



TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO MARANHÃO

ESTUDOS TÉCNICOS Nº 526

1. NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO

Interligação das redes locais de comunicação de dados do edifício sede do Tribunal Regional Eleitoral do Maranhão, localizado à Avenida Senador Vitorino Freire, s/n, Bairro Areinha, e o Fórum Astolfo Serra (TRT), localizado à Avenida Senador Vitorino Freire, 160, Bairro Areinha, ambos nesta Capital.

1.1 JUSTIFICATIVA PARA A AQUISIÇÃO

Decorrente da necessidade de resiliência e redundância da infraestrutura de TIC, onde estão hospedados recursos e sistemas, é necessária a implementação de um site backup para implantação dos equipamentos e dispositivos para atingir esta finalidade.

Os servidores onde são executados os diversos sistemas que suportam as atividades do Tribunal estão ambientados em servidores virtuais, sendo crucial haver redundância dos recursos físicos (equipamentos) ora instalados no datacenter principal. A aquisição destes dispositivos está em andamento, conforme processo 0001025-79.2022.6.27.8000. A redundância anteriormente citada é fundamental para implementação do denominado stretched cluster (cluster estendido) do Vmware, que funciona de modo ativo-ativo, ou seja, os dois sites funcionarão como um só, para que, caso haja falha em um ou mais servidores físicos de um site, os sistemas permaneçam disponíveis aos usuários, pois estarão em execução nos servidores do outro site.

De acordo com as melhores práticas, o segundo site deve estar em local físico distinto do site principal, onde este ambiente deve atender os requisitos mínimos de segurança, estabilidade, estanqueidade e isolamento térmico, ou seja, ser, pelo menos, uma sala segura, ou, uma sala cofre atendendo maiores requisitos anteriormente elencados.

Para atender a demanda de ter uma site backup, nos requisitos mínimos anteriormente citados, e visto que o TRE-MA não dispõe de tal estrutura, está em andamento, em fase final (assinatura), a celebração de convênio entre este Tribunal e o TRT-16, conforme processo 0003675-36.2021.6.27.8000, com vistas ao compartilhamento de uso da sala segura daquele Tribunal, que fica localizada no Fórum Astolfo Serra. Como consta no documento de cooperação entre as instituições, o TRE-MA arcará com custos de despesa de energia e contrato de manutenção proporcionais à carga energética dos equipamentos instalados. O TRT-16 não se mostrou interessado em uso compartilhado do datacenter do TRE-MA, pois dispõe sala cofre onde funciona o site redundante daquele Tribunal.

Assim, para implementação e funcionamento do segundo site, é mandatório haver a interligação por meio físico de alta velocidade, e isto viabiliza a ora pretendida solução de continuidade de serviços de tecnologia da informação (TI), utilizada em caso de ocorrência de falhas graves no datacenter principal, instalado nas dependências do TRE-MA.

Requisito inescapável para a implantação do site backup é manter alta disponibilidade de comunicação, que será implementada por meio da redundância dos links de transmissão, possibilitando o tráfego de dados por duas rotas distintas na interligação dos edifícios de forma que, caso ocorra um incidente que ocasione a perda de comunicação de um enlace, em qualquer um dos edifícios, o acesso dos usuários de TIC continue disponível, através do enlace redundante. Isso proporcionará o atendimento dos requisitos de nivelamento tecnológico exigidos pela Resolução Nº 370 de 28/01/2021, que estabelece a Estratégia Nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação do Poder Judiciário (ENTIC-JUD).

2. REFERÊNCIA A OUTROS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO

2.1. Alinhamento estratégico

Objetivo Estratégico IG2 – Fortalecer a infraestrutura e a governança de TI.

2.2. Alinhamento ao PCA

Consta no Plano de Contratações Anual 2023 com a descrição “Serviço de fibra óptica (manutenção e serviço)”, tendo a Seção de Gestão de Redes como unidade demandante.

3. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

3.1. Requisitos Tecnológicos

A topologia adotada para interconectar os edifícios deverá suportar alta resiliência a falhas e os segmentos 1 e 2 em momento algum poderão compartilhar os mesmos recursos físicos (postes, dutos, etc.), exceto nas entradas dos edifícios.

Os links de transmissão deverão ser redundantes, possuir a capacidade de trafegar os dados através da tecnologia ethernet, a no mínimo 10 Gbps por canal de transmissão, e possuir latência de ida e volta de no máximo 5 milissegundos.

