

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 1 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

RFP

Diretoria de Operações
Redes Privativas do Governo

Requisitos Solução
de
Evolved Packet CORE (EPC)

 EA F - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 2 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

1. Descrição do Projeto	5
2. Descrição dos Serviços / Produtos	7
3. Requisitos	8
3.1. Requisitos de Documentação.....	8
3.2. Requisitos Técnicos Gerais	9
3.3. Padrões & Especificações EPC.....	11
3.4. Requisitos de Features de Software.....	14
3.5. Descrição da funcionalidade EPC	15
3.6. Requisitos Gerais de EPC.....	23
3.7. Requisitos de Plano de Usuário e Separação de Plano de Controle (CUPS).	25
3.8. Requisitos Funcionais de 5G EPC	28
3.9. Elementos e Requisitos Funcionais	29
3.9.1. Requisitos MME	29
3.9.1.1. Requisitos Gerais:.....	29
3.9.1.2. Requisitos de Administração	33
3.9.1.3. Requisitos de Capacidade:	34
3.9.1.4. Gerenciamento de Configuração:	35
3.9.1.5. Gerenciamento de Falha:	35
3.9.1.6. Tolerância de Falha:	35
3.9.1.7. Interfaces e Protocolos	36
3.9.1.8. Requisitos de Rede	37
3.9.1.9. Gerenciamento de Desempenho	38
3.9.2. Requisitos para S-GW	39
3.9.2.1. Requisitos Gerais	39
3.9.2.2. Requisitos de Tarifação	43
3.9.2.3. Requisitos Administrativos.....	44
3.9.2.4. Requisitos de Capacidade	44
3.9.2.5. Gerenciamento de Configuração:	45
3.9.2.6. Gerenciamento de Falha:	45
3.9.2.7. Tolerância de Falha:	46
3.9.2.8. Interfaces e Protocolos	46

 EA F - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 3 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

3.9.2.9.	Requisitos de Rede	46
3.9.2.10.	Gerenciamento de Desempenho	48
3.9.3.	Requisitos para PDN-GW.....	49
3.9.3.1.	Requisitos Gerais	50
3.9.3.2.	Requisitos de Tarifação	53
3.9.3.3.	Requisitos Administrativos.....	55
3.9.3.4.	Requisitos de Capacidade	56
3.9.3.5.	Gerenciamento de Configuração:	57
3.9.3.6.	Gerenciamento de Falha:	57
3.9.3.7.	Tolerância de Falha:	58
3.9.3.8.	Interfaces e Protocolos	59
3.9.3.9.	Gerenciamento de Desempenho	59
3.9.3.10.	Requisitos de Rede	62
3.9.4.	Requisitos para PCRF.....	64
3.9.5.	Requisitos para ePDG	65
3.9.6.	Requisitos para AAA	66
3.9.7.	Requisitos para DRA	67
3.9.8.	Requisitos para HSS.....	68
3.9.9.	Requisitos para HLR/Auc	71
3.9.10.	Requisitos para DNS (iDNS/eDNS).....	72
3.10.	Requisitos Genéricos de Fluxo de Chamadas LTE	75
3.11.	Requisito para Arquitetura/Solução VNF.....	104
3.12.	Requisitos de Segurança	105
3.13.	Disponibilidade e Confiabilidade.....	106
3.14.	Regulatório	107
3.15.	Requisitos de Roaming	108
3.16.	Requisitos de Serviço de Rede	109
3.17.	Requisitos de interface e protocolo	109
3.18.	Requisitos de Provisionamento.....	110
3.19.	Requisitos de Administração.....	110
3.20.	Requisitos de Backup e Restauração.....	111
3.21.	Requisitos de Capacidade	111
3.22.	Ferramentas de Solução de Problemas.....	111

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 4 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

3.23.	Requisitos de Dimensionamento	112
3.24.	Definições de Identidade de Rede Móvel Terrestre Pública (Operadora)	112
3.25.	Requisitos de Rede	113
3.26.	Sincronismo de Rede.....	113
3.27.	Sistema de gerenciamento de rede	113
3.28.	Licenciamento – Suporte e Garantia do Produto.....	115
3.29.	Políticas e alinhamentos de segurança da informação.....	115
3.30.	Gerenciamento de Falhas (FM)	115
3.31.	Gerenciamento de Configuração (CM)	116
3.32.	Gerenciamento de Performance (PM)	117
3.33.	Certificado de conformidade	118
3.34.	Roadmap e ciclo de vida.....	118
3.35.	Sobressalentes	119
3.36.	Requisitos de Manutenção e Suporte Operacional	119
3.37.	Desenvolvimento de Competências e Transferência de Conhecimento	120
4.	Serviços	121
4.1.	Projeto;.....	121
4.2.	Entrega de Equipamentos;.....	122
4.3.	Instalação;	122
4.4.	Comissionamento, Integração e Testes;	123
4.5.	Aceitação;.....	123
4.6.	Gerência de Projeto	124
5.	Apêndices	124

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 5 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

1. Descrição do Projeto

- O projeto Rede Móvel LTE Privada é uma iniciativa abrangente que contempla a implantação e ativação da conectividade sem fio exclusivamente para as instalações da EAF em toda a área urbana do Território do Distrito Federal.
- A rede móvel consiste na construção de uma rede crítica de comunicações no Distrito Federal, com padrão tecnológico igual ou superior ao EPC Release 15 do 3GPP.
- O projeto pretende ajudar a EAF a fornecer vários serviços de comunicação baseados em arquitetura EPC, por exemplo, chamadas de voz e vídeo em rádio LTE/Wifi, serviços regulatórios, MCPTT e roaming.
- A rede deverá ser dimensionada para 150.000 assinantes.
- O perfil de tráfego considera, no mínimo, o consumo mensal médio de 12GB/mês por usuário.
- A topologia e os equipamentos visando garantir a maior disponibilidade possível da rede, com equipamentos redundantes, bem como transmissão redundante em ponto crítico.

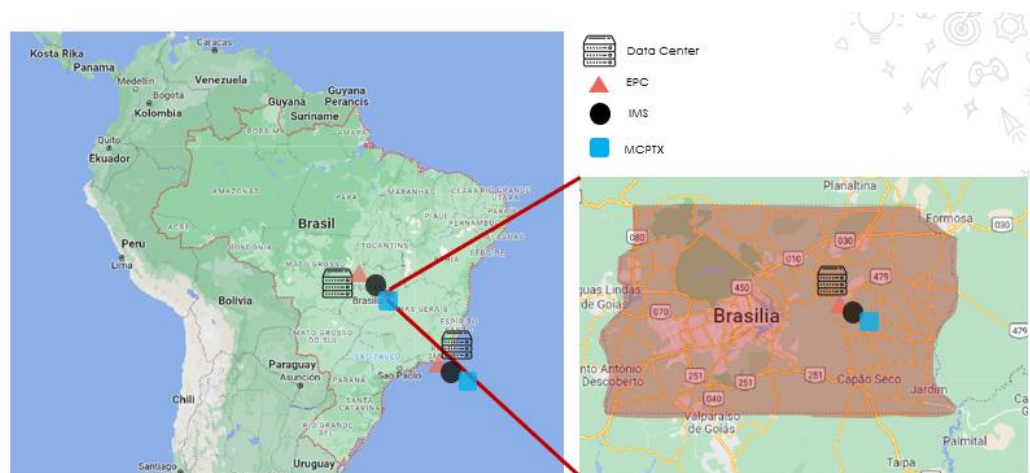


Figura 1 Localidades dos equipamentos de CORE

- Resumo com informações gerais do projeto nominal dos sites mencionados:

Plano Nominal	
Sites	2 sites de CORE EPC trabalhando em redundância 1+1
Requisitos de funcionalidade de rede	MME, SGW or (SGW-C/SGW-U), PGW or PGW-C/PGW-U, PCRF, ePDG, AAA, DRA, HSS, HLR/AuC, i/eDNS.

Tabela - 1 Plano de Projeto Nominal

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 6 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

Traffic Model	MME	SGW	PGW
Attach per SAU at BH	0.6	0.6	0.6
Detach per SAU at BH	0.4	0.4	0.4
Service request (by NE and UE) per SAU at BH	40	40	40
LTE additional Default Bearer Activation per SAU at BH	0.3	0.3	0.3
LTE additional Default Bearer Deactivation per SAU at BH	0.3	0.3	0.3
LTE additional Default Bearer Modification per SAU at BH	0.1	0.1	0.1
LTE Dedicated Bearer Activation per SAU at BH	1.5	1.5	1.5
LTE Dedicated Bearer Deactivation per SAU at BH	1.5	1.5	1.5
LTE Dedicated Bearer Modification per SAU at BH	0.5	0.5	0.5
Intra MME TAU per SAU at BH	0.6	0.6	0.6
Inter MME TAU per SAU at BH	0.6	0.6	0.6
Inter System TAU per SAU at BH	1	1	1
Intra MME S1 HO per SAU at BH	0.1	0.1	0.1
Intra MME X2 HO per SAU at BH	1.5	1.5	1.5
Inter System HO per SAU at BH	0.5	0.5	0.5
S1 release (active-idle change) Transaction per SAU at BH	18	18	18
LTE Periodic TAU per SAU at BH	0.4	0.4	0.4
Paging per SAU at BH	9.5	9.5	9.5
% Gx at BH	-	-	100%
% Gy at BH	-	-	100%
% L7 DPI at BH	-	-	100%
Average Packet Size		700	700

 EAFF - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 7 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

CPU/Memory Maximum	80%	80%	80%
CPU/Memory average	65%	65%	65%
User Plane Redundancy	N+1	N+1	N+1
Control Plane Redundancy	1+1	1+1	1+1

Tabela - 2 Modelo de tráfego para dimensionamento da rede

2. Descrição dos Serviços / Produtos

- a) As PROPONENTES devem fornecer, no mínimo, uma proposta completa para o escopo descrito abaixo.
- b) Esta RFP se concentrará especificamente na Rede EPC.
- c) Especificamente, o documento abrange:
 - i. Os equipamentos e software para a Rede EPC incluem os elementos principais de rede EPC (MME, SGW, PGW).
 - ii. Equipamentos e software para fins de sistema de gerenciamento de rede.
 - iii. Serviços de suporte à solução, incluindo garantia, manutenção e suporte L3.
 - iv. Requisitos de suporte operacional, incluindo peças de reposição, logística, suporte a serviços gerenciados e transferência de competências.
 - v. Desenvolvimento de documentação operacional para práticas recomendadas, incluindo processos, *troubleshooting* e *runbooks* detalhados.
 - vi. Software EPC e gerenciamento de *firmware* (Identificar, testar e lançar)

Além disso, a PROPONENTE também pode apresentar sua proposta para o Escopo Opcional, se for qualificada. RFPs separadas serão lançadas pela EAF para outras funções de rede e plataformas.

 EAF - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 8 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

3. Requisitos

- a) A solução proposta pela PROPONENTE deve atender a todos os requisitos mandatórios da Statement of Compliance (SoC) ao longo deste documento.
- b) Além disso, existem requisitos que são específicos para a resposta da PROPONENTE.
- c) A resposta da PROPONENTE deve descrever como todos os requisitos de SOW serão atendidos pela solução proposta e deve atender a todos os requisitos mandatórios de RFP.
- d) É facultado à EAF flexibilizar ou não requerimentos, considerados inicialmente como mandatórios, em caso de atendimento parcial (Parcialmente em Conformidade), ou não atendimento (Não Conforme), desde que a resposta e ou explicação da PROPONENTE evidencie que não haverá impacto negativo no projeto.

3.1. Requisitos de Documentação

- a) A PROPONENTE deve fornecer documentação para as funções de software e plataformas de hardware, incluindo a descrição de: produto, funcional, interfaces, arquitetura e fotografias do equipamento.
- b) A PROPONENTE deve fornecer, caso necessário, relatórios de teste confirmando a conformidade com as normas exigidas e a documentação necessária atestando a homologação no Brasil (Anatel) no ato da apresentação da proposta.
- c) A PROPONENTE deve fornecer documentação para dar suporte aos serviços de implantação e operações, incluindo um guia de Dimensionamento, um guia de Instalação, Configuração e Comissionamento, bem como um guia de Operação e Manutenção.
- d) Deverá constar na proposta técnica uma descrição das atividades e itens previstos nas manutenções preventiva, preditiva e corretiva, incluindo o plano e periodicidade (recomendada pelo fabricante).
- e) A PROPONENTE deve apresentar no mínimo a seguinte documentação:
 - I. Documento de descrição detalhada da solução técnica;
 - II. Arquitetura e descrição do sistema;
 - III. Relação de todos os elementos/funcionalidades oferecidos na proposta, com suas respectivas capacidades;
 - IV. Descrição do produto;
 - V. Descrição das Features;
 - VI. Casos de usuários, fluxos de chamadas, fluxo de serviço;
 - VII. Instalação de hardware e software;
 - VIII. Documentos de configuração;
 - IX. Resolução de problemas (*Troubleshooting*) e código de erro;
 - X. Contadores e estatísticas;

 EAFF - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 9 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- XI. Relatórios de KPI;
- XII. Descrição de parâmetros;

3.2. Requisitos Técnicos Gerais

Esta seção descreve os requisitos técnicos para a rede móvel privada da EAF.

a) Arquitetura de Rede

A imagem a seguir é um diagrama que descreve uma rede móvel com padrões de interface definidos pelo 3GPP TS 23.401 Release 15.

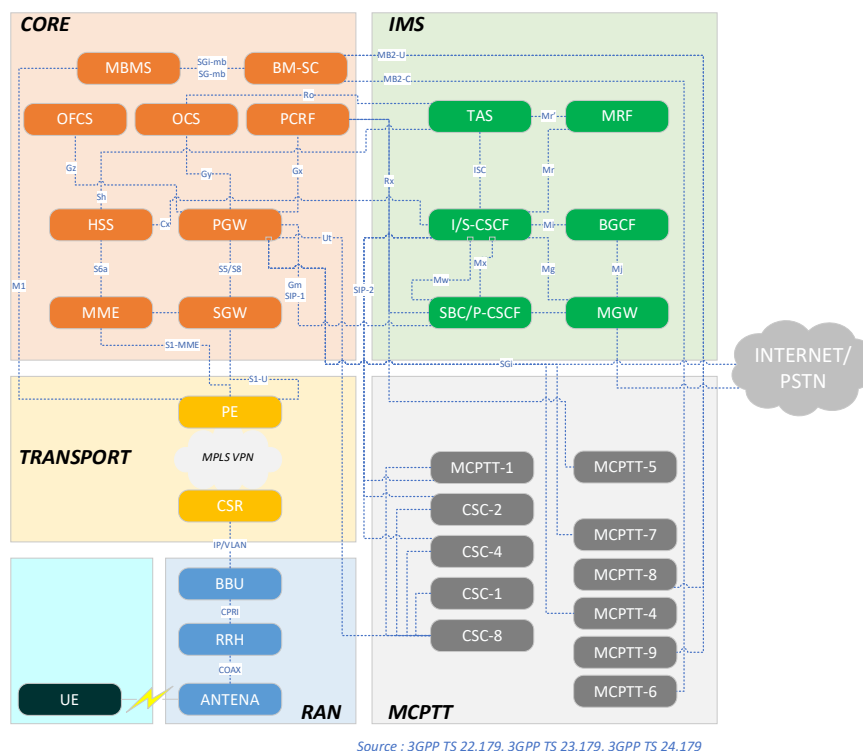


Figura 2 - Arquitetura de uma Rede Móvel

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 11 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

3.3. Padrões & Especificações EPC

- a) A PROPONENTE deve fornecer uma Solução EPC compatível com as especificações 3GPP, GSMA, ETSI e IETF, de acordo com os Padrões de Referência abaixo:

I. Especificações 3GPP:

- a. TS 23.002 - Network architecture;
- b. TS 24.301 - Non-Access-Stratum (NAS) protocol for Evolved Packet System (EPS);
- c. TS 23.401 - General Packet Radio Service (GPRS) enhancements for Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) access;
- d. TS 23.007 Restoration Procedures;
- e. TS 23.060 GPRS; Service description; Stage 2;
- f. TS 23.107 Quality of Service (QoS) Concept and Architecture;
- g. TS 23.125 Overall high level functionality and architecture impacts of flow based charging;
- h. TS 23.203 Policy and charging control architecture;
- i. TS 23.214 Architecture enhancement for control plane separation of EPC; stage 2;
- j. TS 23.228 IP Multimedia Subsystem (IMS); Stage 2;
- k. TS 23.316 Wireless and wireline convergence access support for the 5G System (5GS);
- l. TS 23.380 IMS Restoration Procedures;
- m. TS 23.402 Architecture enhancements for non-3GPP accesses;
- n. TS 23.501 System Architecture for the 5G System; Stage 2;
- o. TS 23.502 Procedures for the 5G System; Stage 2;
- p. TS 23.503 Policy and Charging Control Framework for the 5G System; Stage 2;
- q. TS 23.527 5G System; Restoration Procedures;
- r. TS 24.008 Mobile radio interface Layer 3 specification; Core network protocols; Stage 3;
- s. TS 24.229 IP multimedia call control protocol based on Session Initiation Protocol (SIP) and Session Description Protocol (SDP); Stage 3;
- t. TS 24.302 Technical Specification Group Core Network and Terminals; Access to the 3GPP Evolved Packet Core (EPC) via non-3GPP access networks; Stage 3;
- u. TS 28.552 Management and orchestration; 5G performance measurement;
- v. TS 28.554 Management and orchestration; 5G end to end Key Performance Indicators (KPI);
- w. TS 29.060 Interworking between the Public Land Mobile Network (PLMN) supporting packet based services and Packet Data Networks (PDN);
- x. TS 29.061 Interworking between the Public Land Mobile Network (PLMN) supporting packet based services and Packet Data Networks (PDN);
- y. TS 29.212 Policy and Charging Control (PCC); Reference points;
- z. TS 29.213 Policy and charging control signaling flows and Quality of Service (QoS) parameter mapping;
- aa. TS 29.244 Interface between the Control Plane and the User Plane nodes;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 12 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- bb. TS 29.273 Evolved Packet System (EPS); 3GPP EPS AAA interfaces;
- cc. TS 29.274 3GPP Evolved Packet System (EPS); Evolved General Packet Radio Service(GPRS);Tunnelling Protocol for Control plane (GTPv2-C);
- dd. TS 29.281 General Packet Radio System (GPRS) Tunnelling Protocol User Plane (GTPv1-U);
- ee. TS 29.561 5G System; Interworking between 5G Network and external Data Networks; Stage 3;
- ff. TS 32.251 Telecommunication management; Charging management; Packet Switched (PS) domain charging;
- gg. TS 32.295 Charging Data Record (CDR) transfer;
- hh. TS 32.297 Telecommunication management; Charging management; Charging Data Record (CDR) file format and transfer;
- ii. TS 32.298 Telecommunication management; Charging management; Charging Data Record (CDR) parameter description;
- jj. TS 32.299 Telecommunication management; Charging management; Diameter charging applications;
- kk. TS 32.422 Authentication Server Services; Stage 3;
- ll. TS 32.426 Performance Management (PM); Performance measurements Evolved Packet Core (EPC) network;
- mm. TS 32.432 Telecommunication Management; Performance Management (PM): File Format Definition;
- nn. TS 32.435 Telecommunication Management; Performance Management (PM); Performance Measurement extensible Markup Language (XML) File Format Definition;
- oo. TS 33.102 3G Security Architecture;
- pp. TS 33.210 3G NDS, IP NW-Layer Security;
- qq. TS 33.250 Security assurance specification for the PGW network product class;
- rr. TS 33.401 3GPP System Architecture Evolution (SAE); Security architecture ;
- ss. TS 33.501 Security architecture and procedures for 5G system;
- tt. TS 33.513 5G Security Assurance Specification (SCAS); User Plane Function (UPF);
- uu. TS 38.415 NG-RAN; PDU Session User Plane Protocol;
- vv. 3GPP TR 22.985: "Service requirement for the User Data Convergence (UDC)";
- ww. 3GPP TS 23.008: "Organization of subscriber data";
- xx. 3GPP TS 29.002: "Mobile Application Part (MAP) specification";
- yy. 3GPP TS 23.335: "User Data Convergence (UDC); Technical realization and information flows; stage 2";
- zz. 3GPP TS 29.335: "User Data Convergence (UDC); User Data Repository Access Protocol over the Ud interface; Stage 3";
- aaa. 3GPP TS 32.182: "User Data Convergence (UDC); Common Baseline Information Model (CBIM)";
- bbb. 3GPP TS 32.181: "Telecommunication management; User Data Convergence (UDC); Framework for Model Handling and Management";
- ccc. 3GPP TR 23.845: "Study on UDC Evolution".

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 13 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

II. Especificações IETF:

- a. RFC 768 User Datagram Protocol ;
- b. RFC 793 Transmission Control Protocol;
- c. RFC 1034: Domain Names - Concepts and Facilities;
- d. RFC 1035: Domain Names - Implementation and Specification;
- e. RFC 1122: Requirements for Internet Hosts - Communication Layers;
- f. RFC 1123: Requirements for Internet Hosts - Application and Support;
- g. RFC 1157 A Simple Network Management Protocol (SNMP);
- h. RFC 1591: Domain Name System Structure and Delegation;
- i. RFC 1876: A Means for Expressing Location Information in the Domain Name System;
- j. RFC 1995: Incremental Zone Transfer in DNS;
- k. RFC 1996: A Mechanism for Prompt Notification of Zone Changes (DNS NOTIFY);
- l. RFC 2181: Clarifications to the DNS Specification;
- m. RFC 2308: Negative Caching of DNS Queries (DNS NCACHE);
- n. RFC 2535: Domain Name System Security Extensions;
- o. RFC 2782: A DNS RR for specifying the location of services (DNS SRV);
- p. RFC 2845: Secret Key Transaction Authentication for DNS (TSIG);
- q. RFC 2915: The Naming Authority Pointer (NAPTR) DNS Resource Record;
- r. RFC 2930: Secret Key Establishment for DNS (TKEY RR);
- s. RFC 2931: DNS Request and Transaction Signatures (SIG(0)s);
- t. RFC 3110: RSA/SHA-1 SIGs and RSA KEYS in the Domain Name System (DNS);
- u. RFC 3261 SIP: Session Initiation Protocol;
- v. RFC 3403: Dynamic Delegation Discovery System (DDDS) Part 3: The Domain;
- w. Name System (DNS) Database;
- x. RFC 3445: Limiting the Scope of the KEY Resource Record (RR);
- y. RFC 3550 RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications;
- z. RFC 3596: DNS Extensions to Support IP Version 6;
- aa. RFC 3645: Generic Security Service Algorithm for Secret Key Transaction Authentication for DNS (GSS-TSIG);
- bb. RFC 4960 Stream Control Transmission Protocol User Datagram Protocol;
- cc. Draft ICAP Extensions ICAP Extensions draft-stecher-icap-subid-00.txt;
- dd. RFC 3507 Internet Content Adaptation Protocol (ICAP) ;
- ee. RFC 4787 Network Address Translation (NAT) Behavioral Requirements for Unicast UDP;
- ff. RFC 5382 NAT Behavioral Requirements for TCP;
- gg. RFC 5508 NAT Behavioral Requirements for ICMP;
- hh. RFC 6052 IPv6 Addressing of IPv4/IPv6 Translators;
- ii. RFC 6146 Stateful NAT64: Network Address and Protocol Translation from IPv6 Clients to IPv4 Servers;
- jj. RFC 6888 Common Requirements for Carrier-Grade NATs (CGNs);

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 14 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

kk. RFC 7857 Updates to Network Address Translation (NAT) Behavioral Requirements ;

ll. RFC 7915 IP/ICMP Translation Algorithm;

mm. RFC 4006 Diameter Credit-Control Application;

nn. RFC 6733 Diameter Base Protocol.

III. Especificações GSMA

a. PRD IR.88 - LTE and EPC Roaming Guidelines;

b. Official Document IR.67: DNS Guidelines for Service Providers and GRX and IPX Providers, Version 20.0 (12 May 2022);

IV. Especificações ETSI:

a. GS NFV-SOL 001 NFV descriptors based on TOSCA specification ;

b. GS NFV-SOL 004 VNF Package and PNFD Archive specification;

c. TS 129 303 V15.5.0 (2019-07) - Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Domain Name System Procedures; Stage 3 (3GPP TS 29.303 version 15.5.0 Release 15);

d. TS 129 303 V16.4.0 (2021-04) - Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; 5G; Domain Name System Procedures; Stage 3 (3GPP TS 29.303 version 16.4.0 Release 16);

e. ETSI White Paper No. 39 - Enhanced DNS Support towards Distributed MEC Environment.

3.4. Requisitos de Features de Software

a) Recurso de Funcionalidade EPC

Abaixo os recursos de funcionalidades que deverão ser suportadas:

- I. Funções de Controle de Acesso à Rede;
- II. Roteamento de Pacotes e Funções de Transferência;
- III. Funções de Gestão de Mobilidade;
- IV. Funções de segurança;
- V. Funções de Gerenciamento de Recursos de Rádio;
- VI. Funções de gerenciamento de rede;
- VII. Funções de seleção;
- VIII. Suporte à Sessão de Emergência do IMS;
- IX. Funções de Grupo de Assinantes Fechado;
- X. Funções do Serviço de Localização;
- XI. Função SIPTO (Descarregamento de Tráfego IP).

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 15 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

3.5. Descrição da funcionalidade EPC

Esta seção especifica os requisitos que se aplicam às *Features* gerais do EPC.

a) Funções de controle de acesso à rede

- I. O acesso à rede é o meio pelo qual um usuário está conectado ao sistema de Evolved Packet Core, que inclui as funções abaixo:
 - i. Seleção de rede/rede de acesso;
 - ii. Função de autenticação e autorização;
 - iii. Função de controle de admissão;
 - iv. Política e Função de tarifação (“Charging”);
 - v. Participação na Interceptação legal;
 - vi. Suporte para conectividade dupla.

b) Roteamento de Pacotes e Funções de Transferência

- I. Uma rota é uma lista ordenada de nós usados para a transferência de pacotes dentro e entre a(s) PLMN(s). Cada rota consiste no nó de origem, zero ou mais nós de retransmissão e no nó de destino. Roteamento é o processo de determinar e usar, de acordo com um conjunto de regras, a rota para a transmissão de uma mensagem dentro e entre a(s) PLMN(s).
- II. O EPS é uma rede IP e usa mecanismo padrão de roteamento e transporte da rede IP subjacente:
 - i. Função de compressão de cabeçalho IP;
 - ii. Função de checagem de pacotes;

c) Funções de Gerenciamento de Mobilidade

- I. As funções de gerenciamento de mobilidade são usadas para rastrear a localização atual de um UE. Elas incluem:
 - i. Gerenciamento de acessibilidade para UE no estado ECM-IDLE;
 - ii. Gerenciamento de lista de área de rastreamento (TAC);
 - iii. Função de âncora de mobilidade Inter-eNodeB;
 - iv. Função de âncora de mobilidade Inter-3GPP;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 16 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- v. Função de redução de sinalização de modo inativo;
- vi. Restrições de Mobilidade;
- vii. Indicação suportada de sessão de voz sobre PS IMS;
- viii. Preferência de domínio de voz e configuração de uso do UE;
- ix. Comportamento de rede preferido e suportado.

d) Funções de Segurança

I. As funções de segurança incluem.

- i. Proteção contra uso não autorizado do serviço EPS (autenticação do UE pela rede e validação de eventos de Service Request);
- ii. Fornecimento de confidencialidade da identidade do usuário (identificação temporária e cifragem);
- iii. Fornecimento de dados do usuário e sinalização de confidencialidade (cipherng);
- iv. Fornecimento de autenticação de origem de dados de sinalização (proteção de integridade);
- v. Autenticação da rede pelo UE.

e) Funções de Gerenciamento de Recursos de Rádio

- I. As funções de gerenciamento de recursos de rádio dizem respeito à alocação e manutenção de caminhos de comunicação de rádio e são executadas pela rede de acesso de rádio. A estratégia RRM no E-UTRAN pode ser baseada em informações específicas do usuário.

f) Funções de Gerenciamento de Rede

- I. As funções de gerenciamento de rede fornecem mecanismos para dar suporte às funções O&M relacionadas ao Evolved Packet System, e devem incluir:

- i. Controle de carga e sobrecarga baseado em sinalização GTP-C;
- ii. Balanceamento de carga entre MMEs;
- iii. Rebalanceamento de carga entre MMEs;
- iv. Controle de sobrecarga no MME;
- v. Controle de sobrecarga no P-GW.

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 17 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

g) Funções de Seleção

- I. Função de seleção de P-GW (acessos 3GPP);
- II. Selecionar o Serving GW;
- III. Função de seleção de MME;
- IV. Seleção de PCRF.

h) Suporte de Sessão de Emergência IMS

- I. Emergency Bearer Services são fornecidos para dar suporte às sessões de emergência do IMS.
- II. Emergency Bearer Services são funcionalidades fornecidas pela rede servidora quando a rede é configurada para suportar serviços de emergência.
- III. Emergency Bearer Services são fornecidos para UEs conectados em APN normal ou conectados em APN de emergência e, dependendo da regulamentação local, para UEs que estão em estado de serviço limitado.

i) Funções de Grupo Fechado de Assinantes

- I. Grupo fechado de assinantes identifica um grupo de assinantes com permissão para acessar uma ou mais células CSG da PLMN como membro CSG para uma eNodeB.

j) Funções do Serviço de Localização

- I. Os procedimentos de LCS são descritos na especificação do estágio 2 do LCS, conforme TS 23.271.

k) Selected IP Traffic Offload (SIPTO)

- I. A função SIPTO permite que um operador descarregue certos tipos de tráfego em um nó de rede (S-GW) próximo ao ponto de conexão do UE com a rede de acesso.

l) Suporte para Machine Type Communications (MTC)

- I. A funcionalidade MTC é fornecida pelas redes visitadas e domésticas quando as redes são configuradas para suportar comunicação originadas por aparelhos (“máquina”), sem interação humana. Aplica-se tanto ao caso de não-roaming quanto ao caso de roaming e algumas funcionalidades podem depender da existência de acordos de roaming apropriados entre as operadoras.

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 18 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

m) Atendimento Prioritário de Multimídia

- I. O Multimedia Priority Service (MPS), de acordo com TS 22.153 [68], permite que certos assinantes tenham acesso prioritário aos recursos do sistema em situações de congestionamento, criando a capacidade de entregar ou concluir sessões de alta prioridade.
- II. Usuários do serviço são funcionários autorizados pelo governo, funcionários de gerenciamento de emergência, e/ou outros usuários autorizados. O MPS oferece suporte a sessões prioritárias com base na prioridade "fim a fim".
- III. O MPS é baseado na capacidade de invocar, modificar, manter e liberar sessões com prioridade, entregando os pacotes de mídia prioritários sob condições de congestionamento de rede.
- IV. O MPS é suportado em um ambiente de roaming quando os acordos de roaming estão em vigor, e onde os requisitos regulatórios se aplicam.

n) Resolução do nó da rede Core

- I. A indicação de GUTI mapeada ou nativa deve ser sinalizada pelo UE para o MME como uma indicação explícita nas mensagens de Attach Request e TAU Request.

o) Função de Retransmissão

- I. A função de retransmissão permite que um operador melhore e estenda a área de cobertura ao ter um Relay Node (RN) conectado sem fio a um eNB servindo o RN, chamado Donor eNB (DeNB), por meio de uma versão modificada da interface de rádio E-UTRA chamada de interface Un, conforme especificado na TS 36.300.

p) Ajuste de Parâmetros de eNodeB Assistido pela Rede Core

- I. O ajuste dos parâmetros da eNodeB atendida pelo CORE auxilia a minimizar as transições de estados do UE e a obter um comportamento de rede ideal.

q) Modo de Economia de Energia UE

- I. Um UE pode adotar um PSM, conforme descrito na TS 23.682.
- II. Se um UE for capaz de adotar um PSM e quiser usar o PSM, ele deve solicitar um valor de “Active Time” e pode solicitar um valor de “Periodic TAU/RAU Timer” durante todos os procedimentos Attach e TAU, conforme descrito na TS 23.682.
- III. O UE não deve solicitar um “Periodic TAU/RAU Timer”, se não estiver solicitando um valor de “Active Time”.
- IV. A rede não deve alocar um valor de “Active Time” se o UE não o solicitou

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 19 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

r) Função de Gerenciamento de Congestionamento do Plano de Usuário RAN

- I. A função de gerenciamento de congestionamento do plano do usuário aborda como o sistema pode efetivamente mitigar o congestionamento do plano do usuário RAN, no intuito de reduzir o impacto negativo na qualidade percebida do serviço.
- II. As medidas de mitigação de congestionamento incluem priorização de tráfego, redução de tráfego e limitação de tráfego, e devem ser capazes de gerenciar o tráfego do plano do usuário em uma variedade de variáveis, incluindo a assinatura do usuário, o tipo de aplicativo e o tipo de conteúdo.
- III. A mitigação de congestionamento pode ser realizada na RAN ou no CORE, ou de forma combinada tanto na RAN quanto no CORE.

s) Suporte para Monitoramento de Eventos

- I. O recurso Monitoramento de Eventos destina-se ao monitoramento de eventos específicos no sistema 3GPP e à disponibilização dessas informações de monitoramento de eventos por meio da Função de Exposição de Capacidade de Serviço (SCEF).
- II. A arquitetura e as funções relacionadas para dar suporte a eventos de monitoramento são definidas no TS 23.682.

t) Melhorias de Paging

- I. O suporte de UEs para Melhorias de Paging é especificado na TS 36.300.

u) Restrição de uso da Cobertura Ampliada

- I. O suporte de UEs em Cobertura Ampliada é especificado na TS 36.300

v) Dados PS 3GPP Desativados

- I. Este recurso, quando ativado pelo usuário, impede o transporte via acesso 3GPP de todos os pacotes IP e dados não-IP, exceto aqueles relacionados aos “3GPP PS Data Off Exempt Services”.
- II. “3GPP PS Data Off Exempt Services” são um conjunto de serviços de operador, definidos no TS 23.221, que são os únicos serviços permitidos quando o recurso “3GPP PS Data Off” foi ativado pelo usuário.

w) Função de Elemento de Rede EPC

- I. MME
 - i. Sinalização NAS;
 - ii. Segurança de sinalização NAS;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 20 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- iii. Sinalização entre nós CN para mobilidade entre redes de acesso 3GPP (terminando a interface S3);
- iv. Acessibilidade do UE no estado ECM-IDLE (incluindo controle, execução de retransmissão de paging e opcionalmente Diferenciação de Política de Paging);
- v. Gerenciamento de TACs;
- vi. Mapeamento da localização do UE (por exemplo, TAI) para o fuso horário e sinalização de uma mudança de fuso horário do UE associada à mobilidade;
- vii. Seleção de P-GW e Serving GW;
- viii. Seleção de MME para handovers com troca de MME;
- ix. Roaming (S6a em direção ao HSS local);
- x. Autenticação;
- xi. Autorização;
- xii. Funções de gerenciamento de suporte, incluindo ativação de bearer dedicado;
- xiii. Participação na interceptação legal do tráfego de sinalização;
- xiv. Função de transferência de mensagem de aviso (incluindo seleção de eNodeB apropriado);
- xv. Procedimentos de acessibilidade do UE;
- xvi. Função de retransmissão de suporte (RN Attach/Detach);
- xvii. Relatório de alteração da presença do UE na Área de Relatório de Presença mediante solicitação do PCC, no caso de relatório de mudança de presença do UE na Área de Relatório de Presença, gerenciamento de Área de Relatório de Presença pré-configuradas da rede de Core.

