

TERMO DE REFERÊNCIA

AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA SOLUÇÃO DE VOZ VIA SISTEMA DE REGISTRO DE PREÇOS

1. OBJETO

1.1. Aquisição de Servidor Central de Comunicação e Gateways de Voz sobre IP para compor solução de integração do sistema de telefonia de órgãos e entidades da Administração Pública Federal, compreendendo fornecimento, instalação, ativação, transferência de tecnologia e garantia de funcionamento.

1.2. ITEM 1: previsão de aquisição de 1 (um) Servidor Central de Comunicação para compor solução de integração do sistema de telefonia de órgãos e entidades da Administração Pública Federal, compreendendo fornecimento, instalação, ativação, transferência de tecnologia e garantia de funcionamento, segundo as especificações técnicas e demais condições estabelecidas neste Termo de Referência.

1.3. ITEM 2: previsão de aquisição de 8 (oito) Gateways de Voz sobre IP Classe I para compor solução de integração do sistema de telefonia de órgãos e entidades da Administração Pública Federal, compreendendo fornecimento, instalação, ativação, transferência de tecnologia e garantia de funcionamento, segundo as especificações técnicas e demais condições estabelecidas neste Termo de Referência.

1.4. ITEM 3: previsão de aquisição de 20 (vinte) Gateways de Voz sobre IP Classe II para compor solução de integração do sistema de telefonia de órgãos e entidades da Administração Pública Federal, compreendendo fornecimento, instalação, ativação, transferência de tecnologia e garantia de funcionamento, segundo as especificações técnicas e demais condições estabelecidas neste Termo de Referência.

1.5. ITEM 4: previsão de aquisição de 12 (doze) Gateways de Voz sobre IP Classe III para compor solução de integração do sistema de telefonia de órgãos e entidades da Administração Pública Federal, compreendendo fornecimento, instalação, ativação, transferência de tecnologia e garantia de funcionamento, segundo as especificações técnicas e demais condições estabelecidas neste Termo de Referência.

1.6. ITEM 5: previsão de aquisição de 15 (quinze) Gateways de Voz sobre IP Classe IV para compor solução de integração do sistema de telefonia de órgãos e entidades da Administração Pública Federal, compreendendo fornecimento, instalação, ativação, transferência de tecnologia e garantia de funcionamento, segundo as especificações técnicas e demais condições estabelecidas neste Termo de Referência.

1.7. ITEM 6: previsão de aquisição de 8 (oito) Gateways de Voz sobre IP Classe V para compor solução de integração do sistema de telefonia de órgãos e entidades da Administração Pública Federal, compreendendo fornecimento, instalação, ativação, transferência de tecnologia e garantia de funcionamento, segundo as especificações técnicas e demais condições estabelecidas neste Termo de Referência.

1.8. ITEM 7: previsão de aquisição de 6 (seis) Gateways de Voz sobre IP Classe VI para compor solução de integração do sistema de telefonia de órgãos e entidades da Administração Pública Federal, compreendendo fornecimento, instalação, ativação, transferência de tecnologia e garantia de funcionamento, segundo as especificações técnicas e demais condições estabelecidas neste Termo de Referência.

1.9. ITEM 8: previsão de aquisição de 10 (dez) Gateways de Voz sobre IP Classe VII para compor solução de integração do sistema de telefonia de órgãos e entidades da Administração Pública Federal, compreendendo fornecimento, instalação, ativação, transferência de tecnologia e garantia de funcionamento, segundo as especificações técnicas e demais condições estabelecidas neste Termo de Referência.

1.10. ITEM 9: previsão de aquisição de 6 (seis) Gateways de Voz sobre IP Classe VIII para compor solução de integração do sistema de telefonia de órgãos e entidades da Administração Pública Federal, compreendendo fornecimento, instalação, ativação, transferência de tecnologia e garantia de funcionamento, segundo as especificações técnicas e demais condições estabelecidas neste Termo de Referência.

1.11. ITEM 10: previsão de aquisição de 5 (cinco) Gateways de Voz sobre IP Classe IX para compor solução de integração do sistema de telefonia de órgãos e entidades da Administração Pública Federal, compreendendo fornecimento, instalação, ativação, transferência de tecnologia e garantia de funcionamento, segundo as especificações técnicas e demais condições estabelecidas neste Termo de Referência.

1.12. A proponente deverá cotar em sua proposta todos os itens que integram a solução, sendo que o critério de julgamento será o menor preço global.

2. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO

2.1. A integração dos sistemas de telefonia local se dará através de uma infra-estrutura de rede ótica que interliga diversos órgãos e entidades governamentais localizados em Brasília, doravante denominada Rede Metropolitana (MAN). A MAN trabalha no padrão Gigabit Ethernet (Metro Ethernet) e possui um switch de acesso em cada órgão interligado, no qual é efetuada a troca de tráfego com a rede local do órgão.

2.2. A solução, seguindo as melhores práticas e tendências de mercado, deverá ser implementada no padrão SIP, conforme RFC 3261, incluindo a comunicação entre os Gateways e também com o Servidor de Comunicação Central. Assim, além de outras funções, este último atuará como um SIP Proxy Server em modo stateful e como SIP Registrar Server, intermediando chamadas entre os Gateways e outros ativos SIP (a exemplo do software denominado Asterisk). O Servidor de Comunicação Central deverá ser capaz de receber e manter registros de terminais SIP, Gateways e SIP Proxy Servers de órgãos que possuam ou venham a possuir solução de VoIP local baseada no padrão SIP.

2.3. Além da comunicação entre os Sistemas de Telefonia Local dos órgãos interligados à MAN, a solução deverá permitir ligações com a Internet para comunicações remotas, através de um softphone, por exemplo.

2.4. A comunicação de voz, incluindo o acesso à Internet, deverá ser seguro, através do Sistema de Segurança composto de firewall, IPS e concentrador de VPN. Dentro da MAN, será utilizado o protocolo SRTP para a criptografia e autenticação entre os gateways.

2.5. A solução será implantada em 2 (duas) etapas. A primeira consiste em prover o serviço de voz compreendendo apenas o tráfego inter-órgãos, também chamada de voz corporativa. Já a segunda deverá tratar todo tráfego originado nos órgãos. A proponente deverá fornecer a solução configurada para primeira etapa, devendo efetuar as configurações necessárias para segunda etapa quando for solicitado. Para tanto, os equipamentos a serem fornecidos devem estar preparados para as duas etapas, sem que seja necessária qualquer complementação de hardware.

2.6. PRIMEIRA ETAPA

2.6.1. Em um órgão pertencente à MAN, as ligações telefônicas destinadas a outros órgãos pertencentes à própria rede serão roteadas internamente pela infra-estrutura da MAN. As demais ligações serão direcionadas para Rede Pública de Telefonia (RPT).

2.6.2. Cada órgão terá sua Central Telefônica (PABX) interligada à MAN via gateway de Voz sobre IP (VoIP). Este equipamento também deverá ser capaz de direcionar as chamadas para dentro da MAN ou para RPT, conforme o caso, devendo possuir as interfaces necessárias para tanto. Cada gateway estará conectado a uma porta do switch de acesso da MAN, que fará parte de uma Rede Virtual (VLAN) inter-órgãos dedicada exclusivamente para tráfego de Voz, mapeando-se nestas tão somente as portas dos switches da MAN.

2.6.3. Todas as ligações originadas pelo órgão serão encaminhadas ao gateway, que fará o devido direcionamento das mesmas. Nesta etapa, o órgão manterá suas conexões com a RPT, sendo que as conexões de entrada se ligarão ao PABX e, as de saída, ao gateway.

2.6.4. O tráfego inter-órgãos será gerenciado, monitorado e bilhetado por um Servidor de Comunicação Central, que deverá ter capacidade e disponibilidade para tanto. A topologia a seguir ilustra este cenário.

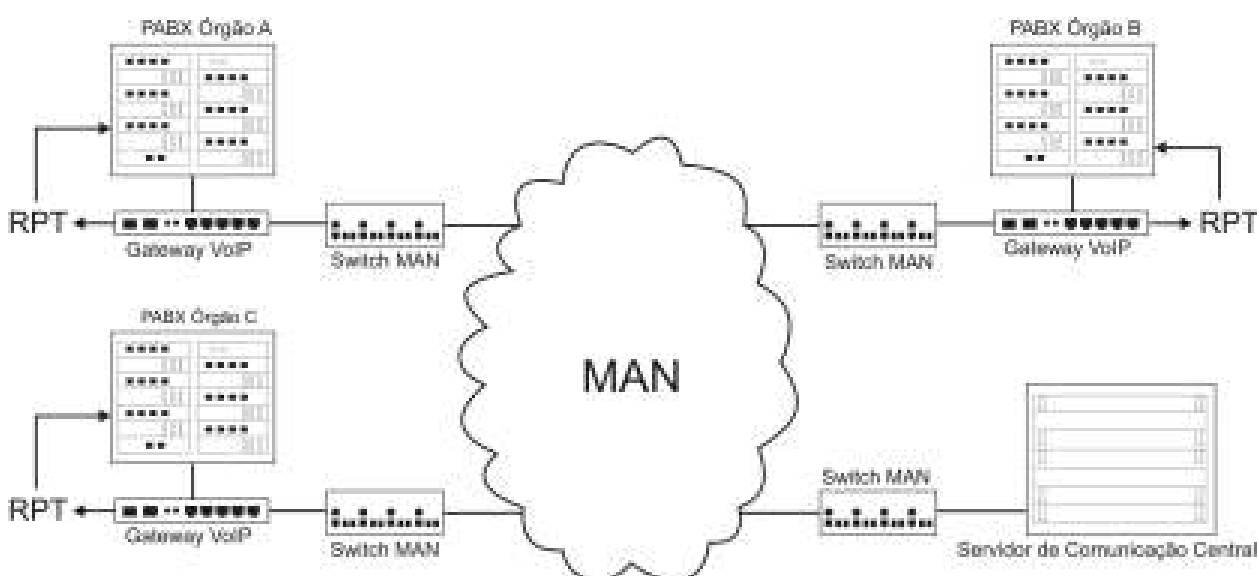


Figura 1 – Topologia da Solução de Integração de Voz para Primeira Etapa

2.7. SEGUNDA ETAPA

2.7.1. Esta etapa é uma evolução da primeira, na qual todo o tráfego de saída de cada órgão será entregue pelo gateway diretamente à MAN. Assim, os gateways não terão mais conexões de saída com a RPT.

2.7.2. O Servidor de Comunicação Central deverá ser capaz de analisar, processar, redirecionar e bilhetar todo o tráfego de saída dos órgãos conectados à MAN, roteando internamente pela MAN as ligações pertencentes à própria MAN e direcionando as demais para a RPT, que estará conectada ao mesmo.

