Estudo Técnico Preliminar 41/2020

1. Informações Básicas

Número do processo: 23422.006693/2019-36

2. Introdução

A presente análise tem por objetivo demonstrar a viabilidade técnica e econômica da contratação do serviço de rede de dados privativa, implementada através de rede IP (Internet Protocol) Multisserviços, com tecnologia MPLS (Multi Protocol Label Switching),e meio físico óptico ou metálico, com capacidade para suportar o tráfego de dados das aplicações utilizadas e disponibilizadas atualmente, considerando os aspectos de segurança e de qualidade de serviço, necessários ao atendimento da demanda das unidades remotas da UNILA, bem como fornecer informações necessárias para subsidiar o respectivo processo.
Referência: Art. 11 da IN SGD/ME nº 1/2019.

3. Descrição da necessidade

Identificação das necessidades de negócio

1 Adequação do serviço de rede atual, considerando a incerteza da lotação dos servidores nos próximos anos e a inauguração de novas instalações localizadas no Alojamento Estudantil.

2 Continuidade da interligação de todas as unidades remotas da UNILA por meio de uma rede corporativa privada e distribuída geograficamente.

3 Manutenção das atividades acadêmicas e administrativas, que dependem do acesso à rede para a execução, tais como aquelas que envolvem a utilização dos Sistemas SIG, correio eletrônico institucional, sites governamentais, entre outras.

4 Pronto acesso, pelos usuários, aos sistemas informatizados e rede da UNILA.

5 Acesso à Internet pelos docentes, discentes e técnicos administrativos da UNILA nas dependências da universidade.

6 Continuidade do serviço de telefonia institucional integrado entre as unidades, com ramais para comunicação interna sem custos, e interligado à rede externa por canal (tronco) centralizado.

Identificação das necessidades tecnológicas

1 A interligação entre as unidades da UNILA deverá ser implementada através de rede VPN, com tecnologia MPLS, e deverá seguir as velocidades mínimas garantidas, permitindo-se aos licitantes apenas alternativas de velocidades superiores. Deve ser entregue em cada unidade da UNILA, no mínimo, uma porta LAN padrão Gigabit Ethernet, com interface para conexão de cabo metálico UTP Categoria 6. Alternativamente poderá ser permitida a entrega do enlace com interface em fibra óptica, desde que previamente acordado com a equipe técnica da Unila;

2 Deve suportar protocolos de aplicação baseados nos protocolos TCP e UDP;

3 Deve permitir o tráfego de toda a suíte de protocolos que compõe o padrão TCP/IPV6;

4 Deve ser implementado por meio de acessos dedicados e permanentes;

5 Os acessos dedicados deverão ser ativados através de circuitos que utilizem como meio de transmissão cabo de fibra óptica ou cabo metálico;

6 Os equipamentos fornecidos e instalados nas dependências da UNILA deverão possuir fonte de alimentação multi-voltagem (110/220 V – 50 / 60 Hz) com chaveamento automático.

7 Deverá incluir instalação e fornecimento de qualquer equipamento e/ou recurso necessário, se a solução adotada impuser o uso, tais como: roteadores, modems etc;

8 Deve implementar mecanismo de priorização de tráfego através de QoS (qualidade de serviço), seguindo os padrões das RFC 2474 e 2475 - DiffServ, complementados pela RFC 2597 – Assured Forwarding PHB e pela RFC 2598 - Expedited Forwarding, mediante solicitação por parte da equipe técnica da Unila;

4. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
Divisão de Infraestrutura de Redes e Telefonia	Eliézer de Siqueira

5. Descrição dos Requisitos da Contratação

1 Deverá incluir instalação e fornecimento de qualquer equipamento e/ou recurso necessário, se a solução adotada impuser o uso, tais como: roteadores, modems, rádios etc;

2 Deverá garantir, durante o período de vigência do contrato, que os serviços de operação e manutenção corretiva do sistema e os custos envolvidos para tal serão de responsabilidade da CONTRATADA.

3 Deverá garantir disponibilidade mínima mensal do serviço de 99,3%. Esta disponibilidade indicará o percentual de tempo em que os serviços permanecerem em condições normais de funcionamento durante o período de um mês de operação;

4 Deverá garantir média mensal de perda de pacotes não superior a 2% no geral, e inferior a 1% para o tráfego de voz.

5 Deve oferecer atendimento às solicitações de serviços de reparo e manutenção do serviço de comunicação de dados durante as 24 horas do dia, inclusive finais de semana e feriados, com abertura de chamado técnico por meio de ligação gratuita tipo 0800, e-mail e portal web.