II. SGW

- i. Se trata do gateway que termina a interface de User Plane em direção ao E-UTRAN (eNodeB).
- ii. Para cada UE associado ao EPS, em um determinado momento, existe um único S-GW.
- iii. As funções do S-GW, tanto para S5/S8 baseado em GTP quanto para PMIP, incluem:
 - a. O ponto de âncora de mobilidade local para transferência inter-eNodeBs;
 - b. O envio de um ou mais "marcadores finais" para a eNodeB de origem, SGSN de origem ou RNC de origem imediatamente após o S-GW alternar o caminho durante o handover inter-eNodeB e inter-RAT, especialmente para auxiliar a função de reordenamento na eNodeB;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 21 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- c. Buffering dos pacotes de downlink no modo ECM-IDLE e iniciação do procedimento de service request acionado pela rede e, opcionalmente, Diferenciação da Política de Paging;
- d. Participação na Interceptação Legal;
- e. Roteamento e encaminhamento de pacotes;
- f. Marcação dos pacotes de nível de transporte no uplink e no downlink, por exemplo, definindo o DiffServ Code Point baseado em QCI, e, opcionalmente, o nível de prioridade ARP do bearer EPS associado;
- g. Contabilização da cobrança entre operadoras. Para S5/S8 baseado em GTP, o S-GW gera dados de tarifação por UE e bearer;
- h. Interface OFCS de acordo com princípios de tarifação e através de pontos de referência especificados na TS 32.240 [51];
- i. Encaminhamento de "marcador final" para a fonte eNodeB quando o "marcador final" for recebido do P-GW e o S-GW tiver o User Plane no downlink estabelecido. Ao receber o "marcador final", o S-GW não enviará notificação de dados de downlink.

III. PGW

- i. O P-GW (“Packet Data Network Gateway”) ou P-GW é o gateway que termina a interface SGi em direção ao PDN.
- ii. Se um UE estiver acessando vários PDNs, pode haver mais de um P-GW para esse UE, no entanto, uma combinação de conectividade S5/S8 não é suportada para esse UE simultaneamente.
- iii. As funções P-GW incluem para S5/S8 baseado em GTP e baseado em PMIP:
 - a. Filtragem de pacotes baseada em usuário (por exemplo, inspeção profunda de pacotes);
 - b. Participação na Interceptação Legal;
 - c. Alocação de endereço IP ao UE;
 - d. Marcação de pacote de nível de transporte no uplink e downlink, por exemplo, definindo o DiffServ Code Point baseado no QCI, e, opcionalmente, o nível de prioridade ARP do bearer EPS associado;
 - e. Contabilização de cobrança entre operadoras: para roaming roteado para a rede de origem, o P-GW deve coletar e relatar o volume de dados de uplink e downlink (por portadora de EPS) conforme recebido e enviado ao S-GW;
 - f. Cobrança de nível de serviço UL e DL, conforme definido na TS 23.203 (por exemplo, com base em SDFs definidos pelo PCRF ou com base na inspeção profunda de pacotes definida pela política local);
 - g. Interface OFCS de acordo com os princípios de cobrança e através de pontos de referência especificados da TS 32.240 [51];
 - h. Controle de gating de nível de serviço UL e DL, conforme definido na TS 23.203;

 EAF - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 22 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- i. Aplicação da taxa de nível de serviço UL e DL, conforme definido na TS 23.203 (por exemplo, por policiamento/modelagem de taxa por SDF); Aplicação de taxa UL e DL com base em APN-AMBR (por exemplo, por policiamento/modelagem de taxa por agregado de tráfego de todos os SDFs da mesma APN associados a QCI NonGBR);
 - j. Imposição de taxa de DL com base nos MBRs acumulados do agregado de SDFs com o mesmo QCI de GBR (por exemplo, por policiamento/modelagem de taxa);
 - k. Funções de DHCPv4 (servidor e cliente) e DHCPv6 (cliente e servidor);
 - l. Recursos relacionados ao PCC (por exemplo, envolvendo PCRF e OCS), conforme descrito em TS 23.203.
- iv. Além disso, o P-GW inclui as seguintes funções para o S5/S8 baseado em GTP:
- a. Ligação ao bearer UL e DL, conforme definido na TS 23.203;
 - b. Verificação vinculativa do bearer UL, conforme definido na TS 23.203;
 - c. Funcionalidade conforme definido na RFC 4861;
 - d. Accounting por UE e ao bearer.

IV. DNS para EPC (iDNS/eDNS)

- i. O DNS responsável por resolver os TACs de eNodeBs para apontar para os endereços IP MME e S-GW, bem como a resolução de APNs para apontar para o P-GW apropriado, é o DNS EPC (antigo DNS-Gn). Ele também possui recursos de conversão de nomes em endereços IP para quaisquer cenários de handover e VoLTE.
- ii. Este DNS, que não pode ser interpretado como aquele localizado na interface SGi (para uso da Internet), atende aos seguintes procedimentos na rede EPC:
 - a. TACs das traduções de eNodeBs, para apontar a combinação adequada entre o MME e S-GW para cada TAC;
 - b. Traduções de APNs para dados EPC, chamadas VoWiFi e VoLTE, para estabelecer os bearers nos P-GWs corretos;
 - c. Traduções de eventos de mobilidade para handovers inter-MME.
- iii. O DNS contém entradas nomeadas como “registros” para todas as interfaces abaixo (observe que o SGSN é meramente ilustrativo, pois a rede da EAF não incluirá 2G e 3G):

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 23 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

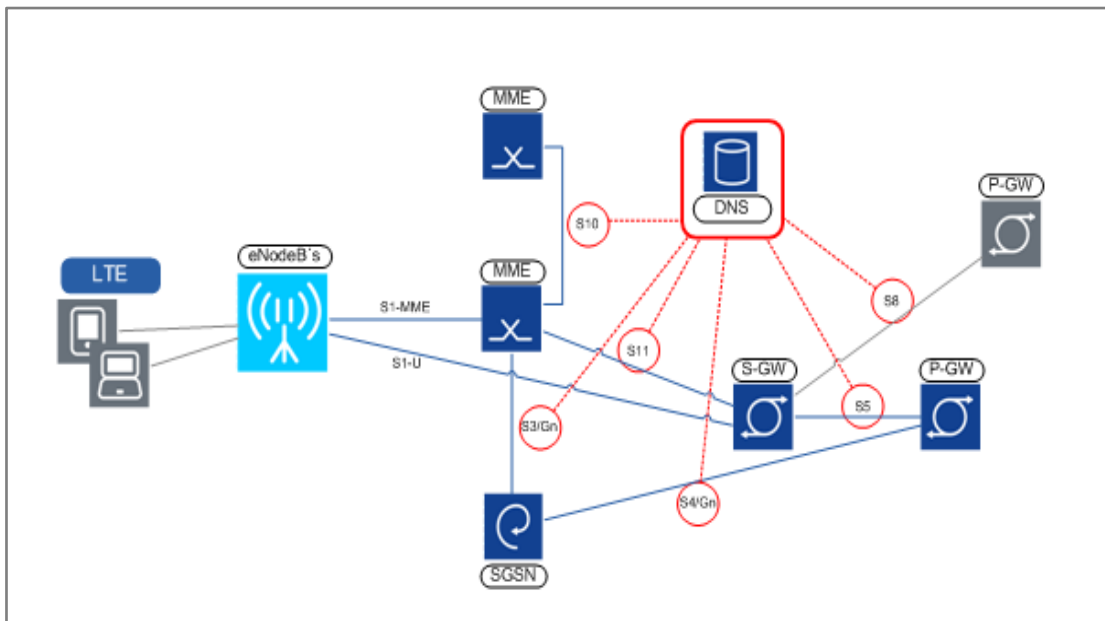


Figura 5 – Topologia DNS (EPC)

- iv. Neste caso, as interfaces que serão suportadas serão:
 - a. S11 (DNS ↔ MME) : para converter e apontar o eNodeB TAC para o endereço IP S-GW configurado. O MME consulta o EPC DNS e encaminha a resposta para o UE, para que o eNodeB passe a apontar o canal do Plano de Usuário para o S-GW e o S11 seja estabelecido entre o MME e o S-GW adequado;
 - b. S10 (DNS ↔ MMEs) : para converter e apontar o novo MME em caso de handover, se mais de um MME estiver ativo e este cenário de mobilidade for viável;
 - c. S5 (DNS ↔ MME): para converter o APN utilizado pelo UE (configurado no celular ou recebido pelo HSS) no P-GW correto para este tráfego. A interface S5 ocorre entre o S-GW e o P-GW;
 - d. S8 (DNS ↔ MME): mesma lógica do S5, mas neste caso o P-GW é remoto, em outra operadora/provedor – usado para cenários de roaming;
- v. Relativamente ao roaming de dados, este DNS deve interligar-se com serviços IPX/GRX DNS localizados externamente.

3.6. Requisitos Gerais de EPC

- a) A Proponente deve descrever sua visão do EPC virtual;
- b) A Proponente deve ser um participante ativo na padronização da virtualização da função de rede;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 24 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- c) Descrever seu envolvimento e como isso oferece suporte à interoperabilidade de vários fornecedores. A Proponente deve ser um participante ativo na padronização das funções de rede do 3GPP;
- d) Descrever seu envolvimento no 3GPP e como isso oferece suporte à interoperabilidade de vários fornecedores;
- e) A Proponente deve ser um participante ativo na padronização do gerenciamento de telecomunicações por meio do uso do ONAP;
- f) Descrever seu envolvimento e como isso oferece suporte à interoperabilidade de vários fornecedores;
- g) Descrever como a solução virtualizada permitirá capturar novas oportunidades;
- h) A solução proposta deve suportar KPIs padrões de telecomunicações;
- i) A solução proposta deve suportar o portfólio de EPC completo;
- j) A solução deve suportar várias tecnologias de acesso: LTE e Wi-Fi;
- k) O vEPC deverá ser implantado como uma rede de overlay de EPC;
- l) Fornecer referências para o PoC e implantações comerciais;
- m) A solução proposta deve oferecer suporte à integração em nuvem;
- n) A solução proposta deve incluir tolerância a falhas no nível do aplicativo em computação, armazenamento e rede;
- o) Cada VNF deve ter um controlador de sessão centralizado;
- p) O vEPC deve usar resiliência ativa de N vias;
- q) Descrever sua solução em relação a uma abordagem de alta disponibilidade e continuidade de sessão;
- r) Descrever as estratégias de balanceamento de carga aplicadas;
- s) Cada VNF deve ter dimensionamento individual de VM para garantir a utilização mínima de HW;
- t) O Proponente também deve descrever sua arquitetura VNF;
- u) O vEPC deve apoiar a gestão do ciclo de vida de acordo com as normas ETSI MANO (por exemplo, instalar, instanciar, alocar recursos, dimensionar e encerrar);
- v) A Proponente deve fornecer informações sobre a solução de virtualização preferencial: hardware de computação, hipervisor preferencial e gerenciador de infraestrutura preferencial;
- w) Quais recomendações/requisitos de afinidade são aplicáveis para VNFs que se destinam a co-residir nos mesmos ativos de hardware;
- x) O vEPC VNF deve ser compatível com EPC PNF (“Physical Network Functions”);
- y) Descrever o modo de alta disponibilidade (HA) do seu sistema – a disponibilidade de HA é construída no hipervisor e CMS ou em máquinas/aplicativos virtuais?;
- z) Descreva a funcionalidade e as diferenças essenciais entre sua solução EPC nativa e virtualizada;
- aa) A solução proposta deve suportar a flexibilidade de integração FCAPS e OSS;
- bb) A solução proposta deve suportar o gerenciamento de redes privadas;
- cc) A solução proposta deve suportar o gerenciamento de acordo com as normas ETSI MANO para implantações de Data Center;
- dd) A solução proposta deve suportar a integração com a arquitetura modular do 3GPP MANO;
- ee) A solução proposta deve reduzir o tempo de implantação de novos serviços;
- ff) A solução proposta deve suportar atualizações de software frequentes e automatizadas;
- gg) Os produtos entregues devem ser preparados com fluxos de trabalho e casos de teste para entrega automática de software;
- hh) A solução proposta deve suportar interfaces de automação e ferramentas autônomas (fora do contexto MANO);
- ii) A solução proposta deve oferecer suporte à automação de código aberto desenvolvida pela comunidade (por exemplo, ONAP, que consolida padrões e ferramentas de automação);

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 25 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- jj) Descrever as vantagens de seus produtos para a solução;
- kk) Descrever a arquitetura OSS e a capacidade de suportar vEPC simultaneamente herdado e baseado em NFV;
- ll) Confirmar se a solução de EPC proposta oferece suporte à separação de interfaces lógicas (por exemplo, plano de usuário, plano de controle, OAM, Cloud OS, outros aplicativos);
- mm) Descrever as consequências de uma falha, por exemplo, interrupção do serviço, redução de desempenho etc. e mecanismos para recuperação de componentes lógicos do EPC de tal situação de falha;
- nn) A Proponente deve descrever recursos adicionais para proteger o Aplicativo virtual;
- oo) A Proponente deve fornecer uma solução de EPC completa com virtualização;
- pp) A solução de vEPC deve oferecer suporte à interoperabilidade para EPC virtualizado e não virtualizado.
- qq) A solução de vEPC fornecerá suporte multi-vendor compatível nas seguintes interfaces - Gx, Gv, SLg, SLs, Sm, S1-MME, S1-U, S5, S8, S2b, S6a, S6b, S10, S11, S13, SBc, SGi, Rx e Sy;
- rr) A solução de vEPC não deve ter impacto nos elementos da rede adjacentes;
- ss) A solução de vEPC não deve ter impacto na comunicação EPC-dispositivos (UEs/CPEs);
- tt) A solução de vEPC deve oferecer suporte à escalabilidade;
- uu) O dimensionamento individual de User Plane e Control Plane deve ser suportado;
- vv) A solução de vEPC deve suportar alta disponibilidade usando resiliência geográfica estável;
- ww) O vEPC deve oferecer suporte ao mecanismo de resiliência N+1, permitindo que uma VM ou um servidor falhe sem afetar o usuário final;
- xx) A solução deve oferecer suporte à separação de rede usando uma instância diferente do vEPC;
- yy) A solução deve suportar a solução MVNO com arquitetura MVNE e Roaming hospedada.
- zz) A solução deve suportar RAN SHARING.
- aaa) A solução vEPC deve suportar funcionalidade de NB-IOT.
- bbb) A solução vEPC deve suportar roaming para dispositivos NB-IOT.
- ccc) Para dimensionamento, devem ser considerado 30.000 dispositivos NB-IOT.
- ddd) Deve ser informado se a funcionalidade para as soluções NB-IoT será adicionada ao mesmo CORE EPC, ou se serão implantados elementos dedicados para essa finalidade.
- eee) Deve ser informada a forma como é feita a separação do tráfego NB-IOT.
- fff) A solução para IoT deve possuir possibilidade de proteção via IPsec nas interfaces S1, X2 e M2.

3.7. Requisitos de Plano de Usuário e Separação de Plano de Controle (CUPS).

- a) O gateway proposto deve suportar CUPS de acordo com o padrão definido pelo 3GPP:
 - I. As funções UP e CP podem ser separadas em instâncias diferentes;
 - II. Escala de recursos de CP e UP são independentes;
 - III. O método de redundância das funções CP e UP são planejados independentemente.
- b) O gateway proposto deve suportar interfaces CUPS na interface Sx:
 - I. Interface Sxa;
 - II. Interface Sxb;
 - III. Interface Sxab,

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 26 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- c) O gateway proposto deve suportar o SGW/PGW-U e o SGW/PGW-C combinados;
- d) O gateway proposto deve suportar a seleção do plano do usuário:
 - I. Seleção SGW-U baseada em TA;
 - II. Seleção PGW-U baseada em APN;
 - III. Seleção SAE-GW-U baseada em APN;
 - IV. Seleção SAE-GW-U baseada em APN e TA;
 - V. Endereço IP de origem do nó servidor (SGW, SGSN) com base na seleção PGW-U;
- e) O sistema proposto deve suportar 3GPP Release 15 do CUPS:
 - I. As funções UP e CP são separadas;
 - II. Escala de recursos de CP e UP são independentes;
 - III. O método de redundância das funções CP e UP são planejados independentemente.
- f) As interfaces Sxa, Sxb devem ser projetadas para atender aos requisitos do perfil de tráfego da EAF e às recomendações 3GPP. O Proponente deverá apresentar o projeto para Sx na proposta para mostrar que a capacidade oferecida atende aos requisitos;
- g) Os S/PGW-Cs propostos devem ter os recursos para suportar o mecanismo de failover: quando um nó S/PGW-C está inativo, as sessões devem ser tomadas por outros S/PGW-Cs e o serviço/sessões dos assinantes não será interrompido;
- h) A interface Sx deve estar em conformidade com o padrão 3GPP e funcionará normalmente no caso em que o S/PGW-C e o S/PGW-U do Proponente e de fornecedores diferentes (se presentes) estiverem interconectados;
- i) O CUPS proposto deve suportar roaming e rota local, conforme recomendado pelo 3GPP;
- j) O gateway proposto deve suportar a seleção de User Plane:
 - I. Seleção SGW-U baseada em TA;
 - II. Seleção PGW-U baseada em APN;
 - III. Seleção SAE-GW-U baseada em APN;
 - IV. Seleção SAE-GW-U baseada em APN e TA;
 - V. Endereço IP de origem do nó servidor (SGW, SGSN) com base na seleção PGW-U;
- k) A seleção da função de User Plane (SGW-U, PGW-U, combinado SGW/PGW-U) deve ser realizada por sua respectiva função Control Plane (SGW-C, PGW-C, combinado SGW/PGW-C);
- l) O sistema proposto deve suportar a seleção do SGW-U com base nos parâmetros abaixo:
 - I. A localização do SGW-U (por exemplo, SGW Service Area) e as informações de localização do UE, fornecidas pelo MME/SGSN para selecionar uma função UP próxima ao ponto de conexão do UE;
 - II. APN;
 - III. DCNR;
 - IV. Prioridade;
 - V. Peso;
- m) Um SGW/PGW-C combinado deve selecionar o SGW-U e o PGW-U com as seguintes condições:

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 27 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- I. O SGW-C determina que é uma entidade SGW/PGW-C combinada da mesma forma que no caso não dividido;
 - II. O SGW/PGW-C combinado pode otimizar a seleção da função UP selecionando o melhor par de SGW-U e PGW-U para o APN solicitado, entre todos os pares candidatos de (SGW-U, PGW-U), ao invés de selecionar independentemente o SGW-U primeiro e depois o PGW-U (o que pode resultar na seleção de SGW-U e PGW-U não co-localizados).
- n) A arquitetura e funcionalidade propostas para controle e separação de User Plane de SGW e PGW devem suportar os seguintes cenários:
- I. Interfuncionamento com redes que não aplicam controle e separação de plano de usuário (ou seja, no caso de cenários de roaming);
 - II. Entidades de rede divididas podem interagir com entidades de rede que não estão divididas na mesma rede;
 - III. As entidades de rede divididas não precisam atualizar o UE e a rede de acesso por rádio;
 - IV. A função de seleção SGW/PGW do MME descrita em TS 23.401 e TS 23.402 é utilizada para a seleção da respectiva função CP;
 - V. Uma função CP pode integrar-se com uma ou mais funções UP (por exemplo, para permitir escalabilidade independente de funções CP e funções UP).
- o) As funções de User Plane e Control Plane propostas devem suportar todas as mensagens relacionadas ao nível do elemento (Heartbeat, Associação, Sessão) conforme descrito em 3GPP TS 29.244;
- p) A função de CP deve controlar a detecção de tráfego na função de UP, fornecendo informações de detecção para cada PDR. As informações de detecção são uma combinação de:
- I. Endereço IP do UE;
 - II. F-TEID;
 - III. Filtros SDF, conforme definido em TS 23.203;
 - IV. ID do aplicativo (referindo-se a um filtro de detecção de aplicativo), conforme definido em TS 23.203.
- q) A função de CP proposta deve solicitar o relatório das informações de uso relevantes para Monitoramento de Uso, com base em chaves de monitoramento e triggers;
- r) A função de CP proposta deverá solicitar o relatório das informações de uso relevantes para cobrança offline, com base em rating groups e triggers;
- s) A função de CP proposta também deve fornecer eventos de relatórios para a função de UP, quando esta relatar informações de uso;
- t) A função de UP proposta deve oferecer suporte ao relatório de informações de uso para a função de CP. A função de UP deve ser capaz de suportar relatórios com base em diferentes triggers, incluindo:
- I. Relatórios periódicos com período definido pela função CP;
 - II. Limites de uso fornecidos pela função CP;
 - III. Relatório sobre demanda recebida da função CP.
- u) Quando o PGW-C determinar parar as ações de cobrança e monitoramento de uso da conexão PDN, ele deverá indicar ao PGW-U para parar de coletar as informações de uso;
- v) A função de CP proposta deve ser capaz de fornecer ao UP instruções para pelo menos os seguintes comportamentos: avançar, encaminhar com marcador final;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 28 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- w) A seguinte funcionalidade de encaminhamento é exigida pela função de UP (mais de um cenário de encaminhamento pode estar ativo para o mesmo tráfego):
- I. Aplicar o tratamento relacionado ao bearer GTP-U, ou seja, encapsulamento, desencapsulamento ou ambos;
 - II. Encaminhar o tráfego para a função CP;
 - III. Aplicar política configurada localmente para direcionamento de tráfego.
- x) As informações da política de direção de tráfego devem ser configuráveis na função de UP.
- y) As políticas de tratamento de tráfego na função de UP, que são referenciadas por alguns identificadores correspondentes aos parâmetros de uma regra PCC, devem ser configuráveis na função de UP;
- z) A função de CP proposta deve manter o mapeamento entre uma regra PCC recebida na interface Gx e a(s) regra(s) PDR de nível de fluxo usada(s) na interface Sx;
- aa) Os filtros de detecção de aplicativos necessários na função UP devem ser configuráveis na função CP e fornecidos à função UP como filtro de fluxo de dados de serviço, ou ser configurados na função UP identificados por um identificador de aplicativo;
- bb) O redirecionamento de tráfego do aplicativo de uplink deve ser aplicado no PGW-C ou diretamente na função UP. O destino do redirecionamento pode ser fornecido na regra do PCC dinâmico ou ser pré-configurado, seja na função CP ou na função UP;
- cc) A solução CUPS proposta deve oferecer suporte à rede de malha completa C/U para aumentar a eficiência de recursos;
- dd) A solução CUPS proposta deve suportar a interceptação legal em conformidade com a arquitetura 3GPP Rel-15 CUPS;
- ee) A solução CUPS proposta deve suportar a evolução para as Redes 5G NSA e 5G SA. A topologia da rede não deve ser alterada.

3.8. Requisitos Funcionais de 5G EPC

- a) A solução 5G EPC deve suportar o acesso New Radio (NR) para UEs que se conectam ao EPC;
- b) A solução 5G EPC deve suportar QoS provisionado de 20/10 Gbps para NR;
- c) A solução 5G EPC deve suportar relatórios de volume de New Radio (NR);
- d) A solução 5G EPC deve suportar seleção de gateway (GW) para uso de New Radio (NR).
 - I. disponível para permitir a continuidade operacional dos fluxos e dados traduzidos/fornecidos, para reduzir o risco de perda de informações por falhas. A porcentagem de alta disponibilidade deve corresponder a 99,999%.
 - II. Geo-Redundância: A solução deverá ser totalmente compatível com um nó geo-redundante, no Data Center secundário, como solução standby. Isso se aplica em todos os casos sempre que todo o Data Center, incluindo a solução ENUM, for desligado devido a catástrofes; nessas ocasiões, as funções ENUM nunca poderiam ser evitadas ou interrompidas: as consultas devem ser redirecionadas para a solução geo-redundante, se o tráfego do UE ainda estiver ativo nos elementos/rotas da rede redundante.

 EAFF - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 29 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- III. A solução deve estar pronta para suportar a integração e implantação completa de qualquer migração de tipo de rede (modos 5G Non-Stand Alone ou Stand-Alone).
- IV. O ENUM deve suportar latência DNS ultrabaixa para novos aplicativos relacionados ao 5G.
- V. O ENUM deve oferecer suporte a novos padrões de DNS criptografados que possam surgir.

- e) A PROPONENTE deve suportar a Evolução para 5G sem qualquer expansão de Hardware, apenas com a atualização de Software.

3.9. Elementos e Requisitos Funcionais

3.9.1.Requisitos MME

- a) O MME deve estar totalmente em conformidade com todos os padrões 3GPP relacionados para acesso 3GPP.
- b) A EAF espera que algumas implementações de MME possam coexistir com outras funcionalidades de elemento de rede EPC e/ou funções de rede em outras Releases para roaming.
- c) A PROPONENTE deve informar se a arquitetura suportada é Standalone ou Combinada, e esclarecer de forma detalhada, quaisquer diferenças entre essas implementações de MME possíveis.
- d) Os requisitos descritos nesta seção não devem ser considerados uma lista exaustiva.
- e) Se a sua solução EPC oferecer funcionalidades acima e além do que é necessário, a PROPONENTE deve descrever tais recursos em um anexo separado.
- f) O suporte para acesso não 3GPP deverá ser considerado como opcional e será contratado caso a EAF julgar necessário.

3.9.1.1. Requisitos Gerais:

- a) Procedimentos de gerenciamento de mobilidade/gerenciamento de acessibilidade do modo ECM-IDLE, conforme definido na norma 3GPP TS 23.401, seção 4.3.5.2;
- b) Funções de gerenciamento de recursos de rádio de acordo com a norma 3GPP TS 23.401, seção 4.3.6;
- c) Funções de gerenciamento de rede de acordo com a norma 3GPP TS 23.401, seção 4.3.7;
- d) Suporte para função de seleção P-GW de acordo com a norma 3GPP TS 23.401, seção 4.3.8;
- e) Suporte para função de seleção S-GW de acordo com a norma 3GPP TS 23.401, seção 4.3.8;
- f) Suporte para função de seleção MME de acordo com a norma 3GPP TS 23.401, seção 4.3.8;
- g) Parâmetro de variante de protocolo S5/S8 configurável de acordo com a norma 3GPP TS 23.401, seção 4.3.8;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 30 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- h) Suporte para pool de MME e conexão de um único eNB a vários MMEs de acordo com a norma 3GPP TS 23.401, seção 4.3.10;
- i) Descrever a lógica para selecionar um MME quando um pool de MMEs for implementado;
- j) Descrever a lógica para selecionar um S-GW quando o grupo de elementos for implementado e/ou quando uma eNB for definida em áreas de S-GW compartilhadas.
- k) Sinalização NAS
- l) Segurança de sinalização NAS
- m) Sinalização de elemento de rede entre Cores para mobilidade entre redes de acesso 3GPP (terminando a interface S3);
- n) Acessibilidade UE no estado de ECM-IDLE (incluindo controle e execução de retransmissão de paging);
- o) Gerenciamento de TACs;
- p) Seleção de MME para handovers com mudança de MME.
- q) Autenticação
- r) Funções de gerenciamento de suporte, incluindo estabelecimento de suporte dedicado;
- s) Participação na interceptação legal com tráfego de sinalização;
- t) Função de transferência de mensagens de alertas (incluindo seleção de eNB apropriada);
- u) Estados EMM (DEREGISTERED, REGISTERED) de acordo com a norma 3GPP TS 23.401, seções 4.6.2 e 4.6.4;
- v) Estados ECM (IDLE, CONNECTED) de acordo com a norma 3GPP TS 23.401, seções 4.6.3 e 4.6.4;
- w) Deve suportar o novo mecanismo QoS de acordo com a norma 3GPP TS 23.401, seção 4.7;
- x) Suporte para funções de identidade de bearer EPS, de acordo com a norma 3GPP TS 23.401, seção 5.2;
- y) Anexar procedimentos de acordo com a norma 3GPP TS 23.401, seção 5.3.2;
- z) Procedimentos de TAU de acordo com a norma 3GPP TS 23.401, seção 5.3.3;
- aa) Procedimentos de Service Request de acordo com a norma 3GPP TS 23.401, seção 5.3.4;
- bb) Procedimentos de S1 Release de acordo com a norma 3GPP TS 23.401, seção 5.3.5;
- cc) Procedimento de realocação de GUTI de acordo com a norma 3GPP TS 23.401, seção 5.3.7;
- dd) Procedimentos de Detach de acordo com a norma 3GPP TS 23.401, seção 5.3.8;
- ee) Procedimentos de gerenciamento de perfil de usuário HSS de acordo com a norma 3GPP TS 23.401, seção 5.3.9;
- ff) Procedimentos de segurança de acordo com a norma 3GPP TS 33.401, 33.102 e 23.401, seção 5.3.10;
- gg) Suporte à checagem de IMEI;
- hh) Procedimentos de acessibilidade do UE de acordo com a norma 3GPP TS 23.401, seção 5.3.11;
- ii) Gerenciamento de sessão, QoS e interação com PCC de acordo com a norma 3GPP TS 23.401, seção 5.4;
- jj) Handovers (X2, S1) de acordo com a norma 3GPP TS 23.401, seção 5.5;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 31 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- kk) Campos de contexto de armazenamento de informações conforme definido em 3GPP TS 23.401, seção 5.7.2;
- ll) Procedimento de relatório de localização de acordo com a norma 3GPP TS 23.401, seção 5.9.1;
- mm) Suporte múltiplos PDNs de acordo com a norma 3GPP TS 23.401, seção 5.10;
- nn) Manipulação de capacidade UE de acordo com a norma 3GPP TS 23.401, seção 5.11;
- oo) Deve suportar a ativação de bearer dedicado em combinação com ativação de bearer padrão após o Attach e conexão PDN solicitada pelo UE, de acordo com a norma 3GPP TS 23.401, Anexo F;
- pp) Deve suportar interoperabilidade com tecnologias de acesso não 3GPP, de acordo com a norma 3GPP TS 23.402;
- qq) Deve suportar a entrega de mensagens de alertas de acordo com a norma 3GPP TS 23.401, seção 5.12;
- rr) O modelo de separação geográfica deve suportar uma implementação Ativo-Ativo para dados que persistem após o término da sessão de dados e são aproveitados pelas sessões de dados seguintes;
- ss) Suporte para autoconfiguração de eNodeBs mediante ativação de novas eNodeBs no eUTRAN;
- tt) Suporte para restrições de acesso/roaming configuráveis pelo operador;
- uu) Se o armazenamento externo for necessário para dados persistentes (ou seja, sem cache ou armazenamento de CDRs temporários), aproveitar a conexão do fiber channel ao armazenamento/storage da EAF;
- vv) O MME deve adicionar menos de 10ms à latência do pacote para fluxos de Control Plane já estabelecidos para pacotes que não ativarem uma conexão externa;
- ww) O MME deve adicionar menos de 50ms à latência do pacote para novos fluxos do plano de controle para pacotes que não não ativarem uma conexão externa;
- xx) O MME deve adicionar menos de 50ms à latência de configuração da sessão para novos bearers de EPS, não incluindo a latência do sistema externo (eNB, S-GW, etc.);
- yy) O MME deve fornecer capacidade para Detach de UEs por MSISDN;
- zz) O MME deve fornecer capacidade para separar UEs por IMSI;
- aaa) O MME deve fornecer capacidade para separar UEs por APN;
- bbb) O MME deve fornecer capacidade para Detach de UEs por eNB servidas;
- ccc) O MME deve fornecer capacidade para separar UEs por S-GW utilizado;
- ddd) O MME deve fornecer a capacidade de separar UEs por P-GW utilizado;
- eee) O MME deve fornecer capacidade para Detach de todos os UEs;
- fff) O MME deve fornecer a capacidade de exibir o número de UEs com base na APN;
- ggg) O MME deve fornecer a capacidade de exibir o número de UEs com base no serviço de eNB;
- hhh) O MME deve fornecer a capacidade de exibir o número de UEs com base no serviço de S-GW;
- iii) O MME deve fornecer a capacidade de exibir o número de UEs com base no serviço de P-GW;
- jjj) O MME deve fornecer a capacidade de exibir o estado EMM por UE;
- kkk) O MME deve fornecer a capacidade de exibir o estado do ECM por UE;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 32 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- III) O MME deve suportar um limite de tempo máximo de 15 minutos desde a inicialização até o serviço disponível;
- mmm) O MME deve suportar atualização de software sem interrupção do serviço;
- nnn) O MME deve suportar patch de software sem interrupção do serviço;
- ooo) O MME deve suportar backup do sistema sem interrupção do serviço;
- ppp) O Proponente deve definir o termo "interrupção de serviço" no contexto da percepção do assinante devido à indisponibilidade do MME;
- qqq) O Proponente deve garantir que todos os protocolos de roteamento da camada IP não fiquem "inativos" como resultado de atualização de software do sistema, aplicação de patch ou procedimento de backup;
- rrr) O MME deve suportar a depuração (“debugging”) de fluxos de tráfego com base no endereço IP;
- sss) O MME deve suportar a depuração de fluxos de tráfego com base no MSISDN;
- ttt) O MME deve suportar a depuração de fluxos de tráfego com base em IMSI;
- uuu) O MME deve suportar habilitar e desabilitar a exibição hexadecimal de pacotes IP para fluxos de tráfego depurados;
- vvv) O MME deve suportar habilitar e desabilitar a exibição de eventos DIAMETER para fluxos de tráfego depurados;
- www) O MME deve permitir habilitar e desabilitar a exibição de eventos DHCP para fluxos de tráfego depurados;
- xxx) O MME deve suportar habilitar e desabilitar a exibição de eventos GTP para fluxos de tráfego depurados;
- yyy) O MME deve suportar a exibição do endereço IP para um UE;
- zzz) O MME deve suportar a exibição do IMSI para um UE;
- aaaa) O MME deve suportar a exibição do MSISDN para um UE;
- bbbb) O MME deve suportar a exibição da APN para um UE;
- cccc) O MME deve suportar a exibição se a interceptação legal está ou não ativa para um UE;
- dddd) O MME deve suportar a exibição da eNB ativa para um UE;
- eeee) O MME deve suportar a exibição do MME ativo para um UE;
- ffff) O MME deve suportar a exibição do P-GW ativo para um UE;
- gggg) O MME deve suportar a exibição da QoS negociada para um UE;
- hhhh) O MME deve suportar a exibição de todo o perfil de assinante para um UE;
- iiii) O MME deve suportar a exibição do número de pacotes enviados para um UE;
- jjjj) O MME deve suportar a exibição do número de pacotes recebidos para um UE;
- kkkk) O MME deve suportar a exibição do número de bytes enviados para um UE;
- llll) O MME deve suportar a exibição do número de bytes recebidos para um UE;
- mmmm) Deve oferecer suporte ao método para mover um assinante normalmente para um MME diferente (como parte da funcionalidade de pool de MMEs) sem impacto nos bearers EPS ativos;
- nnnn) Descrever, em detalhes, o método baseado em DNS para realizar a seleção de S-GW;
- oooo) Descrever, em detalhes, quaisquer outros métodos disponíveis para realizar a seleção de S-GW;
- pppp) Descrever, em detalhes, o método baseado em DNS para realizar a seleção de HSS;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 33 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- qqqq) Descrever, em detalhes, quaisquer outros métodos disponíveis para realizar a seleção de HSS;
- rrrr) Descrever, em detalhes, quaisquer métodos disponíveis para geração/atualização automática de listas TA por UE;
- ssss) Suporte a cifragem do plano do usuário na interface S1;
- tttt) Suporte a paging direcionado para eNB;
- uuuu) Suporte a paging flooding para eNB;
- vvvv) Suporte a Paging de MME por TAC;
- wwwv) Suporte a Paging de MME por eNB;
- xxxx) Suporte a modificação de bearer iniciado pelo MME;
- yyyy) Suporte a ativação de timer de inatividade de ECM baseado na carga do MME, definido por classe de QCI;
- zzzz) Descrever o timer de inatividade do UE e o efeito na capacidade do elemento;
- aaaaa) Suporte a fallback para transferência de S1 se houver sobrecarga de X2;
- bbbbbb) Suporte a controle de fluxo do S1-MME;
- ccccc) O MME deverá ter capacidade para interceptar no mínimo 1% de todo o tráfego de assinantes no horário de pico, com latência máxima de 8 segundos para 95% do tráfego interceptado;
- dddddd) O Proponente deve descrever a funcionalidade e suporte para descoberta de vizinhança de eNB X2 por SON, conforme R3-090540/42;
- eeeeee) Fornecer o QCI configurável pelo operador para mapeamento de DSCP/p-bit.