2.7.3. O Servidor de Comunicação Central deve ser dimensionado de forma que as chamadas em SIP (IP) estabeleçam conexão direto com a RPT, dispensando assim interfaces E1. Esta característica está considerada na especificação do Servidor.

2.7.4. Nesta etapa, os órgãos continuarão a manter sua conexão de entrada com a RPT, para receberem todas as chamadas externas (ligações que não sejam dos outros órgãos pertencentes à MAN). O esquema a seguir ilustra esta etapa.

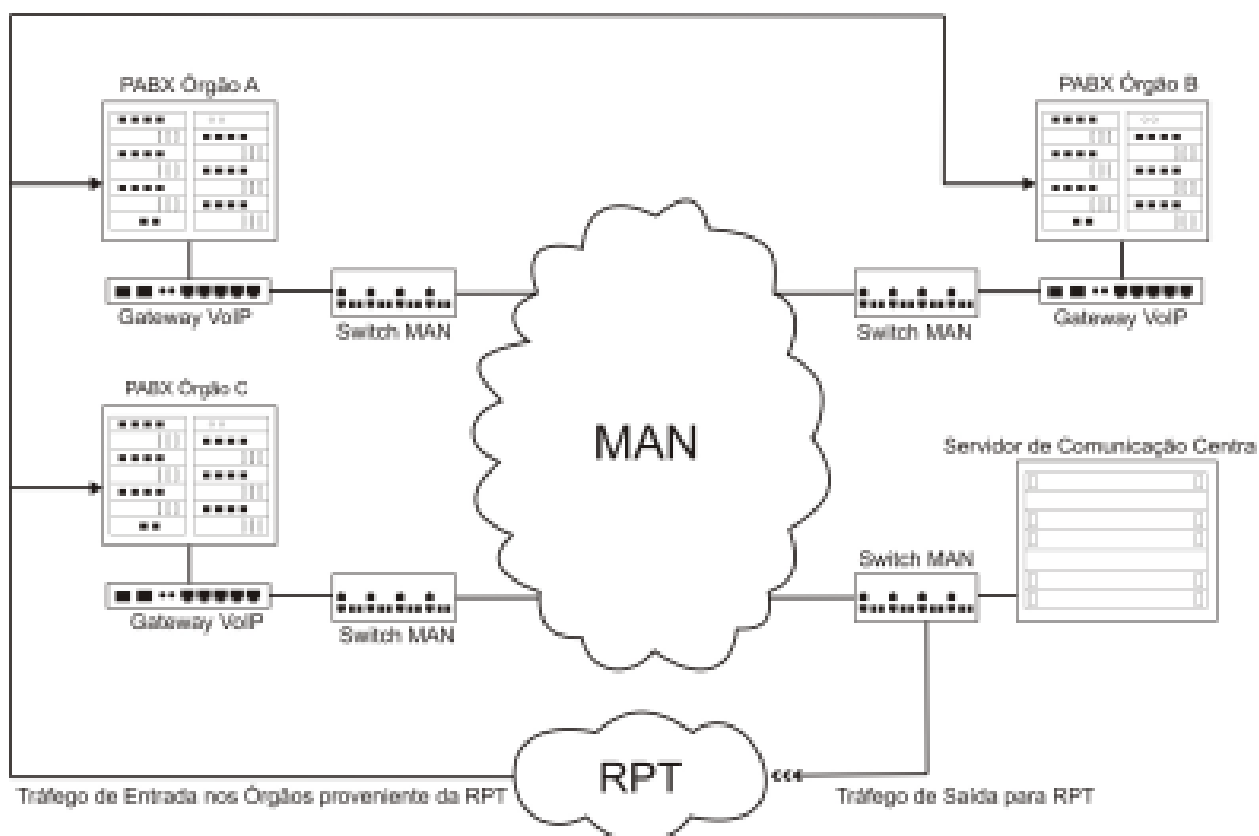


Figura 2 – Topologia da Solução de Integração de Voz para a Segunda Etapa

3. PROPOSTA

3.1. A proposta, em que será apresentado o preço global da solução, compreenderá a descrição dos equipamentos ofertados e seus preços unitários e totais, e deverá ser compatível com todos os itens deste Termo de Referência e seu Anexo, bem como atender às exigências da legislação vigente.

3.2. Os equipamentos em questão serão tombados como Material Permanente, sendo que a proponente deverá levar isto em consideração em sua proposta, para fins de tributação.

3.3. A proposta deverá discriminar, para cada equipamento cotado, os seus componentes e respectivos valores.

3.4. A proposta deverá conter o detalhamento da solução de forma clara, incluindo um diagrama topológico completo, descrevendo detalhadamente as características técnicas dos equipamentos ofertados, incluindo especificação de marca, modelo, procedência e outros elementos que de forma inequívoca identifiquem e constatem as configurações cotadas, comprovando-os através de certificados, manuais técnicos, folders e demais literaturas editadas pelo fabricante.

3.5. A omissão da resposta de quaisquer dos quesitos de avaliação, tais como folders, informações técnicas ou outra documentação que comprove a veracidade das informações, implicará na desclassificação da proposta.

3.6. Para cada equipamento cotado na proposta, deverá ser entregue 1 (um) jogo completo de manuais do respectivo fabricante.

3.7. A proponente deverá garantir em sua proposta, para avaliação e concordância, documentação contendo os detalhes técnicos que comprovem o atendimento das especificações e funcionalidades dos equipamentos (e softwares incluídos).

3.8. Na proposta deverão ser apresentadas, ainda, quaisquer outras informações afins, que a proponente julgar necessárias ou convenientes.

4. HABILITAÇÃO TÉCNICA

4.1. A proponente deverá apresentar Atestado de Capacidade Técnica, fornecido por pessoa jurídica de direito público ou privado, declarando ter a proponente desenvolvido e implantado uma solução de telefonia composta por Gateways que se comuniquem entre si e com um Servidor Central de Comunicação, sendo os equipamentos fornecidos compatíveis e pertinentes com o objeto desta licitação.

4.2. A proponente deverá apresentar documento relacionando sua Assistência Técnica em Brasília, com endereço, telefone, fax, e-mail e responsável para contato. A Assistência Técnica deverá possuir, pelo menos, 2 (dois) técnicos lotados em Brasília treinados pela(s) fabricante(s) do Servidor Central de Comunicação e dos Gateways cotados, possuindo diploma ou certificado emitido pela(s) mesma(s). A comprovação será feita por meio de cópia da carteira de trabalho, ficha funcional, diplomas e certificados.

4.3. A proponente deverá comprovar dispor de central de atendimento para abertura de chamados na modalidade 24 X 07 (horário integral).

4.4. A proponente deverá fornecer declaração do fabricante do Sistema Central garantindo interoperabilidade no padrão SIP com o software livre Asterisk (versão 1.2.7.1, datada de 13/04/2006 ou outra superior) e pelo menos um softphone, também em software livre. Além disso, a declaração deverá conter garantia de interoperabilidade com telefones IPs e gateways E1-SIP de pelo menos 3 (três) fabricantes para cada. A declaração em questão não implica necessariamente no suporte aos equipamentos e softwares mencionados acima.

4.5. A proponente deverá apresentar o(s) Certificado(s) de Homologação emitido pela ANATEL, referentes aos gateways que se conectarão à RPT, conforme determina a Resolução N° 242 da ANATEL, de 30 de novembro de 2000.

5. AVALIAÇÃO TÉCNICA

5.1. Serão sumariamente desclassificadas as propostas que não apresentem a habilitação técnica na forma e conteúdo exigidos neste Termo de Referência.

5.2. Serão desclassificadas as propostas que não atendam às demais exigências deste Termo de Referência, de seu Anexo e da legislação vigente.

5.3. Serão desclassificadas, ainda, as propostas que sejam omissas, vagas ou apresentem irregularidades e defeitos capazes de dificultar o julgamento objetivo.

6. ENTREGA, INSTALAÇÃO E AVALIAÇÃO

6.1. Os equipamentos especificados neste Termo de Referência deverão ser entregues pela proponente em perfeitas condições de operação na Divisão de Patrimônio do Ministério, no prazo máximo de 45 (quarenta e cinco) dias corridos e devendo a entrega ser informada com, no mínimo, 5 (cinco) dias corridos de antecedência.

6.2. No ato da entrega, a equipe de recepção composta de técnicos do Ministério e com o apoio de técnicos da proponente efetuará as inspeções e testes necessários para verificação da conformidade de cada equipamento.

6.3. Finda a etapa de recepção, a proponente providenciará a configuração e instalação final de cada equipamento em seus locais definitivos, a serem informados por ocasião da entrega, com acompanhamento de técnicos deste Ministério e dos órgãos e entidades em que os equipamentos serão instalados, no prazo máximo de 10 (dez) dias úteis.

6.4. A instalação dos equipamentos será física e lógica, compreendendo todas as conexões e configurações necessárias com o PABX e o Switch de Acesso da MAN, em cada órgão ou entidade a que se destinarem, sendo que a solução de integração de voz referente à primeira etapa deverá estar totalmente operacional ao final da instalação.

6.5. Também deverão ser efetuados, em conjunto com técnicos dos órgãos e entidades, ajustes que eventualmente sejam necessários nos PABX. Além disso, a proponente deverá apoiar as configurações na MAN necessárias ao perfeito funcionamento da solução, repassando toda e qualquer informação técnica pertinente à adequação da Rede Metropolitana para receber e suportar a Solução de Voz.

6.6. A proponente entregará, ao final, toda a documentação de instalação da solução, incluindo os detalhes de configuração de cada equipamento e diagramas topológicos. A documentação deve prover um nível de informação suficiente para que um técnico possa entender e refazer as configurações do sistema.

6.7. Os testes de aceitação, que serão realizados ao término dos trabalhos de instalação e configuração, compreenderão a realização em conjunto com a equipe do Ministério de atividades de operação e gerência do sistema. Estes testes têm como objetivo a avaliação da solução entregue, verificando a conformidade com as especificações técnicas deste Edital, bem como a análise do perfeito funcionamento da solução de Integração de Voz e dos equipamentos que a compõem, estando de acordo com a proposta neste documento. Somente com a aprovação destes testes será lavrado o Termo de Aceite.

7. CAPACITAÇÃO (TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA)

7.1. Lavrado o Termo de Aceite, a proponente terá até 12 (doze) dias corridos para finalizar toda a capacitação necessária ao perfeito manuseio, configuração e operação de todos os equipamentos fornecidos (e da solução como um todo) para uma equipe de técnicos indicada pelo Ministério.