Os links de transmissão deverão possuir redundância possibilitando trafegar dados por duas rotas distintas, de forma que, caso ocorra um incidente que ocasione a perda de comunicação de um enlace, em qualquer um dos edifícios, o acesso aos recursos de TIC hospedados no site backup continue disponível, através do enlace redundante.

Localidades a serem interligadas:

Segmento 1 - Link de comunicação, com aproximadamente 1 km de extensão, entre o rack de switches instalado no 4o andar do Edifício ANEXO do TRE-MA : situado na Avenida Senador Vitorino Freire, s/n, Bairro Areinha, São Luís, MA. CEP 65.010-917; e o datacenter do TRT localizado no Edifício do Fórum Astolfo Serra (TRT) : Avenida Senador Vitorino Freire, 160, Bairro Areinha, São Luís, MA. CEP 65.010-655.

Segmento 2 - Link de comunicação, com aproximadamente 1 km de extensão, entre o datacenter localizado no Edifício Sede do TRE-MA: situado na Avenida Senador Vitorino Freire, s/n, Bairro Areinha, São Luís, MA, CEP 65.010-917; e o datacenter do TRT localizado; Edifício do Fórum Astolfo Serra (TRT) : Avenida Senador Vitorino Freire, 160, Bairro Areinha, São Luís, MA. CEP 65.010-655.

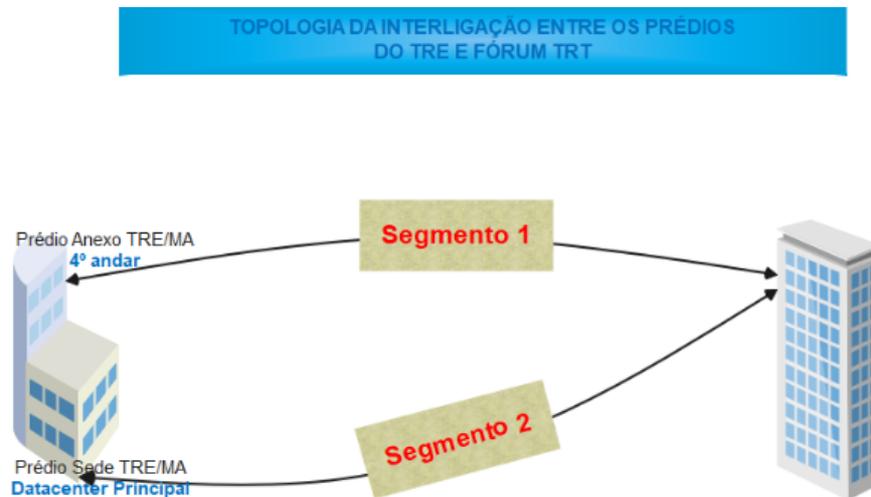


Figura-1 Topologia

3.2. Requisitos de Negócio

Implantar Data Center secundário de forma a manter disponíveis, em caso de indisponibilidade do Data Center principal, os serviços de TIC classificados como essenciais à execução das atividades judiciais e administrativas da Justiça Eleitoral, bem como o atendimento ao público em geral.

Prover acesso seguro e de boa qualidade, com o melhor índice de disponibilidade possível entre os Data Centers principal e secundário, com largura de banda suficiente para suportar todos os serviços atuais e, ainda, com possibilidade de expansão.

3.3. Requisitos de Capacitação

Para essa contratação, não haverá necessidade de capacitação técnica.