3.9.1.2. Requisitos de Administração

- a) O MME deve suportar a configuração de um tempo limite de UE ocioso para acesso do operador;
- b) O MME deve suportar interfaces de administração separadas;
- c) O MME deve oferecer suporte ao uso da CLI para todas as funções administrativas;
- d) O MME deverá suportar múltiplas sessões administrativas simultâneas;
- e) O MME deve suportar uma interface OOB (“Out-of-Band”) para administração;
- f) O MME deve suportar a configuração do número de tentativas de login malsucedidas permitidas para acesso do operador;
- g) O MME deve suportar o registro fora do host de todos os eventos de segurança, incluindo o acesso do operador;
- h) O MME deve suportar syslog para vários locais;
- i) O MME deve suportar SSHv3.4 ou posterior para administrativo da rede;
- j) O MME deve suportar um mecanismo de autenticação local quando o acesso a um serviço externo não for possível;
- k) O MME deve oferecer suporte à configuração do nível de acesso para cada operador para incluir, mas não se limitar a acesso total e acesso somente leitura;
- l) O MME deve registrar as tentativas de login com falha.

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 34 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

3.9.1.3. Requisitos de Capacidade:

- a) A PROPONENTE deve descrever as capacidades abaixo da plataforma, incluindo o modelo de tráfego usado para derivar a capacidade declarada, bem como o componente da plataforma que se torna o gargalo (forneça valores separados para plataformas standalone versus combinadas, se aplicável):

- I. Bearer activation/sec/UE in BH;
- II. Bearer deactivation/sec/UE in BH;
- III. Intra-MME TAU/seg/ UE in BH;
- IV. Inter-MME TAU/sec/UE in BH;
- V. Connection request/sec/UE in BH;
- VI. Paging request/sec/UE in BH;
- VII. Intra MME handover/sec/UE in BH;
- VIII. Inter MME handover/sec/UE in BH;
- IX. Inter RAT handover/sec/UE in BH;
- X. Aggregate transactions/sec/UE in BH;
- XI. CS fallback events/sec/UE in BH;
- XII. Maximum connected eNBs;
- XIII. Maximum defined MSCs;
- XIV. Maximum defined HSSs;
- XV. Attaches/sec/UE in BH;
- XVI. Detaches/sec/UE in BH;
- XVII. Auth/sec/UE in BH;
- XVIII. Total simultaneous UE (subscriber) connections;
- XIX. Total number of physical interfaces (by type);
- XX. Maximum number of MMEs per MME pool;
- XXI. Maximum number of tracking areas (and/or TA lists) per MME / MME Pool;
- XXII. Maximum defined S-GWs and/or S-GW pools;
- XXIII. Maximum defined LI targets;
- XXIV. Inter MME RAU/sec/UE in BH;
- XXV. Inter eNB (X2) handover/sec/UE in BH;
- XXVI. SMS events/sec/UE in BH;
- XXVII. maximum eNB X2 neighbors/s;

- b) O MME não deve exceder 80% de utilização de memória enquanto suporta os requisitos de capacidade da EAF;
- c) O MME não deve exceder 80% de utilização de memória enquanto suporta os requisitos de capacidade da EAF;
- d) O MME não deve exceder 80% de utilização da CPU enquanto suporta os requisitos de capacidade da EAF;
- e) A PROPONENTE deve garantir que um operador possa acessar a CLI quando o MME estiver próximo de 100% de utilização da CPU.

 EAFF - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 35 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

3.9.1.4. Gerenciamento de Configuração:

- O MME deve suportar configuração via acesso CLI;
- O MME deve suportar a exibição da versão do software via CLI;
- O MME deve suportar salvar a configuração atual no armazenamento local;
- O MME deve suportar o salvamento da configuração atual no EMS;
- O MME deve suportar a restauração da configuração a partir do armazenamento local;
- O MME deve registrar todos os eventos de alteração de configuração;
- O MME deve suportar a restauração da configuração a partir do EMS;
- O MME deve suportar mudanças de configuração programadas a partir do EMS.

3.9.1.5. Gerenciamento de Falha:

- O MME deve suportar SNMP versão 2 para gerenciamento de falhas;
- O MME deve suportar SNMP versão 3 para gerenciamento de falhas;
- O MME deve emitir um alarme após o número configurado de tentativas de login com falha ser atingido;
- O MME deve sinalizar falhas de hardware (ventiladores, placas, fontes de alimentação, etc.);
- O MME deve alarmar todas as falhas de vPort;
- O MME deve alarmar todas as falhas da interface VLAN;
- O MME deve emitir um alarme quando a utilização média da memória exceder um limite configurável;
- O MME deve suportar o envio de alarmes para múltiplos destinos;
- O MME deve emitir um alarme quando a utilização média da CPU exceder um limite configurável;
- O MME deverá alarmar todas as falhas de links agregados;
- Verificação de transporte de rotina, situacional e sob demanda: verificar a qualidade do transporte (taxa de bits, erros, jitter, latência, etc.) em direção a eNB e SGW, adaptar e emitir alarme conforme necessário;

3.9.1.6. Tolerância de Falha:

- O MME deverá suportar disponibilidade de serviço de 99,999%, excluindo manutenções programadas;
- A falha completa de um nó MME não resultará na perda de nenhum EPS Bearer;
- A falha completa de um nó MME não deve resultar em interrupção dos fluxos de dados para quaisquer EPS Bearers por mais de 60 segundos;
- O MME deve suportar controles internos e mecanismos de estrangulamento para evitar sobrecarga do sistema durante a recuperação;
- O MME deve suportar o mecanismo padrão de repetição do TCP para interfaces DIAMETER;
- O MME deve suportar um número configurável de retransmissões na interface S11;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 36 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- g) O MME deve suportar um número configurável de retentativas na interface S10;
- h) O MME deve suportar um número configurável de retentativas na interface S1-MME;
- i) O MME deve suportar um número configurável de retentativas na interface S6a;
- j) O MME deve suportar um número configurável de retentativas na interface SBc;
- k) O MME deve suportar um número configurável de retentativas na interface SGs;
- l) A PROPONENTE deve descrever qualquer capacidade para oferecer suporte à redundância geográfica no contexto de pooling (manter serviços em andamento sem interrupção);
- m) Controle de sobrecarga do MME baseado em QCI;
- n) Controle de sobrecarga do MME com base na classe de acesso prioritário.

3.9.1.7. Interfaces e Protocolos

- a) Suportar S1-MME, conforme 3GPP TS 23.401;
- b) Suportar S10, conforme 3GPP TS 23.401;
- c) Suportar S11, conforme 3GPP TS 23.401;
- d) Suportar S6a, conforme 3GPP TS 23.401;
- e) Interface S1-MME via S1-AP;
- f) Suportar interface S10 via GTP-C;
- g) Suportar interface S11 via GTP-C;
- h) Suportar interface S11-U via GTPv1-U;
- i) Suportar roaming (S6a em direção ao HSS doméstico);
- j) Funcionalidades definidas na RFC 2960, em suporte à interface S1-MME;
- k) Funcionalidades definidas na RFC 768, em suporte a todas as interfaces baseadas em GTP;
- l) Funcionalidades definidas na RFC 3588, em suporte à interface S6a;
- m) Funcionalidades definidas na RFC 761, em suporte à interface S6a;
- n) Funcionalidades definidas na RFC 2960, em suporte à interface S6a;
- o) Funcionalidades definidas na RFC 3309, em suporte à interface S6a;
- p) Funcionalidades definidas na RFC 4960, em suporte à interface S6a;
- q) As interfaces devem poder ser separadas logicamente dentro da arquitetura de software da plataforma;
- r) A PROPONENTE deve descrever o suporte para interfaces baseadas em DIAMETER sobre TCP;
- s) A PROPONENTE deve descrever o suporte para interfaces baseadas em DIAMETER sobre STCP;
- t) Todas as interfaces baseadas em DIAMETER devem suportar configuração para rodar sobre TCP;
- u) Todas as interfaces baseadas em DIAMETER devem suportar configuração para rodar sobre STCP;
- v) Suporte para interface SBc e protocolos subjacentes por 3GPP TS 29.168;
- w) Os procedimentos de segurança na interface S6a devem estar em conformidade com os estabelecidos no 3GPP TS 33.401;
- x) A PROPONENTE deve descrever a conformidade e implementação de interfaces SLs e SLg no MME, conforme descrito em 3GPP TR 23.891;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 37 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- y) Os procedimentos de segurança na interface S6a devem estar de acordo com os estabelecidos em 3GPP TS 33.401;
- z) Para habilitar o acesso 3GPP eUTRAN ao EPC, o MME deve cumprir as especificações de interface S6a documentadas no 3GPP TS 29.272;
- aa) O MME deve suportar interface Sm para integração com plataforma de eMBMS.

3.9.1.8. Requisitos de Rede

- a) Atribuição de endereço IPv4 estático e/ou prefixo IPv6 estático, com base nos dados de inscrição no HSS;
- b) A PROPONENTE deve descrever os procedimentos de endereçamento IP da plataforma;
- c) S11: deve suportar endereçamento dual stack IPv6 unicast;
- d) S1-MME: deve suportar endereçamento dual stack IPv6 unicast;
- e) S10: deve suportar endereçamento dual stack IPv6 unicast;
- f) S6a: deve suportar endereçamento dual stack IPv6 unicast;
- g) Deve suportar redundância de interface Ethernet física dinâmica não proprietária; Detecção de encaminhamento bidirecional (BFD) é o preferido;
- h) Alocação de endereço IPv4 via ativação de Default Bearer, se IPv4 for suportado;
- i) Alocação de prefixo IPv6 via configuração automática de endereço IPv6 sem estado, conforme RFC 4862, se IPv6 for suportado;
- j) Alocação de endereços IPv4 e configuração de parâmetros IPv4 após o procedimento de Attach via DHCPv4, conforme RFC 2131 e RFC 4039;
- k) Configuração de parâmetros IPv6 via DHCPv6 sem estado de acordo com RFC 3736;
- l) Deve ter interfaces de pilha dupla física e lógica separadas para interfaces de O&M; IPv4 é obrigatório;
- m) IPsec para tráfego S1;
- n) Como o tráfego de controle é vital para a operação de qualquer rede, a PROPONENTE deve descrever como os fluxos de tráfego MME serão protegidos, à medida que são transportados pela infraestrutura de rede;
- o) A PROPONENTE deve esclarecer sua estratégia para descarte inteligente de pacotes marcados com DSCP (por exemplo, estratégia WRED) na interface de rede física;
- p) A PROPONENTE deve esclarecer sua estratégia de enfileiramento de interface de rede lógica (por VLAN);
- q) A PROPONENTE deve esclarecer sua estratégia para descarte inteligente de pacotes marcados com DSCP (por exemplo, estratégia WRED) na interface de rede lógica (por VLAN);
- r) A PROPONENTE deve esclarecer seu suporte de limitação de taxa de interface de rede lógica (por VLAN) (por exemplo, capacidade de limitar a taxa de tráfego de entrada para uma interface, bem como de saída). A resposta deve incluir suporte tanto para policiamento de tráfego IP, quanto para modelagem de tráfego IP e onde cada um seria aplicado;
- s) A PROPONENTE deve explicar especificamente como a estratégia CoS (classe de serviço) irá lidar com pacotes IPv4 e IPv6, pois coexistem nas mesmas interfaces;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 38 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- t) O produto deve suportar BGP para rotas dinâmicas por VLAN quando usar IPv4 ou IPv6;
- u) A PROPONENTE deve descrever os impactos de capacidade e/ou arquitetura, se houver, relacionados à execução de IPSec na interface S1-U de forma detalhada;
- v) A implementação do IPSec deve estar em conformidade com as especificações 3GPP TS 32.210, 33.401 e 33.310;

3.9.1.9. Gerenciamento de Desempenho

- a) Deve suportar SNMP versão 2 para gerenciamento de desempenho;
- b) Deve suportar SNMP versão 3 para gerenciamento de desempenho;
- c) O MME deve rastrear o número de pacotes transmitidos por UE;
- d) O MME deve rastrear o número de pacotes recebidos por UE;
- e) O MME deve rastrear o número de pacotes descartados devido a erros por UE;
- f) O MME deve rastrear o número de bytes transmitidos por UE;
- g) O MME deve rastrear o número de bytes recebidos por UE;
- h) O MME deve rastrear o throughput médio de transmissão por UE;
- i) O MME deve rastrear o throughput médio de recepção por UE;
- j) O MME deve rastrear o total de mensagens do plano de controle, por tipo, por UE;
- k) O MME deve rastrear o número de tentativas do plano de controle, por tipo, por UE;
- l) O MME deve rastrear o número de falhas do plano de controle, por tipo, por UE;
- m) O MME deve rastrear o número de sucessos do plano de controle, por tipo, por UE;
- n) O MME deve rastrear o número de tentativas do plano de controle, por tipo, por UE;
- o) O MME deve rastrear o número de pacotes transmitidos por interface;
- p) O MME deve rastrear o número de pacotes recebidos por interface;
- q) O MME deve rastrear o número de pacotes descartados devido a erros por interface;
- r) O MME deve rastrear número de bytes transmitidos por interface;
- s) O MME deve rastrear número de bytes recebidos por interface;
- t) O MME deve rastrear o status do link por interface;
- u) O MME deve rastrear o throughput médio de transmissão por interface;
- v) O MME deve rastrear o throughput médio de recebimento por interface;
- w) O MME deve rastrear o número de pacotes transmitidos por fila de QoS;
- x) O MME deve rastrear o número de pacotes recebidos por fila de QoS;
- y) O MME deve rastrear o número de pacotes de entrada descartados devido a erros por fila de QoS;
- z) O MME deve rastrear o número de pacotes de saída descartados devido a erros por fila de QoS;
- aa) O MME deve rastrear o número de bytes transmitidos por fila de QoS;
- bb) O MME deve rastrear o número de bytes recebidos por fila de QoS;
- cc) O MME deve rastrear a profundidade da fila de QoS atual;
- dd) O MME deve rastrear o número de pacotes transmitidos por interface VLAN;
- ee) O MME deve rastrear o número de pacotes recebidos por interface VLAN;

 EAF - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 39 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- ff) O MME deve rastrear o número de pacotes descartados devido a erros por interface VLAN;
- gg) O MME deve rastrear número de bytes transmitidos por interface VLAN;
- hh) O MME deve rastrear número de erros por interface VLAN;
- ii) O MME deve rastrear o throughput médio de transmissão por interface VLAN;
- jj) O MME deve rastrear o throughput médio de recebimento por interface VLAN;
- kk) O MME deve suportar a exibição de contadores de desempenho da CLI;
- ll) O MME deve suportar a reinicialização dos contadores de desempenho da CLI;
- mm) O MME deve suportar consultas de desempenho de múltiplos destinos;
- nn) O MME deve suportar a redefinição dos contadores de desempenho do EMS diretamente ou por meio de uma CLI do EMS;
- oo) O MME deve rastrear a utilização atual da memória;
- pp) O MME deve rastrear a utilização atual da CPU;
- qq) O MME deve rastrear o número de timeouts em cada interface;
- rr) O MME deve rastrear o número total de mensagens do plano de controle;
- ss) O MME deve rastrear o número total de assinantes únicos (UEs);
- tt) O MME deve rastrear o número total de erro;
- uu) O MME deve rastrear o número total de bytes transmitidos;
- vv) O MME deve rastrear o número total de bytes recebidos;
- ww) O MME deve rastrear o status da VLAN;

3.9.2.Requisitos para S-GW

- a) O S-GW deve ser totalmente compatível com todos os padrões 3GPP relacionados para acesso 3GPP.
- b) A EAF espera que algumas implementações de S-GW possam coexistir com outras funcionalidades de elemento de rede EPC e/ou funções de rede UMTS 3GPP Release 8 para roaming.
- c) A PROPONENTE deve informar se a arquitetura suportada é Standalone ou Combinada, e esclarecer de forma detalhada, quaisquer diferenças entre essas implementações de S-GW possíveis.
- d) Os requisitos descritos nesta seção não devem ser considerados uma lista exaustiva.
- e) Se a sua solução EPC oferecer funcionalidades acima e além do que é necessário, a PROPONENTE deve descrever tais recursos em um anexo separado.
- f) O suporte para acesso não 3GPP deverá ser considerado como opcional e será contratado caso a EAF julgar necessário.

3.9.2.1. Requisitos Gerais

- a) O S-GW deve adicionar menos de 10ms à latência do pacote para fluxos de dados de serviço já estabelecidos para pacotes que não dispõem um evento externo;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 40 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- b) O S-GW deve adicionar menos de 50ms à latência do pacote para novos fluxos de dados de serviço para pacotes que não disparam um evento externo;
- c) O S-GW deve adicionar menos de 50ms à latência de configuração da sessão para novos EPS Bearers, não incluindo a latência do sistema externo (eNB, MME, etc.);
- d) O S-GW deve fornecer capacidade de encerrar EPS Bearer por MSISDN;
- e) O S-GW deve fornecer capacidade de terminar EPS Bearer por IMSI;
- f) O S-GW deve fornecer capacidade de terminar EPS Bearer por APN;
- g) O S-GW deve fornecer capacidade de encerrar EPS Bearer por eNB;
- h) O S-GW deve fornecer capacidade de terminar EPS Bearer por MME;
- i) O S-GW deve fornecer capacidade de encerrar EPS Bearer por PDN-GW;
- j) O S-GW deve fornecer capacidade de terminar todos os EPS Bearers;
- k) O S-GW deve fornecer capacidade de exibir o número de EPS Bearers com base na APN;
- l) O S-GW deve fornecer capacidade de exibir o número de EPS Bearers com base no eNB;
- m) O S-GW deve fornecer capacidade de exibir o número de EPS Bearers com base no MME;
- n) O S-GW deve fornecer capacidade de exibir o número de EPS Bearers com base no PDN-GW;
- o) O S-GW deve suportar limite de tempo máximo de 15 minutos desde a energização até o serviço disponível;
- p) O S-GW deve suportar atualização de software sem interrupção do serviço;
- q) O S-GW deve suportar patch de software sem interrupção do serviço;
- r) O S-GW deve suportar backup do sistema sem interrupção do serviço;
- s) A PROPONENTE definir o termo "interrupção de serviço" no contexto da percepção do assinante devido à indisponibilidade do S-GW;
- t) A PROPONENTE deve garantir que todos os protocolos de roteamento da camada IP permaneçam ativos após atividades de atualização de software do sistema, aplicação de patch ou procedimento de backup;
- u) O S-GW deve suportar a depuração dos fluxos de tráfego com base no endereço IP;
- v) O S-GW deve suportar a depuração de fluxos de tráfego baseada em IMSI;
- w) O S-GW deve suportar depuração de fluxos de tráfego baseado em MSISDN;
- x) O S-GW deve suportar habilitar e desabilitar a exibição hexadecimal de pacotes IP para fluxos de tráfego depurados;
- y) O S-GW deve suportar habilitar e desabilitar a exibição de eventos DIAMETER para fluxos de tráfego depurados;
- z) O S-GW deve suportar habilitar e desabilitar a exibição de eventos DHCP para fluxos de tráfego depurados;
- aa) O S-GW deve suportar habilitar e desabilitar a exibição de eventos GTP para fluxos de tráfego depurados;
- bb) O S-GW deve suportar a exibição do endereço IP de uma sessão;
- cc) O S-GW deve suportar a exibição do IMSI para uma sessão;
- dd) O S-GW deve suportar a exibição do MSISDN para uma sessão;
- ee) O S-GW deve suportar a exibição da APN para uma sessão;
- ff) O S-GW deve suportar a exibição se o LI está ou não ativo para uma sessão;
- gg) O S-GW deve suportar a exibição do eNB servidor para uma sessão;
- hh) O S-GW deve suportar a exibição do MME servidor para uma sessão;
- ii) O S-GW deve suportar a exibição do PDN-GW servidor para uma sessão;
- jj) O S-GW deve suportar a exibição da QoS negociada para uma sessão;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 41 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- kk) O S-GW deve suportar a exibição do horário de início de uma sessão;
- ll) O S-GW deve suportar a exibição do número de pacotes descartados em uma sessão;
- mm) O S-GW deve suportar a exibição do número de pacotes retransmitidos para uma sessão;
- nn) O S-GW deve suportar a exibição do número de pacotes enviados para uma sessão;
- oo) O S-GW deve suportar a exibição do número de pacotes recebidos para uma sessão;
- pp) O S-GW deve suportar a exibição do número de pacotes enviados por classe de QoS;
- qq) O S-GW deve suportar a exibição do número de pacotes recebidos por classe de QoS;
- rr) O S-GW deve suportar a exibição do número de pacotes descartados por classe de QoS;
- ss) O S-GW deve suportar a exibição do número de pacotes retransmitidos por classe de QoS;
- tt) O S-GW deve suportar a exibição do número de bytes enviados por classe de QoS;
- uu) O S-GW deve suportar a exibição do número de bytes recebidos por classe de QoS;
- vv) O S-GW deve suportar a exibição do número de bytes enviados para uma sessão;
- ww) O S-GW deve suportar a exibição do número de bytes recebidos para uma sessão;
- xx) Se o armazenamento externo for necessário para dados persistentes, aproveitar a conexão com o armazenamento EAF Mobility Tier 1 ou Tier 2 EMC existente;
- yy) Ponto de ancoragem de mobilidade local para handover inter-eNodeB;
- zz) Auxiliar a função de reordenação do eNodeB durante o handover inter-eNodeB enviando um ou mais pacotes de "marcador final" para o eNodeB de origem imediatamente após a comutação do caminho;
- aaa) Deve suportar modo ECM-IDLE buffer de pacote de downlink e início do procedimento de solicitação de serviço acionado pela rede;
- bbb) Deve suportar interceptação legal;
- ccc) Deve suportar roteamento e encaminhamento de pacotes;
- ddd) Suporte para função de seleção S-GW, de acordo com 3GPP TS 23.401 seção 4.3.8.2;
- eee) Suporte para sobreposição de áreas de serviço S-GW, conforme descrito em 3GPP TS 23.401 seção 4.3.8.2;
- fff) Suporte para agrupamento S-GW (S-GW pooling);
- ggg) O S-GW deve suportar a migração de EPS Bearer estabelecidas para outro nó sem interrupção de serviço (como parte da capacidade de pooling);
- hhh) A PROPONENTE deve esclarecer o suporte para capacidade SON (self-optimizing network), particularmente com relação a eNB;
- iii) A PROPONENTE deve descrever a lógica para selecionar um S-GW, se áreas de serviço S-GW sobrepostas (ou agrupamento de S-GW) forem implantadas;
- jjj) Deve suportar o novo mecanismo QoS, de acordo com 3GPP TS 23.401 seção 4.7;
- kkk) Software atualizável para suportar interoperabilidade com tecnologias de acesso não 3GPP; de acordo com 3GPP TS 23.402;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 42 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- III) Deve suportar procedimentos de Attach, conforme 3GPP TS 23.401 seção 5.3.2;
- mmm) Deve suportar Procedimentos TAU de acordo com 3GPP TS 23.401 seção 5.3.3;
- nnn) Procedimentos de Solicitação de Serviço, de acordo com 3GPP TS 23.401 seção 5.3.4;
- ooo) Procedimentos de liberação S1 de acordo com 3GPP TS 23.401 seção 5.3.5;
- ppp) Deve suportar procedimentos de Detach, conforme 3GPP TS 23.401 seção 5.3.8;
- qqq) Deve suportar Gerenciamento de sessão, QoS e interação com PCC de acordo com 3GPP TS 23.401 seção 5.4;
- rrr) Deve suportar “Information storage context Fields”, conforme definido em 3GPP TS 23.401 seção 5.7.3;
- sss) Suporte a múltiplos PDNs, de acordo com 3GPP TS 23.401 seção 5.10;
- ttt) Deve suportar QCI e mapeamento de parâmetro QoS para UMTS, conforme descrito em 3GPP TS 23.401 Anexo E;
- uuu) Deve suportar a ativação do Bearer dedicado em combinação com a ativação do Bearer padrão, mediante Attach e solicitação de conexão PDN pela UE, de acordo com 3GPP TS 23.401 Anexo F;
- vvv) Deve suportar fluxos ISR, conforme 3GPP TS 23.401 Anexo J;
- www) As interfaces físicas devem ser baseadas em fibra;
- xxx) A PROPONENTE deve descrever a conformidade do Roadmap com os padrões 3GPP R9, e o tempo associado ao nível de conformidade;
- yyy) Deve suportar SON: de eNB, seleção automática de SGW e S1, configuração e balanceamento de carga;
- zzz) Incluir ARP, MBR e GBR para cada classe QCI;
- aaaa) Suporte para classes QCI não-GBR para Bearer padrão;
- bbbb) Suporte para todas as 5 classes QCI de taxa de bits não garantida para Bearer dedicado;
- cccc) Suporte para todas as 4 classes QCI de taxa de bits garantida para Bearer dedicado;
- dddd) Portadora EPS dedicada de taxa de bits não garantida;
- eeee) Suporte de EPS Bearer dedicado com taxa de bits garantida e EPS Bearer dedicado de taxa de bits não garantida;
- ffff) Suporte para taxa de bits garantida configurável para EPS Bearer dedicado garantido;
- gggg) Suporte VOIP QCI para Bearer dedicado;
- hhhh) Suporte à Bearer Padrão e Dedicados de forma simultânea (GBR e Persistente);
- iiii) Suporte à vários Bearer padrão por UE;
- jjjj) Controle de fluxo: S1-U;
- kkkk) Roteamento de pacote de transporte UL quando vários S1 são provisionados em eNB (roteamento local): rota para um dos muitos caminhos S1;
- IIII) Quando vários caminhos de backhaul não locais são definidos em eNB, suporte a seleção de preferência de caminho de backhaul por classe QCI;
- mmmm) Quando vários caminhos de backhaul não locais são definidos em eNB, suporte para transbordo entre caminhos;
- nnnn) Desativação opcional do EPS Bearer de taxa de bits garantida se a garantia não puder ser atendida;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 43 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

oooo) S-GW deve ter capacidade para interceptar no mínimo 1% de todo o tráfego do assinante na taxa de pico com latência máxima de 8 seg para 95% do tráfego interceptado;

pppp) Deve fornecer QCI configurável pelo operador para mapeamento DSCP/p-bit;

3.9.2.2. Requisitos de Tarifação

- a) O armazenamento interno ou externo do CDR deve ser mantido em caso de erro de sistema no nó S-GW;
- b) O S-GW deve suportar a configuração de várias combinações de portas e IP do OFCS;
- c) Tarifação por usuário e granularidade QCI, para cobrança entre operadoras;
- d) Tarifação de UL e DL por UE, PDN e QCI. (por exemplo, para roaming com tráfego Home Routed);
- e) Requisitos de tarifação, conforme 3GPP TS 23.401 seção 5.7A;
- f) O S-GW deve fornecer SGW-CDRs com conteúdo e codificação de acordo com as especificações em 3GPP TS 32.251 e 3GPP TS 32.298 (R14);
- g) O S-GW deve entregar SGW-CDRs usando GTP de acordo com as especificações em 3GPP TS 3GPP TS 32.295 (R14);
- h) O S-GW deve implementar o failover CGF e a capacidade de detecção de duplicação CDR conforme descrito em 3GPP TS 32.295 (R14);
- i) O S-GW deve ter a capacidade de armazenar em buffer, de forma confiável e persistente, cinco dias de dados de tarifação quando o nó CGF a jusante não puder aceitar transmissões. O tamanho do buffer será calculado determinando o volume de dados de tarifação gerados pelo nó S-GW, enquanto ele é executado continuamente, no modelo de tráfego de capacidade da zona 1, por um período de 120 horas;
- j) A PROPONENTE deve descrever como essa persistência é implementada, e qualquer limite de duração;
- k) A PROPONENTE deve descrever o método pelo qual esses dados são entregues ou disponibilizados para serem coletados pelo sistema de Mediação de Faturamento;
- l) O S-GW deve suportar a entrega de CDRs através de um número configurável de interfaces OFCS (por exemplo, round-robin ou balanceamento de carga). Os CDRs de um contexto PDP devem ser entregues, em ordem de criação, para uma única interface OFCS, a menos que haja uma falha do OFCS; A PROPONENTE deve descrever sua abordagem para atender a este requisito;
- m) A PROPONENTE deve descrever sua implementação da interface de tarifação Ga para a entrega de dados de tarifação emitidos por S-GW e PDN-GW, incluindo: (1) Extensões às informações de tarifação descritas nas especificações 3GPP (2) Se o CDF está integrado com o elemento de rede ou é implantado/implantado separadamente;
- n) O S-GW deve ter a capacidade configurável de fornecer dados de tarifação em buffer, na interface Ga para o CGF; na ordem primeiro a entrar, primeiro a sair, antes dos novos dados de tarifação recém-gerados;
- o) O S-GW deve ter a capacidade configurável de disponibilizar os dados de tarifação em buffer em arquivos CDR, para coleta pelo CGF usando FTP ou FTP seguro, que estejam em conformidade com as especificações 3GPP TS 32.297 (R14);

 EAF - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 44 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- p) O S-GW deve suportar geração de CDR intermediário com base no tempo;
- q) O S-GW deve suportar a geração intermediária de CDR com base no volume;
- r) O S-GW deve suportar geração intermediária de CDR baseada em tempo e volume;
- s) O S-GW deve suportar o fechamento e envio manual do CDR;
- t) O S-GW deve permitir que o(s) endereço(s) IP do CGF e número(s) da(s) porta(s) sejam configuráveis;
- u) O S-GW deve suportar um valor de timeout configurável em segundos para entrega de CDR na interface Ga;
- v) O S-GW deve suportar um número configurável de novas tentativas para entrega de CDR na interface Ga;
- w) O S-GW deve suportar a configuração do número de pacotes CDR que podem ser enviados antes que uma confirmação seja recebida do CGF;
- x) O S-GW deve suportar a entrega de dados de cobrança na interface Rf, para um CDF externo, de acordo com as especificações em 3GPP TS 32.299 e 3GPP TS 32.251 (R14);
- y) A PROPONENTE deve indicar se o suporte para GTP¹ sobre UDP ou TCP ou ambos é fornecido na interface Ga;

3.9.2.3. Requisitos Administrativos

- a) O S-GW deve suportar a configuração de timeout de sessão ociosa para acesso do operador;
- b) O S-GW deve suportar interfaces de administração separadas;
- c) O S-GW deve suportar o uso da CLI para todas as funções administrativas;
- d) O S-GW deve suportar múltiplas sessões administrativas simultâneas;
- e) O S-GW deve suportar uma interface OOB para administração;
- f) O S-GW deve suportar a configuração do número de tentativas de login com falha permitidas para acesso do operador;
- g) O S-GW deve suportar o registro fora do host de todos os eventos de segurança, incluindo o acesso do operador;
- h) O S-GW deve suportar syslog para vários locais;
- i) O S-GW deve suportar SSHv3.4 ou posterior para acesso CLI administrativo da rede;
- j) O S-GW deve suportar um mecanismo de autenticação local quando o acesso a um serviço externo não for possível;
- k) O S-GW deve suportar a configuração do nível de acesso para cada operador, mas não se limitar a acesso total e acesso somente leitura;
- l) O S-GW deve registrar as tentativas de login com falha.