7.2. A capacitação poderá ser realizada em paralelo com as demais atividades de instalação, devendo a proponente capacitar uma equipe de pelo menos 15 (quinze) técnicos indicados pelo Ministério, sendo ministrada carga horária de, no mínimo, 40 (quarenta) horas e fornecido todo o Material Didático necessário.

7.3. Para as atividades de capacitação, a proponente deverá disponibilizar ambiente preparado com os equipamentos e recursos necessários, em Brasília, de modo que os alunos possam praticar, ao menos, a configuração, customização, gerenciamento e operação dos equipamentos que compõem a solução.

7.4. A data para as atividades de capacitação juntamente com a ementa do curso deverão ser propostas pela proponente com pelo menos 7 (sete) dias corridos de antecedência.

8. GARANTIA DE FUNCIONAMENTO E NÍVEIS DE SERVIÇO

8.1. A proponente deverá garantir a completa interoperabilidade e compatibilidade dos componentes de hardware e software utilizados na solução, particularmente em consonância com as premissas estabelecidas no documento de referência da arquitetura de Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico (e-PING), disponível no endereço eletrônico <http://www.eping.e.gov.br>.

8.2. A proponente deverá garantir a funcionalidade “fim-a-fim” da solução, a plena interconexão em SIP entre os Gateways e com o Servidor Central de Comunicação, assim como a interoperabilidade com os PABXs a serem interligados na MAN, tendo para tanto efetuado os testes necessários, garantindo a recepção, tratamento e encaminhamento do tráfego em SIP originado no Gateway. Exclui-se da garantia apenas a conectividade da MAN. Define-se conectividade como o recebimento e a entrega do tráfego na camada de enlace do modelo OSI pelas portas Gigabit Ethernet dos switches da MAN.

8.3 Além disso, a proponente deverá garantir que a solução ofertada possua comunicação irrestrita e completa, no padrão SIP, SDP, RTP e SRTP, com Gateways de outros fabricantes que possuam implementado tais padrões, incluindo o software livre Asterisk.

8.4. A proponente deverá garantir pleno funcionamento dos equipamentos, responsabilizando-se por qualquer componente adicional que for identificado após a contratação, seja por motivos de interoperabilidade, compatibilidade ou quaisquer outros motivos que impeçam o funcionamento efetivo da solução de integração de voz.

8.5. A proponente efetuará a operação assistida do sistema durante 1 (um) ano, contado a partir emissão do Termo de Aceite, período no qual manterá 2 (dois) técnicos residentes junto ao Servidor de Comunicação Central, os quais devem ser certificados pelo fabricante do mesmo. A operação assistida não se confunde com a Assistência Técnica, que deverá ser prestada em horário integral. Os técnicos residentes, por sua vez, cumprirão jornada de 8 (oito) horas diárias, com intervalo escalonado de 2 (duas) horas para almoço, de segunda a sexta-feira;

8.6. Durante o período de operação assistida, a proponente, em conjunto com a equipe de técnicos indicada pelo Ministério, deverá executar todas as configurações e atividades necessárias à operação do sistema. Neste sentido, a responsabilidade pela operação será da proponente, que também estará supervisionando e orientando a equipe indicada, de modo que, ao final do tempo de operação assistida, esta equipe esteja capacitada a assumir a gestão do sistema.

8.7. É responsabilidade da proponente a correção das falhas decorrentes de erros durante as atividades de instalação, sejam operacionais ou por problemas de mau funcionamento dos equipamentos, responsabilizando-se por todos os custos envolvidos na correção dos desvios, sejam de interoperabilidade, incompatibilidade ou quaisquer outras falhas que impeçam a instalação ou o perfeito funcionamento dos serviços de telefonia.

8.8. Constatada a ocorrência de divergência na especificação técnica, falhas de componentes dos equipamentos ou defeitos de operação **durante a instalação dos equipamentos**, fica a proponente obrigada a providenciar a sua correção ou, a critério do Ministério, a substituição do equipamento em até 3 (três) dias úteis, contados a partir da notificação da ocorrência por parte do Ministério, sujeitando-se a proponente às penalidades previstas na legislação vigente e no instrumento contratual.

8.9. Eventuais despesas de custeio com deslocamento de técnicos da proponente ao local de instalação, bem como todas as despesas de transporte, diárias, seguro ou quaisquer outros custos envolvidos ficam a cargo exclusivo da proponente.

8.10. O prazo para garantia de funcionamento e suporte técnico da solução, inclusive no local de instalação dos equipamentos, deverá ser, no mínimo, de 24 (vinte e quatro) meses, contados a partir da data de emissão do Termo de Aceite.

8.11. A proponente deverá fornecer garantia do fabricante para os equipamentos cotados por um período mínimo de 24 (vinte e quatro) meses, contados a partir da data de emissão do Termo de Aceite.

8.12. A proponente deverá garantir, sem quaisquer custos adicionais, as atualizações havidas nos equipamentos nas versões dos softwares, inclusive releases dentro de uma mesma versão, pelo prazo mínimo de 24 (vinte e quatro) meses, contados a partir da data de emissão do Termo de Aceite.

8.13. Durante o prazo de garantia de funcionamento, a proponente prestará, espontaneamente, os serviços de assistência técnica aos equipamentos e demais procedimentos necessários à **manutenção preventiva**, de acordo com os manuais e normas técnicas específicas para os equipamentos, garantindo o perfeito funcionamento da solução, sem quaisquer ônus para o Ministério.

8.14. Durante o prazo de garantia de funcionamento, a proponente deverá atender aos chamados para **manutenção corretiva**, nos locais de instalação dos equipamentos, devendo ser atendidas as seguintes condições:

8.14.1. a manutenção corretiva será realizada em período integral, 7 (sete) dias por semana e 24 (vinte e quatro) horas por dia, após solicitação do Ministério, ou de quem este delegar, por meio de telefonemas, notificação via fax ou mensagens eletrônicas;

8.14.2. os chamados serão registrados e deverão estar disponíveis para acompanhamento pela equipe do Ministério, ou de quem este delegar, contendo data e hora da chamada, o problema ocorrido, a solução, data e hora de conclusão;

8.14.3. os chamados serão classificados em três níveis de criticidade, de acordo com o comprometimento do funcionamento do sistema, tendo prazos de solução diferenciados para cada nível:

8.14.3.1. criticidade alta: quando o problema reportado implica em interrupção do sistema de telefonia da solução. O término do reparo não poderá ultrapassar o prazo de 30 (trinta) minutos, contado a partir da abertura do chamado, exceto se o mesmo for aberto entre 22h00 e 06h00, ocasião em que o término do reparo não poderá ultrapassar o prazo de 1 (uma) hora;

8.14.3.2. criticidade média: quando o problema reportado implica em mau funcionamento (queda da performance) do sistema de telefonia, mas não na sua interrupção. O término do reparo não poderá ultrapassar o prazo de 1 (uma) hora, contado a partir da abertura do chamado, exceto se o mesmo for aberto entre 22h00 e 06h00, ocasião em que o término do reparo não poderá ultrapassar o prazo de 2 (duas) horas;

8.14.3.3. criticidade baixa: quando o problema reportado não afeta o sistema de telefonia, comprometendo outras características da solução. O término do reparo não poderá ultrapassar o prazo de 4 (quatro) horas, contado a partir da abertura do chamado, exceto se o mesmo for aberto entre 22h00 e 06h00, ocasião em que o término do reparo não poderá ultrapassar o prazo de 6 (seis) horas;

8.14.4. em qualquer caso, a proponente deverá arcar com todos os procedimentos necessários à solução do problema, incluindo a substituição de quaisquer módulos defeituosos no(s) equipamento(s), bem como a própria substituição do(s) próprio(s) equipamento(s), se for necessário.

8.14.5. não serão computados nos prazos de solução de chamados problemas de conectividade definida no item 8.2, desde que seja expressamente declarado pelo responsável pela MAN, baseado no seu sistema de gerenciamento. Caso contrário, serão computados os prazos, independente do posicionamento da proponente.

8.15. Além disso, o Ministério reserva-se o direito de proceder a outras configurações, instalações ou conexões nos equipamentos, desde que tal iniciativa não implique em danos físicos e lógicos aos equipamentos, sem que isto possa ser usado como pretexto pela proponente para se desobrigar da garantia de funcionamento prevista neste Termo de Referência.

9. SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

9.1. Na hipótese do descumprimento parcial ou total das obrigações assumidas, em especial pelo **não cumprimento dos prazos** de entrega e instalação, manutenção preventiva e corretiva, reparo e reposição de equipamentos (em caso de falha), a proponente se sujeita às penalidades previstas na legislação vigente, em particular as dispostas a seguir.

9.1.1 Atraso na entrega dos equipamentos e/ou na conclusão da instalação dos mesmos:

- a) do primeiro ao terceiro dia corrido de atraso: advertência formalizada nos registros da empresa;
- b) a partir do quarto dia corrido de atraso: multa equivalente a 0,5% (meio por cento) ao dia, calculada sobre o valor total do contrato;
- c) a partir do décimo dia corrido de atraso: multa equivalente a 1% (um por cento) ao dia, calculada sobre o valor total do contrato.

9.1.2. Atraso na conclusão de atendimento de chamado para manutenção corretiva:

- a) criticidade baixa: advertência formalizada nos registros da empresa, e 0,5% (meio por cento) de multa calculada sobre o valor total do contrato, a partir da décima segunda hora contada do prazo previsto para término do reparo;
- b) criticidade média: multa equivalente a 0,5% (meio por cento), calculada sobre o valor total do contrato, para cada duas horas que excederem o prazo previsto para término do reparo;
- c) criticidade alta: multa equivalente a 1% (um por cento), calculada sobre o valor total do contrato, para cada hora que exceder o prazo previsto para término do reparo.

9.2. Em qualquer hipótese, é garantida a prévia e ampla defesa, segundo o previsto na legislação vigente.

10. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

10.1. Efetuar a entrega dos equipamentos de acordo com as especificações e demais condições estipuladas no Edital.

10.2. Cumprir fielmente o que estabelece este Termo de Referência, em especial os itens 6, 7 e 8, que tratam da entrega, instalação, avaliação, capacitação, garantia de funcionamento e níveis de serviço.

10.3. Assumir as responsabilidades pelos encargos fiscais e comerciais resultantes da adjudicação da Licitação oriunda deste Termo de Referência.

11. OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

11.1. Comunicar à contratada todas e quaisquer ocorrências relacionadas com o fornecimento dos equipamentos.

11.2. Efetuar o pagamento à contratada até o 5º (quinto) dia útil após apresentação da Nota Fiscal e o Termo de Aceite.

11.3. Observar e fazer cumprir fielmente o que estabelece este Termo de Referência, em especial os itens 6, 7 e 8, que tratam da entrega, instalação, avaliação, capacitação, garantia de funcionamento e níveis de serviço.