3.4 Requisitos Legais

- Todos os documentos que possuem prazo de validade legal deverão estar atualizados no momento de sua apresentação;
- A qualidade técnica das empresas proponentes e de seus profissionais será comprovada pelos seguintes documentos:
 - Autorização da Anatel: na fase de habilitação, a PROPONENTE deverá comprovar que possui autorização para prestar o Serviço de Comunicação Multimídia (SCM) nas localidades onde os links serão instalados;
 - Atestado de Capacidade Técnica: na fase de habilitação, a PROPONENTE deverá apresentar 1 (um) ou mais atestados de capacidade técnica, emitido por pessoa jurídica de direito público ou privado, referente à realização de serviço de interconexão de redes de comunicação de dados por meio de fibras óticas ou enlace de rádios em áreas urbanas. Serão aceitos somente os atestados de empresas que realizaram interligações ponto a ponto em que o comprimento/distância do enlace seja de, no mínimo, 500m (quinhentos metros), distância compatível com a do serviço a ser contratado;
 - Somente serão válidos os atestados cujos serviços já foram concluídos e entregues.
 - O atestado de capacidade técnica deverá conter, no mínimo, os seguintes itens:
 - CNPJ da entidade emissora;
 - Assinatura do representante do emitente; Comprimento/distância do enlace instalado;
 - Endereços dos pontos conectados (Ponto A e Ponto B); Data de início e conclusão da implantação do serviço;
 - Declaração do emitente relativa à satisfação dos serviços prestados pela empresa PROPONENTE;
- Deve-se observar a legislação dos órgãos reguladores em relação à concessão, permissão e autorização para a prestação dos serviços que fazem uso do espaço público ou da infraestrutura de terceiros;

3.5 Requisitos Ambientais

A CONTRATADA deverá observar a legislação e proceder com os licenciamentos necessários junto aos órgãos do poder público para a instalação de infraestrutura de suporte em área urbana.

3.6 Requisitos de Manutenção e Garantia

3.6.1 Manutenção

A CONTRATADA deverá garantir o perfeito funcionamento dos links, os quais deverão ser mantidos em estrita conformidade com as especificações deste documento, durante toda a vigência do contrato, independentemente de notificação pelo TRE-MA. Para a prestação dos serviços de manutenção e garantia, a CONTRATADA deverá:

- Disponibilizar um canal de abertura de chamados técnicos por meio de portal de serviços web ou Serviço de Atendimento ao Cliente com tarifação reversa (0800) ou ligação local (DDD 98);
- O TRE-MA poderá solicitar à CONTRATADA, sem nenhum ônus, por meio da abertura de chamado técnico, nova certificação dos enlaces para reavaliar a qualidade da rede, a qualquer momento durante a vigência do contrato (12 meses), sempre que houver evento de que cause indisponibilidade, total ou parcial, de algum dos dois enlaces, ou mesmo lentidão que esteja relacionada aos equipamentos (switches) instalados nas extremidades;
- O tempo para atendimento dos chamados é de 24 (vinte e quatro) horas, com tempo de resolução máximo fixado em 72 (setenta e duas) horas.

3.6.2 Garantia

A garantia será restrita às manutenções corretivas, preventivas e atenuações na rede, não havendo garantia no caso de rompimento de fibra por motivos alheios ao serviço prestado (rompimento por motivo de acidentes, quebra de postes, incêndios, etc.).

Durante o período de garantia, os componentes que apresentarem defeito deverão ser reparados ou substituídos por novos, sendo que todas as despesas inerentes à substituição e transporte do objeto contratado correrão por conta da licitante vencedora, não cabendo ao TRE-MA qualquer ônus.

O prazo de início da garantia do serviço (12 meses) inicia-se a contar da data de aceitação definitiva do serviço contratado. Esta garantia não se confunde com a dos materiais que compõem a solução, e está especificada no item 3.2.2.

3.7 Requisitos Temporais

Recomenda-se que o primeiro segmento dos links de comunicação seja entregue em até 30 (trinta) dias corridos, e o segundo nos 20 (vinte) dias seguintes, após emissão das respectivas ordens de serviço (OS).

Como marco operacional de cada segmento será emitido atestado provisório, ou de funcionamento experimental, após a conclusão do serviço. E, após 5 (dez) dias úteis, caso os dois segmentos permaneçam operacionais, será emitido atestado definitivo para pagamento do serviço contratado.

O prazo de vigência do contrato será de 12 meses, contados a partir do primeiro dia útil seguinte à sua publicação, prazo em que se estima que os dois segmentos estarão perfeitamente operacionais.

O prazo de garantia do serviços será de 12 (doze) meses contados da data de atesto final. Esta salvaguarda está restrita a manutenções corretivas, preventivas e atenuações na rede, não havendo garantia no caso de rompimento de fibra por motivos alheios ao serviço prestado (rompimento por motivo de acidentes, queda de postes, incêndios, etc).

3.8 Requisitos de Segurança

As interligações dos edifícios ocorrem em vias públicas e as informações trafegadas nesses trechos da rede da Justiça Eleitoral são consideradas sensíveis e de uso restrito, exigindo assim, medidas de segurança para garantir confidencialidade e integridade dos dados.