3.9.2.4. Requisitos de Capacidade

- a) O S-GW não deve exceder 80% de utilização de memória enquanto suporta os requisitos de capacidade da EAF;
- b) O S-GW não deve exceder 80% de utilização da CPU enquanto suporta os requisitos de capacidade da EAF;
- c) A PROPONENTE deve garantir que um operador possa acessar a CLI quando o S-GW estiver próximo de 100% de utilização da CPU;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 45 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- d) A PROPONENTE deve descrever as capacidades abaixo da plataforma, incluindo o modelo de tráfego usado para derivar a capacidade declarada, bem como o componente da plataforma que se torna o gargalo (forneça valores separados para plataformas standalone versus combinadas, se aplicável):

- I. Total simultaneous UE (subscriber) connections;
- II. Total simultaneous bearers;
- III. Total simultaneous bearers per UE;
- IV. Total number of physical interfaces (by type);
- V. Maximum defined MMEs / MME pools;
- VI. Maximum defined PDN-GWs;
- VII. Maximum defined LI targets (if applicable);
- VIII. Connection setup/sec/UE in BH;
- IX. Bearer activation/sec/UE in BH;
- X. Bearer deactivation/sec/UE in BH;
- XI. Inter eNB (X2) handover/sec/UE in BH;
- XII. Intra S-GW TAU/sec/UE in BH;
- XIII. Inter S-GW handover/sec/UE in BH;
- XIV. Inter RAT handover/sec/UE in BH;
- XV. Maximum connected eNBs;
- XVI. Aggregate throughput;
- XVII. Inter S-GW TAU/sec/UE in BH;
- XVIII. Inter MME RAU/sec/UE in BH;
- XIX. Paging request/sec/UE in BH;
- XX. Attaches/sec/UE in BH;
- XXI. Detaches/sec/UE in BH;

3.9.2.5. Gerenciamento de Configuração:

- a) O S-GW deve suportar configuração via acesso CLI;
- b) O S-GW deve suportar a exibição da versão do software via CLI;
- c) O S-GW deve suportar salvar a configuração atual no armazenamento local;
- d) O S-GW deve suportar o salvamento da configuração atual no EMS;
- e) O S-GW deve suportar a restauração da configuração a partir do armazenamento local;
- f) O S-GW deve registrar todos os eventos de alteração de configuração;
- g) O S-GW deve suportar a restauração da configuração a partir do EMS;
- h) O S-GW deve suportar mudanças de configuração programadas a partir do EMS.

3.9.2.6. Gerenciamento de Falha:

- a) O S-GW deve suportar SNMP versão 2 para gerenciamento de falhas;
- b) O S-GW deve suportar SNMP versão 3 para gerenciamento de falhas;
- c) O S-GW deve emitir um alarme após o número configurado de tentativas de login com falha ser atingido;
- d) O S-GW deve sinalizar falhas de hardware (ventiladores, placas, fontes de alimentação, etc.);
- e) O S-GW deve alarmar todas as falhas de enlace;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 46 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- f) O S-GW deve alarmar todas as falhas da interface VLAN;
- g) O S-GW deve emitir um alarme quando a utilização média da memória exceder um limite configurável;
- h) O S-GW deve suportar o envio de alarmes para múltiplos destinos;
- i) O S-GW deve emitir um alarme quando a utilização média da CPU exceder um limite configurável;
- j) O S-GW deverá alarmar todas as falhas de links;

3.9.2.7. Tolerância de Falha:

- a) O S-GW deverá suportar disponibilidade de serviço de 99,999%, excluindo manutenções programadas;
- b) A falha completa de um nó S-GW não resultará na perda de nenhum EPS Bearer;
- c) A falha completa de um nó S-GW não deve resultar em interrupção dos fluxos de dados para quaisquer EPS Bearers por mais de 60 segundos;
- d) O S-GW deve suportar controles internos e mecanismos de estrangulamento para evitar sobrecarga do sistema durante a recuperação;
- e) O S-GW deve suportar o mecanismo padrão de repetição do TCP para interfaces DIAMETER;
- f) O S-GW deve suportar um número configurável de retentativas na interface S11;
- g) A PROPONENTE deve descrever capacidade para oferecer suporte à redundância geográfica no contexto de pooling (manter serviços em andamento sem interrupção);

3.9.2.8. Interfaces e Protocolos

- a) Suportar S1-U, conforme 3GPP TS 23.401;
- b) Suportar S5, conforme 3GPP TS 23.401;
- c) Suportar S8, conforme 3GPP TS 23.401;
- d) Suportar S11, conforme 3GPP TS 23.401;
- e) Suportar interface S11 via GTP-C;
- f) Suportar interface S11-U via GTPv1-U;
- g) Suportar interface S1-U via GTP-U;
- h) Suportar interface S5 via GTP-U;
- i) Suportar interface S8 via GTP-U;
- j) As interfaces devem poder ser separadas logicamente dentro da arquitetura de software da plataforma;

3.9.2.9. Requisitos de Rede

- a) Marcação do pacote de nível de transporte no uplink e no downlink, por ex. definindo o DiffServ Code Point, com base no QCI do EPS Bearer associado;
- b) Atribuição de endereço IPv4 via ativação de Bearer padrão;
- c) Alocação de prefixo IPv6 via configuração automática de endereço IPv6 sem estado (stateless), conforme RFC 4862;
- d) Alocação de endereços IPv4 e configuração de parâmetros IPv4 após o procedimento de Attach via DHCPv4, conforme RFC 2131 e RFC 4039;
- e) Configuração de parâmetros IPv6 via stateless DHCPv6, conforme RFC 3736;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 47 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- f) Atribuição de endereço IPv4 estático e/ou prefixo IPv6 estático com base nos dados de inscrição no HSS;
- g) Deve suportar marcação DiffServ na interface S5;
- h) Deve suportar a marcação DiffServ no S8;
- i) Deve suportar marcação DiffServ em S1-U;
- j) Deve suportar redundância de interface Ethernet física dinâmica não proprietária; Detecção de encaminhamento bidirecional (BFD) é o preferido;
- k) Deve suportar protocolos de roteamento dinâmico IPv4/IPv6 não proprietários para propagação de rotas internas, por exemplo. OSPF, ISIS, BGP;
- l) O produto deve suportar BGP para rotas dinâmicas por VLAN ao usar IPv4 ou IPv6;
- m) Os protocolos de roteamento devem ser suportados na interface física, bem como em uma interface lógica (VLAN);
- n) Deve ter interfaces de pilha dupla física e lógica separadas para interfaces voltadas para O&M; IPv4 é obrigatório;
- o) Interface S5: deve suportar endereçamento unicast IPv6 de pilha dupla;
- p) Interface S11: deve suportar endereçamento unicast IPv6 de pilha dupla;
- q) Interface S8: deve suportar endereçamento unicast IPv6 de pilha dupla;
- r) Interface S1-U: deve suportar endereçamento unicast IPv6 de pilha dupla;
- s) A PROPONENTE deve descrever os mecanismos de endereçamento IP da plataforma;
- t) Deve suportar IPSec para tráfego S1;
- u) A PROPONENTE deve descrever seu Roadmap atual e futuro para suporte ao tráfego IP Multicast no S-GW, incluindo a interação com o PDN-GW e eUTRAN;
- v) A PROPONENTE deve definir sua estratégia de enfileiramento de interface de rede física. Número de filas suportadas, suporte a filas em tempo real, suporte a filas não em tempo real;
- w) A PROPONENTE deve detalhar sua estratégia para descarte inteligente de pacotes marcados com DSCP (por exemplo, estratégia WRED) na interface de rede física;
- x) A PROPONENTE deve detalhar sua estratégia para descarte inteligente de pacotes marcados com DSCP (por exemplo, estratégia WRED) na interface de rede lógica (por VLAN);
- y) A PROPONENTE deve detalhar seu suporte de limitação de taxa de interface de rede física (por exemplo, capacidade de limitar a taxa de tráfego de entrada para uma interface, bem como de saída). A resposta deve incluir suporte tanto para policiamento de tráfego IP quanto para modelagem de tráfego IP e onde cada um seria aplicado;
- z) A PROPONENTE deve detalhar seu suporte de limitação de taxa de interface de rede lógica (por VLAN) (por exemplo, capacidade de limitar a taxa de tráfego de entrada para uma interface, bem como de saída). A resposta deve incluir suporte tanto para policiamento de tráfego IP quanto para modelagem de tráfego IP e onde cada um seria aplicado;
- aa) A PROPONENTE deve detalhar sua estratégia de enfileiramento de interface de rede lógica (por VLAN). Número de filas suportadas, suporte a filas em tempo real, suporte a filas “non-real-time”;
- bb) A PROPONENTE deve explicar especificamente como a estratégia CoS (classe de serviço) irá lidar com pacotes IPv4 e IPv6, pois coexistem nas mesmas interfaces;
- cc) A PROPONENTE deve descrever os impactos de capacidade e/ou arquitetura, se houver, relacionados à execução de IPSec na interface S1-U;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 48 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

dd) A implementação do IPSec deve estar em conformidade com as especificações 3GPP TS 32.210, 33.401 e 33.310;

3.9.2.10. Gerenciamento de Desempenho

- a) Deve suportar SNMP versão 2 para gerenciamento de desempenho;
- b) Deve suportar SNMP versão 3 para gerenciamento de desempenho;
- c) O S-GW deve rastrear o status do hardware (ventiladores, placas, fontes de alimentação, etc.);
- d) O S-GW deve rastrear o número de pacotes transmitidos por UE;
- e) O S-GW deve rastrear o número de pacotes recebidos por UE;
- f) O S-GW deve rastrear o número de pacotes descartados devido a erros por UE;
- g) O S-GW deve rastrear o número de bytes transmitidos por UE;
- h) O S-GW deve rastrear o número de bytes recebidos por UE;
- i) O S-GW deve rastrear o throughput médio de transmissão por UE;
- j) O S-GW deve rastrear o throughput médio de recepção por UE;
- k) O S-GW deve rastrear o total de EPS Bearer por UE;
- l) O S-GW deve rastrear o número de ativações do EPS Bearer pelo UE;
- m) O S-GW deve rastrear o número de falhas de ativação do EPS Bearer pelo UE;
- n) O S-GW deve rastrear o número de desativações do EPS Bearer pelo UE;
- o) O S-GW deve rastrear o número de pacotes transmitidos por interface;
- p) O S-GW deve rastrear o número de pacotes recebidos por interface;
- q) O S-GW deve rastrear o número de pacotes descartados devido a erros por interface;
- r) O S-GW deve rastrear número de bytes transmitidos por interface;
- s) O S-GW deve rastrear número de bytes recebidos por interface;
- t) O S-GW deve rastrear o status do link por interface;
- u) O S-GW deve rastrear o throughput médio de transmissão por interface;
- v) O S-GW deve rastrear o throughput médio de recebimento por interface;
- w) O S-GW deve rastrear o número de pacotes transmitidos por fila de QoS;
- x) O S-GW deve rastrear o número de pacotes recebidos por fila de QoS;
- y) O S-GW deve rastrear o número de pacotes de entrada descartados devido a erros por fila de QoS;
- z) O S-GW deve rastrear o número de pacotes de saída descartados devido a erros por fila de QoS;
- aa) O S-GW deve rastrear o número de bytes transmitidos por fila de QoS;
- bb) O S-GW deve rastrear o número de bytes recebidos por fila de QoS;
- cc) O S-GW deve rastrear a profundidade da fila de QoS atual;
- dd) O S-GW deve rastrear o número de pacotes transmitidos por interface VLAN;
- ee) O S-GW deve rastrear o número de pacotes recebidos por interface VLAN;
- ff) O S-GW deve rastrear o número de pacotes descartados devido a erros por interface VLAN;
- gg) O S-GW deve rastrear número de bytes transmitidos por interface VLAN;
- hh) O S-GW deve rastrear número de erros por interface VLAN;
- ii) O S-GW deve rastrear o throughput médio de transmissão por interface VLAN;
- jj) O S-GW deve rastrear o throughput médio de recebimento por interface VLAN;
- kk) O S-GW deve rastrear o número de fluxos de serviço por identificador de serviço;
- ll) O S-GW deve rastrear o número de pacotes transmitidos por identificador de serviço;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 49 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- mm) O S-GW deve rastrear o número de pacotes enviados por identificador de serviço;
- nn) O S-GW deve rastrear número de bytes transmitidos por identificador de serviço;
- oo) O S-GW deve rastrear número de bytes recebidos por identificador de serviço;
- pp) O S-GW deve rastrear o número de EPS Bearer ativos por APN;
- qq) O S-GW deve rastrear o número de ativações de EPS Bearer por APN;
- rr) O S-GW deve rastrear o número de falhas de ativação do EPS Bearer por APN;
- ss) O S-GW deve rastrear o número de desativações do EPS Bearer por APN;
- tt) O S-GW deve rastrear o número de bytes (octetos) enviados por APN;
- uu) O S-GW deve rastrear o número de bytes (octetos) recebidos por APN;
- vv) O S-GW deve rastrear o número de pacotes enviados por APN;
- ww) O S-GW deve rastrear o número de pacotes recebidos por APN;
- xx) O S-GW deve rastrear o número de mensagens GTP-C recebidas por APN;
- yy) O S-GW deve rastrear o número de mensagens GTP-C recebidas com erros por APN;
- zz) O S-GW deve suportar a exibição de contadores de desempenho da CLI;
- aaa) O S-GW deve suportar a reinicialização dos contadores de desempenho da CLI;
- bbb) O S-GW deve suportar consultas de desempenho de múltiplos destinos;
- ccc) O S-GW deve suportar a redefinição dos contadores de desempenho do EMS diretamente ou por meio de uma CLI do EMS;
- ddd) O S-GW deve rastrear a utilização atual da memória;
- eee) O S-GW deve rastrear a utilização atual da CPU;
- fff) O S-GW deve rastrear o número de timeouts em cada interface;
- ggg) O S-GW deve rastrear o número total de conexões/portadores EPS;
- hhh) O S-GW deve rastrear o número total de assinantes únicos (UEs);
- iii) O S-GW deve rastrear o número total de erros;
- jjj) O S-GW deve rastrear o número total de bytes transmitidos;
- kkk) O S-GW deve rastrear o número total de bytes recebidos;
- lll) O S-GW deve rastrear o status da VLAN;
- mmm) Verificação de transporte (rotina e/ou sob demanda): verificar a qualidade do transporte (taxa de bits, erros, jitter, latência, etc.) para MME e eNB, adaptar e emitir alarme conforme necessário;

3.9.3. Requisitos para PDN-GW

- a) O PDN-GW deve ser totalmente compatível com todos os padrões 3GPP relacionados para acesso 3GPP.
- b) A EAF espera que o PDN-GW inclua todas as funcionalidades do PCEF definidas para 3GPP versão 8 usando GTP;
- c) As funções GGSN devem ser suportadas pelo PDN-GW colocando o PDN-GW com GGSN ou fornecendo suporte Gn/Gp no PDN-GW;
- d) A EAF espera que algumas implementações de PDN-GW possam coexistir com outras funcionalidades de elemento de rede EPC, e/ou funções de rede de outros Release 3GPP;
- e) A PROPONENTE deve informar se a arquitetura suportada é Standalone ou Combinada, e esclarecer de forma detalhada, quaisquer diferenças entre essas implementações de PDN-GW possíveis.
- f) Os requisitos descritos nesta seção não devem ser considerados uma lista exaustiva.

 EAF - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 50 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- g) Se a sua solução EPC oferecer funcionalidades acima e além do que é necessário, a PROPONENTE deve descrever tais recursos em um anexo separado.
- h) O suporte para acesso não 3GPP deverá ser considerado como opcional e será contratado caso a EAF julgar necessário.

3.9.3.1. Requisitos Gerais

- a) “Up Link (UL) and Down Link (DL) bearer binding”, conforme definido na TS 23.203;
- b) Aplicação da taxa de nível de serviço UL e DL, conforme definido em TS 23.203. (por exemplo, por policiamento/modelagem de taxa por SDF);
- c) Verificação de “UL Bearer Binding”, conforme definido em TS 23.203;
- d) Aplicação de taxa UL e DL baseada em APN-AMBR. (por exemplo, por policiamento/modelagem de taxa por agregado de tráfego de todos os SDFs do mesmo APN associados ao identificador de classe QoS não GBR (QCI));
- e) Conformidade com 3GPP TS 32.299 ou posterior;
- f) Conformidade com IETF 4006;
- g) Deve suportar todos os requisitos funcionais do PCEF do 3GPP TS 23.203 ou posterior;
- h) O PDN-GW deve suportar a inclusão do MSISDN do assinante no DHCP Client ID;
- i) O PDN-GW deve suportar múltiplos servidores RADIUS ativos;
- j) O PDN-GW deverá enviar todo o tráfego RADIUS referente a um EPS Bearer para o mesmo servidor RADIUS, a menos que haja falha no servidor RADIUS;
- k) O PDN-GW deve suportar configuração para bloquear spoofing de endereço IP;
- l) O PDN-GW deve suportar a exibição do GTP Tunnel ID para uma sessão;
- m) O PDN-GW deve suportar expressões regulares de URL em um conjunto de AVPs do PCRF;
- n) O PDN-GW deve suportar expressões regulares DNS Fully Qualified Domain Name (FQDN) em uma política estática;
- o) O PDN-GW deve suportar expressões regulares DNS FQDN em um conjunto de AVPs para os fluxos de dados correspondentes que alavancam endereços IP retornados pelo DNS;
- p) O PDN-GW deve suportar a habilitação da funcionalidade PCEF por APN;
- q) O PDN-GW deve suportar a habilitação da geração de G-CDR/PDN-CDR para OFCS, mesmo para usuários controlados por Online Charging System (OCS);
- r) O PCEF deve suportar políticas dinâmicas;
- s) O PCEF deve suportar políticas estáticas;
- t) Uma regra PCEF deve consistir em: um nome de regra, filtro(s) de fluxo de dados de serviço, status de Gate, chave de cobrança (ou seja, grupo de classificação), tipo de uso e outros parâmetros de cobrança;
- u) O modelo de separação geográfica deve suportar uma implementação Ativo-Ativo para dados que persistem após o encerramento da sessão de dados e são aproveitados pelas sessões de dados seguintes;
- v) O PDN-GW deve suportar endereçamento IP estático do HSS;
- w) O PDN-GW deve suportar sessão de dados IP PDU;
- x) O PDN-GW deve suportar atribuição de endereço IP para EPS Bearer usando DHCP;
- y) O PDN-GW deve suportar atribuição de endereço IP para EPS Bearer usando RADIUS;
- z) O PDN-GW deve suportar múltiplos PCRF's ativos;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 51 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- aa) O PDN-GW deve enviar todo o tráfego Gx relacionado a um EPS Bearer para o mesmo PCRF, a menos que haja uma falha do PCRF;
- bb) O PDN-GW deve suportar limite de tempo máximo de 15 minutos desde a energização até a disponibilização do serviço;
- cc) O cluster PDN-GW deverá suportar atualização de software sem interrupção do serviço;
- dd) O cluster PDN-GW deve suportar patch de software sem interrupção do serviço;
- ee) O PDN-GW deve suportar backup do sistema sem interrupção do serviço;
- ff) A PROPONENTE deve definir o termo "interrupção de serviço" no contexto da percepção do assinante devido à indisponibilidade do PDN-GW;
- gg) A PROPONENTE deve garantir que todos os protocolos de roteamento da camada IP continuem ativos após procedimentos de atualização de software do sistema, aplicação de patch ou de backup;
- hh) O PDN-GW deve suportar a depuração dos fluxos de tráfego com base no endereço IP;
- ii) O PDN-GW deve suportar a depuração dos fluxos de tráfego com base no MSISDN;
- jj) O PDN-GW deve suportar habilitar e desabilitar a exibição hexadecimal de pacotes IP para fluxos de tráfego depurados;
- kk) O PDN-GW deve suportar habilitar e desabilitar a exibição de eventos DIAMETER para fluxos de tráfego depurados;
- ll) O PDN-GW deve suportar habilitar e desabilitar a exibição de eventos DHCP para fluxos de tráfego depurados;
- mm) O PDN-GW deve suportar habilitar e desabilitar a exibição de eventos GTP para fluxos de tráfego depurados;
- nn) O PDN-GW deve suportar a exibição do endereço IP de uma sessão;
- oo) O PDN-GW deve suportar a exibição do IMSI para uma sessão;
- pp) O PDN-GW deve suportar a exibição do MSISDN para uma sessão;
- qq) O PDN-GW deve suportar a exibição da APN para uma sessão;
- rr) O PDN-GW deve suportar a exibição da QoS negociada para uma sessão;
- ss) O PDN-GW deve suportar a exibição do horário de início de uma sessão;
- tt) O PDN-GW deve suportar a exibição do número de pacotes enviados para uma sessão;
- uu) O PDN-GW deve suportar a exibição do número de pacotes recebidos em uma sessão;
- vv) O PDN-GW deve suportar a exibição do número de pacotes descartados em uma sessão;
- ww) O PDN-GW deve suportar a exibição do número de pacotes retransmitidos para uma sessão;
- xx) O PDN-GW deve suportar a exibição do número de bytes enviados para uma sessão;
- yy) O PDN-GW deve suportar a exibição do número de bytes recebidos por uma sessão;
- zz) O PDN-GW deve suportar a exibição do número de pacotes enviados por classe de QoS;
- aaa) O PDN-GW deve suportar a exibição do número de pacotes recebidos por classe de QoS;
- bbb) O PDN-GW deve suportar a exibição do número de pacotes descartados por classe de QoS;
- ccc) O PDN-GW deve suportar a exibição do número de pacotes retransmitidos por classe de QoS;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 52 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- ddd) O PDN-GW deve suportar a exibição do número de bytes enviados por classe de QoS;
- eee) O PDN-GW deve suportar a exibição do número de bytes recebidos por classe de QoS;
- fff) O PDN-GW deve ser capaz de exibir detalhes do pool de endereços IP por APN (por exemplo, endereços dentro do pool, endereços livres/usados, máscara de rede, etc.);
- ggg) O PDN-GW deve ser capaz de exibir o número de EPS Bearers com base na APN;
- hhh) O PDN-GW deve suportar configuração via acesso CLI;
- iii) PDN-GW deve suportar a migração de EPS Bearer estabelecidas para outro nó;
- jjj) O PDN-GW deve ser capaz de encerrar EPS Bearer por MSISDN;
- kkk) O PDN-GW deve ser capaz de encerrar EPS Bearer por APN;
- lll) O PDN-GW deve ser capaz de encerrar todos os EPS Bearers;
- mmm) O PDN-GW deve suportar a definição de uma política estática que selecione a SGI VLAN utilizada por uma sessão de usuário;
- nnn) O PDN-GW deve suportar a definição de uma política estática que selecione a rota padrão utilizada por uma sessão de usuário;
- ooo) O PDN-GW deve suportar a definição de uma política estática que selecione a Gi VLAN utilizada por um fluxo de dados do serviço;
- ppp) O PDN-GW deve suportar o novo mecanismo de QoS, conforme descrito na seção 4.7 do TS 23.401;
- qqq) O PDN-GW deve suportar a definição de uma política estática que selecione o próximo salto utilizado por um fluxo de dados do serviço;
- rrr) O PDN-GW deve adicionar menos de 10ms à latência do pacote para fluxos de dados de serviço já estabelecidos, considerando pacotes que não disparam um evento externo (por exemplo, cota adicional necessária do OCS);
- sss) O PDN-GW deve adicionar menos de 50ms à latência do pacote para novos fluxos de dados de serviço para pacotes que não acionem um evento externo (por exemplo, cota adicional necessária do OCS);
- ttt) O PDN-GW deve adicionar menos de 50ms à latência de configuração da sessão para novos EPS Bearer, não incluindo a latência do sistema externo (PCRF, RADIUS, OCS, etc.);
- uuu) Todos os sistemas devem suportar fontes de alimentação AC ou DC;
- vvv) O PDN-GW deve suportar múltiplos filtros SDF de 5 tuplas por serviço;
- www) O PDN-GW deve suportar expressões regulares nos campos de 5 tuplas (qualquer endereço IP, faixa de porta, etc.);
- xxx) O PDN-GW deve suportar filtros SDF (Service Data Flow) nomeados estaticamente;
- yyy) O PDN-GW deve suportar múltiplos filtros SDF de 5 tuplas nomeados estaticamente por serviço;
- zzz) O PDN-GW deve suportar expressões regulares de cabeçalho HTTP em um conjunto de AVPs do PCRF;
- aaaa) O PDN-GW deve suportar expressões regulares de URL e cabeçalho HTTP em um conjunto de AVPs do PCRF;
- bbbb) O PDN-GW deve suportar expressões regulares de URL em uma política estática;
- cccc) O PDN-GW deve suportar expressões regulares de cabeçalho HTTP em uma política estática;
- dddd) O PDN-GW deve suportar expressões regulares de URL e cabeçalho HTTP em uma política estática;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 53 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- eeee) O PDN-GW deve suportar expressões regulares DNS FQDN, em um conjunto de AVPs do PCRF, para o correspondente tráfego DNS que se enquadre às expressões regulares;
- ffff) O PDN-GW deve suportar expressões regulares de cabeçalho SIP, em uma política estática para tráfego SIP, que não seja compactado ou criptografado;
- gggg) O PDN-GW deve suportar políticas estáticas para evento MMS (enviar MMS, receber MMS, ler recibo ou entregar recibo);
- hhhh) Controle de gating de nível de serviço UL e DL, conforme definido em TS 23.203;
- iiii) Se o armazenamento externo for necessário para dados persistentes (ou seja, não cache ou armazenamento CDR temporário), aproveitar a conexão de canal de fibra ao armazenamento existente da EAF;
- jjjj) Deve suportar filtragem de pacotes baseada em usuário, para inspeção profunda de pacotes, incluindo protocolos de camada de aplicação comuns, como SIP, HTTP, RTSP, etc;
- kkkk) Filtragem de pacotes baseada em usuário, para inspeção de cabeçalho TCP/UDP/IP;
- llll) A PROPONENTE deverá descrever a capacidade dos PDN-GWs de suportar interfuncionamento com acesso não-3GPP;
- mmmm) Aplicação de taxa DL com base nos MBRs acumulados do agregado de SDFs com o mesmo GBR QCI. (por exemplo, por policiamento/modelagem de taxa);
- nnnn) Deve suportar QCI e o mapeamento de parâmetro QoS de UMTS, conforme descrito no Anexo E em TS23.401;
- oooo) Deve fornecer conectividade PDN para UEs apenas GERAN/UTRAN e UEs com capacidade E-UTRAN, usando qualquer um dos E-UTRAN, GERAN ou UTRAN;
- pppp) Deve fornecer conectividade PDN para UEs com capacidade de E-UTRAN, usando E-UTRAN somente na interface S5/S8;
- qqqq) A PROPONENTE deve descrever a conformidade do roteiro com os padrões 3GPP R9 e o tempo associado ao nível de conformidade;
- rrrr) O PDN-GW deve suportar a capacidade do UE de determinar qual P-CSCF utilizar, com base na opção de configuração de protocolo (PCO);

3.9.3.2. Requisitos de Tarifação

- a) A PROPONENTE deve descrever sua implementação da interface de tarifação Ga para a entrega de dados de tarifação emitidos por S-GW e PDN-GW, incluindo:
- I. Extensões às informações de tarifação descritas nas especificações 3GPP relevantes.
 - II. Se o CDF está integrado com o elemento de rede, ou é implantado/implantado separadamente.
- b) Tarifação de nível de serviço UL e DL, conforme definido em TS 23.203 [6]. (por exemplo, com base em SDFs definidos pelo PCRF ou com base na inspeção profunda de pacotes definida pela política local);
- c) O PDN-GW deve ter a capacidade de armazenar cinco dias de dados de tarifação quando o nó CGF não puder aceitar transmissões;
- d) O PDN-GW deve suportar PDN-CDR, conforme 3GPP TS 32.251;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 54 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- e) O PDN-GW deve suportar múltiplos OFCS ativos;
- f) O PDN-GW deve enviar todos os G-CDR/PDN-CDR de um EPS Bearer para o mesmo OFCS, a menos que haja uma falha do OFCS;
- g) O PDN-GW deverá enviar todos os pedidos de cota de EPS Bearer para o mesmo OFCS, a menos que haja falha do OFCS;
- h) O PDN-GW/PCEF deve fornecer registros de dados de cobrança (PDN-CDRs) com conteúdo e codificação de acordo com as especificações do 3GPP TS 32.251 e 3GPP TS 32.298;
- i) O PDN-GW/PCEF deve entregar PDN-CDRs usando GTP', de acordo com as especificações em 3GPP TS 32.295;
- j) O PDN-GW/PCEF deve ter a capacidade configurável de fornecer dados de tarifação em buffer, na interface Ga, para o CGF na ordem primeiro a entrar, primeiro a sair, antes dos novos dados de carregamento recém-gerados;
- k) O PDN-GW deve ter a capacidade configurável de disponibilizar os dados de tarifação em buffer em arquivos CDR, para coleta pelo CGF usando FTP ou FTP seguro, conforme especificações 3GPP TS 32.297;
- l) O PDN-GW/PCEF deve suportar geração intermediária de CDR com base no tempo;
- m) O PDN-GW/PCEF deve suportar a geração intermediária de CDR com base no volume;
- n) O PDN-GW/PCEF deve suportar geração intermediária de CDR baseada em tempo e volume;
- o) O PDN-GW/PCEF deve suportar o fechamento e envio manual do CDR;
- p) O PDN-GW/PCEF deve suportar a entrega de dados de tarifação na interface Rf, para um CDF externo, conforme especificações 3GPP TS 32.299 e 3GPP TS 32.251;
- q) O PDN-GW/PCEF deve suportar a habilitação da geração de PDN-CDR para OFCS, para assinantes controlados via OFCS;
- r) O PDN-GW/PCEF irá interagir com o Online Charging System (OCS) da EAF de acordo com as especificações 3GPP TS 32.240 e 3GPP TS 32.299 para a interface Ro;
- s) A PROPONENTE deve descrever como sua solução atende ao requisito de que, as informações necessárias para correlacionar os dados de tarifação de uso do Bearer com os dados de tarifação da Aplicação, sejam fornecidas nos dados de tarifação emitidos pela PDN-GW;
- t) O PDN-GW/PCEF deve suportar a interface Gy de acordo com os padrões:
 - I. 3GPP TS 29.230;
 - II. 3GPP TS 32.240;
 - III. 3GPP TS 32.296;
 - IV. 3GPP TS 32.299;
 - V. IETF 3580;
 - VI. IETF 4006.
- u) A PROPONENTE deve descrever qualquer experiência relevante com Tarifação e Mediação Openet FusionWorks nas interfaces Ro/Gy, Rf/Gz e Ga;
- v) O PDN-GW deve suportar a entrega de CDRs através de um número configurável de interfaces OFCS (por exemplo, round-robin ou balanceamento de carga). Os CDRs para um EPS Bearer devem ser entregues em ordem de criação para uma única interface OFCS, a menos que haja uma falha de OFCS;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 55 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- w) A PROPONENTE deve descrever o método pelo qual dados são entregues, ou disponibilizados para serem coletados pelo sistema de Mediação de Faturamento;
- x) A PROPONENTE deve indicar se o suporte de tarifação on-line via interface Ro/Gy está disponível com sua solução e, em caso afirmativo:
 - I. Conformidade com as especificações 3GPP relevantes;
 - II. Extensões às informações de cobrança descritas nas especificações 3GPP;
 - III. Qualquer experiência relevante que o fornecedor tenha na interface com a solução Openet FusionWorks Charging para tarifação online na interface Ro/Gy;
 - IV. Suporte para endereçamento IPV4 e IPV6.
- y) A solução deve fornecer dados de tarifação (normalmente entregues na interface Ro/Gy) persistentes de forma confiável no elemento de rede, por uma duração configurável, até que sua entrega seja confirmada pelo sistema de tarifação online;
- z) A PROPONENTE deve descrever como a persistência de dados de tarifação online é implementada, e o limite de duração pela qual os dados podem ser armazenados;
- aa) A PROPONENTE deve descrever se a capacidade de manter dados de cobrança on-line de forma confiável quando o OCS não está disponível é fornecida e, em caso afirmativo, o método pelo qual esses dados são entregues ou disponibilizados para coleta;
- bb) Também é necessário que a solução de tarifação online seja capaz de escalar, entregando seus dados para múltiplas interfaces lógicas (por exemplo, round-robin ou balanceamento de carga). A PROPONENTE deve descrever sua abordagem para atender a esse requisito;
- cc) A PROPONENTE deve indicar se suporte para GTP¹ sobre UDP, ou TCP, ou ambos é fornecido na interface Ga;