12. FORMA DE PAGAMENTO

12.1. O pagamento será realizado em uma única parcela, ao término da capacitação da equipe de técnicos do Ministério, mediante a apresentação da Nota Fiscal acompanhada do Termo de Aceite.

12.2. Os equipamentos serão incorporados como Material, não sendo permitido o faturamento em software e hardware separadamente.

13. DISPOSIÇÕES GERAIS

13.1. O Ministério reserva-se o direito de efetuar diligências para comprovação dos itens obrigatórios, para certificação da capacitação técnica dos profissionais, bem como, das características técnicas dos equipamentos. Poderá ser exigido, nestas diligências, documentação comprobatória da especialização da empresa, dos profissionais e dos equipamentos.

Leonardo Lanna Guillén
Gerente de Projetos

De acordo com o Termo de Referência apresentado.

Antônio Carlos Alff
Diretor

Aprovo o Termo de Referência. Encaminhe-se à Subsecretaria de Planejamento, Orçamento e Administração para providências.

Rogério Santanna dos Santos
Secretário

ANEXO - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

1. EQUIPAMENTOS PARA COMPOR A SOLUÇÃO

1.1. ITEM 1: SERVIDOR CENTRAL DE COMUNICAÇÃO

Previsão de aquisição de 1 (um) Servidor Central de Comunicação para solução de integração do sistema de telefonia dos órgãos e entidades, em conformidade com as especificações técnicas definidas no Termo de Referência e neste Anexo, de forma a implementar todos os serviços e características necessárias ao perfeito funcionamento da solução.

1.2. ITEM 2: GATEWAYS DE VOZ SOBRE IP CLASSE I

Previsão de aquisição de 8 (oito) gateways de voz sobre IP de pequeno porte para solução de integração do sistema de telefonia dos órgãos e entidades, em conformidade com as especificações técnicas definidas no Termo de Referência e neste Anexo, de forma a implementar todos os serviços e características necessárias ao perfeito funcionamento da solução.

1.3. ITEM 3: GATEWAYS DE VOZ SOBRE IP CLASSE II

Previsão de aquisição de 20 (vinte) gateways de voz sobre IP de pequeno/médio porte para solução de integração do sistema de telefonia dos órgãos e entidades, em conformidade com as especificações técnicas definidas no Termo de Referência e neste Anexo, de forma a implementar todos os serviços e características necessárias ao perfeito funcionamento da solução.

1.4. ITEM 4: GATEWAYS DE VOZ SOBRE IP CLASSE III

Previsão de aquisição de 12 (doze) gateways de voz sobre IP de médio porte para solução de integração do sistema de telefonia dos órgãos e entidades, em conformidade com as especificações técnicas definidas no Termo de Referência e neste Anexo, de forma a implementar todos os serviços e características necessárias ao perfeito funcionamento da solução.

1.5. ITEM 5: GATEWAYS DE VOZ SOBRE IP CLASSE IV

Previsão de aquisição de 15 (quinze) gateways de voz sobre IP de médio porte para solução de integração do sistema de telefonia dos órgãos e entidades, em conformidade com as especificações técnicas definidas no Termo de Referência e neste Anexo, de forma a implementar todos os serviços e características necessárias ao perfeito funcionamento da solução.

1.6. ITEM 6: GATEWAYS DE VOZ SOBRE IP CLASSE V

Previsão de aquisição de 8 (oito) gateways de voz sobre IP de médio/grande porte para solução de integração do sistema de telefonia dos órgãos e entidades, em conformidade com as especificações técnicas definidas no Termo de Referência e neste Anexo, de forma a implementar todos os serviços e características necessárias ao perfeito funcionamento da solução.

1.7. ITEM 7: GATEWAYS DE VOZ SOBRE IP CLASSE VI

Previsão de aquisição de 6 (seis) gateways de voz sobre IP de grande porte para solução de integração do sistema de telefonia dos órgãos e entidades, em conformidade com as especificações técnicas definidas no Termo de Referência e neste Anexo, de forma a implementar todos os serviços e características necessárias ao perfeito funcionamento da solução.

1.8. ITEM 8: GATEWAYS DE VOZ SOBRE IP CLASSE VII

Previsão de aquisição de 10 (dez) gateways de voz sobre IP de pequeno porte para solução de integração do sistema de telefonia de órgãos e entidades, em conformidade com as especificações definidas no Termo de Referência e neste Anexo, de forma a implementar todos os serviços e características necessárias ao perfeito funcionamento da solução.

1.9. ITEM 9: GATEWAYS DE VOZ SOBRE IP CLASSE VIII

Previsão de aquisição de 6 (seis) gateways de voz sobre IP de grande porte para solução de integração do sistema de telefonia dos órgãos e entidades, em conformidade com as especificações técnicas definidas no Termo de Referência e neste Anexo, de forma a implementar todos os serviços e características necessárias ao perfeito funcionamento da solução.

1.10. ITEM 10: GATEWAYS DE VOZ SOBRE IP CLASSE IX

Previsão de aquisição de 5 (cinco) gateways de voz sobre IP de grande porte para solução de integração do sistema de telefonia dos órgãos e entidades, em conformidade com as especificações técnicas definidas no Termo de Referência e neste Anexo, de forma a implementar todos os serviços e características necessárias ao perfeito funcionamento da solução.

2. ESPECIFICAÇÕES – QUESITOS OBRIGATÓRIOS

2.1. SERVIDOR DE COMUNICAÇÃO CENTRAL PARA VOZ SOBRE IP

2.1.1. SISTEMA CENTRAL

- a) A configuração do Sistema Central deve permitir o controle e o processamento da capacidade máxima do serviço com todos os gateways previstos neste Edital (8.080 canais SIP, com expansão para 12.120), quer seja na primeira ou na segunda etapa, sem a degradação do serviço. Também deverá ser capaz de realizar a bilhetagem total prevista no sistema (65.000 ramais, com expansão para 100.000). Define-se ramal como identificador único tanto para terminais IPs quanto para cada telefone conectado ao PABX do órgão que se comunica com a Solução de Voz via gateway E1-IP;

- b) O Sistema Central deve atuar como SIP Proxy Server em modo stateful e SIP Registrar Server, conforme RFC 3261, possibilitando o registro de gateways e roteamento de chamadas de qualquer entidade SIP (terminais SIP, gateways de qualquer fabricante, Asterisk, etc.), independente da informação de Vendor ID contido no cabeçalho do protocolo SIP;
- c) O Sistema Central deve ser composto de 2 (dois) equipamentos (duas plataformas idênticas e independentes, compostas de hardware, único ou em módulos, e software com suporte do mesmo fabricante) redundantes entre si, em modo Fail Over (caso um equipamento fique inoperante, o outro assume automaticamente, em modo on-line). Os equipamentos deverão permitir a ampliação através da simples adição de módulos, bastidores e cartões, não necessitando da troca de hardware inicial;
- d) Cada equipamento deve possuir, no mínimo, processadores com velocidade total de 2,4 GHz, disco rígido de 6 GBytes, interface de rede tipo Ethernet 10/100 Mbps e ventiladores, todos duplicados e redundantes entre si, em modo Fail Over e hot-swappable;
- e) Possuir fontes de alimentação duplicados, redundantes e hot-swappable operando em 110 ou 220 VAC de entrada, 60 HZ, fase/neutro/terra, capazes de suportar a capacidade máxima de cartões/módulos dos equipamentos ofertados;
- f) Possuir, para cada equipamento do Sistema Central, alimentação elétrica alternativa (no-breaks) com:
 - 1) Entradas de alimentação redundantes operando em 110 e 220 VAC automático, 60 HZ, capazes de suportar a capacidade máxima de cartões/módulos dos equipamentos ofertados;
 - 2) Garantia a continuidade do serviço por um período mínimo de 8 horas, em caso de falha de energia elétrica (em plena carga);
 - 3) Sinalização visual para modo de fornecimento de energia pela rede elétrica ou bateria;
 - 4) Sinalização indicativa de fim da carga da bateria;
 - 5) Proteção contra descarga total das baterias com sinalização antes do desligamento;
 - 6) Gerar alarmes via SNMP e possibilitar que o no-brake envie notificações destes alarmes a destinatário(s) de Correio Eletrônico (e-mail);
- g) O Sistema Central deverá permitir a interligação de pelo menos 100 PABXs através da rede IP;
- h) Fornecer bastidor tipo rack, possuindo porta frontal com chave e vidro temperado, compatível para instalação e acondicionamento para cada equipamento ofertado;
- i) O Sistema Central deverá possuir controle fim-a-fim de cada chamada terminada na rede de telefonia de longa distancia ou celular, monitorando tanto o estabelecimento como o encerramento da mesma pelo usuário do PABX por traz do gateway (na FASE I), bem como pelo outro usuário da RPT numa operadora de longa distancia ou Celular (na FASE II);
- j) Atender aos seguintes padrões:
 - 1) IP (Internet Protocol - RFC 0791);
 - 2) TCP (Transmission Control Protocol - RFC 0793);
 - 3) UDP (User Datagram Protocol - RFC 0768);

- 4) DNS (Domain Name System - RFC 1034);
 - 5) HTTP (Hypertext Transfer Protocol - RFC 2616);
 - 6) HTTPS (HTTP over TLS - RFC 2818);
 - 7) FTP (File Transfer Protocol - RFC 0959) ou TFTP (Trivial File Transfer Protocol - RFC 1350);
 - 8) ICMP (Internet Control Message Protocol - RFC 0792);
 - 9) NTP (Network Time Protocol - RFC 1305);
 - 10) SNMP v2 (Simple Network Management Protocol - RFC 1905) ou superior;
 - 11) Telnet (RFC 0854);
 - 12) SIP (Session Initiation Protocol - RFC 3261);
 - 13) SDP (Session Description Protocol - RFC 2327);
- k) Fazer a comutação inteligente de voz entre dispositivos IP (ramais IP e gateways) sem passar pelo Servidor de Comunicação (peer-to-peer), comutando na CPU apenas o registro e a sinalização e residindo na LAN/WAN todo o tráfego de voz das partes envolvidas;
- l) Prever Plano de Numeração transparente para o usuário, fazendo com que o Servidor de Comunicação reconheça e indique o devido roteamento das chamadas saintes dos PABXs, não alterando a forma de utilização dos usuários;
- m) Conexão com a Rede Pública de Telefonia (RPT):
- 1) A conexão com a RPT se dará exclusivamente com a padronização SIP. O tráfego SIP originado num Gateway ou terminal SIP deve ser roteado diretamente em SIP para outro Gateway ou terminal SIP (Fase I), ou para a operadora de em longa distancia ou celular (Fase II) e vice-versa;
 - 2) O sistema deverá fazer a seleção de rota de menor custo para chamadas de longa distância, incluindo eventuais rede de dados, e chamadas celular, sem a necessidade de digitar um código de rota específico;
 - 3) Possuir total controle nos canais IP (número de conversações simultâneas), de tal modo que, caso todos os canais estejam ocupados, o equipamento fará encaminhamento da chamada pela rede pública, assim não comprometendo a banda disponível e a qualidade de voz das ligações em curso;
 - 4) O sistema deverá fornecer rotas alternativas em caso de indisponibilidade do destino. Deste modo, caso o sistema detecte que o número de destino se encontra indisponível, ou não se encontra registrado, o mesmo irá encaminhar automaticamente a chamada para RPT, quer seja através do gateway (Fase I) ou diretamente (Fase II);
 - 5) Prever Níveis de Serviços (SLA) compatíveis com os níveis praticados na telefonia corporativa da RPT (disponibilidade mensal acima de 99,99% = $MTBF / [MTBF + MTTR]$);
- n) Redundância:
- 1) O equipamento deverá possuir redundância, através da duplicação de CPU, memória e disco;
 - 2) O sistema deverá permitir que a segunda plataforma seja acomodada em localidade diferente, de modo a garantir a sobrevivência do sistema caso o site principal se torne indisponível ou inacessível. Neste caso, a segunda plataforma deverá controlar toda a carga da rede de forma transparente sem interromper o serviço;