As interligações dos edifícios devem viabilizar a implantação de Storage e servidores de processamento no Data center secundário de modo a garantir a disponibilidade dos serviços de TIC.

4. DEFINIÇÃO DOS ITENS E ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES

Item 1: Dois segmentos (enlaces) de link de dados para interligação entre os prédios do TRE-MA e Fórum do TRT-16 (Figura-1 Topologia), percorrendo caminhos distintos para prover alta disponibilidade e resiliência na comunicação entre os dois sites.

5. LEVANTAMENTO DE MERCADO E JUSTIFICATIVA DA ESCOLHA DO TIPO DE SOLUÇÃO A CONTRATAR

Para atendimento dos objetivos propostos, foram analisadas as seguintes opções para viabilizar a comunicação em alta velocidade entre a Sede do TRE-MA e o TRE-16:

1. Enlace ponto a ponto via rádio, com frequência licenciada;
2. Enlace próprio de fibra óptica;

Passaremos a descrever as alternativas existentes.

5.1 Enlace ponto a ponto via rádio, com frequência licenciada

Nesta solução, o enlace de comunicação seria viabilizado por meio de rádio digital. Por se propagar pelo ar, links de comunicação via rádio são de fácil instalação e apresentam um baixo custo de implantação. No entanto, há outros critérios que devem ser considerados:

1. Por se propagar livremente pelo ar, possui menor segurança;
2. É mais propenso a atenuação de sinal;
3. Possui uma taxa de erro mais elevada;
4. Possui menor capacidade de transmissão de dados (largura de banda);

5. Requer aprovação de projeto, concessão, permissão ou autorização da ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações), além de implicar custo adicional com taxa a ser paga para ela anualmente para a fiscalização do funcionamento das estações;
6. Implica custo adicional para a compra de equipamentos ativos (rádios);
7. Implica necessidade de contrato de manutenção dos equipamentos ativos (rádios);
8. Requer contratação de curso de capacitação de servidores para operacionalizar os equipamentos;
9. Os rádios dependem de energia elétrica para o seu funcionamento implicando o aumento do consumo de energia elétrica e riscos de indisponibilidade por danos ou queima dos equipamentos.

5.2 Enlace próprio de fibra óptica

Nessa solução, o enlace de comunicação é viabilizado por link de fibra óptica de propriedade do Tribunal.

Em proposta apresentada pela empresa Nanoautomation, os dois enlaces de comunicação (SEI nº 1893993) foram orçados em R\$ 44.840,00 (quarenta e quatro mil, oitocentos e quarenta reais). A empresa HDN Engenharia e Tecnologia orçou em R\$ 66.725,80 (sessenta e seis mil, setecentos e vinte e cinco reais e oitenta centavos) (SEI 1939947). E, por último, a empresa DB3 Telecom elaborou orçamento para os mesmos enlaces em R\$ 69.660,00 (sessenta e nove mil, seiscentos e sessenta reais) (SEI 1939945).

Nas propostas a garantia de serviço é de 12 (doze) meses com manutenções corretivas, preventivas e atenuações na rede, não havendo garantia no caso de rompimento de fibra por motivos alheios aos serviços prestados (rompimento por motivo de acidentes, queda de postes, incêndios, etc). Neste caso, o custo da manutenção seria custeado à parte.

Ressalte-se que a empresa Bital, que inclusive mantém contrato de link de internet com este Tribunal, não manifestou interesse em enviar um técnico para verificar as condições técnicas (encaminhamento dos dois segmentos entre os dois prédios), e, assim, estar apta a enviar proposta de preços.

Em todo caso, após a garantia contratual (12 meses), o TRE-MA deverá contratar empresa para realizar a manutenção preventiva/corretiva.

Conforme pode ser observado no conteúdo que há no link <https://kb.vmware.com/s/article/51462> (item 2-Configuration Requirements), que discorre sobre o funcionamento do stretched cluster (cluster estendido), requisito fundamental para a replicação síncrona do ambiente virtual (Vmware) do TRE-MA, a latência máxima permitida é de 5ms (cinco milissegundos). E, de acordo com o artigo <https://vitextech.com/latency-in-optical-transceivers/>, a latência é de aproximadamente 3 ns, quando tem-se nas extremidades transceivers 10 Gb, que é o caso do TRE-MA.