3.9.3.3. Requisitos Administrativos

- a) O PDN-GW deve suportar uma interface serial para administração;
- b) O PDN-GW deve suportar a configuração de timeout de sessão ociosa para acesso do operador;
- c) O PDN-GW deve suportar interfaces de administração separadas;
- d) O PDN-GW deve suportar o uso da CLI para todas as funções administrativas;
- e) O PDN-GW deve suportar múltiplas sessões administrativas simultâneas;
- f) O PDN-GW deve suportar uso do EMS para funções administrativas comuns;
- g) O PDN-GW deve suportar a configuração do número de tentativas de login com falha permitidas para acesso do operador;
- h) O PDN-GW deve suportar o registro fora do host de todos os eventos de segurança, incluindo o acesso do operador;
- i) O PDN-GW deve suportar syslog para vários locais;
- j) O PDN-GW deve suportar SSHv3.4 ou posterior para acesso CLI administrativo da rede;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 56 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- k) O PDN-GW deve suportar um mecanismo de autenticação local quando o acesso a um serviço externo não for possível;
- l) O PDN-GW deve suportar a configuração do nível de acesso para cada operador, mas não se limitar a acesso total e acesso somente leitura;
- m) O PDN-GW deve registrar as tentativas de login com falha.
- n) O PDN-GW deve suportar o uso de uma autoridade de autenticação externa como RADIUS ou TACACS+ para acesso do operador;

3.9.3.4. Requisitos de Capacidade

- a) A PROPONENTE deve descrever a capacidade de TPS que o cluster PDN-GW deve suportar simultaneamente em Gx para novas sessões, atualizações de sessão e fim de sessões;
- b) A PROPONENTE deve descrever a capacidade de TPS que o cluster PDN-GW deve suportar simultaneamente em Gn para novas sessões, atualizações de sessão e fim de sessões;
- c) A PROPONENTE deve descrever a capacidade de TPS que o cluster PDN-GW deve suportar simultaneamente em SGi para novas sessões, atualizações de sessão e fim de sessões;
- d) A PROPONENTE deve descrever a capacidade de TPS que o cluster PDN-GW deve suportar simultaneamente em S5 para novas sessões, atualizações de sessão e fim de sessões;
- e) A PROPONENTE deve descrever a capacidade de TPS que o cluster PDN-GW deve suportar simultaneamente em S8 para novas sessões, atualizações de sessão e fim de sessões;
- f) A PROPONENTE deve descrever as capacidades totais de sessões simultâneas e políticas por sessão para o cluster PDN-GW tolerante a falhas;
- g) O PDN-GW não deve exceder 80% de utilização de memória enquanto suporta os requisitos de capacidade da EAF;
- h) O PDN-GW não deve exceder 80% de utilização da CPU enquanto suporta os requisitos de capacidade da EAF;
- i) A PROPONENTE deve garantir que um operador possa acessar a CLI quando o PDN-GW estiver próximo de 100% de utilização da CPU;
- j) A PROPONENTE deve descrever as capacidades abaixo da plataforma, incluindo o modelo de tráfego usado para derivar a capacidade declarada, bem como o componente da plataforma que se torna o gargalo (forneça valores separados para plataformas standalone versus combinadas, se aplicável):

- I. Aggregate throughput;
- II. Maximum number of attached S-GWs;
- III. Bearer activations per second;
- IV. Bearer deactivations per second;
- V. Connection setups per second;
- VI. Handovers per second;
- VII. Maximum number of bearers;
- VIII. Maximum number of connections;
- IX. Maximum number of VPNs on SGi.

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 57 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

3.9.3.5. Gerenciamento de Configuração:

- a) O PDN-GW deve suportar a recuperação de configurações de políticas estáticas de um repositório centralizado;
- b) O PDN-GW deve suportar configuração via acesso CLI;
- c) O PDN-GW deve suportar a exibição da versão do software via CLI;
- d) O PDN-GW deve suportar salvar a configuração atual no armazenamento local;
- e) O PDN-GW deve suportar o salvamento da configuração atual no EMS;
- f) O PDN-GW deve suportar a restauração da configuração a partir do armazenamento local;
- g) O PDN-GW deve registrar todos os eventos de alteração de configuração;
- h) O PDN-GW deve suportar a restauração da configuração a partir do EMS;
- i) O PDN-GW deve suportar mudanças de configuração programadas a partir do EMS;
- j) O PDN-GW deve suportar a configuração de múltiplas combinações de portas e IP do OFCS;
- k) O PDN-GW/PCEF deve suportar a configuração de várias combinações de portas e IP OCS;
- l) O PDN-GW/PCEF deve permitir que o(s) endereço(s) IP CGF e número(s) da(s) porta(s) sejam configuráveis;
- m) O PDN-GW/PCEF deve suportar um valor de timeout configurável em segundos para entrega de CDR na interface Ga;
- n) O PDN-GW/PCEF deve suportar um número configurável de novas tentativas para entrega de CDR na interface Ga;
- o) O PDN-GW/PCEF deve suportar a configuração do número de pacotes CDR que podem ser enviados antes que uma confirmação seja recebida do CGF;
- p) O PDN-GW/PCEF deve suportar um valor de timeout configurável em segundos para Gy;
- q) O PDN-GW/PCEF deve suportar um número configurável de retentativas em Gy;
- r) O PDN-GW/PCEF deve suportar uma configuração para alavancar automaticamente um OCS de backup se o OCS primário falhar;

3.9.3.6. Gerenciamento de Falha:

- a) O PDN-GW deve suportar SNMP versão 2 para gerenciamento de falhas;
- b) O PDN-GW deve suportar SNMP versão 3 para gerenciamento de falhas;
- c) O PDN-GW deve emitir um alarme após o número configurado de tentativas de login com falha ser atingido;
- d) O PDN-GW deve sinalizar falhas de hardware (ventiladores, placas, fontes de alimentação, etc.);
- e) O PDN-GW deve alarmar todas as falhas de enlace;
- f) O PDN-GW deve alarmar todas as falhas da interface VLAN;
- g) O PDN-GW deve emitir um alarme quando a utilização média da memória exceder um limite configurável;
- h) O PDN-GW deve suportar o envio de alarmes para múltiplos destinos;
- i) O PDN-GW deve emitir um alarme quando a utilização média da CPU exceder um limite configurável;
- j) O PDN-GW deverá alarmar todas as falhas de tronco;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 58 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- k) O PDN-GW deve emitir um alarme após todas as novas tentativas terem falhado na comunicação Gx com um PCRF específico;
- l) O PDN-GW deve emitir um alarme após todas as novas tentativas terem falhado na comunicação Gy com um OCS específico;
- m) O PDN-GW deve emitir um alarme após todas as novas tentativas terem falhado para comunicação RADIUS com um servidor RADIUS específico;
- n) O PDN-GW deve emitir um alarme após todas as novas tentativas falharem na comunicação Ga/Gz com um OFCS específico;
- o) O PDN-GW deve suportar a liberação de alarmes a partir do EMS.

3.9.3.7. Tolerância de Falha:

- a) O PDN-GW deverá suportar disponibilidade de serviço de 99,999%, excluindo manutenções programadas;
- b) O PDN-GW deve suportar um valor de timeout configurável em segundos para Gx;
- c) O PDN-GW deve suportar um número configurável de retentativas em Ga/Gz;
- d) O PDN-GW deve suportar um valor de timeout configurável em segundos para Ga/Gz;
- e) O PDN-GW deve suportar uma configuração para acionar automaticamente um servidor RADIUS de backup se o servidor RADIUS primário falhar;
- f) O armazenamento interno ou externo do CDR deve ser mantido em caso de erro de sistema no nó PDN-GW;
- g) A falha completa de um nó PDN-GW não resultará na perda de nenhum EPS Bearer;
- h) A falha completa de um nó PDN-GW não deve resultar em interrupção dos fluxos de dados para quaisquer EPS Bearers por mais de 60 segundos;
- i) O PDN-GW deve suportar um valor de timeout configurável em segundos para RADIUS;
- j) O PDN-GW deve suportar um número configurável de retentativas em RADIUS;
- k) O PDN-GW deve suportar o mecanismo padrão de repetição do TCP para interfaces DIAMETER;
- l) A PROPONENTE deve descrever capacidade para oferecer suporte à redundância geográfica no contexto de pooling (manter serviços em andamento sem interrupção);
- m) O PDN-GW deve suportar uma configuração para acionar automaticamente um PCRF de backup se o PCRF primário falhar;
- n) O PDN-GW deve suportar uma configuração para acionar automaticamente um OCS de backup se o OCS primário falhar;
- o) O PDN-GW deve suportar uma configuração para acionar automaticamente um OFCS de backup se o OFCS primário falhar;
- p) O PDN-GW deve continuar a suportar EPS Bearer estabelecidos usando políticas em cache durante uma falha de PCRF;
- q) O PDN-GW deve suportar a definição de um conjunto padrão de políticas por APN para novos EPS Bearer, caso não consiga se comunicar com qualquer PCRF;
- r) O PDN-GW deve suportar configuração por APN para bloquear ou permitir tráfego, quando não conseguir se comunicar com algum OCS;
- s) O PDN-GW/PCEF deve implementar o failover CGF e a capacidade de detecção de duplicação CDR conforme descrito em 3GPP TS 32.295;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 59 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

3.9.3.8. Interfaces e Protocolos

- a) suportar interface Gx, conforme 3GPP TS 29.212 ou posterior;
- b) suportar interface Ga, conforme 3GPP TS 32.295 ou posterior;
- c) suportar interface Gy, conforme os padrões 3GPP;
- d) A PROPONENTE deve descrever sua conformidade com as seguintes interfaces e protocolo obrigatórios:
 - I. S5/S8;
 - II. S6b;
 - III. SGi/Gi;
 - IV. Gx;
 - V. Gn/Gp;
 - VI. Gy;
 - VII. Ga/Gz;
- e) O PDN-GW deve permitir que qualquer interface funcional abranja mais de uma interface física usando IEEE Link Aggregation Control Protocol (LACP) ou IEEE 802.1AX-2008 (anteriormente IEEE 802.3ad);
- f) A PROPONENTE deve descrever o suporte para interfaces baseadas em DIAMETER sobre TCP;
- g) A PROPONENTE deve descrever o suporte para interfaces baseadas em DIAMETER sobre SCTP;
- h) Todas as interfaces baseadas em DIAMETER devem suportar configuração para rodar sobre TCP;
- i) Todas as interfaces baseadas em DIAMETER devem suportar configuração para rodar sobre SCTP;
- j) A solução deve apresentar conformidade com a RFC 3588, em suporte a interfaces DIAMETER;
- k) A solução deve apresentar conformidade com a RFC 761, em suporte a interfaces DIAMETER;
- l) A solução deve apresentar conformidade com a RFC 2960, em suporte a interfaces DIAMETER;
- m) A solução deve apresentar conformidade com a RFC 3309, em suporte a interfaces DIAMETER;
- n) A solução deve apresentar conformidade com a RFC 4960, em suporte a interfaces DIAMETER;

3.9.3.9. Gerenciamento de Desempenho

- a) O PDN-GW deve rastrear o número de tentativas no RADIUS para cada servidor RADIUS;
- b) O PDN-GW deve rastrear o número de timeouts em Ga/Gz para cada OFCS;
- c) O PDN-GW deve rastrear o número de erros de Ga/Gz para cada OFCS;
- d) O PDN-GW deve rastrear o número de bytes recebidos para Ga/Gz para cada OFCS;
- e) O PDN-GW deve rastrear o status da VLAN para Ga/Gz para cada OFCS;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 60 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- f) O PDN-GW deve suportar a exibição de contadores de desempenho a partir da CLI;
- g) O PDN-GW deve suportar a reinicialização dos contadores de desempenho a partir da CLI;
- h) O PDN-GW deve suportar consultas de desempenho de múltiplos destinos;
- i) O PDN-GW deve suportar a reinicialização dos contadores de desempenho do EMS diretamente ou por meio de uma CLI do EMS;
- j) O PDN-GW deve rastrear a utilização atual da memória;
- k) O PDN-GW deve rastrear a utilização atual da CPU;
- l) O PDN-GW deve rastrear o número de EPS Bearers ativos por APN;
- m) O PDN-GW deve rastrear o número de ativações de EPS Bearer por APN;
- n) O PDN-GW deve rastrear o número de falhas de ativação de EPS Bearer por APN;
- o) O PDN-GW deve rastrear o número de desativações de EPS Bearer por APN;
- p) O PDN-GW deve rastrear o número de desativações de EPS Bearer iniciadas pelo GGSN por APN;
- q) O PDN-GW deve rastrear o número de bytes (octetos) enviados por APN;
- r) O PDN-GW deve rastrear o número de bytes (octetos) recebidos por APN;
- s) O PDN-GW deve rastrear o número de pacotes enviados por APN;
- t) O PDN-GW deve rastrear o número de pacotes recebidos por APN;
- u) O PDN-GW deve rastrear o número de mensagens GTP-C recebidas por APN;
- v) O PDN-GW deve rastrear o número de mensagens GTP-C recebidas com erros por APN;
- w) O PDN-GW deve rastrear o número de timeouts para Gx para cada PCRF;
- x) O PDN-GW deve rastrear o número de tentativas em Gx para cada PCRF;
- y) O PDN-GW deve rastrear o número de erros em Gx para cada PCRF;
- z) O PDN-GW deve rastrear a latência média em Gx para cada PCRF;
- aa) O PDN-GW deve rastrear o número de timeouts para Gy para cada OCS;
- bb) O PDN-GW deve rastrear o número de tentativas em Gy para cada OCS;
- cc) O PDN-GW deve rastrear o número de erros em Gy para cada OCS;
- dd) O PDN-GW deve rastrear a latência média em Gy para cada OCS;
- ee) O PDN-GW deve rastrear o número de timeouts no RADIUS para cada servidor RADIUS;
- ff) O PDN-GW deve rastrear o número de erros no RADIUS para cada servidor RADIUS;
- gg) O PDN-GW deve rastrear a latência média no RADIUS para cada servidor RADIUS;
- hh) O PDN-GW deve rastrear o número de tentativas em Ga/Gz para cada OFCS;
- ii) O PDN-GW deve rastrear o número de erros em Ga/Gz para cada OFCS;
- jj) O PDN-GW deve rastrear a latência média em Ga/Gz para cada OFCS;
- kk) O PDN-GW deve rastrear o status do hardware (ventiladores, placas, fontes de alimentação, etc.);
- ll) O PDN-GW deve rastrear o número de pacotes transmitidos por interface física;
- mm) O PDN-GW deve rastrear o número de pacotes recebidos por interface física;
- nn) O PDN-GW deve rastrear o número de pacotes descartados devido a erros por interface física;
- oo) O PDN-GW deve rastrear o número de bytes transmitidos por interface física;
- pp) O PDN-GW deve rastrear o número de bytes recebidos por interface física;
- qq) O PDN-GW deve rastrear o número de pacotes transmitidos por fila de QoS;
- rr) O PDN-GW deve rastrear o número de pacotes recebidos por fila de QoS;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 61 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- ss) O PDN-GW deve rastrear o número de pacotes de entrada descartados devido a erros por fila de QoS;
- tt) O PDN-GW deve rastrear o número de pacotes de saída descartados devido a erros por fila de QoS;
- uu) O PDN-GW deve rastrear o número de bytes transmitidos por fila de QoS;
- vv) O PDN-GW deve rastrear o número de bytes recebidos por fila de QoS;
- ww) O PDN-GW deve rastrear a profundidade da fila de QoS atual;
- xx) O PDN-GW deve rastrear o status do link por interface física;
- yy) O PDN-GW deve rastrear o throughput médio de transmissão por interface física;
- zz) O PDN-GW deve rastrear o throughput médio de recebimento por interface física;
- aaa) O PDN-GW deve rastrear o número de pacotes transmitidos por interface VLAN;
- bbb) O PDN-GW deve rastrear o número de pacotes recebidos por interface VLAN;
- ccc) O PDN-GW deve rastrear o número de pacotes descartados devido a erros por interface VLAN;
- ddd) O PDN-GW deve rastrear o número de bytes transmitidos por interface VLAN;
- eee) O PDN-GW deve rastrear o número de erros por interface VLAN;
- fff) O PDN-GW deve rastrear o throughput médio de transmissão por interface VLAN;
- ggg) O PDN-GW deve rastrear o throughput médio de recebimento por interface VLAN;
- hhh) O PDN-GW deve rastrear o número de fluxos de serviço por identificador de serviço;
- iii) O PDN-GW deve rastrear o número de pacotes transmitidos por identificador de serviço;
- jjj) O PDN-GW deve rastrear o número de pacotes enviados por identificador de serviço;
- kkk) O PDN-GW deve rastrear o número de bytes transmitidos por identificador de serviço;
- lll) O PDN-GW deve rastrear o número de bytes recebidos por identificador de serviço;
- mmm) Deve suportar SNMP versão 2 para gerenciamento de desempenho;
- nnn) Deve suportar SNMP versão 3 para gerenciamento de desempenho;
- ooo) O PDN-GW/PCEF deve rastrear e disponibilizar estatísticas sobre o número de timeouts em Ga para cada OFCS;
- ppp) O PDN-GW/PCEF deve rastrear e disponibilizar estatísticas sobre o número de tentativas em Ga para cada OFCS;
- qqq) O PDN-GW/PCEF deve rastrear e disponibilizar estatísticas sobre o número de erros em Ga para cada OFCS;
- rrr) O PDN-GW/PCEF deve rastrear e disponibilizar estatísticas sobre a latência média de entrega do PDN-CDR em Ga para cada OFCS;
- sss) O PDN-GW/PCEF deve rastrear o número de timeouts para Gy para cada OCS;
- ttt) O PDN-GW/PCEF deve rastrear o número de tentativas em Gy para cada OCS;
- uuu) O PDN-GW/PCEF deve rastrear o número de erros em Gy para cada OCS;
- vvv) O PDN-GW/PCEF deve rastrear a latência média em Gy para cada OCS;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 62 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

3.9.3.10. Requisitos de Rede

- a) Deve suportar a marcação DiffServ no SGi;
- b) Deve suportar IEEE 802.1Q (VLANs) em todas as interfaces físicas;
- c) Deve suportar ISIS para rotas dinâmicas por VLAN;
- d) Deve suportar múltiplas rotas estáticas por VLAN;
- e) Deve suportar redundância de interface Ethernet física dinâmica não proprietária; Detecção de encaminhamento bidirecional (BFD) é o preferido;
- f) Deve suportar OSPFv2 para rotas dinâmicas por VLAN;
- g) Deve suportar OSPFv3 para rotas dinâmicas por VLAN;
- h) O protocolo de roteamento deve ser suportado na interface física, bem como em uma interface lógica (VLAN);
- i) Deve suportar o processamento de pacotes fragmentados em todas as interfaces;
- j) Deve suportar a marcação DiffServ Code Point com base no QCI do EPS Bearer associado;
- k) O PDN-GW deve suportar endereçamento IP dinâmico;
- l) O PDN-GW deve suportar atribuição de endereço IP para EPS Bearer usando pools internos;
- m) O PDN-GW deve suportar servidor DHCPv4;
- n) Deve suportar funções DHCPv6 (cliente e servidor);
- o) Deve suportar descoberta de vizinhos para IPv6, conforme definido na RFC 4861;
- p) Interface S5: deve suportar endereçamento unicast IPv6 de pilha dupla;
- q) Interface SGi: deve suportar endereçamento unicast IPv6 de pilha dupla;
- r) Interface Gn: deve suportar endereçamento unicast IPv6 de pilha dupla;
- s) Interface Ga: deve suportar endereçamento unicast IPv6 de pilha dupla;
- t) Interface Gx: deve suportar endereçamento unicast IPv6 de pilha dupla;
- u) Interface Gy: deve suportar endereçamento unicast IPv6 de pilha dupla;
- v) Interface Gz: deve suportar endereçamento unicast IPv6 de pilha dupla;
- w) As redes de O&M devem ter interfaces de pilha dupla físicas e lógicas separadas; IPv4 é obrigatório;
- x) Deve suportar BGP para rotas dinâmicas por VLAN;
- y) Deve suportar marcação DiffServ em S5
- z) O EPC deve suportar: /64 Alocação de prefixo IPv6 via autoconfiguração IPv6 Stateless Address, conforme RFC 4862;
- aa) O EPC deve suportar: alocação de endereços IPv4 e configuração de parâmetros IPv4 via DHCPv4 de acordo com RFC 2131 e RFC 4039;
- bb) O EPC deve suportar: Alocação de endereços IPv6 e IPv4 via pools internos;
- cc) O EPC deve suportar: Configuração de parâmetros IPv6 via Stateless DHCPv6 de acordo com RFC 3736;
- dd) Todas as interfaces devem suportar dual stack lógico (IPv4, IPv6);
- ee) Deverá ser obrigatório o uso de endereçamento “Global-unique” e “Unique-Local”;
- ff) Conforme declarado em 3GPP TS 23.401, o EPC deve oferecer suporte à alocação de endereços IPv4 e IPv6 por meio da ativação do Bearer padrão;
- gg) O EPS User Plane deve suportar as especificações do 3GPP TS 23.401 seção 5.3.1;
- hh) Na ativação do Bearer padrão é preferível que o UE receba um endereço IPv6 e ative o IPv4 PDP somente quando necessário;
- ii) A PROPONENTE deve descrever os métodos de alocação de endereços IPv4 UE disponíveis no PDN-GW;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 63 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- jj) A PROPONENTE deve descrever os métodos de alocação de endereços IPv6 UE disponíveis no PDN-GW;
- kk) Interface Gp: deve suportar endereçamento unicast IPv6 de pilha dupla;
- ll) Interface S8: deve suportar endereçamento unicast IPv6 de pilha dupla;
- mm) Deve suportar a marcação DiffServ na interface S8;
- nn) Deve suportar marcação DiffServ na interface Gn;
- oo) Deve suportar a marcação DiffServ na interface Gp;
- pp) A PROPONENTE deve fornecer Roadmap para suporte de 100 Gigabit Ethernet (100GigE);
- qq) A PROPONENTE deve descrever seu Roadmap para suporte ao tráfego IP Multicast;
- rr) A PROPONENTE deve descrever seu suporte a multicast baseado em IPv4 e IPv6 em contextos nativos de IP e VPN;
- ss) A PROPONENTE deve descrever detalhes de multicast como endereçamento, protocolos de multicast (PIM SM, PIM SSM, etc) e como o multicast funciona no ambiente de mobilidade;
- tt) A PROPONENTE deve descrever sua arquitetura de hardware e software em suporte a multicast e mostrar a escalabilidade de ambos no ambiente de mobilidade;
- uu) Todas as implementações multicast devem ser baseadas em padrões para interoperar com equipamentos de outros fornecedores;
- vv) A PROPONENTE deve detalhar sua estratégia de enfileiramento de interface de rede física. Número de filas suportadas, suporte a filas em tempo real, suporte a filas não em tempo real;
- ww) A PROPONENTE deve detalhar sua estratégia para descarte inteligente de pacotes marcados DiffServ Code Point (DSCP) (por exemplo, estratégia WRED) na interface de rede física;
- xx) A PROPONENTE deve detalhar seu suporte de limitação de taxa de interface de rede física (por exemplo, capacidade de limitar a taxa de tráfego de entrada para uma interface, bem como de saída). A resposta deve incluir suporte tanto para policiamento de tráfego IP quanto para modelagem de tráfego IP e onde cada um é aplicado;
- yy) A PROPONENTE deve definir sua estratégia de enfileiramento de interface de rede lógica (por VLAN). Número de filas suportadas, suporte a filas em tempo real, suporte a filas não em tempo real;
- zz) A PROPONENTE deve definir sua estratégia para descarte inteligente de pacotes marcados com DSCP (por exemplo, estratégia WRED) na interface de rede lógica (por VLAN);
- aaa) A PROPONENTE deve detalhar seu suporte de limitação de taxa de interface de rede lógica (por VLAN) (por exemplo, capacidade de limitar a taxa de tráfego de entrada para uma interface, bem como de saída). A resposta deve incluir suporte tanto para policiamento de tráfego IP quanto para modelagem de tráfego IP e onde cada um seria aplicado;
- bbb) A PROPONENTE deve explicar especificamente como a estratégia CoS (classe de serviço) irá lidar com pacotes IPv4 e IPv6, pois coexistem nas mesmas interfaces;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 64 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

3.9.4.Requisitos para PCRF

- a) O PCRF deve estar em conformidade com o seguinte:
- I. TS 23.203 Arquitetura de Política e Controle de Tarifação;
 - II. TS 29.212 Política e Controle de Cobrança (PCC); Ponto de referência;
 - III. TS 29.213 Fluxos de sinalização de controle de política e cobrança e mapeamento de parâmetros de QoS;
 - IV. TS 29.214 Política e Controle de Cobrança sobre o Ponto de Referência Rx;
 - V. TS 29.219 Política e Controle de Cobrança: Relatório de Limite de Gastos via Ponto de Referência Sy.
- b) A PROPONENTE deve descrever em detalhes a arquitetura do seu produto PCRF.
- c) A solução deve suportar opções flexíveis, configuráveis por usuário, para a recuperação dos detalhes estáticos do perfil do usuário, exigidos na avaliação da política, de diferentes fontes (ex. reutilizar as informações do perfil do assinante armazenadas no sistema de cobrança).
- d) A PROPONENTE deve ter a possibilidade de implantar um PCRF apenas para fins de políticas de acesso e mobilidade e/ou apenas para políticas de UE, em uma implantação independente de um PCRF implantado para políticas de gerenciamento de sessão.
- e) A PROPONENTE deve oferecer suporte à configuração e operação de uma ampla variedade de casos de uso específicos do cliente, incluindo a orquestração de políticas no nível da rede. A GUI deve incluir modelos para os casos de uso mais comuns.
- f) A PROPONENTE deve oferecer suporte à integração das políticas de acesso e mobilidade com o sistema de cobrança para recuperar o perfil do assinante.
- g) O PCRF da PROPONENTE deve oferecer suporte a uma GUI fácil de usar para configuração de política comum e operação de uma ampla gama de casos de uso específicos do cliente. A GUI deve incluir modelos para os casos de uso mais comuns e orquestração entre todos os nós de política.
- h) A PROPONENTE deve descrever a exigência de licenças mínimas e máximas para base de dados.
- i) A PROPONENTE deve descrever os recursos do Policy Control para solução de acesso móvel.
- j) A PROPONENTE deve declarar a versão 3GPP compatível com a interface Gx.
- k) A solução deve suportar a conexão a mais de um PCEF ao mesmo tempo, um atuando como PCEF normal (por exemplo, PGW) e o outro atuando como DPI box.
- l) O PCRF deve ser capaz de coordenar esses dois nós implementando as políticas necessárias.
- m) A PROPONENTE deve descrever como sua solução suporta o gerenciamento de Bearer QoS para rede LTE.
- n) A PROPONENTE deve descrever os recursos suportados para controles avançados de política.
- o) A PROPONENTE deve suportar implantação de soluções de gerenciamento de políticas com base no controle de uso (também conhecidas como Fair Usage Policies).
- p) A solução de controle de política deve suportar o caso de uso para compartilhamento de cota entre diferentes usuários (familiares, corporativos).

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 65 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- q) O PCRF deve oferecer suporte a funções avançadas de relatórios de uso.
- r) A PROPONENTE deve descrever o provisionamento automático suportado em sua solução de controle de política.
- s) A PROPONENTE deve descrever seu mecanismo para realizar a reautorização das políticas com base no tempo de validade.
- t) O sistema PCRF deve suportar regras ADC e casos de uso baseados em localização.
- u) O sistema PCRF deve suportar políticas baseadas em Mobilidade.
- v) O sistema PCRF deve suportar a funcionalidade Dynamic Policy Control e Network Initiated Dedicated Bearers com base na interação Rx externa.
- w) O sistema PCRF deve suportar NPLI (Network Provided Location Information) baseado em 3GPP PCC.
- x) O sistema PCRF deve suportar serviços de emergência IMS conforme descrito em 3GPP TS 23.167.
- y) O sistema PCRF deve suportar serviços Prioritários Multimídia.
- z) O sistema PCRF deve suportar funcionalidade detalhada relacionada ao VoLTE.
- aa) O sistema PCRF deve suportar integração de Tarifação.
- bb) A PROPONENTE deve oferecer suporte para notificação do usuário final para controle de política.
- cc) A PROPONENTE deve oferecer suporte a notificações para OSS externo.
- dd) O PCRF deve suportar o gerenciamento de políticas para integração de acesso WiFi com rede móvel e Wi-Fi Calling.
- ee) A PROPONENTE deve informar se há suporte do PCRF para lidar com entrada de assinante único (dados de assinante móvel e fixo).
- ff) A PROPONENTE deve declarar se há suporte para implantações de PCRF relativas ao 5G EPC.
- gg) A PROPONENTE deve descrever todas as diferentes interfaces de operação e manutenção fornecidas pelo PCRF ao operador para acessar e configurar o nó.
- hh) O PCRF deve fornecer uma Interface Gráfica (GUI) para fins de provisionamento e configuração.
- ii) O PCRF deve fornecer funcionalidade que permita personalizar as mensagens DIAMETER apenas por meio da configuração da política.
- jj) O PCRF deve ser capaz de expor informações relacionadas à sessão.
- kk) O PCRF deve suportar redundância geográfica.
- ll) A PROPONENTE deve apresentar o ROADMAP do Produto (Ciclo de Vida do Produto), informando a data de lançamento, vida útil do software, EoS (última data de compra) e EoL (última data de atendimento).

3.9.5.Requisitos para ePDG

- a) No caso de chamadas de Voz sobre Wi-Fi (modo de acesso não confiável não 3GPP), o ePDG deverá suportar as seguintes capacidades:
 - I. Suporte para interfaces padrão SWm, S2b, DNS e SWu;
 - II. Atribuição de endereço IP público na interface SWu para conectividade com a Internet.
 - III. Seleção do Servidor AAA para Autenticação e Autorização.
 - IV. Interligação com um DRA, se presente, entre o elemento AAA.
 - V. Estabelecimento e encerramento de Túnel IPSec com os UEs.