- o) Para proteção dos dados, o sistema deverá ter a habilidade para armazenar (backup) e exportar cópias das informações de configuração críticas incluindo informações de autenticação, de forma criptografada;
- p) O equipamento deverá possuir rotinas periódicas de detecção e correção de erros. Caso o erro não possa ser reparado, o sistema deve avisar o administrador automaticamente;
- q) O Sistema deverá gerar os bilhetes (CDRs) que contenha todas as informações necessárias que subsidiem as características requeridas na especificação do Tarifador;
- r) Possuir um buffer interno para bilhetes de no mínimo quinze mil bilhetes, visando garantir o armazenamento de bilhetes no caso de falha do sistema de tarifação;
- s) Gerenciamento remoto utilizando protocolo SNMP, por meio de Web Browser ou de aplicativo cliente fornecido pela empresa;
- t) Permitir a implantação de rotas de tráfego para as operadoras celulares de tecnologia GSM e CDMA, utilizando entroncamento com tecnologia SIP;
- u) Possuir capacidade para utilização de Telefonia IP, com pelo menos as seguintes características:
 - 1) Capacidade para integrar pelo menos 1000 Terminais SIP e Softphones que sejam capazes de usufruírem as facilidades requeridas para a Solução de Voz. Se, para tanto, são necessárias licenças, as mesmas devem ser fornecidas;
 - 2) Implementar serviço de DHCP;
 - 3) Permitir a mobilidade de ramal por usuário;
 - 4) Visualização número e nome do ramal chamador no visor do aparelho digital ou IP;
 - 5) Compartilhamento de arquivos e aplicações entre terminais SIP;
 - 6) Capacidade de integração com Diretório, suportando, pelo menos, o protocolo LDAP versão 3;
 - 7) Suporte a agenda de contatos pessoal centralizada, permitindo ser carregada por clientes autorizados;
 - 8) Suportar videoconferência com equipamentos de terceiros que utilizem o protocolo SIP;
- v) Garantir continuidade dos serviços quando ocorrer a implementação da solução de voz sobre dados, ou seja, não poderá haver interrupção do serviço atual para a entrada do novo serviço;
- w) Possuir manual completo em inglês ou português.

2.1.2. SISTEMA (SOFTWARE E HARDWARE) DE GERENCIAMENTO, MONITORAMENTO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA CENTRAL E DOS GATEWAYS

- a) A configuração do gerenciador deve permitir o processamento da capacidade máxima do sistema sem degradar o serviço, quer seja na primeira ou na segunda etapa;
- b) O sistema deve permitir a configuração de dados de rotas, e de tabelas de encaminhamento de chamadas.
- c) Possibilitar administração remota através de interface web e linha de comando;
- d) Acesso à interface de administração de sistema deve ser seguro. O sistema deve garantir autenticação para o acesso via rede LAN permitindo no mínimo cinco sessões de administração simultâneas;
- e) Os recursos de gerência deverão permitir o gerenciamento de configuração, de falhas e alarmes, de inventário, de backup e de log de operações, todos de forma gráfica.

- f) O sistema deve possibilitar a monitoração da qualidade das chamadas de voz-sobre-IP, informando sobre parâmetros de qualidade de serviço na rede (delay, jitter, perda de pacotes);
- g) Possibilitar gerenciamento via SNMP, com Logs de eventos e classificação dos traps;
- h) Gerenciamento de falhas:
 - 1) Possuir gerência de falhas e desempenho, tanto local quanto centralizado, possibilitando o gerenciamento via interface gráfica com alternância de cores e em tempo real;
 - 2) Possuir alarmes para notificação e localização, como por exemplo, em caso de perda do link com o sistema de tarifação ou com o PABX do órgão, congestionamento de canais SIP e E1, taxa excessiva de perda de chamadas, problema com módulos ou fontes de alimentação;
 - 3) O alarme deverá ser categorizado, possuir informações como data/hora, local, equipamento e mensagem descritiva do erro, e seus procedimentos deverão ser automatizados (iniciar um backup, enviar um e-mail, etc.);
 - 4) Permitir a identificação e o gerenciamento de falhas, permitindo demonstrar uma visão hierárquica de, no mínimo, 500 ativos de rede (switches, Servidores de Comunicação, gateways, etc.), possuindo interface com seus configuradores;
 - 5) Permitir visualizar o status do dispositivo e assistência para isolamento de problemas;
 - 6) Relatar histórico de eventos;
 - 7) Possuir classificação dos dispositivos e configuração de “thresholds”, possuindo gerenciamento de alarmes para este último, listando todos os componentes que ultrapassaram a linha de um threshold;
- i) Permitir a gestão de nível de serviço (SLA), baseado em dados como variações de tempo de resposta, volume e latência.

2.1.3 SISTEMA (SOFTWARE E HARDWARE) DE TARIFAÇÃO DO SISTEMA CENTRAL E DOS GATEWAYS

- a) A configuração do tarifador deve permitir o processamento da capacidade máxima do sistema, quer seja na primeira ou na segunda etapa;
- b) Realizar bilhetagem centralizada de todas as ligações estabelecidas e controladas pelo Proxy Server, incluindo as chamadas encaminhadas/recebidas pelo gateway da RPT;
- c) Capacidade de tarifar e bilhetar 65.000 ramais independente de modelo de PABX e local de instalação dos ramais e com capacidade de expansão para até 100.000 ramais;
- d) Possuir discos (HD) para armazenar histórico das informações do tarifador, suficiente para armazenar 24 horas/dia 120 dias, os discos devem utilizar a tecnologia de RAID 1. O sistema deve avisar o percentual de utilização dos discos e permitir o monitoramento de ocupação dos mesmos. Os arquivos com mais de 120 dias serão baixados dos discos para DVD, tudo gerenciado pelo sistema. O sistema deverá possuir gravadora de DVD para tanto.
- e) Coletar, custear e organizar todos os dados de chamadas de voz que venham a ser obtidos em toda a Rede;

- f) Fornecer ferramenta que permita a cada usuário e órgão rodar relatórios referentes apenas aos seus próprios dados devido a funcionalidades empregadas de segurança e permissões de acesso, oferecendo recursos que permitam ao usuário filtrar os dados de seu relatório para análise e visualizá-los em formato gráfico para WEB, imprimi-los, enviá-los por e-mail ou salvá-los em arquivos nos formatos (PDF, TXT, XLS e RTF);
- g) Criação de controles de níveis de acesso por usuário (administrador, operador, visualização);
- h) Possuir um mecanismo para recalcular automaticamente todas as cobranças quando alguma das tabelas de preços das operadoras for modificada;
- i) Alocar o custo da chamada ao respectivo usuário, separando a utilização de acordo com o destino da chamada (local, DDD, DDI ou VC1), mantendo sempre as informações da origem física da chamada;
- j) Permitir a implementação de cotas de consumo/limites por usuário, com licença irrestrita e independente da quantidade de usuários;
- k) Possuir aplicativo de identificação automática de ligações particulares dos usuários via interface web;
- l) Serviço de tarifação automática, uma vez que o bilhete (CDR) for adicionado ao banco de dados do sistema de tarifação, o mesmo deverá iniciar o processo de reconhecimento, adição do custo, inclusive markup, e alocação à respectiva entidade hierárquica no sistema.
- m) Personalização de relatórios, cada evento gerador de custo dentro da solução deverá estar atrelada a uma entidade agrupadora e pronto para a geração de relatórios;
- n) Uma vez criados os relatórios, deverá ser possível agendar o envio dos mesmos, podendo ser estabelecido um período de tempo. As saídas suportadas devem ser: arquivos em diversos formatos, e-mail ou diretamente às impressoras na rede;
- o) Exportação de dados deverá permitir que em um período determinado pelo usuário os dados sejam disponibilizados;
- p) Cada acesso a solução deverá ser realizado através de login e senha e ter diferentes privilégios à navegação;
- q) Entre os privilégios ao acesso deve-se ter por localidades, por níveis hierárquicos pré-definidos, níveis de manipulação de dados, privilégios de configuração da solução, privilégios de configuração de relatórios;
- r) A solução de tarifação deverá possuir uma ferramenta de análise de dados on-line que tenha como resultados alertas pró-ativos que possam ser distribuídos a usuários por e-mail ou mostrados na tela dos mesmos. Alguns alertas pró-ativos que devem ser gerados são:
 - 1) Uso excessivo de telefone;
 - 2) Controle orçamentário (budget);
- s) Devem ser gerados relatórios regulares e customizáveis, do tipo analítico e com gráficos anexos quando necessário, entre eles:
 - 1) Relatório de conta resumida por DDR específico ou faixa de ramais;
 - 2) Relatório detalhado por ramal, incluindo encaminhamentos realizados por este;
 - 3) Sumários ou detalhados por órgão (Usuário/ Níveis Hierárquicos/ Centros de Custo/ Troncos/ Rotas internas);