6. Levantamento de Mercado

6.1 - Identificação das Soluções

Id	Descrição da solução (ou cenário)
1	Contratação do serviço de rede MPLS em camada 3, com topologia em malha (full mesh)
2	Contratação do serviço de rede MPLS em camada 2, com topologia em estrela (Hub-and-spoke)
3	Contratação de links ponto-a-ponto entre unidades em tecnologia Metro Ethernet, com topologia em anel

6.2 - Análise Comparativa das Soluções

6.2.1 - Contratação do serviço de rede MPLS em camada 3, com topologia em malha (full mesh):

Nesta alternativa o meio físico pertence à CONTRATADA, sem a necessidade de investimentos por parte da UNILA. Nesta topologia todos os nós estão interligados uns aos outros, portanto reduz drasticamente a perda de pacotes e aumenta a resiliência da rede pois um mesmo pacote pode chegar ao endereço destinatário por vários caminhos.

6.2.2 - Contratação do serviço de rede MPLS em camada 2, com topologia em estrela (Hub-and-spoke):

Nesta alternativa o meio físico pertence à CONTRATADA, sem a necessidade de investimentos por parte da UNILA, sendo que esta topologia reduz a resiliência da rede, mas permite centralizar o controle e a segurança da rede. Além disso, por se tratar de um serviço de camada 2, evita-se a necessidade de roteamento entre as unidades, aumentando a flexibilidade na organização e gerência da rede.

6.2.3 - Contratação de links ponto-a-ponto entre unidades em tecnologia Metro Ethernet, com topologia em anel:

Nesta alternativa o meio físico pertence à CONTRATADA, não sendo necessário investimentos por parte da UNILA. Esta topologia apresenta boa tolerância a falhas com a menor infraestrutura possível. Trata-se de um serviço de camada 2, e por isso não requer roteamento entre as unidades, aumentando a flexibilidade na organização e gerência da rede.

Não foram consideradas soluções que implicassem em investimentos em infraestrutura própria pois as instalações da universidade são ainda provisórias.

6.2.4 - Quadro comparativo entre as soluções identificadas

Requisito	Solução	Sim	Não	Não se Aplica
A Solução encontra-se implantada em outro órgão ou entidade da Administração Pública?	Solução 1	X		
	Solução 2	X		
	Solução 3	X		
A Solução está disponível no Portal do Software Público Brasileiro? (quando se tratar de software)	Solução 1			X
	Solução 2			X
	Solução 3			X
A Solução é composta por software livre ou software público? (quando se tratar de software)	Solução 1			X
	Solução 2			X
	Solução 3			X
A Solução é aderente às políticas, premissas e especificações técnicas definidas pelos Padrões de governo ePing, eMag, ePWG?	Solução 1			X
	Solução 2			X
	Solução 3			X
A Solução é aderente às regulamentações da ICP-Brasil? (quando houver necessidade de certificação digital)	Solução 1			X
	Solução 2			X
	Solução 3			X
A Solução é aderente às orientações, premissas e especificações técnicas e funcionais do e-ARQ Brasil? (quando o objetivo da solução abranger documentos arquivísticos)	Solução 1			X
	Solução 2			X
	Solução 3			X

6.3 - Registro de soluções consideradas inviáveis

A solução número 2 – serviço MPLS em camada 2 com topologia em estrela (Huband-spoke) – contratação dos links ponto a ponto exigiria a aquisição de equipamento roteador com interfaces em quantidade e tecnologia apropriadas para receber as conexões dos links, tornando o custo da aquisição mais elevado. Dentre as possíveis soluções identificadas na Seção 3, a topologia em estrela da Solução 2 é a que possui menor resiliência, pois a falha do ponto central torna os demais pontos incomunicáveis. Tal situação não ocorre nas demais topologias.

Outras soluções que implicassem em investimentos em infraestrutura própria não foram consideradas por terem custo de implantação elevado. Considerando que as instalações da universidade são ainda provisórias em sua maioria não é razoável realizar investimentos de monta em infraestrutura de rede provisória.

7. Descrição da solução como um todo

7.1 Contratação para o período de 24 meses de empresa especializada na prestação de **serviço de rede de dados privativa implementada através de rede IP (Internet Protocol) multiserviços, com tecnologia MPLS (Multi Protocol Label Switching)** e meio físico óptico ou metálico, a serem executados de forma contínua, visando atender às necessidades da UNILA.