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 66 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- VI. Cenários de mobilidade para UEs passando de Wi-Fi para LTE ou para outras redes Wi-Fi permitidas, vice-versa.
- VII. Gerenciamento de Bearer (iniciar Bearer padrão e dedicados com base nos procedimentos de rede).
- VIII. Controle de qualidade de serviço (QoS) em nível de Bearer.
- IX. Chamadas de emergência.
- X. Certificados para se autenticar no UE.
- XI. Seleção de P-GW e configuração de um túnel GTP em sua direção.
- XII. Informações de localização do UE para política e controle de cobrança.
- XIII. Funções de roteamento IP.
- XIV. Registro de comandos de segurança e configuração para fins de auditoria.
- XV. Listas de Controle de Acesso (ACLs).
- XVI. Mecanismo de Cookie IKE compatível com RFC 5996.
- XVII. Marcação DSCP nas interfaces de rede.
- XVIII. Extensão de Autenticação TCP.
- XIX. Suporte a ECDSA baseado no RFC 4754, “Autenticação IKE e IKEv2 usando o algoritmo de assinatura digital de curva elíptica (ECDSA)”.
- XX. Alarmes, KPIs e coleta de contadores/estatísticas.
- XXI. Suporte a pilha dupla (IPv4v6).

3.9.6.Requisitos para AAA

a) O AAA deve estar em conformidade com o seguinte:

- I. RFC 2865;
- II. RFC 2866;
- III. RFC 3579 (EAP over Radius);
- IV. RFC 3748 (EAP);
- V. RFC 5216 (EAP-TLS);
- VI. 3GPP 29.273 Interfaces EPS AAA release 14;
- VII. 3GPP 29.061 versão 15 seção 16 Uso de RADIUS na interface Gi/Sgi. A PROPONENTE deve informar se estiver em conformidade com outras seções.

b) O Servidor AAA deve suportar os seguintes esquemas de autenticação, mas não limitados a:

- I. PAP, CHAP;
- II. EAP-SIM;
- III. EAP-TLS;
- IV. EAP AKA.

c) O AAA proposto deverá suportar criptografia de segurança com base nas seguintes opções, mas não limitadas a:

- I. AES
- II. SHA256/ SHA512

d) O AAA deve ter a capacidade de atuar como um 3GPP AAA para o caso de uso VoWiFi.

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 67 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- e) As seguintes interfaces externas devem ser suportadas:
- SNMP TrapsI, syslog;
 - Proxy RADIUS;
 - DIAMETER.
- f) As plataformas devem estar prontas para IPv6 e IPv4 (incluir pilha dupla).
- g) O AAA proposto deve suportar a alocação de endereços estáticos e dinâmicos.
- h) O AAA proposto deve suportar interface Radius S6b, Gi/Sgi.
- i) O sistema proposto deverá ser implantado em nuvem telco e a PROPONENTE deverá descrever sua arquitetura VNF.

3.9.7.Requisitos para DRA

- O Diameter Routing Agent (DRA) é o servidor que garante que todas as mensagens do protocolo Diameter sejam roteadas entre os elementos de rede de uma rede LTE, especialmente quando há vários serviços, como dados (EPC) e IMS (VoLTE).
- A PROPONENTE deve confirmar se atende às seguintes funcionalidades básicas, interfaces e recursos:
 - Modos de operação como um agente de roteamento:
 - Relay agent: aceita mensagens de outros agentes Diameter e as encaminha com base nas rotas configuradas. Ele também pode modificar a mensagem à medida que ela passa por ele. Ao atuar como um agente de retransmissão, ele pode executar manipulações de mensagens, como balanceamento de carga;
 - Proxy agent: ao atuar como “proxy agent”, o DRA pode escolher um destino, realizar balanceamento de carga e modificar a mensagem à medida em que ela é transmitida;
 - Redirect agent: pode redirecionar as mensagens para um destino específico.
 - Em todos os três modos de operação, além do roteamento básico de Diameter, ele deve executar funções de roteamento inteligente, tais como:
 - Responder ou rejeitar uma mensagem;
 - Modificar o conteúdo de uma mensagem conforme ela é roteada;
 - Encaminhar uma mensagem.
 - Deve suportar o roteamento do protocolo Diameter nas seguintes interfaces: S6a, Gx, Gy, Rf, Rx, Ro, S13, S13', Sy, SLg, S9 e S6d;
 - Deve ser compatível com os seguintes padrões e normas:
 - IETF RFC 6733;
 - ETSI TS 129 213 V15.6.0 (2019-10) - Policy and charging control signalling flows and Quality of Service (QoS) parameter mapping, Release 15;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 68 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- c. ETSI TS 129 213 V16.3.0 (2020-08)- Policy and charging control signalling flows and Quality of Service (QoS) parameter mapping, Release 16.

- IV. Deve suportar “peering” de Diameter;
- V. Deve suportar throttling para proteger a solução contra os peers de Diameter quando houver um aumento significativo de carga, que possa levar a perdas de pacotes ou situações catastróficas;
- VI. Deve suportar o roteamento de mensagens Diameter stateful e stateless;
- VII. Deve suportar “session binding” e correlação;
- VIII. Deve suportar a validação das mensagens;
- IX. Deve suportar o uso de “whitelists”;
- X. Deve suportar a funcionalidade de ocultar a topologia da rede, substituindo os valores de origin-host e origin-realm;
- XI. A PROPONENTE deverá descrever como é definida a arquitetura de hardware e software da solução de DRA, além do modo de implantação;
- XII. Deve oferecer mecanismos de proteção contra congestionamento e sobrecarga;
- XIII. Deve suportar a manipulação de AVPs;
- XIV. Deve suportar geo-redundância;
- XV. Deve suportar alta disponibilidade de 99,999%;
- XVI. O sistema proposto deverá ser implantado em modo “telco cloud”. Também deve suportar a evolução de VNF para CNF – se não for presente na solução atual, deve ser fornecido o roadmap de 3 anos futuros.

3.9.8.Requisitos para HSS

- a) Gestão da Mobilidade: O HSS é necessário para suportar a mobilidade do usuário através do Domínio CS, Domínio PS e IMS.
- b) Suporte ao estabelecimento de chamada e/ou sessão: O HSS é necessário para suportar os procedimentos de estabelecimento de chamada e/ou sessão no Domínio CS, Domínio PS e IMS. Para tráfego de Terminação, fornece informações sobre qual entidade de controle de chamada e/ou sessão atualmente hospeda o usuário.
- c) Geração de informações de segurança do usuário.
- d) O HSS gera dados de autenticação, integridade e cifragem do usuário para os Domínios CS e PS e IMS.
- e) Suporte de segurança do usuário. O HSS suporta os procedimentos de autenticação para acessar os serviços de domínio CS, domínio PS e IMS, armazenando os dados gerados para autenticação, integridade e cifragem e fornecendo esses dados para a entidade apropriada (ou seja, MSC/VLR, SGSN, MME, servidor 3GPP AAA ou CSCF).
- f) Tratamento da identificação do usuário: O HSS fornece as relações apropriadas entre todos os identificadores que determinam exclusivamente o usuário no sistema: Domínio CS, Domínio PS e IMS (por exemplo, IMSI e MSISDNs para Domínio CS; IMSI, MSISDNs e endereços IP para Domínio PS, identidade privada e identidades públicas para o subsistema IMS).
- g) Autorização de acesso: O HSS autoriza o usuário para acesso móvel quando solicitado pelo MSC/VLR, SGSN, MME, 3GPP AAA Server ou CSCF, verificando se o usuário tem permissão para fazer roaming naquela rede visitada.

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 69 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- h) Suporte de autorização de serviço: O HSS fornece autorização básica para estabelecimento de chamada/sessão MT e invocação de serviço. Além disso, o HSS atualiza as entidades de serviço apropriadas (ou seja, MSC/VLR, SGSN, MME, 3GPP AAA Server, CSCF) com as informações relevantes relacionadas aos serviços a serem fornecidos ao usuário.
- i) Suporta serviços de provisionamento.
- j) O HSS fornece acesso aos dados do perfil de serviço para uso no Domínio CS, Domínio PS e/ou IMS.
- k) Application Services e CAMEL Services Support (para acesso GERAN e UTRAN). O HSS se comunica com o SIP Application Server e o OSA-SCS para oferecer suporte a Application Services no subsistema IM CN. Ele se comunica com o IM-SSF para dar suporte aos Serviços CAMEL relacionados ao subsistema IM CN. Os dados de assinatura do IMS CAMEL podem ser transferidos para o IM-SSF AS usando o ponto de referência Sh além do ponto de referência Si. O HSS se comunica com o gsmSCF para suportar os Serviços CAMEL no Domínio CS e Domínio GPRS PS (para acesso GERAN e UTRAN).
- l) Repositório de Dados GUP: O HSS suporta o armazenamento de dados relacionados ao usuário do Subsistema IM CN e fornece acesso a esses dados por meio do ponto de referência Rp conforme descrito em TS 23.240 [71].
- m) O HSS deve suportar os seguintes recursos:
 - I. Suporte de Autenticação de Usuário;
 - II. Suporte SSO;
 - III. Tratamento de perfil de serviço;
 - IV. Seleção de domínio de rede;
 - V. Interfuncionamento HLR (via MAP);
 - VI. Suporte de vários IDs de usuário públicos/privados;
 - VII. Apoio à Mobilidade do Utilizador;
 - VIII. Interfuncionamento SMS-C (via MAP);
 - IX. Repositório de Dados de Aplicativos (BLOB);
 - X. Radius interfuncionando com servidor AAA.
- n) O HSS deverá suportar o protocolo Diameter (RFC 3588/6733) para comunicação com os Application Servers do IMS;
- o) O HSS deve armazenar informações de disparo de serviço (Initial Filter Criteria ou iFC), identidades do servidor de aplicativos (AS) e service keys relacionadas aos serviços IMS.
- p) O HSS deve conter as informações de Identidades Públicas Multimídia IP (IMPU), Identidade Privada Multimídia IP (IMPI), Identidade Internacional de Assinante Móvel (IMSI), Identidade Internacional de Equipamento Móvel (IMEI) e Número de Diretório Internacional de Assinante Móvel (MSISDN) dos usuários assinantes.
- q) O HSS deve suportar as interfaces Cx e Sh 3GPP TS 29.228, TS 29.229, 3GPP TS 29.328, 3GPP TS 29.329. O protocolo de transporte SCTP deve ser compatível com as interfaces Cx e Sh.
- r) O HSS deve suportar a transferência de informações pela interface Cx para os seguintes procedimentos:
 - I. Atribuição CSCF;
 - II. Recuperação de informações de roteamento de HSS para CSCF;
 - III. Autorização;
 - IV. Autenticação;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 70 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

V. Controle de filtro (Transferência de iFC de HSS para CSCF)

- s) O HSS deve suportar os seguintes dados por meio da interface Sh: Dados do Repositório, IMS Identidade Pública, Estado do Usuário IMS, Nome S-CSCF, Critérios de Filtro Iniciais, Informações de Localização, Estado do Usuário, Informações de Cobrança, MSISDN, Ativação PSI e Alias de Dados do Repositório.
- t) O SLF deve suportar interfaces Dx e Dh conforme 3GPP TS 23.228, TS 29.229. O protocolo de transporte SCTP deve ser suportado para interface Dx e Dh.
- u) O HSS deve suportar interface MAP para HLR.
- v) O HSS deve suportar os seguintes mecanismos de autenticação:
 - I. IMS AKA;
 - II. Early IMS;
- w) O HSS deve suportar as informações CAMEL incluindo O-IM-CSI e VT-IM-CSI.
- x) O HSS deve suportar o mecanismo de segurança IMS descrito em 3GPP TS 33.978.
- y) O HSS deve oferecer suporte à arquitetura de roaming compatível com o protocolo 3GPP TS 23.401 (por exemplo, incluir roteamento doméstico e local breakout).
- z) O HSS deve suportar o armazenamento de Dados de Assinante EPC definido na 3GPP TS23.008 Cláusula 5.2A.
- aa) O HSS deve suportar a interface S6a baseada no protocolo Diameter (Over SCTP).
- bb) O HSS deve suportar a configuração EPC APN: A configuração APN permite que a definição de APNs seja referenciada a partir de quantos perfis de assinatura EPC forem necessários:
 - I. Identificador APN;
 - II. Perfil de qualidade de serviço;
 - III. Identificador de contexto;
 - IV. Indicador permitido de endereço VPLMN;
 - V. Características de tarifação de Bearer;
 - VI. Tipo de PDN;
- cc) O HSS deve oferecer suporte à autenticação EPC (suporte à mecanismos para autenticação do usuário). A PROPONENTE deve descrever as opções disponíveis e protocolos e mecanismos suportados.
- dd) O HSS deve suportar Restrição de Roaming com base na Identidade VPLMN: Sempre que um usuário final estiver em roaming, a identidade VPLMN correspondente pode ser verificada em uma lista branca pré-configurada de identidades VPLMN, reforçando assim o controle se o roaming para esse VPLMN específico é permitido.

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 71 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

3.9.9.Requisitos para HLR/Auc

- a) O HLR pode ser considerado um subconjunto do HSS que possui as seguintes funcionalidades:
 - I. Funcionalidade para dar suporte às entidades do Domínio PS como o SGSN, MME e GGSN, através das interfaces Gr, S6a, S6d e Gc e do Servidor 3GPP AAA para EPS, em caso de acesso não 3GPP via SWx, e para o I - WLAN através da interface D'/Gr'. É necessário para permitir o acesso do assinante aos serviços do domínio PS.
 - II. Funcionalidade para fornecer suporte às entidades do Domínio CS, como o servidor MSC/MSC e o servidor GMSC/GMSC, por meio das interfaces C e D. Ele é necessário para habilitar o acesso do assinante aos serviços do Domínio CS e para oferecer suporte a roaming em redes de Domínio CS GSM/UMTS legadas.
- b) O HLR deverá suportar os Serviços GPRS, 3G, HSDPA e HSUPA com base nos requisitos do 3GPP TS 23.060, 29.060, 23.107, 24.008 e 29.002.
- c) HLR deve suportar os seguintes serviços básicos:
 - I. Telefonia;
 - II. Serviços de mensagens curtas sobre o domínio CS;
 - III. Serviços de Mensagens Curtas sobre domínio PS;
 - IV. Grupo de Fax 3 (TS60);
 - V. Circuito de Dados Assíncrono/Síncrono;
- d) O HLR deve suportar os seguintes serviços suplementares padronizados:
 - I. Encaminhamento de chamadas (conforme especificado em 3GPP TS 22.082, 23.082, 24.082);
 - II. Restrição de chamadas (conforme especificado em 3GPP TS 22.088, 23.088, 24.088);
 - III. Transferência de chamada explícita ECT (conforme especificado em 3GPP TS 22.091, 23.091, 24.091);
 - IV. Chamada em espera e chamada em espera (conforme especificado em 3GPP TS 22.083, 23.083, 24.083);
 - V. Serviço MultiParte MPTY (conforme especificado em 3GPP TS 22.084)
 - VI. Identificação da Linha Chamadora CLIR, CLIP (conforme especificado em 3GPP TS 22.081, 23.081, 24.081);
 - VII. Identificação de linha conectada COLR, COLP (conforme especificado em 3GPP TS 22.081, 23.081, 24.081);
 - VIII. Grupo fechado de usuários CUG (conforme especificado em 3GPP TS 22.085, 23.085, 24.085);
- e) O HLR deve suportar o Bloqueio Determinado pelo Operador (ODB).
- f) O HLR deve suportar os Serviços CAMEL de acordo com 3GPP TS 22.078, 23.078.
- g) O HLR deve ter suporte para dados SS não estruturados, ser capaz de transferir USSD para nó externo de forma transparente e também ser capaz de receber procedimento de assinante SS de um nó externo.
- h) HLR deverá suportar mecanismo de restrição de roaming, tanto do ponto de vista do assinante quanto do ponto de vista do serviço.

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 72 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- i) O HLR deve apoiar o policing/screening no MAP.
- j) O AuC pode ser considerado um subconjunto do HSS que detém as seguintes funcionalidades para o Domínio CS e Domínio PS:
- k) O AuC está associado a um HLR e armazena uma chave de identidade para cada assinante móvel registrado no HLR associado. Esta chave é usada para gerar dados de segurança para cada assinante móvel:
 - I. Dados que são usados para autenticação mútua da Identidade do Assinante Móvel Internacional (IMSI) e da rede;
 - II. uma chave usada para verificar a integridade da comunicação pelo caminho de rádio entre a estação móvel e a rede;
 - III. uma chave usada para cifrar a comunicação pelo caminho de rádio entre a estação móvel e a rede;
- l) O AuC se comunica apenas com seu HLR associado através de uma interface não padronizada denominada interface H. O HLR solicita os dados necessários para autenticação e cifragem do AuC por meio da interface H, os armazena e os entrega ao VLR e SGSN e MME que precisam deles para executar as funções de segurança para uma estação móvel.
- m) O AuC deve ser composto pelo software AuC e pelas caixas de segurança, que são unidades protegidas física e logicamente.
- n) O software AuC contém o banco de dados de assinantes AuC, o banco de dados triplo e o banco de dados de chaves.
- o) As caixas de segurança armazenam todos os algoritmos de segurança e chaves associadas necessárias para funções de segurança.
- p) O AuC armazena dados de IMSI e Ki. O Ki deve ser trocado e armazenado de forma criptografada.
- q) Os processos AuC devem fornecer funções de administração que se aplicam principalmente ao banco de dados AuC:
 - I. Administração dos dados de assinante no AuC.
 - II. Regeneração segura do banco de dados de assinantes do AuC.
 - III. Recriptografia do banco de dados de assinantes do AuC.
 - IV. Log seguro para dados de assinantes do AuC.

3.9.10. Requisitos para DNS (iDNS/eDNS)

- a) Desde que foi criado, o DNS utiliza o protocolo UDP sobre IP, para transporte, utilizando a porta padrão 53. Abaixo seguem mais opções utilizadas, dependendo da configuração e contexto, que devem ser suportadas, principalmente no que diz respeito à segurança:
 - I. DNS sobre TCP, porta 53;
 - II. DNS sobre TLS, porta 53;
 - III. DNS sobre TLS;
 - IV. DNS sobre HTTPS;
 - V. DNSCrypt;
- b) A PROPONENTE deve informar se a solução de DNS é configurada internamente nas funções MME e SAE-GW, como um recurso embutido/interno, ou se é um

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 73 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

DNS dedicado para esta finalidade, bem como as limitações de cada solução, se houverem.

c) As funcionalidades que serão suportadas pela solução DNS para EPC são:

- I. Criação de domínio.
- II. Cache.
- III. DNS autoritativo.
- IV. DNS recursivo.
- V. Servidor de nomes.
- VI. Resolvedores de DNS.
- VII. Pesquisa reversa.
- VIII. Zonas
- IX. Suporte ALIAS.
- X. Balanceamento de carga.
- XI. Distribuição round robin.
- XII. Atualizações dinâmicas padrão.
- XIII. Encaminhamento de DNS.
- XIV. Tipos de registro.
- XV. Tolerância a falhas.
- XVI. Suporte a pilha dupla (IPv4v6).
- XVII. Suporte CI/CD: O sistema de solução DNS, suas aplicações e funcionalidades devem suportar um modelo de implantação CI/CD.
- XVIII. Interoperabilidade: A solução de DNS fornecida deve suportar todos os tipos de integração, para todos os fornecedores de elementos de rede. Deve também suportar as diferentes integrações de componentes de Cloud relacionadas com o encaminhamento de rede, em qualquer ambiente de fornecedor de Cloud em que a solução de DNS deva ser alojada.
- XIX. Escalabilidade: Sempre que uma interface de solução DNS essencial atingir seus limites ou apresentar problemas de desempenho no processamento de dados, o software fornecido deverá ser capaz de ajustar de forma fácil e rápida os recursos disponíveis de rede e nuvem para adicionar mais capacidade aos componentes de interface/processamento.
- XX. Gestão de usuários: Todas as contas de usuários criadas na solução DNS devem utilizar os métodos mais seguros para evitar que as senhas sejam alteradas/roubadas e para evitar a sua remoção por métodos de hacking; se um root ou administrador (conta principal do usuário) parar de funcionar, haverá suporte para um método de recuperação rápida, sem a necessidade de reinstalação de software ou outros impactos importantes.
 - a. Qualquer conta de usuário danificada nunca deve impedir que o sistema continue funcionando normalmente, nem afetar o tráfego DNS.
 - b. A PROPONENTE deve especificar o número máximo de usuários que podem ser criados e operados nos sistemas, bem como todos os tipos e grupos de contas de usuários.
- XXI. Estatísticas e Reporting: A solução DNS deverá possuir um método local do sistema e estatísticas de tráfego com visualização dos dados, a partir dos quais poderão ser gerados relatórios com base nos mesmos, independentemente de qualquer sistema OSS/EMS integrado à solução DNS que deverá coletar os mesmos dados para fins de relatórios externos.

 EAF - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 74 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- XXII. Auditoria: Os mecanismos e logs de auditoria devem ser criptografados e marcados com data e hora, para garantir que os dados não possam ser modificados. Os resultados da auditoria serão salvos externamente ao servidor/sistema da solução DNS, além do armazenamento local, como método de redundância para fins de segurança.
- XXIII. Backup e Restauração: A solução DNS deve suportar opções de backup/restauração parcial e total, que podem ser executadas manualmente, automaticamente e remotamente. Todos os componentes do sistema operacional (se pertencer a uma solução proprietária ou parte da nuvem na qual a solução DNS é implantada), software DNS, configuração e seções e funcionalidades do banco de dados (se houver) devem ter capacidade de backup e restauração. Os procedimentos de backup e restauração devem ser totalmente documentados, testados e compartilhados com a EAF.
- XXIV. Alta Disponibilidade: A solução DNS deverá ser altamente disponível para permitir a continuidade operacional dos fluxos de DNS e dados traduzidos/fornecidos, para reduzir o risco de perda de informações por falhas. A porcentagem de alta disponibilidade deve corresponder a 99,999%.
- XXV. Geo-Redundância: A solução DNS deverá ser totalmente compatível com um nó geo-redundante, no Data Center secundário, como solução standby. Isso se aplica em todos os casos sempre que todo o Data Center, incluindo a solução de DNS, for desligado devido a catástrofes; nessas ocasiões, as funções DNS nunca poderiam ser impedidas ou interrompidas: as consultas devem ser redirecionadas para a solução DNS geo-redundante, se o tráfego UE ainda estiver ativo nos elementos/rotas redundantes da rede.
- XXVI. A solução DNS deve estar pronta para suportar a integração e implantação completa de qualquer migração de tipo de rede (modos 5G Non-Stand Alone ou Stand-Alone). Além disso, deve suportar:
- Latência de DNS ultrabaixa para aplicativos em tempo real.
 - Gerenciamento de endereço IP de dimensionamento automático para fatiamento de rede (slicing).
 - Gerenciamento de endereço IP distribuído para a borda da rede para MEC (“Multi-Access Edge Computing”) usando o menor espaço ocupado.
 - Novos padrões de DNS criptografados que serão publicados.
- XXVII. Recursos de segurança que devem ser considerados como parte das capacidades do DNS:
- Controle de segurança;
 - Filtragem de pacotes;
 - Firewall;
 - Proteção DDoS;
 - DNS sobre HTTPS;
 - DNS sobre TLS;
 - Proteção contra DNS Spoofing (“envenenamento de cache”);
 - Proteção contra seqüestro de DNS;
 - Filtragem;
 - Bloqueio de scanners de porta;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 75 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- k. Transferências de zona segura;
- l. Bloqueio de endereço IP;
- m. DNSSEC;
- n. Inspeção de DNS;

3.10. Requisitos Genéricos de Fluxo de Chamadas LTE

- a) A solução EPC deve suportar todos os fluxos de chamada padrão 3GPP Release 15;
- b) Nesta seção, espera-se que a PROPONENTE forneça diagramas detalhados, delineando os fluxos de mensagens do plano de controle e do plano do usuário para sua solução, a fim de demonstrar sua compreensão/interpretação dos padrões, bem como destacar quaisquer aspectos proprietários de sua implementação;
- c) A lógica específica do elemento de rede EPC, bem como o conteúdo da mensagem, devem ser fornecidos em cada diagrama de fluxo de chamada;
- d) A PROPONENTE deve fornecer detalhes de qualquer funcionalidade personalizada implementada para otimizar, aprimorar ou de alguma forma, melhorar a implementação baseada em padrões de cada fluxo;
- e) Os requisitos descritos nesta seção não devem ser considerados uma lista exaustiva;
- f) Se a sua solução EPC oferecer funcionalidades além do que é necessário, a PROPONENTE deve descrever tais recursos em um anexo separado;

I. Procedimento de Attach: Attach inicial eUTRAN:

- a. Um UE/usuário precisa se registrar na rede para receber serviços que requerem registro. Este registro é descrito como Network Attachment;
- b. A conectividade IP sempre ativa para UE/usuários do EPS pode ser habilitada estabelecendo um EPS Bearer padrão durante a conexão de rede;
- c. As regras do PCC aplicadas ao EPS Bearer padrão, podem ser predefinidas no PDN-GW e ativadas no Attachment pelo próprio PDN-GW;
- d. O procedimento de Attach pode desencadear um ou vários procedimentos “Dedicated Bearer Establishment” para estabelecer EPS Bearer(s) dedicado(s) para o UE;
- e. Durante o procedimento de Attach, o UE pode solicitar uma alocação de endereço IP;
- f. Terminais que utilizam apenas mecanismos baseados em IETF para alocação de endereços IP também são suportados;
- g. Durante o procedimento de Initial Attach, a Identidade do Equipamento Móvel é obtida do UE;
- h. O operador MME pode verificar a identidade ME com um EIR. O MME passa a ME Identity (IMEISV) para o HSS e para o PDN GW;
- i. Durante o procedimento Initial Attach, se o MME suportar SRVCC e se qualquer uma das condições descritas na etapa 8 na Figura abaixo for satisfeita, o MME informa o HSS com a capacidade UE SRVCC;
- j. O procedimento E-UTRAN Initial Attach é usado para Emergency Attach por UEs que precisam executar serviços de emergência, mas não podem obter serviços normais da rede;
- k. Esses UEs ficam em estado de serviço limitado conforme definido em TS 23.122 [10];
- l. Os UEs que se conectaram para serviços normais e não possuem Bearer de emergência estabelecidos, e estão acampados em uma célula em estado de serviço

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 76 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

limitado (por exemplo, Área de Rastreamento Restrita ou CSG não permitido), devem iniciar os procedimentos Attach indicando que o Attach deve receber serviços de emergência;

- m. UEs que acampam normalmente em uma célula, ou seja, UEs que não estão em estado de serviço limitado, devem iniciar normalmente o procedimento de initial attach quando ainda não estiverem conectados, e devem iniciar o procedimento UE Requested PDN Connectivity para receber serviços de suporte EPS de emergência;
- n. Um UE com conexão de emergência executa o procedimento de Initial Attach antes de poder obter serviços normais;
- o. Para limitar a carga na rede, apenas ao executar um E-UTRAN Attach com um novo PLMN (ou seja, não no PLMN registrado ou em um PLMN equivalente do PLMN registrado), um UE configurado para executar Attach com IMSI na alteração do PLMN (consulte TS 24.368 [69]) deve se identificar por seu IMSI, em vez de qualquer identificador temporário armazenado;
- p. Este procedimento também é usado para estabelecer a primeira conexão PDN sobre E-UTRAN quando o UE já possui conexões PDN ativas em uma rede de acesso não 3GPP e deseja estabelecer conexões PDN simultâneas para diferentes APNs em acessos múltiplos;
- q. Abaixo está o procedimento de Attach, conforme definido em 3GPP 23.401, seção 5.3.2.1:

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 77 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

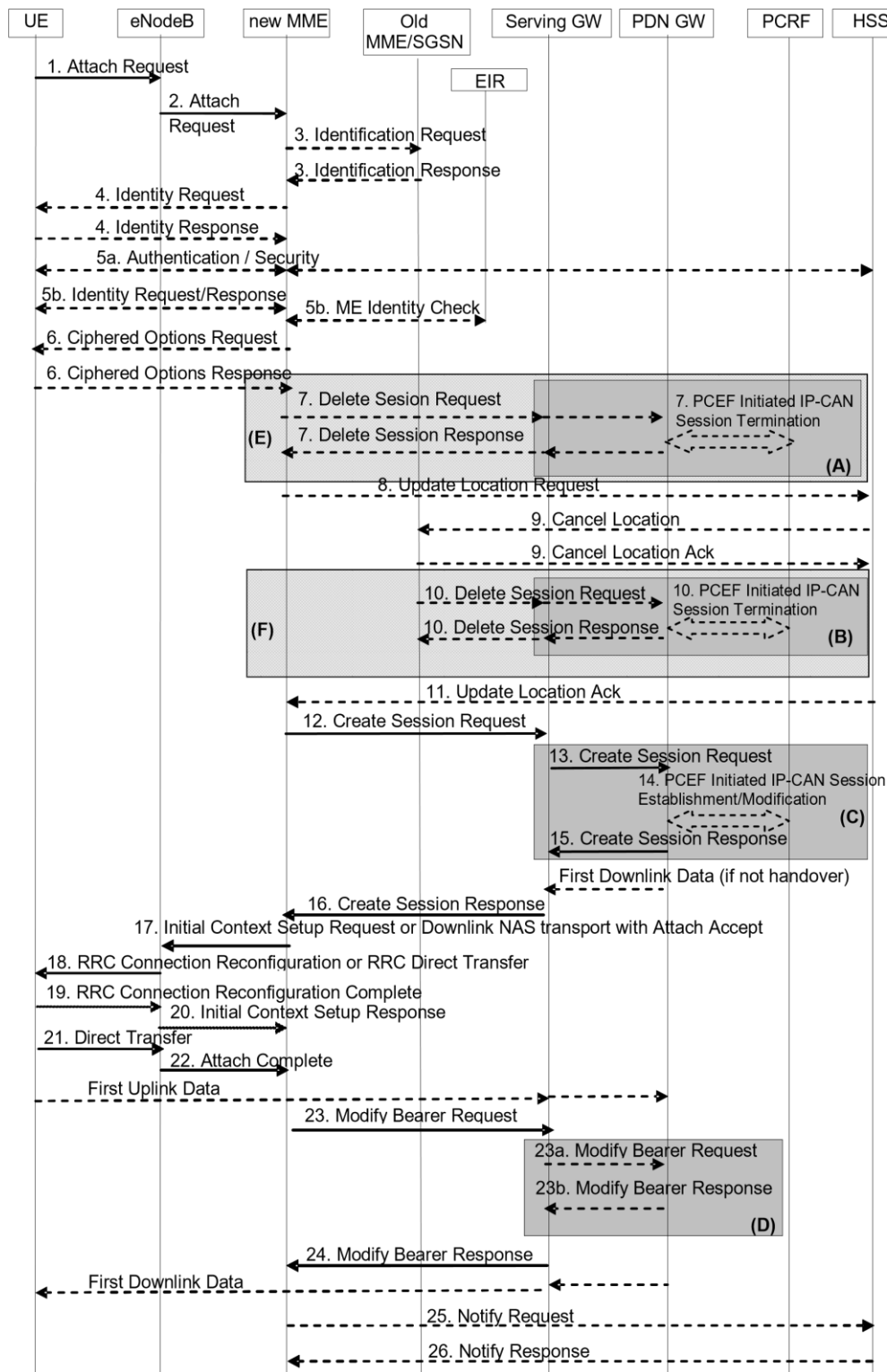


Figura 6 – Procedimento de Attach

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 78 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

II. Procedimento TAU: TAU com alteração S-GW & MME

- Procedimento de TAU (Tracking Area Update) com alteração de S-GW e MME de, conforme definido em 3GPP 23.401, seção 5.3.3.1;
- No caso de atualização da TA sem alteração do MME, a sinalização nas etapas 4, 5, 7 e as etapas 12 a 17 são ignoradas:

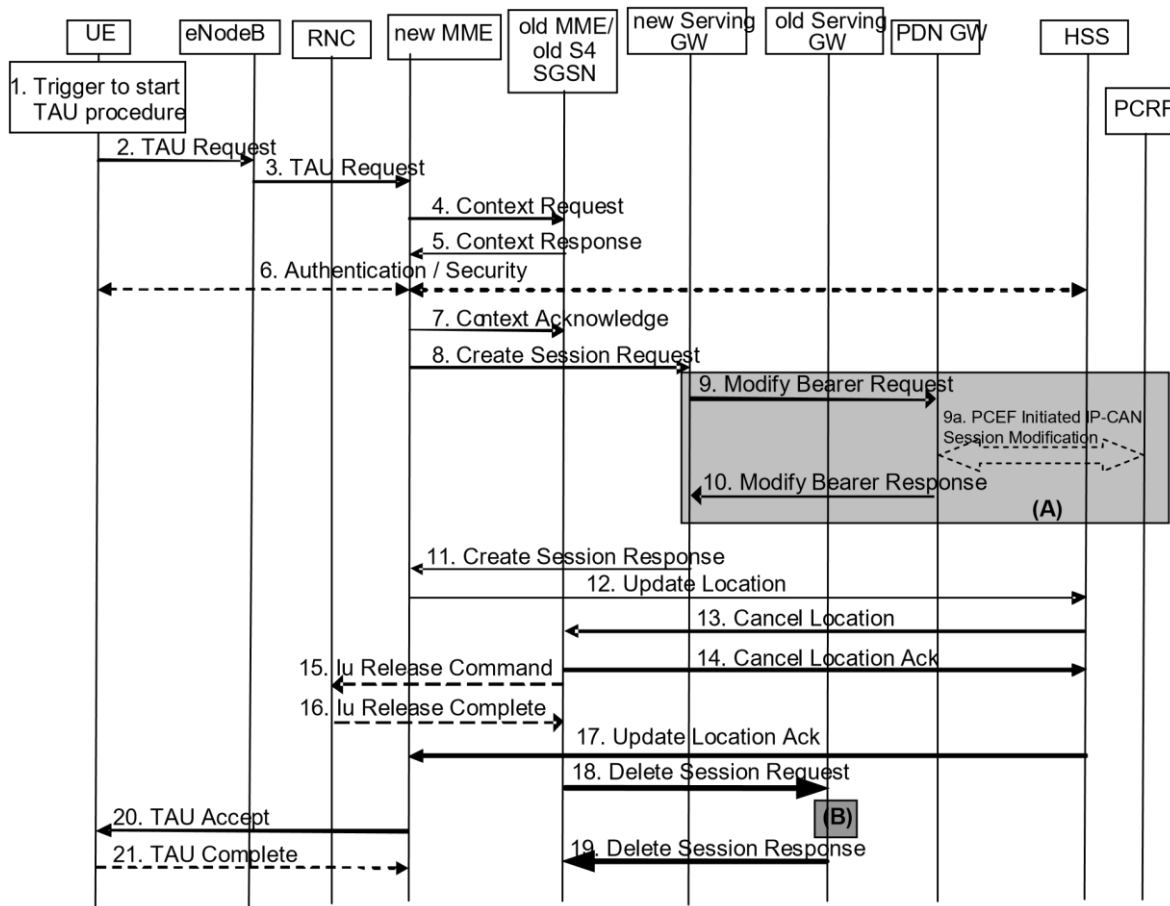


Figura 7 – Procedimento de TAU (Tracking Area Update)