- 4) Tráfego por Erlang por órgão;
 - 5) Sumário por categorias por órgão;
 - 6) Sumário por tipos de chamadas (saída, entrada, intra-rede saída / entrada, ramal-ramal, desviadas);
 - 7) Diretório organizacional por Nível Hierárquico e/ou Centros de Custo;
 - 8) Distribuição de uso por hora do dia;
 - 9) Estatísticas de distribuição de chamadas (número discado) por entidade;
 - 10) Ranking de números mais discados por duração, custos, quantidade e pulsos;
 - 11) Ranking de usuários por duração, custos, quantidade e pulsos;
 - 12) Históricos mensais por entidades.
- t) Os custos de chamadas (eventos) em VoIP deverão ser efetuados da forma tradicional ou por quantidade de bytes trafegados, informando o codec utilizado;
 - u) Possuir ferramenta para geração e envio de boletos de cobrança e/ou faturas por usuário, de acordo com o seu perfil, ou por divisão, como Diretoria, Secretaria, Superintendência, Órgão, etc., consolidando na mesma seus devidos clientes com detalhamento de chamadas por ramal e itemização de impostos;
 - v) Permitir acesso dos 100.000 usuários via interface web para extração das informações de tarifação e bilhetagem, conforme perfil de acesso;
 - w) Os dados processados de toda a rede de voz deverão ser unificados em um único banco de dados, em padrão aberto ou comercial. Não serão aceitos sistemas com base de dados proprietárias. Deverão ser criadas entidades de agrupamento chamadas usuário. Cada usuário deverá ser vinculado a uma hierarquia da rede;
 - x) Possibilitar a adição de custos fixos (ex. taxa de instalação) e/ou custos recorrentes (ex. aluguel de equipamento) por entidade usuário;
 - y) De acordo com privilégios, o usuário deverá poder visualizar uma janela de monitoração do andamento do sistema. Esta janela deverá alertar o usuário de eventuais falhas em algum processo da solução. Paralelamente, a solução de gerenciamento de falhas deverá enviar e-mail aos responsáveis por cada evento defeituoso para notificação. Caso a própria solução falhe, a interface de monitoramento deverá informar perda de comunicação e disparar localmente notificações urgentes aos responsáveis;
 - z) Possuir manual completo em inglês ou português.

2.1.4. SISTEMA (SOFTWARE E HARDWARE) DE SEGURANÇA PARA ACESSO À INTERNET DA SOLUÇÃO

Os dispositivos ofertados no sistema de segurança devem contemplar todas as especificações a seguir, podendo ser atendidos preferencialmente por um único equipamento (appliance) ou, alternativamente, por equipamentos separados.

2.1.4.1. CARACTERÍSTICAS DE FIREWALL E VPN

- a) Ser totalmente compatível com a solução e com ativos (gateways, softphone, etc.) de terceiros que implementem o padrão SIP (RFC 3261);

- b) Operar em modo stateful e possibilitar a adição de, no mínimo, 1.000 (mil) regras (políticas de segurança);
- c) Throughput mínimo de 300 (trezentos) Mbps para firewall;
- d) Throughput mínimo de 100 (cem) Mbps para VPN, com criptografia AES e 3DES;
- e) Número mínimo de conexões simultâneas: 50.000 (cinquenta mil);
- f) Possuir no mínimo 6 (seis) interfaces de rede Ethernet 10/100/1000 (compatíveis com o padrão IEEE 802.3), com conectores RJ-45;
- g) Fornecer bastidor tipo rack, possuindo porta frontal com chave e vidro temperado, compatível para instalação e acondicionamento da solução ofertada;
- h) Deverão ser fornecidos todos os cabos, suportes (se necessários, "gavetas", "braços" e "trilhos") para a instalação dos equipamentos nos racks;
- i) Dispor de fonte de alimentação com tensão de entrada de 120V a 240V AC (manual ou automática), e frequência de 60Hz;
- j) Possuir led indicativo de on/off;
- k) Possuir sistema operacional projetado e customizado especificamente para funções de firewall. Não serão aceitos sistemas de firewall que sejam executados sobre sistemas operacionais de mercado, como o Novell NetWare, e o Microsoft Windows;
- l) Possuir uma interface serial (padrão DB-9 ou semelhante), para configuração e gerenciamento através de interface de linha de comando CLI (Command Line Interface);
- m) Implementar o protocolo 802.1q, com a possibilidade de criação de diferentes VLANs, inclusive na mesma interface;
- n) Prover mecanismo de conversão de endereços NAT (Network Address Translation) e PAT (Port Address Translation), de forma a possibilitar que:
 - 1) Mapeamento fixo 1-1 (Static NAT), permitindo com que servidores internos com endereços IP reservados sejam acessados externamente através de endereços IP válidos;
 - 2) Redes ou ranges de endereços IP reservados acessem a Internet a partir de um ou mais endereços IP públicos (Dynamic NAT);
 - 3) A conversão de endereços seja feita de acordo com critérios previamente estabelecidos, permitindo, por exemplo, que cada rede IP interna utilize um determinado range de endereços IP válidos de saída;
 - 4) Os registros de eventos de NAT e PAT devem sempre conter as informações de portas e endereços internos e dos concedidos;
- o) Fornecer criptografia e autenticação de pacotes IP, com chaves de criptografia de, no mínimo, 128 bits, de forma a possibilitar a criação de canais seguros (IPSEC VPNs) de forma a possibilitar:
 - 1) Compatibilidade com o padrão IPSEC, de acordo com as RFCs 2401 a 2412, de modo a estabelecer canais de criptografia com outros produtos que também implementem tal padrão;
 - 2) Permitir a criação de, no mínimo, 800 (oitocentos) túneis IP sobre IP (IPSEC Tunnel) simultâneos, de modo a possibilitar que as redes com endereços reservados possam se comunicar através da Internet;

- 3) Atribuir aos usuários de IPSEC VPN endereços IP reservados, tornando-os “virtualmente” parte da rede interna da solução;
 - 4) Permitir o encapsulamento dos cabeçalhos IPSEC dentro de sessões UDP ou TCP, de forma que permita ao tráfego IPSEC passar por NAT ou quaisquer outros métodos de rede que necessitem alterar as propriedades do cabeçalho IP externo dos túneis IPSEC;
- p) Possuir a capacidade de criação, manutenção e concentração de pelo menos 100 (cem) túneis SSL destinados a encapsular qualquer tráfego TCP/IP;
 - q) Possibilitar o controle do tráfego para os protocolos TCP, UDP e ICMP, baseado nos endereços de origem e destino e no serviço utilizados na comunicação;
 - r) Possibilitar o controle do tráfego para os protocolos GRE, PIM e IGMP baseados nos endereços origem e destino da comunicação;
 - s) Possibilitar o controle do tráfego conforme o tipo (número) de protocolo IP;
 - t) Possibilitar o acompanhamento das conexões H323 e SIP “inbound” e “outbound”, de forma a determinar as portas dinâmicas utilizadas nas transações de estabelecimento da chamada H323 ou SIP e automaticamente criar as regras ou mecanismos de segurança adequados, visando garantir a autenticidade da origem e destino envolvidos em cada chamada;
 - u) Possuir mecanismo que limite o número máximo de conexões de um mesmo cliente;
 - v) Possuir mecanismo de forma a possibilitar o funcionamento transparente dos protocolos FTP, Real Áudio, Real Vídeo, RTP, SRTP e SIP, mesmo quando acessados por máquinas através de conversão de endereços. Este suporte deve funcionar tanto para tráfego outbound (de dentro para fora) quanto inbound (de fora para dentro);
 - w) Prover mecanismo contra ataques de falsificação de endereços (IP Spoofing) através da especificação da interface de rede pela qual uma comunicação deve se originar;
 - x) Prover proteção contra os ataques de negação de serviço SYN Flood, ICMP Flood, Land, Tear Drop e Ping of Death;
 - y) Para equipamentos apresentados separadamente, possibilitar integração com o agente de prevenção de intrusão (IPS) a ser adquirido, permitindo que estes agentes insiram regras temporárias no firewall, com duração pré-determinada, de forma automática;
 - z) Possibilitar a filtragem da linguagem Javascript e de applets Java e Active-X em páginas WWW, para o protocolo HTTP;
 - aa) Permitir a utilização de LDAP e certificados X.509 (gravados em disco e/ou em tokens criptográficos/smartcards);
 - bb) Permitir a integração com qualquer autoridade certificadora emissora de certificados X.509, em conformidade com o padrão de PKI descrito na RFC 2459 (incluindo ICP Brasil), inclusive verificando as CRLs emitidas periodicamente pelas autoridades, que devem ser obtidas automaticamente pelo firewall via protocolos HTTP e/ou LDAP;
 - cc) Implementar o protocolo SNMP (versão 2 ou posteriores);
 - dd) Integração com MIBs que possam ser compiladas pelo HP OpenView;
 - ee) Possuir manual de usuário completo em inglês ou português.

2.1.4.1.1. CARACTERÍSTICAS DE ADMINISTRAÇÃO, GERENCIAMENTO, E AUDITORIA

- a) Disponibilizar a configuração e gerenciamento dos firewalls por linha de comando CLI, acessível através de interface serial e das interfaces de rede (emulação de terminal Telnet ou SSH) ou por HTTP e HTTPS;
- b) Possuir criptografia forte (chaves de criptografia iguais ou superiores a 128 bits) na comunicação através de SSH ou HTTPS;
- c) Prover mecanismos de restrição de acesso remoto, através de filtros de endereços IP e usuário/senha;
- d) Prover meios para criar, modificar, e excluir (além do padrão de fábrica) novos usuários e grupos administradores, pelo menos 02 (dois), com diferentes níveis de acesso (ex.: acesso total, leitura e escrita, somente leitura, etc...);
- e) Permitir a conexão simultânea de vários usuários administradores, sendo pelo menos 01 (um) deles com poderes de alteração de configurações e os demais apenas de visualização das mesmas;
- f) Prover meios para criar, modificar, e excluir regras de acesso, através de, no mínimo:
 - 1) Endereços IP de host(s);
 - 2) Endereços IP de rede(s);
 - 3) Protocolos e portas (IP, TCP e UDP);
 - 4) Listas de acesso;
 - 5) Dias e horários determinados.
- g) Possuir criptografia forte (chaves de criptografia iguais ou superiores a 128 bits) na comunicação com o equipamento de gerenciamento;
- h) Possuir sistema de respostas automáticas que possibilite alertar imediatamente o administrador através de e-mails, janelas gráficas de alerta, e envio de Traps e mensagens SMTP;
- i) Permitir a visualização, em realtime (tempo-real), de todas as conexões TCP e sessões UDP que se encontrem ativas através do firewall, além da remoção de qualquer uma destas sessões ou conexões;
- j) Permitir a visualização de estatísticas do uso de CPU, memória ou utilização do equipamento;
- k) Possibilitar o registro de toda ocorrência de mudanças nas configurações e demais aspectos importantes para auditoria do sistema;
- l) Permitir o registro de toda a comunicação realizada através do firewall, e de todas as tentativas de abertura de sessões ou conexões que forem recusadas pelo mesmo;
- m) Permitir o armazenamento e recuperação, através de protocolo criptografado, dos logs e eventos em máquinas remotas (Microsoft Windows NT/2000/2003, ou UNIX), e servidores de consolidação de logs, Syslog, ou Syslog-ng;
- n) Possibilitar, a partir da console gráfica de gerenciamento (item 2.2) e através de protocolo criptografado, a recuperação dos registros de log e eventos armazenados;
- o) Possibilitar a aplicação de correções e atualizações para o sistema operacional e de firewall;