7.2 A escolha de tal tecnologia justifica-se ao fato desta permitir a configuração de parâmetros de QoS (Qualidade do Serviço), priorização de tipos pré-definidos de tráfego e segurança na transferência de informações, de forma que os serviços e sistemas disponibilizados no datacenter da UNILA, estejam acessíveis em tempo real e integral pelas unidades remotas.

7.3 A solução baseada em rede MPLS é também vantajosa para a UNILA, devido o processo de administração deste ser mais simples, pois a complexidade envolvida dos pontos da rede é absorvida pela prestadora de serviço.

7.4 A topologia da Solução 3 é também a mais tolerante a falhas devido à sua característica de conexão em malha.

7.5 Do ponto de vista econômico os dados apresentados na Seção 9.2 e detalhados na Tabela 1 do Anexo evidenciam a vantajosidade econômica da Solução 1 em comparação com a Solução 3

8. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas

Item	Descrição	Unidade	Quantidade
1	Porta de acesso com velocidade de 20 Mbps	Serviço Anual	3
2	Porta de acesso com velocidade de 60 Mbps	Serviço Anual	1
3	Porta de acesso com velocidade de 100 Mbps	Serviço Anual	3
4	Porta de acesso com velocidade de 200 Mbps	Serviço Anual	3
5	Porta de acesso com velocidade de 400 Mbps	Serviço Anual	1
6	Taxa de instalação até 300 m da central	Serviço Anual	11
7	Taxa de instalação excedente dos 300 m	Serviço Anual	15000

9. Estimativa do Valor da Contratação

9.1 - ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS (TCO)

A realização do presente estudo indicou a viabilidade técnica de apenas três soluções, dentre as quais uma foi considerada inviável por exigir a aquisição de equipamento roteador e por ser mais vulnerável a falhas.

As duas outras soluções foram comparadas em termos do custo anual estimado, considerando as necessidades da Unila em termos da quantidade e das velocidades dos circuitos.

Foram consultados pregões realizados nos últimos 12 meses, sendo três pregões por tecnologia, a fim de estimar preços. Para uma comparação mais adequada foram estimados os preços correspondentes às velocidades necessárias à Unila, calculados a partir de regressão estatística. Os modelos foram estimados a partir dos dados disponíveis, conforme pode ser observado nas Tabelas 2 e 3 do Anexo.

Desse modo, segue abaixo, o demonstrativo de custos referentes à contratação das soluções consideradas viáveis neste Estudo Técnico Preliminar

9.2 - CÁLCULO DOS CUSTOS TOTAIS DE PROPRIEDADE

Contratação da execução de rede MPLS privativa
Custo Total de Propriedade – Memória de Cálculo

		Solução 1(MPLS)		**Solução 3 (Metro Ethernet)**	
Qtde.	Velocidade (Mbps)	Preço médio estimado (mês)	**Preço médio estimado total (mês)**	Preço médio estimado (mês)	**Preço médio estimado total (mês)**
3	20	R$ 1.150,14	**R$ 3.450,41**	R$ 2.660,29	**R$ 7.980,88**
1	60	R$ 2.931,61	**R$ 2.931,61**	R$ 4.225,66	**R$ 4.225,66**
3	100	R$ 4.556,06	**R$ 13.668,17**	R$ 5.354,90	**R$ 16.064,71**
3	200	R$ 8.330,28	**R$ 24.990, 85**	R$ 7.597,51	**R$ 22.792,52**
1	400	R$ 15.311,46	**R$ 15.311,46**	R$ 11.208,63	**R$ 11.208,63**
		Total:	**R$ 60.352,51**	**Total:**	**R$ 62.272,41**

9.3 – MAPA COMPARATIVO DOS CÁLCULOS TOTAIS DE PROPRIEDADE (TCO)

Descrição da solução	**Estimativa de TCO ao longo dos anos**		**Total (5 anos)**
	Ano 1	**Demais anos**	
Solução 1 - Contratação do serviço de rede MPLS em camada 3	R$ 724.230,12	R$ 724.230,12	**R$ 3.621.150,62**
Solução 3 - Contratação de links ponto-a-ponto em tecnologia Metro Ethernet	R$ 747.268,87	R$ 747.268,87	**R$ 3.736.344,35**

9.4 - ESTIMATIVA DE CUSTO TOTAL DA CONTRATAÇÃO

Descrição da solução	**Estimativa de TCO ao longo dos anos**		**Total (5 anos)**
	Ano 1	**Demais anos**	
Solução 1 - Contratação do serviço de rede MPLS em camada 3	R$ 724.230,12	R$ 724.230,12	**R$ 3.621.150,62**

10. Justificativa para o Parcelamento ou não da Solução

Por se tratar de uma solução de rede privativa, todos os acessos devem ser fornecidos e mantidos por um único prestador de serviço, **não sendo possível o parcelamento.** A participação de mais de um provedor na solução implica em violação dos requisitos de segurança estabelecidos no projeto.

11. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes

Não se verifica a necessidade de contratações correlatas e/ou interdependentes.

12. Alinhamento entre a Contratação e o Planejamento

ALINHAMENTO AOS PLANOS ESTRATÉGICOS

Objetivo Geral OG1 – Política de Tecnologia da Informação do Plano de Desenvolvimento Institucional 2013-2017:
Desenvolver e apropriar-se de tecnologias da informação para prover a UNILA de acesso à informação, instalações específicas e equipamentos que supram as necessidades de desenvolvimento institucional.

ALINHAMENTO AO PDTIC E PETIC 2019-2021

As despesas referentes à contratação pretendida estão previstas no Plano Orçamentário de Custeio do Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação (PDTIC)
versão 2.0, identificadas como “Operadora MPLS (Ação A17.7)”.

Objetivo Específico I
OE6 - Aprimorar a infraestrutura de TIC – proporcionar recursos de hardware e software necessários ao cumprimento dos objetivos institucionais.

Iniciativa associada
Ini 6.4 Adequar e aperfeiçoar a infraestrutura e o serviço de rede de dados.

ALINHAMENTO AO PAC 2020

Item 1678

Descrição: Contratação de serviço de MPLS para interconexão da rede de dados da UNILA

13. Resultados Pretendidos

13.1 - Continuidade da interligação de todas as unidades remotas da UNILA por meio de uma rede corporativa privada e distribuída geograficamente.

13.2 - Adequação do serviço de rede atual, considerando a incerteza da lotação dos servidores nos próximos anos e a inauguração de novas instalações localizadas no Alojamento Estudantil.

13.3 - Manutenção das atividades acadêmicas e administrativas, que dependem do acesso à rede para a execução, tais como aquelas que envolvem a utilização dos Sistemas SIG, correio eletrônico institucional, sites governamentais, entre outras.

13.4 - Pronto acesso, pelos usuários, aos sistemas informatizados e rede da UNILA.

13.5 - Acesso à Internet pelos docentes, discentes e técnicos administrativos da UNILA nas dependências da universidade.

13.6 - Continuidade do serviço de telefonia institucional integrado entre as unidades, com ramais para comunicação interna sem custos, e interligado à rede externa por canal (tronco) centralizado.

14. Providências a serem Adotadas

Não se aplica.

15. Possíveis Impactos Ambientais

Não se aplica.

16. Declaração de Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara **viável** esta contratação.

16.1. Justificativa da Viabilidade

O presente planejamento foi elaborado em harmonia com a Instrução Normativa nº 1/2019 – Secretaria de Governo Digital do Ministério da Economia, bem como em conformidade com os requisitos técnicos necessários ao cumprimento das necessidades e objeto da aquisição. No mais, atende adequadamente às demandas de negócio formuladas, os benefícios pretendidos são adequados, os custos previstos são compatíveis e caracterizam a economicidade, os riscos envolvidos são administráveis e a área requisitante priorizará o fornecimento de todos os elementos aqui relacionados necessários à consecução dos benefícios pretendidos, pelo que recomendamos a aquisição proposta.

17. Responsáveis

WEBER SHOITY RESENDE TAKAKI
Analista de Tecnologia da Informação

ELIEZER DE SIQUEIRA
Técnico de Tecnologia da Informação

Lista de Anexos

Atenção: alguns arquivos digitais enumerados abaixo podem ter sido anexados mesmo sem poderem ser impressos.

- Anexo I - MPLS estudo-tecnico-preliminar-Anexo.pdf (68.35 KB)