Quanto ao link de rádio temos no artigo em <https://www.juniper.net/us/en/research-topics/what-is-open-ran.html> que a latência média é entre 100 e 150 microssegundos, ou seja, muito superior ao requisito máximo de 5 ms para funcionamento do cluster estendido.

Assim, a solução escolhida é a de número “2. Enlace próprio de fibra óptica”, podendo a rede ser constituída de cabos aéreos, subterrâneos ou ambos (rede híbrida), conforme justificativas a seguir:

1. Atende ao requisito de latência máxima (5 ms) para funcionamento do cluster estendido do ambiente virtual de servidores;
2. Maior segurança e sigilo dos dados por não existir, em qualquer trecho dos enlaces, conexões a equipamentos que não sejam de propriedade do TRE/MA, passíveis de interceptação de tráfego por terceiros;
3. O enlace não é compartilhado com demais clientes da operadora possibilitando o uso de toda a capacidade da largura de banda do meio, sem degradação de desempenho da rede;
4. Apresenta maior flexibilidade, pois permite o aumento da velocidade da conexão de acordo com a demanda, sendo necessária apenas troca dos Transceivers instalados nos switches de propriedade do TRE-MA;
5. Melhor gerência e administração dos links, pois o monitoramento e configuração dos equipamentos serão realizados por equipe própria do TRE-MA;
6. Menor custo, pois não são necessários a aquisição ou o aluguel de equipamentos ativos da operadora, bem como a contratação de serviços de gerência dos links.

6. ESTIMATIVAS DE PREÇOS

A presente contratação tem preço médio previsto em R\$ 56.204,87 (cinquenta e seis mil, duzentos e quatro reais e oitenta e sete centavos), conforme demonstrado na tabela a seguir.

Interligação via fibra em dupla abordagem: TRE/MA e FÓRUM TRT ASTOLFO SERRA			
	Propostas		Valor
	Solicitação	Recebimento	
Ministério da Defesa - Comando do Exército - Pregão 14/2022 - item 14 - Empresa TeleAlpha Comercial Ltda	-----	-----	R\$ 40.975,00
Ministério da Educação - Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Empresa Engedata Telecom Ltda	-----	-----	R\$ 58.823,53
Nanoautomation	27/03/2023	28/03/2023	R\$ 44.840,00
HDN Engenharia e Tecnologia	01/09/2023	04/09/2023	R\$ 66.725,80
DB3 Telecom	21/08/2023	24/08/2023	R\$ 69.660,00

Interligação via fibra em dupla abordagem: TRE/MA e FÓRUM TRT ASTOLFO SERRA			
Bital	02/06/2023	Não recebida	
Preço Médio			R\$ 56.204,87

Foram realizadas pesquisas no portal de compras do Governo Federal, em cumprimento aos preceitos da IN SEGES/ME n.º 65/2021 e na tentativa de priorizar os preços de contratações públicas. Após insistentes buscas, somente foram localizados dois preços de contratações públicas com objetos semelhantes.

Justificativa de escolha dos fornecedores: Por ser um mercado no qual não há um vasto número de empresas atuando, e sendo as empresas abaixo relacionadas as que são de conhecimento da área técnica deste TRE para solicitação de proposta, estas foram as selecionadas para contato. Assim, temos:

- Nanoautomation - Indicação de servidor da área de TI do TRT-16 por ter sido a empresa vencedora da licitação de interligação por fibra ótica entre o Tribunal e Fórum daquele tribunal;
- HDN Engenharia e Tecnologia - empresa do mercado local que presta serviço de passagem de fibra ótica;
- DB3 Telecom - empresa contratada pelo TRE-MA para prover links de comunicação às zonas eleitorais, mas também atua no mercado de prestação de serviço objeto da presente demanda;
- Bital - empresa contratada pelo TRE-MA para prover um dos links de internet no Fórum Eleitoral da Cohama, que também atua no mercado de interligação por fibra ótica. Entretanto, não mostrou interesse em fornecer proposta de preço.

7. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO

Pelas razões anteriormente descritas, pretende-se a contratação, através de Pregão Eletrônico, de enlaces próprios de fibra ótica para interligação das redes locais de comunicação de dados do Edifício Sede do TRE-MA e o Edifício do Fórum Astolfo Serra (TRT), com garantia de serviço de 12 meses, podendo a rede ser constituída de cabos aéreos, subterrâneos ou ambos (rede híbrida).