2.1.4.2. CARACTERÍSTICAS DE INTRUSION PREVENCTION SYSTEM – IPS

- a) Para equipamentos separados, apresentar as seguintes características:
 - 1) Possuir sistema operacional projetado e customizado especificamente para funções de IPS. Não serão aceitos sistemas de IPS que sejam executados sobre sistemas operacionais de mercado, como o Novell NetWare, e o Microsoft Windows;
 - 2) Possuir throughput total mínimo de 100 Mbps;
 - 3) Possuir no mínimo 2 (duas) interfaces de rede 10/100 Mbps no padrão BaseTX, compatíveis com o padrão 802.3. Caso o throughput total seja maior do que 100 Mbps, as interfaces de rede deverão ser de 10/100/1000 Mbps;
 - 4) Suporte a conexões full duplex;
- b) Permitir a monitoração de VLANs, incluindo frames no padrão 802.1q;
- c) Permitir a monitoração de redes MPLS;
- d) Fornecer a capacidade de carregar todas as assinaturas em memória;
- e) Capacidade de monitoração de segmentos de rede, posicionando-se tanto em modo promiscuo quanto em modo “in-line”, analisando cabeçalho (header) e área de dados (payload) dos pacotes que trafegam em rede, detectando ataques ou tráfego não autorizado ou suspeito;
- f) Capacidade de monitoração e detecção de intrusões nos protocolos SIP e H323;
- g) Capacidade de monitoração de sessões de rede, atuando em modo stateful inspection, sendo capaz de detectar ataques ou tráfego não autorizado ou suspeito mesmo quando tal detecção não é possível via a monitoração de pacotes;
- h) Possuir assinaturas de detecção baseadas em vulnerabilidades, permitindo a detecção de ataques desconhecidos e variantes de ataques sem a necessidade de assinaturas específicas;
- i) Possuir análise e decodificação dos protocolos suportados nas 7 camadas OSI;
- j) Realizar a detecção de anomalias e validação de protocolos;
- k) Realizar análise de comportamento e heurística, capacidade de que novos ataques forem descobertos deverá possibilitar a criação de assinaturas associadas aos mesmos modos a prevenir tentativas de reincidência;
- l) Possuir a capacidade de decodificação de múltiplos formatos de Unicode;
- m) Possibilitar a fragmentação e defragmentação IP e TCP stream reassembly;
- n) Possuir a funcionalidade para detectar ataques em tempo real;
- o) Possuir a capacidade de configurar ações, como TCP reset nas sessões TCP ou Port Unreachable nas sessões UDP, de modo a evitar ataques baseados nestes protocolos;
- p) Possuir a capacidade de monitorar o tráfego de redes TCP/IP, incluindo redes locais, conexões Internet e conexões discadas;
- q) Possibilitar a análise de cada um dos pacotes que trafegam pela rede a que está conectado e também a relação de tais pacotes com os adjacentes a ele no fluxo de dados da rede. Identificar imediatamente, uma eventual violação da política de segurança, possibilitando o envio de alertas / alarmes para o software de controle;
- r) Permitir o bloqueio de uma tentativa de invasão sem afetar os demais usuários conectados a rede;

- s) Permitir a detecção e a prevenção das seguintes classes de ataques:
 - 1) Ataques com nomes específicos, tais como PHF e Smurf;
 - 2) Ataques genéricos (ataques nomeados com múltiplas variações), tais como Pacotes IP fragmentados e Teardrop;
 - 3) Ataques como RTP Session Hijacking e Injeção de pacotes RTP não autenticados em comunicação existente;
 - 4) Ataques ao Servidor de Comunicação Central e Gateways, Denial of Service (DoS), Distributed Denial of Service (DDoS), Scanning Attacks, Malformed Messages, Buffer Overflow, FTP exploits, acesso não autorizado e Probin Attacks;
- t) Possibilitar a atualização automática das “assinaturas” através de download seguro via Web. Para tanto, devem ser observadas as especificações da e-PING (www.eping.e.gov.br) para o componente “Transferência de arquivos de forma segura”, ou seja, o uso do HTTPS (RFC 2818) ou do FTP (RFC 959 e RFC 2228);
- u) Permitir a utilização de acesso via SSH para comunicação e configuração segura;
- v) Realizar a verificação do TCP Three Way Handshake;
- w) Permitir captura de log de sessão no formato padrão TCP Dump;
- x) Oferecer respostas em tempo real para os ataques via rede, com possibilidade de término da sessão e re-configuração de regras de acesso no processo firewall do mesmo dispositivo;
- y) Permitir a verificação de decodificação de protocolos, scripts CGI, DNS, acesso remoto via BIND, daemons, serviços de diretórios (LDAP), chamados a procedimentos remotos (RPC);
- z) Permitir a customização de respostas à intrusões, criação de conexões e modificação de ações de resposta;
- aa) Possuir ferramentas de configuração com interface gráfica;
- bb) Utilizar base de dados em tempo real para ajuda a resposta a incidentes ocorridos;
- cc) Gerar sumários de relatórios das atividades registradas;
- dd) Possibilitar o envio de e-mail e traps SNMP das informações da console de gerenciamento do produto;
- ee) Permitir o gerenciamento de incidentes através de relatórios técnicos e gerenciais pré-definidos, com detalhamento das informações coletadas;
- ff) Permitir a criação de relatórios técnicos e gerenciais personalizados, em formas textuais e gráficas;
- gg) Fornecer documentação detalhada para possibilitar a configuração;
- hh) Permitir configuração remota, a partir da console de gerenciamento, fornecendo a capacidade de encriptar esta comunicação, isto é, o evento enviado a console de gerenciamento e as configurações recebidas deverão ser encriptadas;
- ii) Possuir a capacidade de resposta em tempo real para tratamento de ataque direcionado ao próprio equipamento;
- jj) Possuir a capacidade de enviar alertas vias SNMP (traps SNMP para o sistema de gerenciamento da rede);
- kk) Possuir a capacidade de enviar alerta via SMTP (envio de e-mails);
- ll) Capacidade de operar em modo invisível para a rede (stealth), isto é, o adaptador que estará monitorando a rede deverá estar em modo promíscuo e sem nenhum endereço IP associado, assim como no modo “in-line”;

- mm) Ter uma base de assinaturas que permita atualizações automáticas e periódicas;
- nn) Implementar a modificação de assinaturas, isto é, permitir a edição de assinaturas existentes na base de dados, ajustando-se ao perfil de tráfego de rede MAN;
- oo) Possibilitar a criação de assinaturas, isto é, permitir que se possam criar novas assinaturas e anexá-las a base de dados existente;
- pp) Fornecer a gravação de todos os eventos em Logs, sem intervenção de agente não integrado ao hardware e/ou de desenvolvimento não efetuado pelo próprio fabricante / desenvolvedor do hardware;
- qq) Fornecer a geração de relatórios customizados, por horário, por evento, por endereço IP de origem ou destino, por porta e demais campos registrados na base de eventos;
- rr) Fornecer a capacidade de encriptar toda a comunicação com a console, isto é, o evento enviado à console de gerenciamento e as configurações recebidas deverão ser encriptadas;
- ss) Possuir uma base de dados com no mínimo 300 (trezentas) vulnerabilidades para detecção;
- tt) Fornecer configuração do dispositivo através de linha de comando (CLI), WEB ou console de Gerencia;
- uu) Capacidade de prevenção de intrusos e ataques efetuados no tronco de rede que esteja sendo monitorado e/ou analisado;
- vv) Realizar a detecção de anomalias e validação de protocolos;
- ww) Fornecer a função de descartes dos pacotes que provocaram o evento;
- xx) Bloquear ataques de acesso não autorizado;
- yy) Bloquear vírus auto-replicantes;
- zz) Isolar código malicioso que está contido dentro de código aparentemente inofensivo;
- aaa) Bloquear tentativas de invasão, desde que a assinatura/protocolo permita efetuar alguma modalidade de bloqueio;
- bbb) Permitir customização de respostas a intrusões, mascaramento de tráfego, criação de conexões e modificação de ações de resposta;
- ccc) Caso seja um equipamento separado do firewall, possuir funcionalidade de Bypass, garantindo que em caso de falha ou indisponibilidade do equipamento (mesmo desligado), os serviços do segmento protegidos continuem disponíveis.

2.2. GATEWAYS DE VOZ SOBRE IP

2.2.1. CARACTERÍSTICAS COMUNS A TODAS AS CLASSES

- a) Para equipamento único, o mesmo deve ser do tipo appliance e possuir processadores, discos rígidos, interfaces de rede tipo Ethernet 10/100 Mbps, ventiladores e fontes de alimentação operando em 110 ou 220 VAC de entrada, 60 HZ, fase/neutro/terra. Todos estes componentes devem ser duplicados e redundantes entre si (exceto em gateways das Classes I e VII), operar em modo Fail Over, hot-swappable e capazes de suportar a capacidade máxima de processamento do equipamento ofertado. Não serão aceitos PC's ou equipamentos baseados em PC's;