Anexo I - MPLS estudo-tecnico-preliminar-Anexo.pdf

ANEXO

Estudo de preços para contratação de link de dados: MPLS *versus* Metro Ethernet

Tabela 1 – Comparativo de preços estimados

		Metro Ethernet					MPLS				
Qtde.	**Velocidade (Mbps)**	41º Centro de Telemática do Exército	Comando Militar da Amazônia	Comando Militar do Leste (RJ)	Preço médio estimado (mês)	**Preço médio estimado total**	BRB (925008)	Secretaria de Estado de Economia do DF	ANP Agência Nacional do Petróleo (323031)	Preço médio estimado (mês)	**Preço médio estimado total**
3	20	R$ 919,31	R$ 2.054,92	R$ 5.006,65	R$ 2.660,29	**R$ 7.980,88**	R$ 293,65	R$ 862,84	R$ 2.293,92	R$ 1.150,14	**R$ 3.450,41**
1	60	R$ 2.091,48	R$ 3.433,30	R$ 7.152,21	R$ 4.225,66	**R$ 4.225,66**	R$ 842,13	R$ 1.710,39	R$ 6.242,32	R$ 2.931,61	**R$ 2.931,61**
3	100	R$ 3.263,65	R$ 4.358,75	R$ 8.442,31	R$ 5.354,90	**R$ 16.064,71**	R$ 1.374,45	R$ 2.351,09	R$ 9.942,63	R$ 4.556,06	**R$ 13.668,17**
3	200	R$ 6.194,08	R$ 6.025,70	R$ 10.572,75	R$ 7.597,51	**R$ 22.792,52**	R$ 2.671,84	R$ 3.620,44	R$ 18.698,57	R$ 8.330,28	**R$ 24.990,85**
1	400	R$ 12.054,92	R$ 8.330,16	R$ 13.240,80	R$ 11.208,63	**R$ 11.208,63**	R$ 5.193,87	R$ 5.575,11	R$ 35.165,42	R$ 15.311,46	**R$ 15.311,46**
					TOTAL:	**R$ 62.272,41**				**TOTAL:**	**R$ 60.352,51**

Tabela 2 – Modelos de regressão obtidos para atas relativas à tecnologia Metro Ethernet

Regressões:

		Valores reais			
41º Centro de Telemática do Exército	Velocidade:	16	32	64	100
	Preço:	R$ 1.052,08	R$ 1.115,00	R$ 1.920,00	R$ 3.458,33
Modelo de regressão selecionado		**Linear**			
Qualidade do ajuste matemático (R^2)		**0,9447115902**			
Erro padrão		322,53960523			
Inclinação		**29,30423913**			
Intercepto		**333,22782609**			

		Valores reais						
Comando Militar da Amazônia	Velocidade:	16	32	64	100	200	500	1000
	Preço:	R$ 1.922,40	R$ 2.027,36	R$ 3.862,76	R$ 4.776,00	R$ 6.815,00	R$ 9.207,50	R$ 11.535,00
Modelo de regressão selecionado		**Exponencial**						
Qualidade do ajuste matemático (R^2)		**0,9668534092**						
Erro padrão		**0,1396355546**						
Inclinação		**0,4672137844**						
Intercepto		**506,9145943**						

		Valores reais					
Comando Militar do Leste (RJ)	Velocidade:	20	30	50	100	300	500
	Preço:	R$ 4.719,63	R$ 5.995,37	R$ 6.860,56	R$ 8.858,37	R$ 10.629,08	R$ 15.284,56
Modelo de regressão selecionado		**Exponencial**					
Qualidade do ajuste matemático (R^2)		**0,9670573472**					
Erro padrão		**0,0858481877**					
Inclinação		**0,3246406839**					
Intercepto		**1893,1274117**					

Tabela 3 – Modelos de regressão obtidos para as atas da tecnologia MPLS

Regressões:

		Valores reais			
BRB – Banco Regional de Brasília	Velocidade:	8	16	32	600
	Preço:	R$ 117,04	R$ 234,09	R$ 497,44	R$ 7.491,97
Modelo de regressão selecionado		**Exponencial**			
Qualidade do ajuste matemático (R^2)		**0,9991767947**			
Erro padrão		**0,0640022123**			
Inclinação		**0,9589769247**			
Intercepto		**16,602568596**			

		Valores reais							
Sec. de Estado de Economia do DF	Velocidade:	16	24	32	64	96	128	192	256
	Preço:	R$ 781,05	R$ 873,90	R$ 1.068,11	R$ 1.815,78	R$ 2.414,16	R$ 3.218,88	R$ 3.438,27	R$ 4.584,36
Modelo de regressão selecionado		**Exponencial**							
Qualidade do ajuste matemático (R^2)		**0,9824639636**							
Erro padrão		**0,1041689214**							
Inclinação		**0,62283383**							
Intercepto		**133,53720361**							

		Valores reais		
ANP Agência Nacional do Petróleo	Velocidade:	20	60	100
	Preço:	R$ 2.299,00	R$ 6.199,00	R$ 9.990,00
Modelo de regressão selecionado		**Exponencial**		
Qualidade do ajuste matemático (R^2)		**0,999932364**		
Erro padrão		**0,008716385**		
Inclinação		**0,9112293664**		
Intercepto		**149,63814957**		