especificação técnica procurou, dentro da demanda exigida, das condicionantes estabelecidas pela INFRAERO e das condições arquitetônicas aprovadas, descrever as soluções para execução das instalações elétricas, os parâmetros e características dos materiais e equipamentos a serem fornecidos.
- 13.2 Caso haja necessidade, durante a execução dos serviços poderão ser feitas alterações nas montagens e instalações aqui propostas, todavia qualquer alteração nas especificações de materiais, dispositivos, equipamentos e soluções do projeto elétrico deverão ser previamente aprovadas pela fiscalização da INFRAERO.
- 13.3 Todas as alterações de instalação e montagem que venham a ocorrer durante a execução dos serviços deverão ser registradas e atualizadas no projeto "as built" (como construído), sendo entregue ao final o projeto revisado e atualizado de maneira fiel ao que foi executado em campo.

MAURICIO ALVES DE CARVALHO
AS-IV ENGENHEIRO ELETRICISTA
CREA 0404929192-AM
Mat.: 12.973-20



Assinado com senha por VIVIAN CRISTINA CORREIA DOS SANTOS e MAURICIO ALVES DE CARVALHO em 17/02/2021 16:55:08.
Documento Nº: 1563023.6493877-7044 - consulta à autenticidade em <https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1563023.6493877-7044>



Assinado com senha por HEURIE MARCELO ROCHA DA SILVA em 17/02/2021 22:30:58.
Documento Nº: 1563776.6495935-7588 - consulta à autenticidade em <https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1563776.6495935-7588>



SEDEMEM202101499A

SIGA



SEDEX T202100340

SIGA