- b) Para equipamentos separados, cada um deve ser do tipo appliance e possuir, no mínimo, 2 (duas) interfaces de rede tipo Ethernet 10/100 Mbps, fonte de alimentação operando em 110 ou 220 VAC de entrada, 60 HZ, fase/neutro/terra. Não serão aceitos PC's ou equipamentos baseados em PC's;
- c) Possuir alimentação elétrica alternativa (no-breaks) com:
 - 1) Entradas de alimentação redundantes operando em 110 e 220 VAC automático, 60 HZ, capazes de suportar a capacidade pedida, incluindo as expansões, de cartões/módulos dos equipamentos ofertados;
 - 2) Garantia a continuidade do serviço provido pelo gateway por um período mínimo de 4 (quatro) horas, em caso de falha de energia elétrica (em plena carga);
 - 3) Sinalização visual para modo de fornecimento de energia pela rede elétrica ou bateria;
 - 4) Sinalização indicativa de fim da carga da bateria;
 - 5) Proteção contra descarga total das baterias com sinalização antes do desligamento;
 - 6) Gerar alarmes via SNMP e possibilitar o envio dos mesmos a destinatário(s) de Correio Eletrônico (e-mail);
- d) Possuir interfaces para conexões E1, FXS e/ou FXO de entrada e de saída, de acordo com a sua classe, bem como cabos compatíveis com o PABX a ser conectado;
- e) Fornecer bastidor tipo rack, possuindo porta frontal com chave e vidro temperado, compatível para instalação e acondicionamento para cada equipamento ofertado;
- f) Atender aos seguintes padrões:
 - 1) IP (Internet Protocol - RFC 0791);
 - 2) TCP (Transmission Control Protocol - RFC 0793);
 - 3) UDP (User Datagram Protocol - RFC 0768);
 - 4) DNS (Domain Name System - RFC 1034);
 - 5) FTP (File Transfer Protocol - RFC 0959) ou TFTP (Trivial File Transfer Protocol - RFC 1350);
 - 6) ICMP (Internet Control Message Protocol - RFC 0792);
 - 7) NTP (Network Time Protocol - RFC 1305);
 - 8) SNMP v2 (Simple Network Management Protocol - RFC 1905) ou superior;
 - 9) SIP (Session Initiation Protocol - RFC 3261);
 - 10) SDP (Session Description Protocol - RFC 2327);
 - 11) RTP (Real-Time Transport Protocol - RFCs 1889 e 1890);
 - 12) SRTP (Secure Real-time Transport Protocol - RFC 3711);
 - 13) Implementar os protocolos de sinalização ISDN/RDSI: QSIG, CAS e R2BR; e IP: SIP.
 - 14) Deve implementar os protocolos de Fax T.30 ou T.38, Real-Time Fax sobre IP;
 - 15) Implementar os padrões de áudio ITU G.711, G.723, G.729, devendo o equipamento ofertado possuir capacidade de processamento da capacidade máxima de tráfego em qualquer um dos padrões citados, sem perda ou atraso na comunicação;

- g) O equipamento devem ser compatível as diversas categorias de PABXs (PABX Digital, Híbrido e IP) de diversos fabricantes a serem interligados, sem perda de qualidade ou facilidades;
- h) O equipamento deve se comunicar com outros gateways e com o Servidor de Comunicação Central utilizando padrão aberto SIP. Deste modo, o equipamento deverá ser capaz de se registrar no Sistema Central e estabelecer chamadas em SIP, utilizando os protocolos RTP e SRTP para transmissão de voz. Inclusive, o equipamento deve ser capaz de implementar o protocolo SRTP em todos seus canais SIP simultaneamente;
- i) O equipamento deve ser compatível com o Sistema Central redundante, comutando automaticamente o seu registro e sinalização para o outro equipamento do Sistema Central, caso o primeiro se torne inacessível;
- j) Implementar os processamentos de voz VAD (Voice Activity Detection), G.165 ou G.168 (cancelamento de eco), CNG, TIA-464B DTMF;
- k) Permitir atualizações via FTP ou TFTP;
- l) Implementar redirecionamento de tráfego RTP e SRTP, permitindo que o tráfego de voz-sobre-IP vá diretamente de um terminal ao outro sem passar pelo Servidor de Comunicação;
- m) Deverá ser possível o equipamento realizar automaticamente o escoamento de todo o tráfego para a interface com a RPT, caso seja detectado indisponibilidade da rede MAN;
- n) Implementar Qualidade de Serviço (QoS), utilizando no mínimo DiffServ (CoS) e IP Precedence (ToS);
- o) O sistema deve conter buffers dinâmicos para controle de jitter;
- p) Possuir MIBs para o envio, via SNMP, de todos os dados necessários para satisfazer as características exigidas no Sistema de Gerenciamento, Monitoramento e Manutenção;
- q) Possuir manual completo em inglês ou português.

2.2.2. ESPECIFICIDADES DE CADA CLASSE

Classe I – Possuir capacidade de processamento e interfaces para 2 (duas) conexões E1, suportando expansão em modo hot-swappable para pelo menos 4 (quatro). A conexão IP total com o Switch da MAN deve ser de 20 (vinte) canais SIP, suportando expansão para pelo menos 30 (trinta) canais. Caso o equipamento não suporte expansão, o mesmo deverá ser apresentado com sua capacidade máxima (4 E1 e 30 canais SIP).

Classe II – Possuir capacidade de processamento e interfaces para 4 (quatro) conexões E1, suportando expansão em modo hot-swappable para pelo menos 6 (seis). A solução deverá ser apresentada: ou em equipamento único com redundância interna, com o hardware estando de acordo com o Item 2.2.1, Letra “a”, ou, alternativamente, em dois equipamentos redundantes entre si e apresentando as interfaces de acordo com a Tabela 1, além de possuir hardware de acordo com o Item 2.2.1, Letra “b”. A conexão IP total com o Switch da MAN deve ser de 60 (sessenta) canais SIP, suportando expansão para pelo menos 90 (noventa) canais. Caso o equipamento não suporte expansão, o mesmo deverá ser apresentado com sua capacidade máxima (6 E1 e 90 canais SIP).

Classe III – Possuir capacidade de processamento e interfaces para 6 (seis) conexões E1, suportando expansão em modo hot-swappable para pelo menos 8 (oito). A solução deverá ser apresentada: ou em equipamento único com redundância interna, com o hardware estando de acordo com o Item 2.2.1, Letra “a”, ou, alternativamente, em dois equipamentos redundantes entre si e apresentando as interfaces de acordo com a Tabela 1, além de possuir hardware de acordo com o Item 2.2.1, Letra “b”. A conexão IP total com o Switch da MAN deve ser de 80 (oitenta) canais SIP, suportando expansão para pelo menos 120 (cento e vinte) canais. Caso o equipamento não suporte expansão, o mesmo deverá ser apresentado com sua capacidade máxima (8 E1 e 120 canais SIP).

Classe IV – Possuir capacidade de processamento e interfaces para 8 (oito) conexões E1, suportando expansão em modo hot-swappable para pelo menos 12 (doze). A solução deverá ser apresentada: ou em equipamento único com redundância interna, com o hardware estando de acordo com o Item 2.2.1, Letra “a”, ou, alternativamente, em dois equipamentos redundantes entre si e apresentando as interfaces de acordo com a Tabela 1, além de possuir hardware de acordo com o Item 2.2.1, Letra “b”. A conexão IP total com o Switch da MAN deve ser de 120 (cento e vinte) canais SIP, suportando expansão para pelo menos 180 (cento e oitenta) canais. Caso o equipamento não suporte expansão, o mesmo deverá ser apresentado com sua capacidade máxima (12 E1 e 180 canais SIP).

Classe V – Possuir capacidade de processamento e interfaces para 12 (doze) conexões E1, suportando expansão em modo hot-swappable para pelo menos 16 (dezesesseis). A solução deverá ser apresentada: ou em equipamento único com redundância interna, com o hardware estando de acordo com o Item 2.2.1, Letra “a”, ou, alternativamente, em dois equipamentos redundantes entre si e apresentando as interfaces de acordo com a Tabela 1, além de possuir hardware de acordo com o Item 2.2.1, Letra “b”. A conexão IP total com o Switch da MAN deve ser de 160 (cento e sessenta) canais SIP, suportando expansão para pelo menos 240 (duzentos e quarenta) canais. Caso o equipamento não suporte expansão, o mesmo deverá ser apresentado com sua capacidade máxima (16 E1 e 240 canais SIP).

Classe VI – Possuir capacidade de processamento e interfaces para 16 (dezesesseis) conexões E1. A solução deverá ser apresentada: ou em equipamento único com redundância interna, com o hardware estando de acordo com o Item 2.2.1, Letra “a”, ou, alternativamente, em dois equipamentos redundantes entre si e apresentando as interfaces de acordo com a Tabela 1, além de possuir hardware de acordo com o Item 2.2.1, Letra “b”. A conexão IP total com o Switch da MAN deve ser de 280 (duzentos e oitenta) canais SIP, suportando expansão para pelo menos 420 (quatrocentos e vinte) canais. Caso o equipamento não suporte expansão, o mesmo deverá ser apresentado com sua capacidade máxima (16 E1 e 420 canais SIP).

Classe VII – Possuir capacidade de processamento e interfaces para 24 (vinte e quatro) conexões FXS e 24 (vinte e quatro) conexões FXO. A solução deverá ser apresentada: ou em equipamento único, ou em equipamentos interligados entre si e com não menos de 8 (oito) interfaces cada, além de possuir hardware de acordo com o Item 2.2.1, Letra “b”. A conexão IP total com o Switch da MAN deve ser de 30 (trinta) canais SIP, suportando expansão para pelo menos 45 (quarenta e cinco) canais. Caso o equipamento não suporte expansão, o mesmo deverá ser apresentado com sua capacidade máxima (24 FXS, 24 FXO e 45 canais SIP).

Classe VIII – Possuir capacidade de processamento e interfaces para 48 (quarenta e oito) conexões FXS e 48 (quarenta e oito) conexões FXO. A solução deverá ser apresentada: ou em equipamento único com redundância interna, com o hardware estando de acordo com o Item 2.2.1, Letra “a”, ou, alternativamente, em equipamentos redundantes para cada tipo de conexão, interligados entre si e com não menos de 8 (oito) interfaces cada, além de possuir hardware de acordo com o Item 2.2.1, Letra “b”. A conexão IP total com o Switch da MAN deve ser de 50 (cinquenta) canais SIP, suportando expansão para pelo menos 75 (setenta e cinco) canais. Caso o equipamento não suporte expansão, o mesmo deverá ser apresentado com sua capacidade máxima (48 FXS, 48 FXO e 75 canais SIP).

Classe IX – Possuir capacidade de processamento e interfaces para 72 (setenta e dois) conexões FXS e 72 (setenta e dois) conexões FXO. A solução deverá ser apresentada: ou em equipamento único com redundância interna, com o hardware estando de acordo com o Item 2.2.1, Letra “a”, ou, alternativamente, em equipamentos redundantes para cada tipo de conexão, interligados entre si e com não menos de 8 (oito) interfaces cada, além de possuir hardware de acordo com o Item 2.2.1, Letra “b”. A conexão IP total com o Switch da MAN deve ser de 80 (oitenta) canais SIP, suportando expansão para pelo menos 120 (cento e vinte) canais. Caso o equipamento não suporte expansão, o mesmo deverá ser apresentado com sua capacidade máxima (72 FXS, 72 FXO e 120 canais SIP).

Classe	Qtde de interfaces para o equipamento único	Qtde. de interfaces para cada equipamento separado	
I	2 E1	-	
II	4 E1	2 E1	2 E1
III	6 E1	3 E1	3 E1
IV	8 E1	4 E1	4 E1
V	12 E1	6 E1	6 E1
VI	16 E1	8 E1	8 E1

Tabela 1 – Distribuição de interfaces em equipamentos para cada Classe