8. JUSTIFICATIVA PARA O NÃO PARCELAMENTO

A contratação trata de uma única solução de TI, que é o enlace próprio de fibra ótica para interligação das redes locais de comunicação de dados do Edifício Sede do TRE-MA e o Edifício do Fórum Astolfo Serra (TRT). Portanto, a divisão do objeto é tecnicamente inviável uma vez que comprometeria a funcionalidade da solução. Como motivos adicionais, temos:

- Redução de custos: A realização da licitação em um único grupo para todo o serviço de fibra ótica pode gerar economia de escala. Com a contratação de um único fornecedor, é possível obter preços mais competitivos;
- Melhoria na qualidade e padronização: Ao contratar um único fornecedor para todo o serviço, é mais fácil garantir a qualidade do trabalho realizado, bem como a padronização dos materiais e métodos utilizados. Isso pode levar a uma infraestrutura mais homogênea e de melhor desempenho;
- Garantia de prazos e entrega: a contratação de um único prestador de serviços com o estabelecimento de prazos precisos para a conclusão do projeto, tem-se menor risco de extrapolar a entrega do objeto no prazo acordado;
- Maior controle e responsabilidade: Ao contratar uma única empresa para o serviço de fibra ótica, é possível ter um maior controle sobre o projeto e uma individualização clara da responsabilidade sobre a entrega do serviço, evitando possíveis problemas de coordenação e responsabilização entre diferentes empresas.

9. DEMONSTRATIVO DOS RESULTADOS PRETENDIDOS

9.1. Viabilidade da implantação de um Data Center Secundário (site backup), de forma a manter a continuidade de serviços de tecnologia da informação (TI) em caso de ocorrência de desastres. A implantação de um site backup proverá maior disponibilidade dos serviços de TIC classificados como essenciais à execução das atividades judiciais e administrativas;

9.2. Alta disponibilidade dos serviços de tecnologia da informação (TI) devido a redundância dos links de transmissão;

9.3. Acesso seguro e de boa qualidade, como melhor índice de disponibilidade possível entre os Data Centers principal e secundário, com largura de banda suficiente para suportar todos os serviços atuais e com possibilidade de expansão;

9.4. As interligações dos edifícios devem viabilizar a implantação de ativos de armazenamento e processamento no Data center secundário de modo a garantir a disponibilidade dos serviços de TIC.

10. PROVIDÊNCIAS PRÉVIAS AO CONTRATO

Formalização da colaboração institucional entre o TRE-MA e o TRT-16, conforme tramitação do processo 0003675-36.2021.6.27.8000, que consiste no uso compartilhado de um espaço no Centro de Dados (sala segura) do TRT-16 pelo TRE-MA, com o objetivo de instalar um ambiente de replicação de processamento e armazenamento de dados eletrônicos (site backup), atendendo, dessa forma, aos requisitos de continuidade de serviços de tecnologia da informação e comunicação (TIC).

11. CONTRATAÇÕES CORRELATAS E/OU INTERDEPENDENTES

O Tribunal está contratando o Enlace próprio de fibra ótica. A empresa vencedora do certame assumirá todos os custos necessários à instalação e manutenção do serviço disponível previstos nesta aquisição.

12. IMPACTOS AMBIENTAIS

A CONTRATADA deverá observar a legislação e proceder com os licenciamentos necessários junto aos órgãos do poder público para a instalação de infraestrutura de suporte em área urbana.

13. DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO

Considerando todo o exposto, conclui-se que a contratação pretendida é viável, visto se tratar de serviço que viabilizará a todos os servidores e colaboradores que trabalham na Sede do Tribunal, no Fórum da Capital, nas zonas eleitorais e postos de atendimento o acesso aos serviços de TIC classificados como essenciais à execução das atividades judiciais e administrativas.

Christiano Anderson Neitzke	Sebastião Silva Penha	Maiara da Silva Leal
Demandante titular	Integrante técnico titular	Integrante administrativa



Documento assinado eletronicamente por **CHRISTIANO ANDERSON NEITZKE**, **Analista Judiciário**, em 14/09/2023, às 21:15, conforme art. 1º, § 2º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **SEBASTIÃO SILVA PENHA**, **Técnico Judiciário**, em 15/09/2023, às 08:54, conforme art. 1º, § 2º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.tre-ma.jus.br/autenticar> informando o código verificador **1942172** e o código CRC **0C932752**.