III. Procedimento TAU: TAU sem alteração de nó (periódico)

- Procedimento de TAU (Tracking Area Update) sem Mudança de S-GW, conforme definido em 3GPP 23.401, seção 5.3.3.2;
- No caso de atualização da TA sem alteração do MME, a sinalização nas etapas 4, 5, 7 e as etapas 9 a 19 são ignoradas:

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 79 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

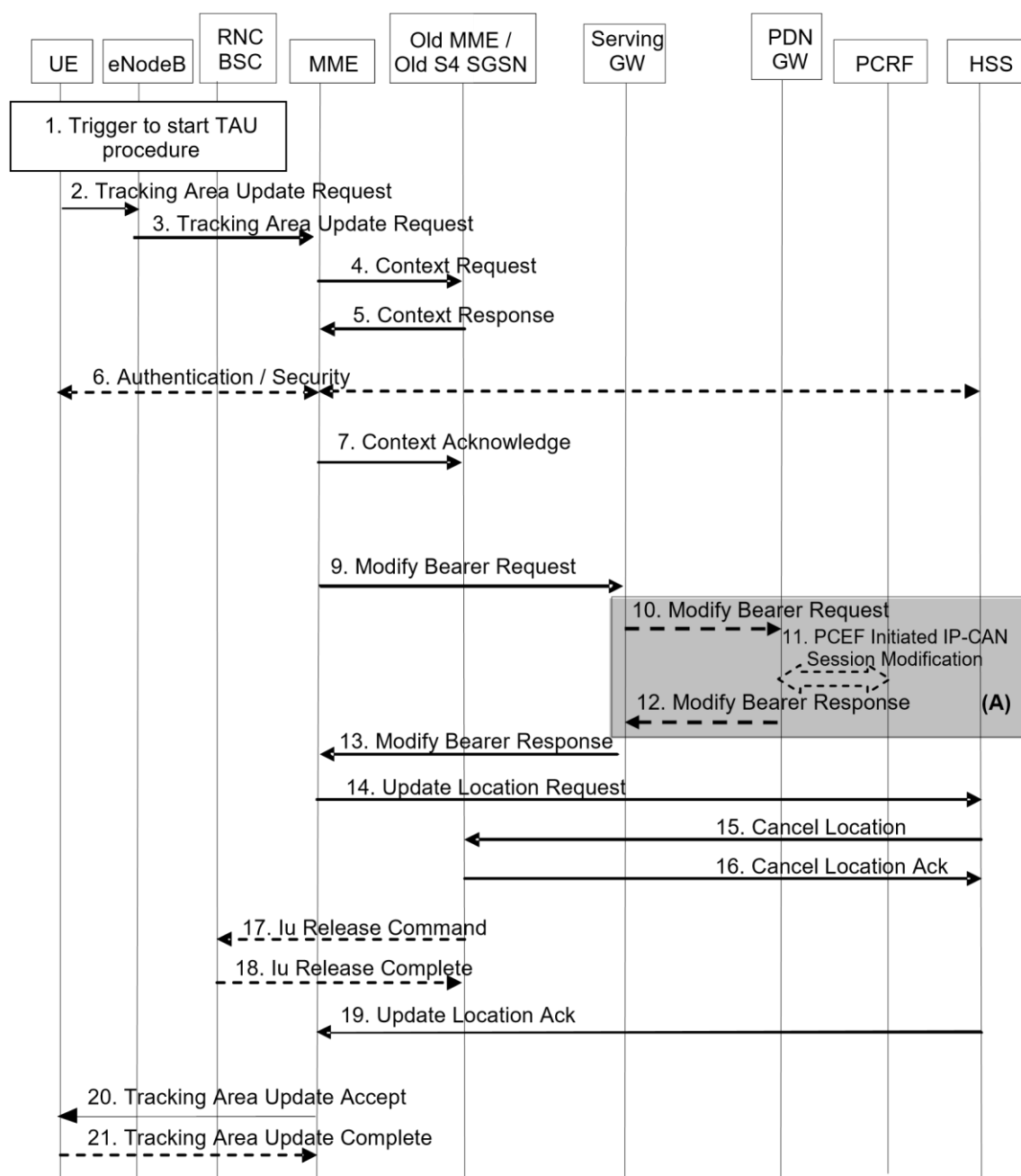


Figura 8 – Procedimento de TAU (Tracking Area Update) sem mudança de S-GW

IV. Procedimento de solicitação de serviço: UE triggered service request

- a. Procedimento “UE triggered service request”, conforme definido em 3GPP 23.401, seção 5.3.4.1;

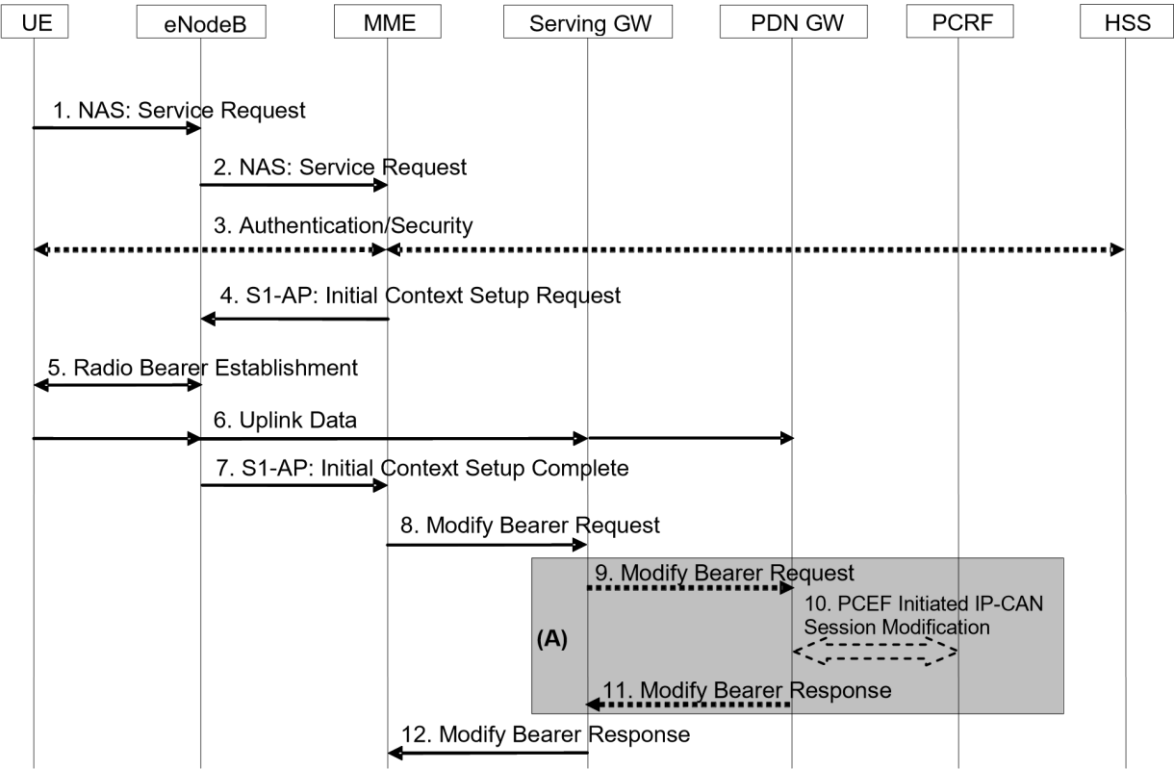


Figura 9 – Procedimento de UE triggered service request

- V. Procedimento de solicitação de serviço: Network triggered service request
 - a. Procedimento “Network triggered service request”, conforme definido em 3GPP 23.401 seção 5.3.4.3;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 81 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

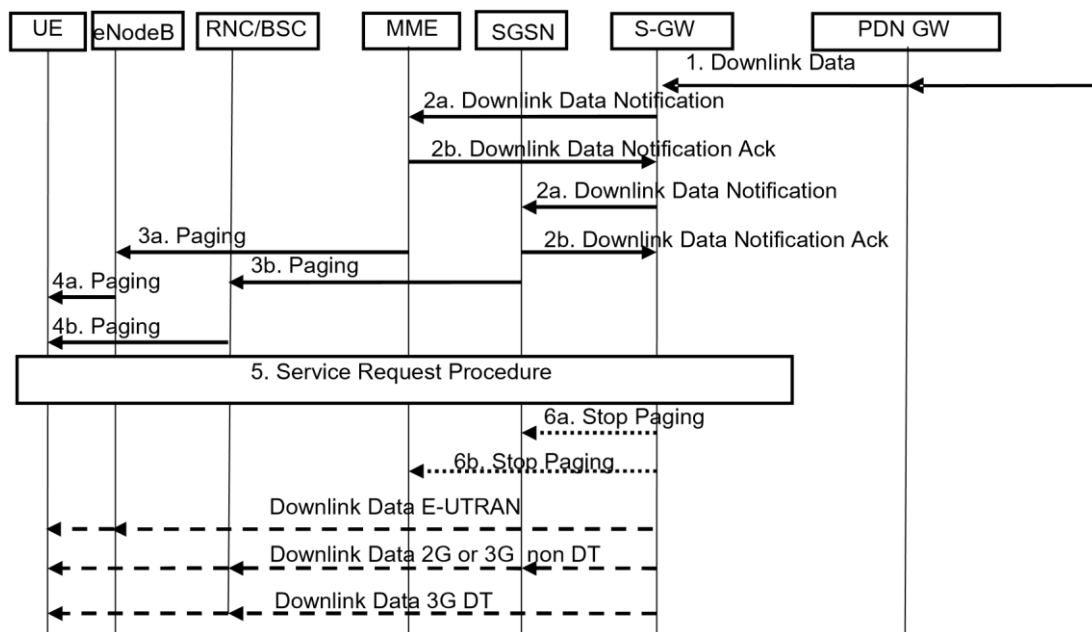


Figura 10 – Procedimento de Network triggered service request

VI. Procedimento de liberação S1: S1 release procedure

- a. Procedimento “S1 release procedure”, conforme definido em 3GPP 23.401 seção 5.3.5;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 82 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

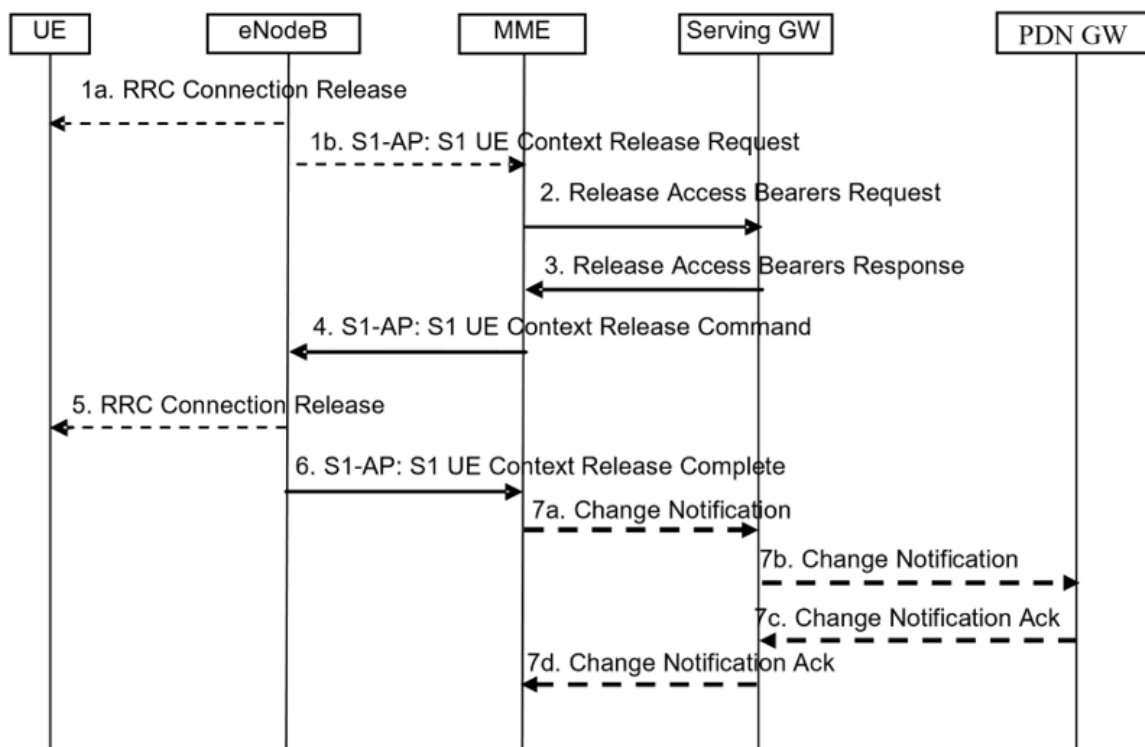


Figura 11 – Procedimento de S1 release

VII. Procedimento de realocação de GUTI: GUTI reallocation procedure

- a. Procedimento “GUTI reallocation procedure”, conforme definido em 3GPP 23.401 seção 5.3.7;

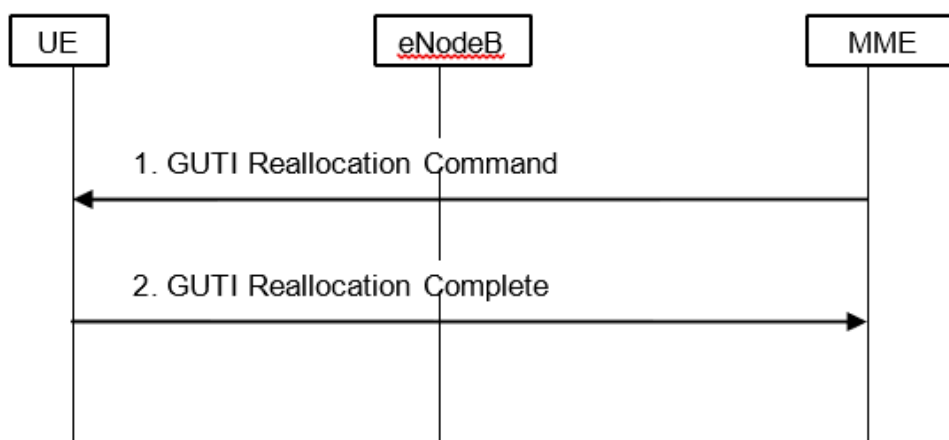


Figura 12 – Procedimento de GUTI reallocation procedure

VIII. Procedimento de Detach: UE initiated detach

- a. Procedimento “UE initiated detach”, conforme definido em 3GPP 23.401 seção 5.3.8.2.1;

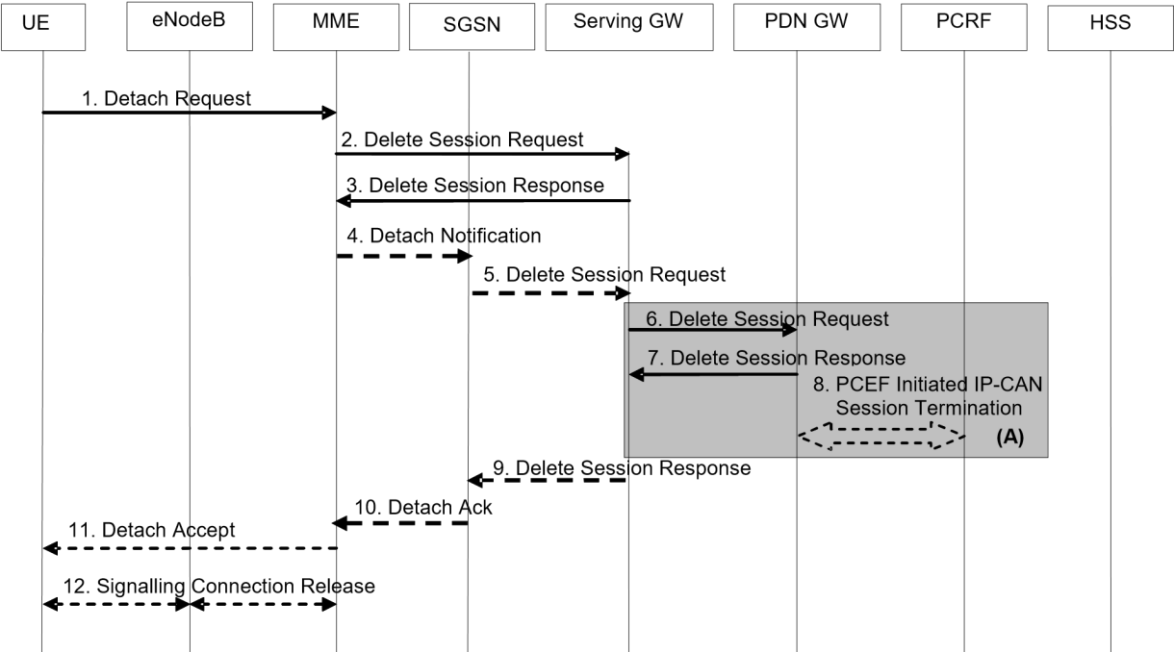


Figura 13 – Procedimento de UE initiated detach

IX. Procedimento de Detach: MME initiated detach

- a. Procedimento “MME initiated detach”, conforme definido em 3GPP 23.401 seção 5.3.8.3;

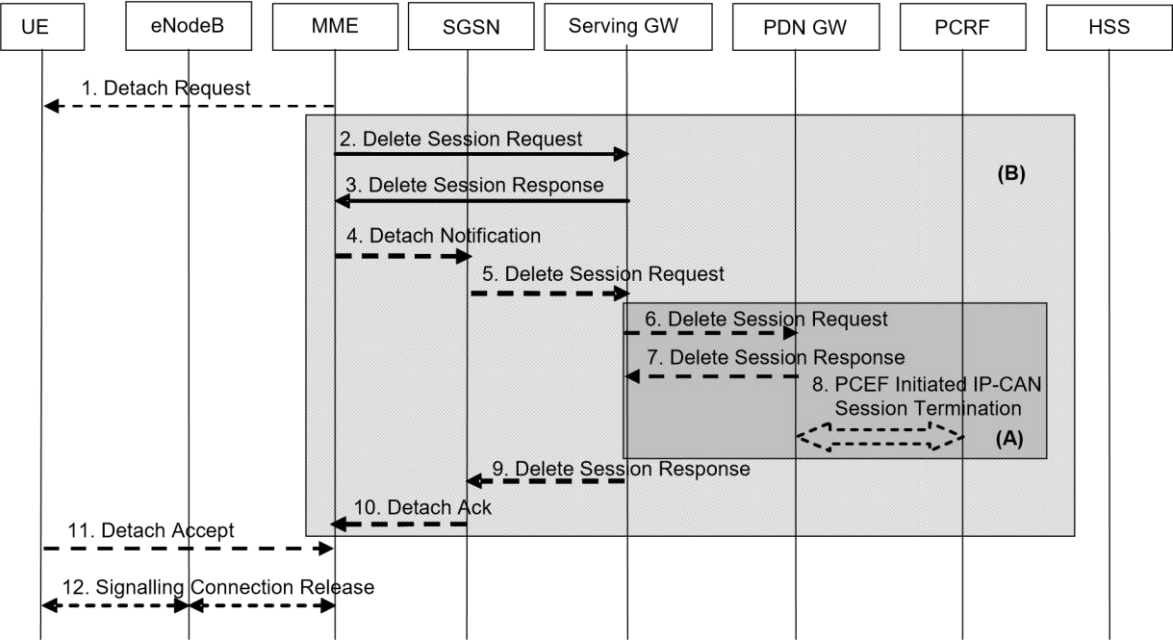


Figura 14 – Procedimento de MME initiated detach

- X. Procedimento de Detach: HSS initiated detach
 - a. Procedimento “HSS initiated detach”, conforme definido em 3GPP 23.401 seção 5.3.8.4;

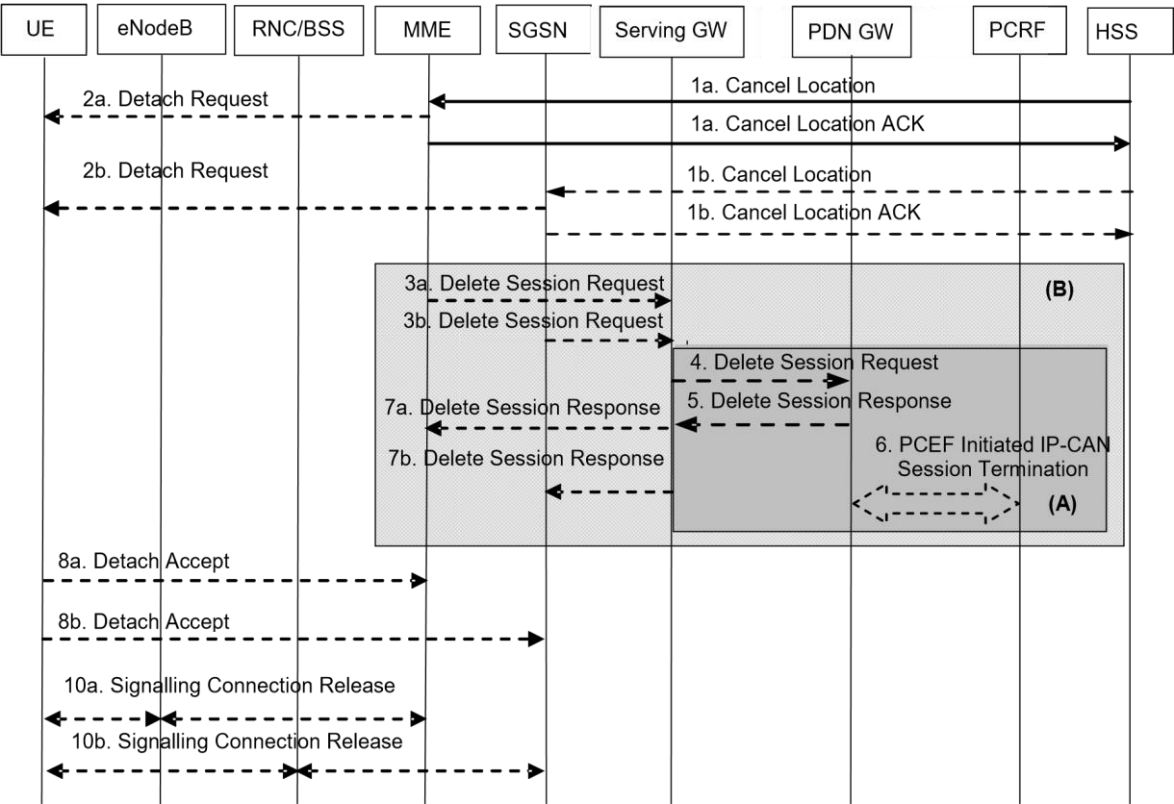


Figura 15 – Procedimento de HSS initiated detach

- XI. Procedimento de gerenciamento de perfil de usuário no HSS: Insert subscriber data
- a. Procedimento “Insert subscriber data”, conforme definido em 3GPP 23.401, seção 5.3.9.2:

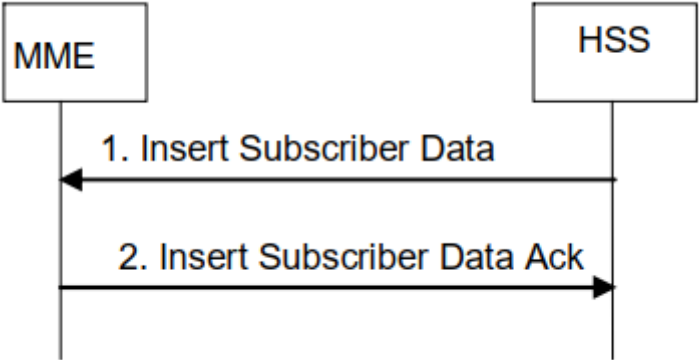


Figura 16 – Procedimento de Insert subscriber data

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 86 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

XII. Procedimento de gerenciamento de perfil de usuário no HSS Purge

- a. Procedimento “Purge”, conforme definido em 3GPP 23.401 seção 5.3.9.3:

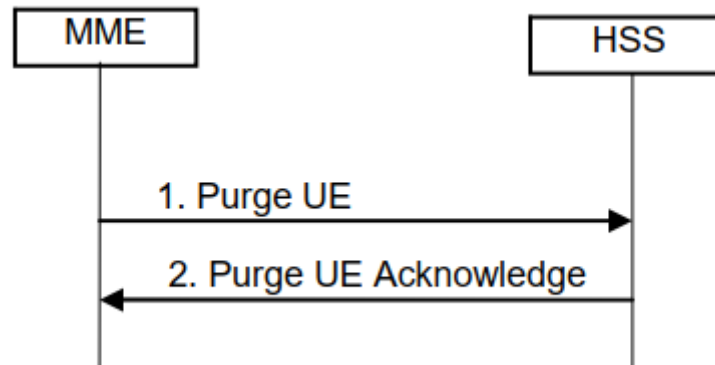


Figura 17 – Procedimento de Purge

XIII. Procedimento de segurança: NAS security mode command

- a. Procedimento “NAS security mode command”, conforme definido em 3GPP 23.401 seção 5.3.10.4.2:

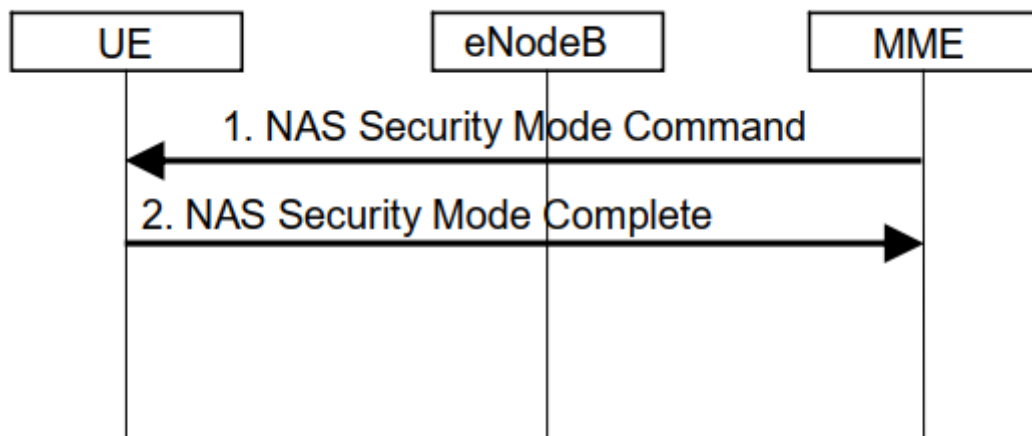


Figura 18 – Procedimento de NAS security mode command

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 87 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

XIV. Procedimento de verificação de identidade ME: ME identity check procedure

- a. Procedimento “ME identity check procedure”, conforme definido em 3GPP 23.401 seção 5.3.10.5:

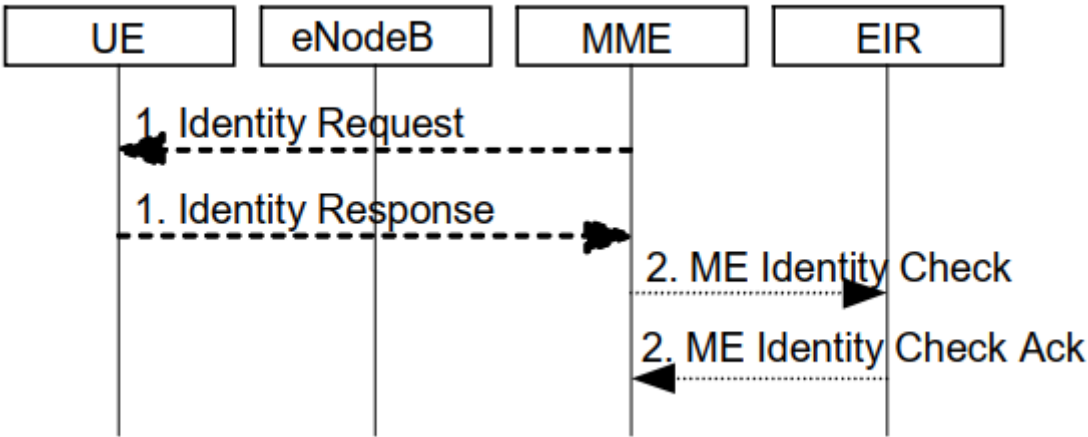


Figura 19 – Procedimento de ME identity check

XV. Procedimento de acessibilidade do UE: UE reachability notification request

- a. Procedimento “UE reachability notification request”, conforme definido em 3GPP 23.401, seção 5.3.11.2:



Figura 20 – Procedimento de UE reachability notification request

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 88 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

XVI. Procedimento de acessibilidade do UE: UE activity notification

- a. Procedimento “UE activity notification”, conforme definido em 3GPP 23.401 seção 5.3.11.3:

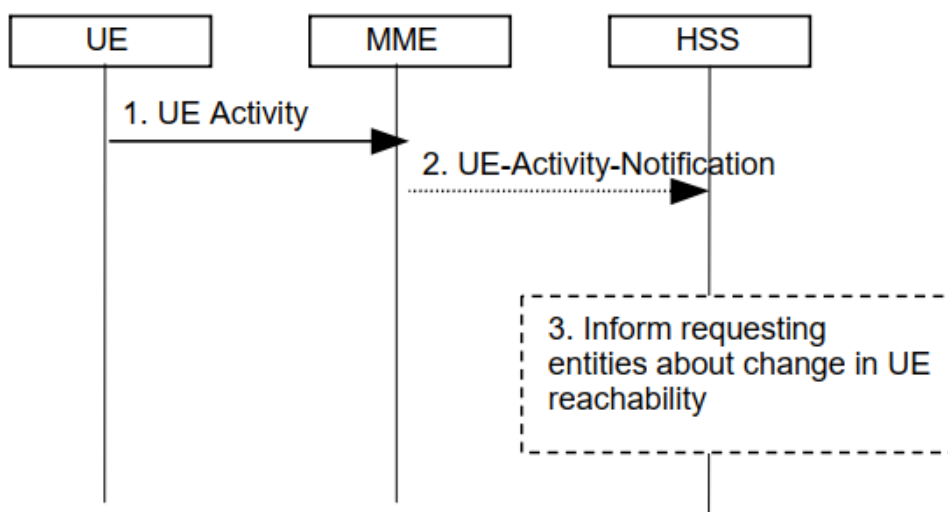


Figura 21 – Procedimento de UE activity notification

XVII. Procedimento de Gerenciamento de sessão, QoS e interação com procedimentos PCC: Dedicated bearer activation

- a. Procedimento “Dedicated bearer activation”, conforme definido em 3GPP 23.401 seção 5.4.1:

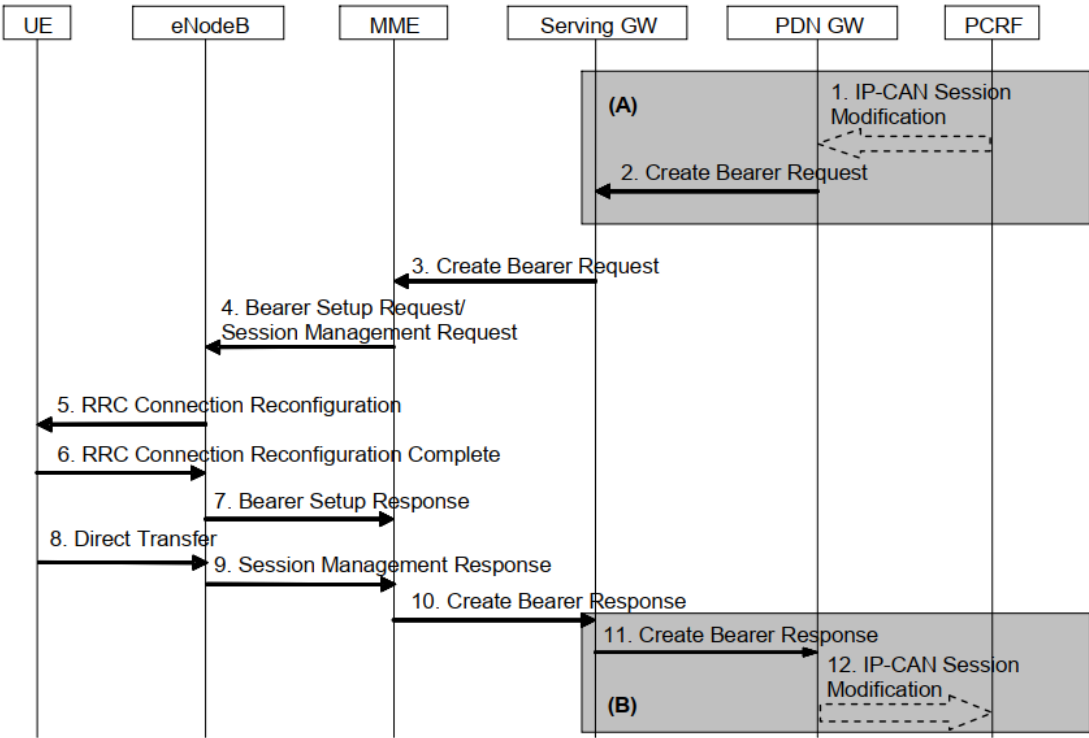


Figura 22 – Procedimento de Dedicated bearer activation

- XVIII. Procedimento de Gerenciamento de sessão, QoS e interação com procedimentos PCC: Bearer modification w/ bearer QoS update, PDN GW initiated;
- a. Procedimento “Bearer modification w/ bearer QoS update, PDN GW initiated”, conforme definido em 3GPP 23.401, seção 5.4.2.1:

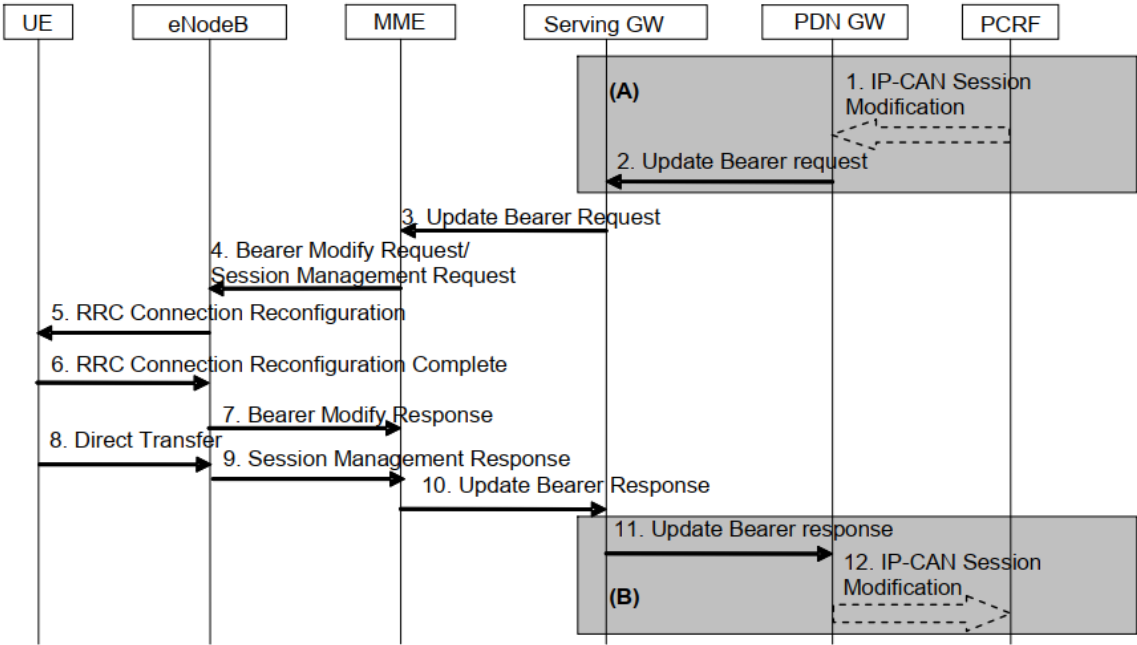


Figura 23 – Procedimento “Bearer modification w/ bearer QoS update, PDN GW initiated”

- XIX. Procedimento de Gerenciamento de sessão, QoS e interação com procedimentos PCC:
 HSS initiated subscribed QoS modification:
 - a. Procedimento “HSS initiated subscribed QoS modification”, conforme definido no 3GPP 23.401section 5.4.2.2

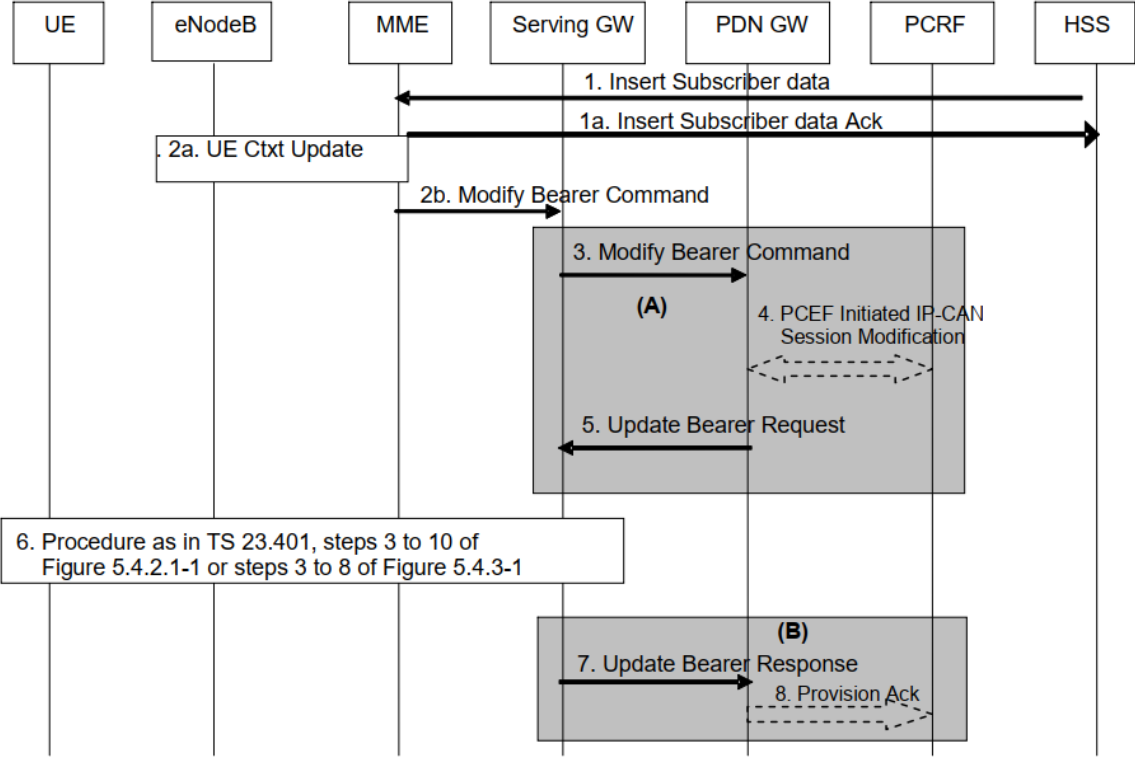


Figura 24 – Procedimento “HSS initiated subscribed QoS modification”

- XX. Procedimento de Gerenciamento de sessão, QoS e interação com procedimentos PCC: PDN GW initiated Bearer modification w/out bearer QoS update;
- a. Procedimento “PDN GW initiated Bearer modification w/out bearer QoS update”, conforme definido no 3GPP 23.401section 5.4.3

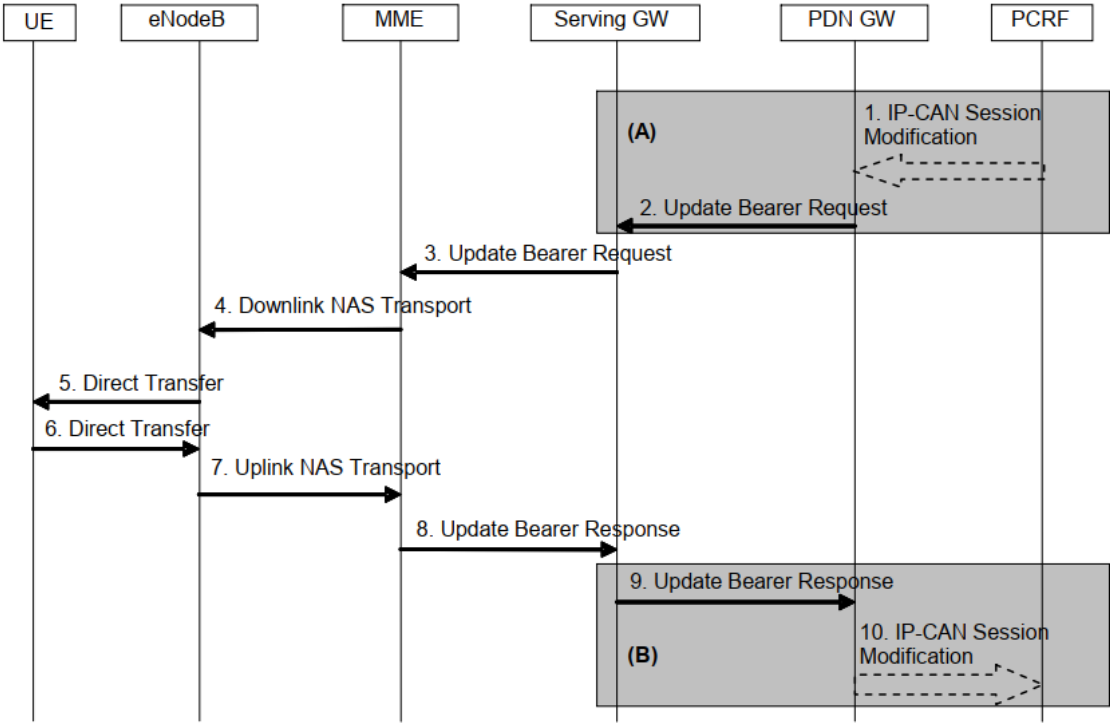


Figura 25 – Procedimento “PDN GW initiated Bearer modification w/out bearer QoS update”

- XXI. Procedimento de Gerenciamento de sessão, QoS e interação com procedimentos PCC: PDN-GW initiated bearer deactivation;
- a. Procedimento “PDN GW initiated bearer deactivation”, conforme definido no 3GPP 23.401section 5.4.4.1

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 93 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

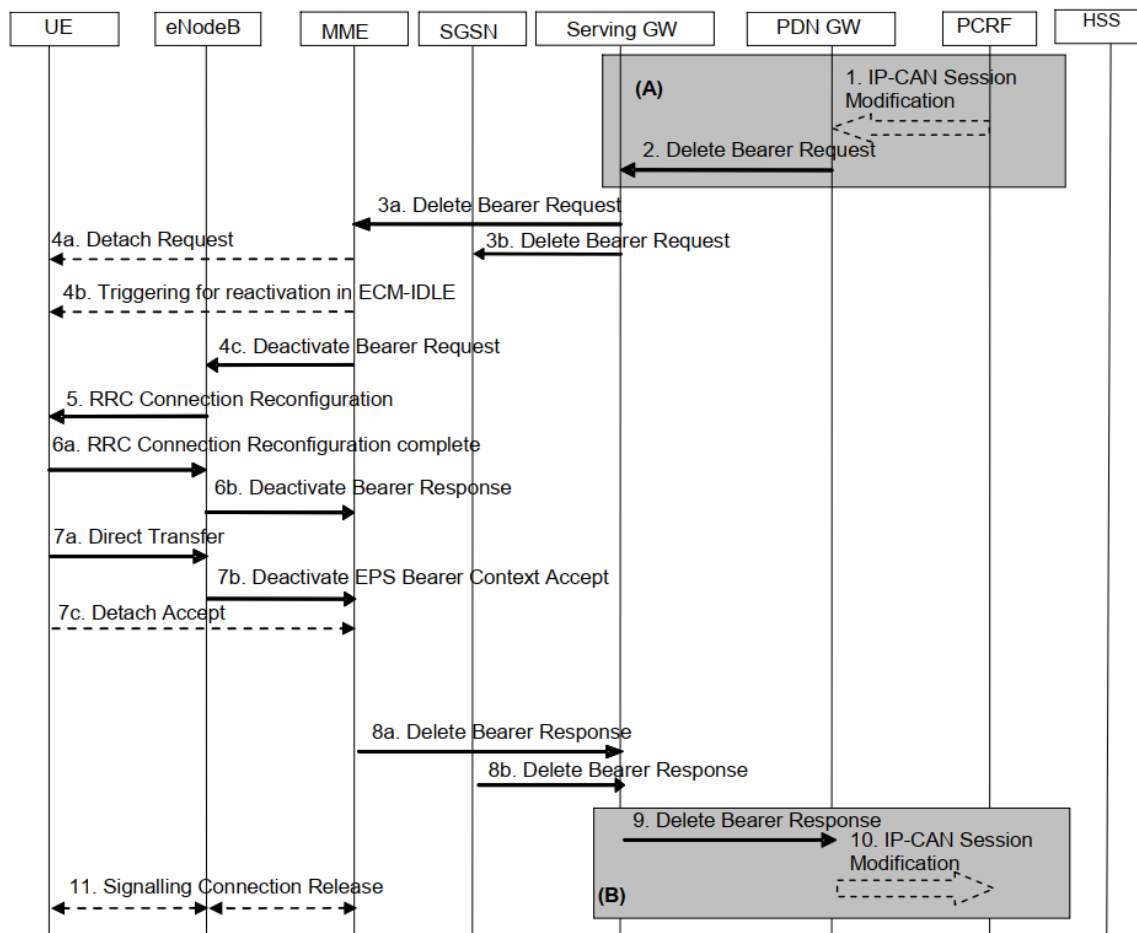


Figura 26 – Procedimento “PDN GW initiated bearer deactivation”

- XXII. Procedimento de Gerenciamento de sessão, QoS e interação com procedimentos PCC: MME initiated Dedicated Bearer Deactivation;
- a. Procedimento “MME initiated Dedicated Bearer Deactivation”, conforme definido no 3GPP 23.401section 5.4.4.2

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 94 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

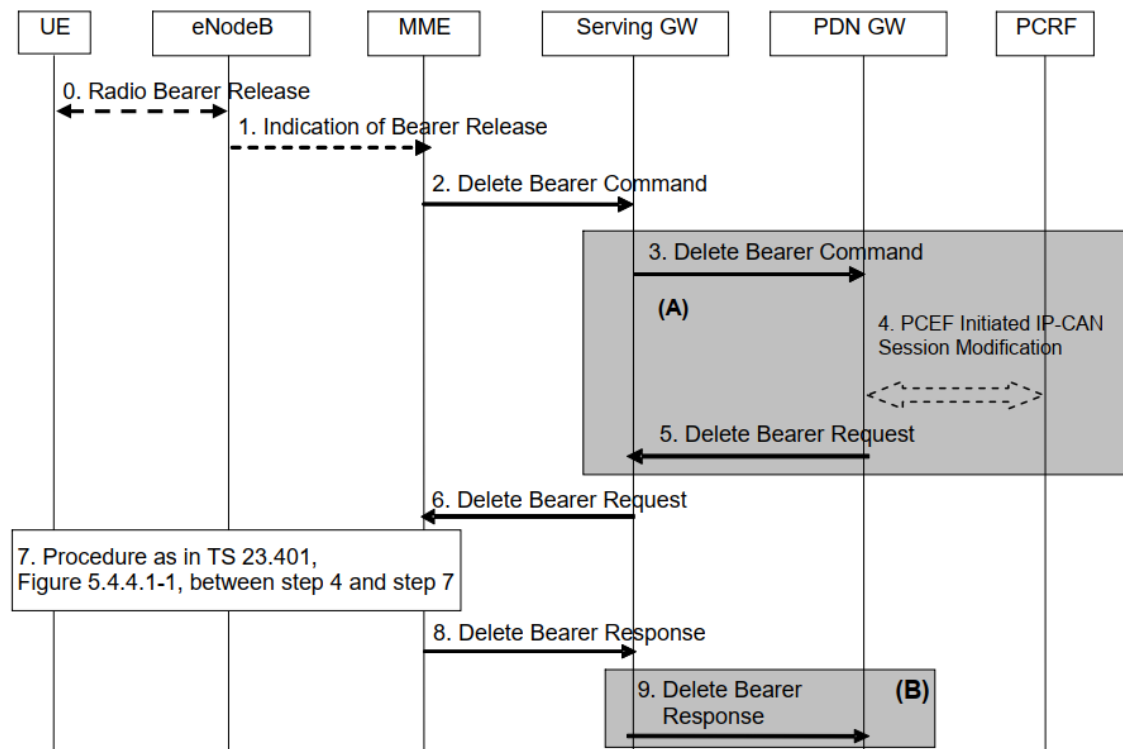


Figura 27 – Procedimento “MME initiated Dedicated Bearer Deactivation”

XXIII. Procedimento de Gerenciamento de sessão, QoS e interação com procedimentos PCC: UE requested bearer resource modification;

a. Procedimento “UE requested bearer resource modification”, conforme definido no 3GPP 23.401section 5.4.5

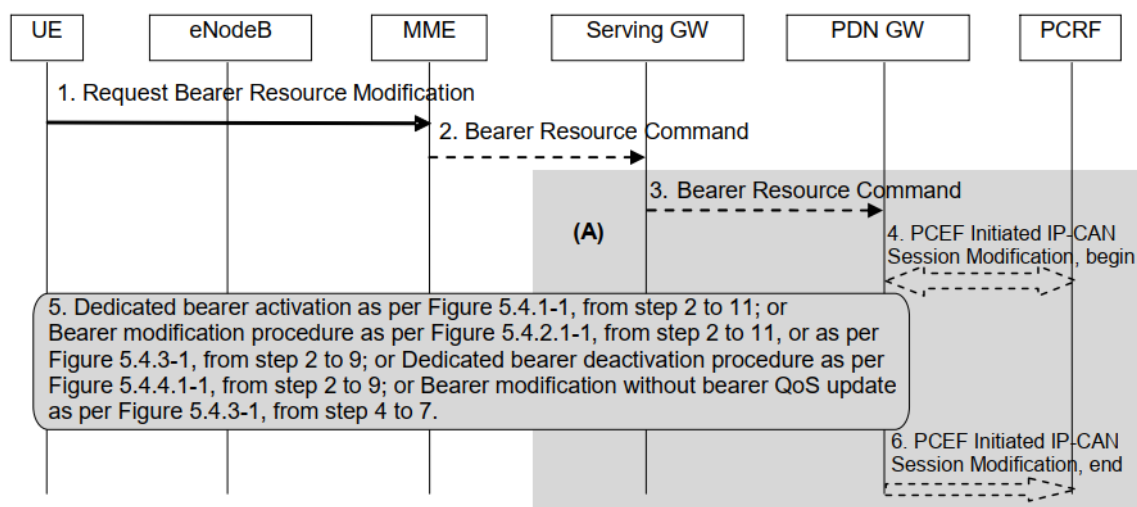


Figura 28 – Procedimento “UE requested bearer resource modification”

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 95 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- XXIV. Procedimento de Gerenciamento de sessão, QoS e interação com procedimentos PCC: E-UTRAN initiated E-RAB modification procedure;
- a. Procedimento “E-UTRAN initiated E-RAB modification procedure”, conforme definido no 3GPP 23.401section 5.4.7

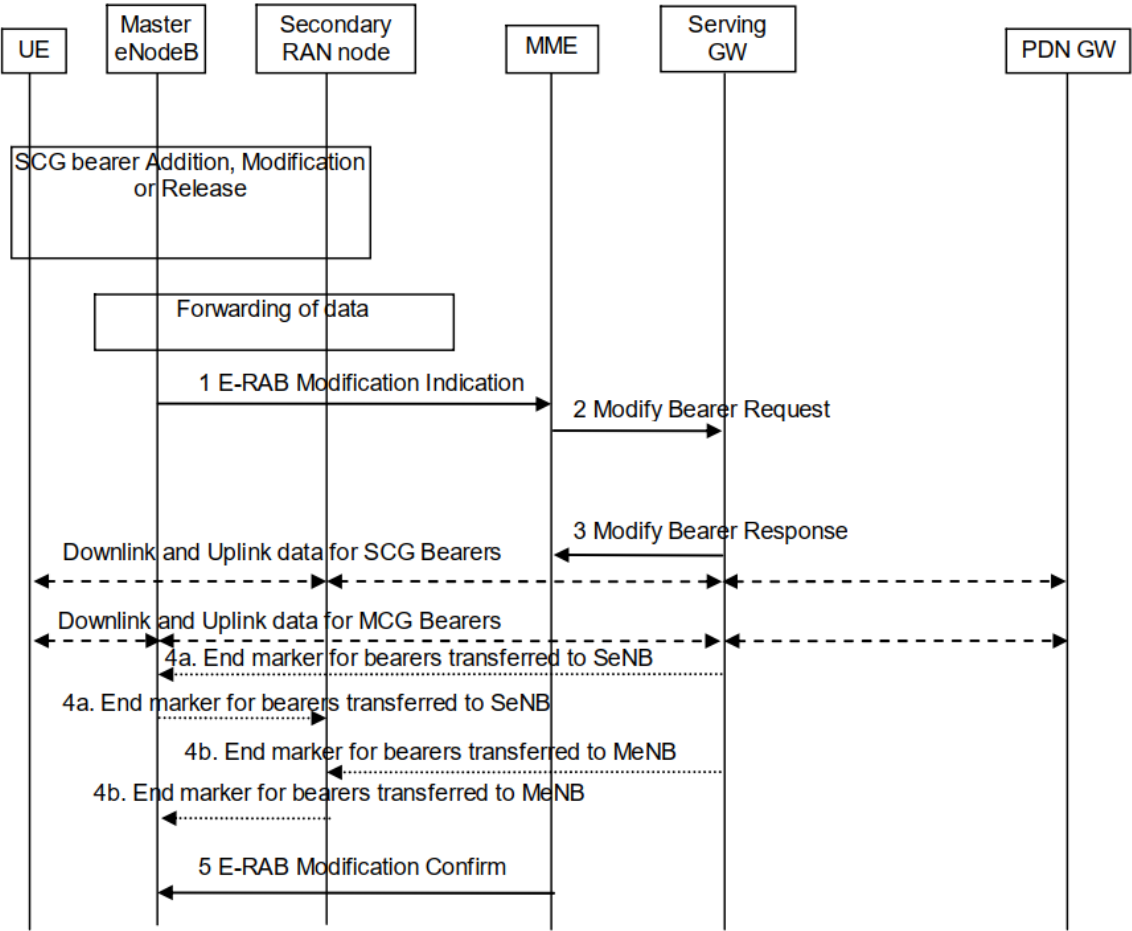


Figura 29 – Procedimento “E-UTRAN initiated E-RAB modification procedure”

- XXV. Procedimento de Gerenciamento de sessão, QoS e interação com procedimentos PCC: E-UTRAN initiated UE Context modification procedure;
- a. Procedimento “E-UTRAN initiated UE Context modification procedure”, conforme definido no 3GPP 23.401section 5.4.8

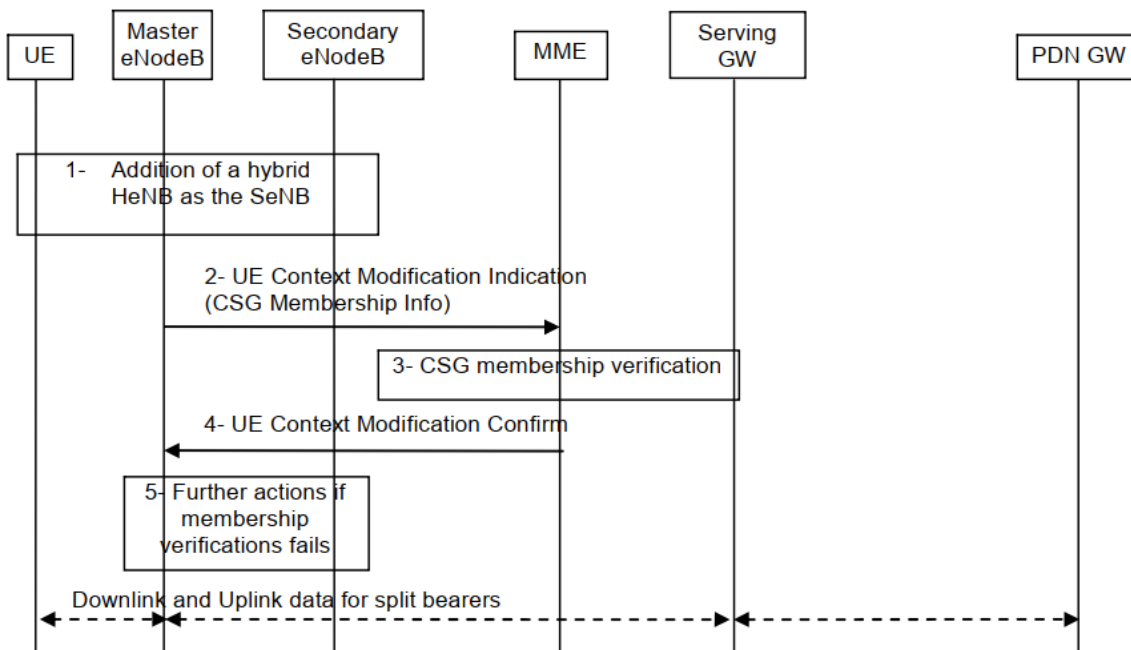


Figura 30 – Procedimento “E-UTRAN initiated UE Context modification procedure”

XXVI. Procedimentos de Handover: handover baseado em X2 sem realocação S-GW

- a. Handover baseado em X2 sem realocação S-GW, conforme definido na seção 5.5.1.1.2 do 3GPP 23.401

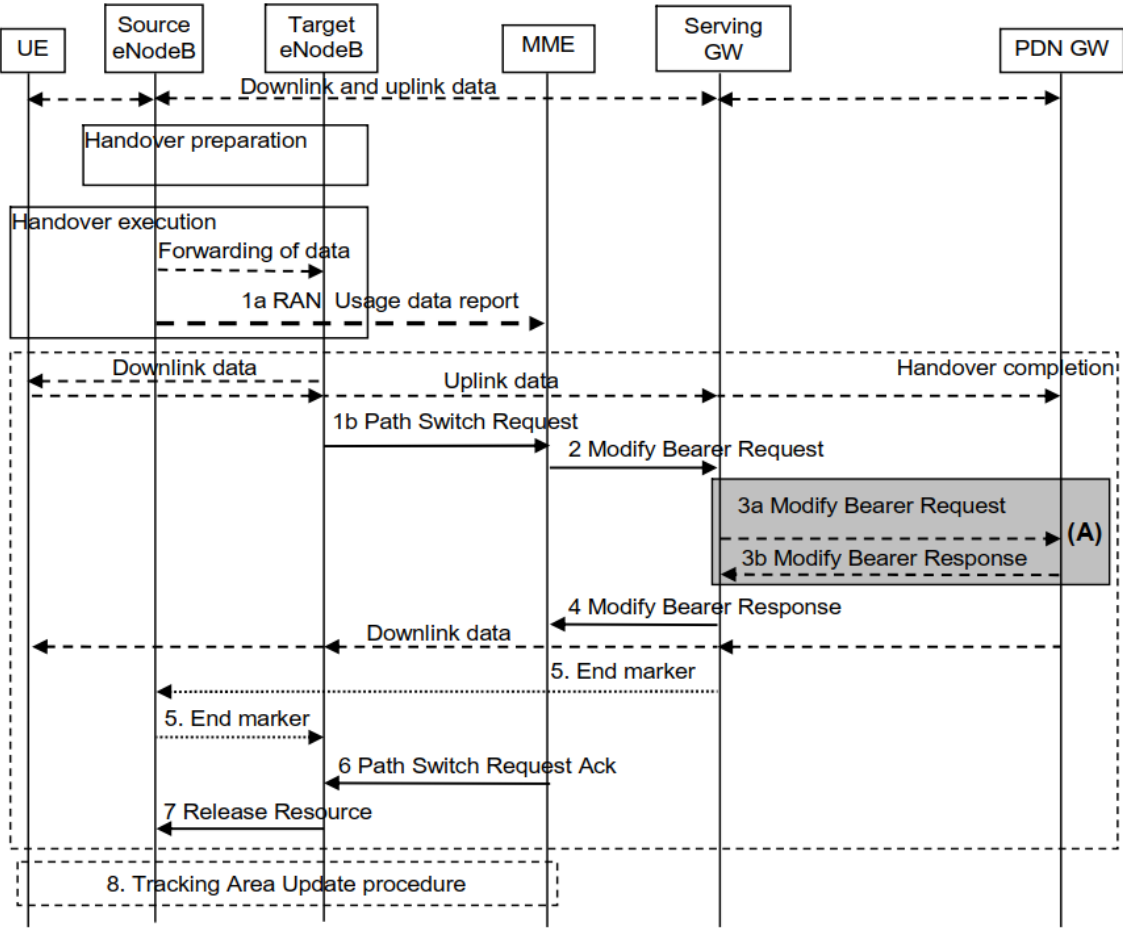


Figura 31 – Procedimento de handover baseado em X2 sem realocação S-GW

- XXVII. Procedimentos de Handover: handover baseado em X2 com realocação S-GW
- a. Handover baseado em X2 com realocação S-GW, conforme definido no 3GPP 23.401, seção 5.5.1.1.3

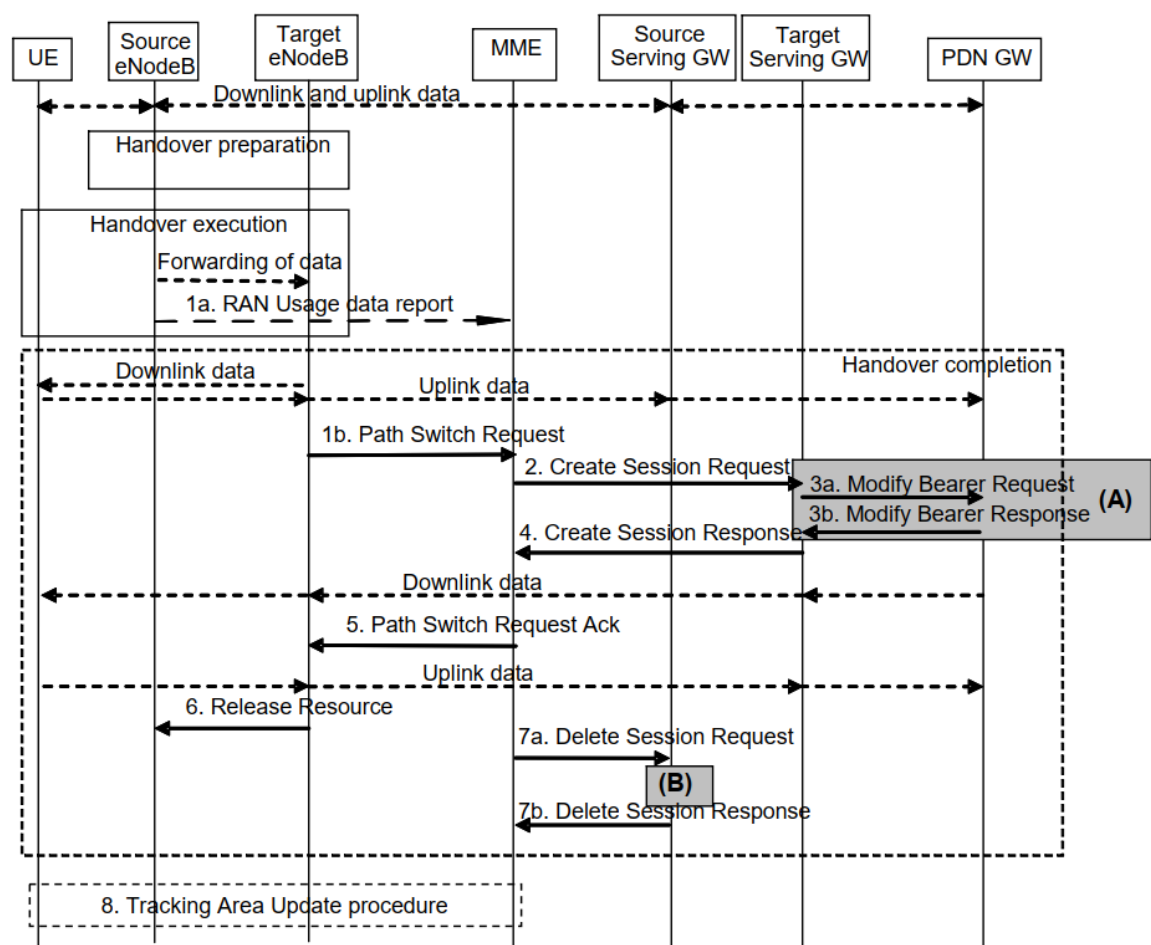


Figura 32 – Procedimento de handover baseado em X2 com realocação S-GW

- XXVIII. Procedimentos de Handover: handover baseada em S1
- a. Handover baseado em S1, conforme definido em 3GPP 23.401 seção 5.5.1.2

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 99 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

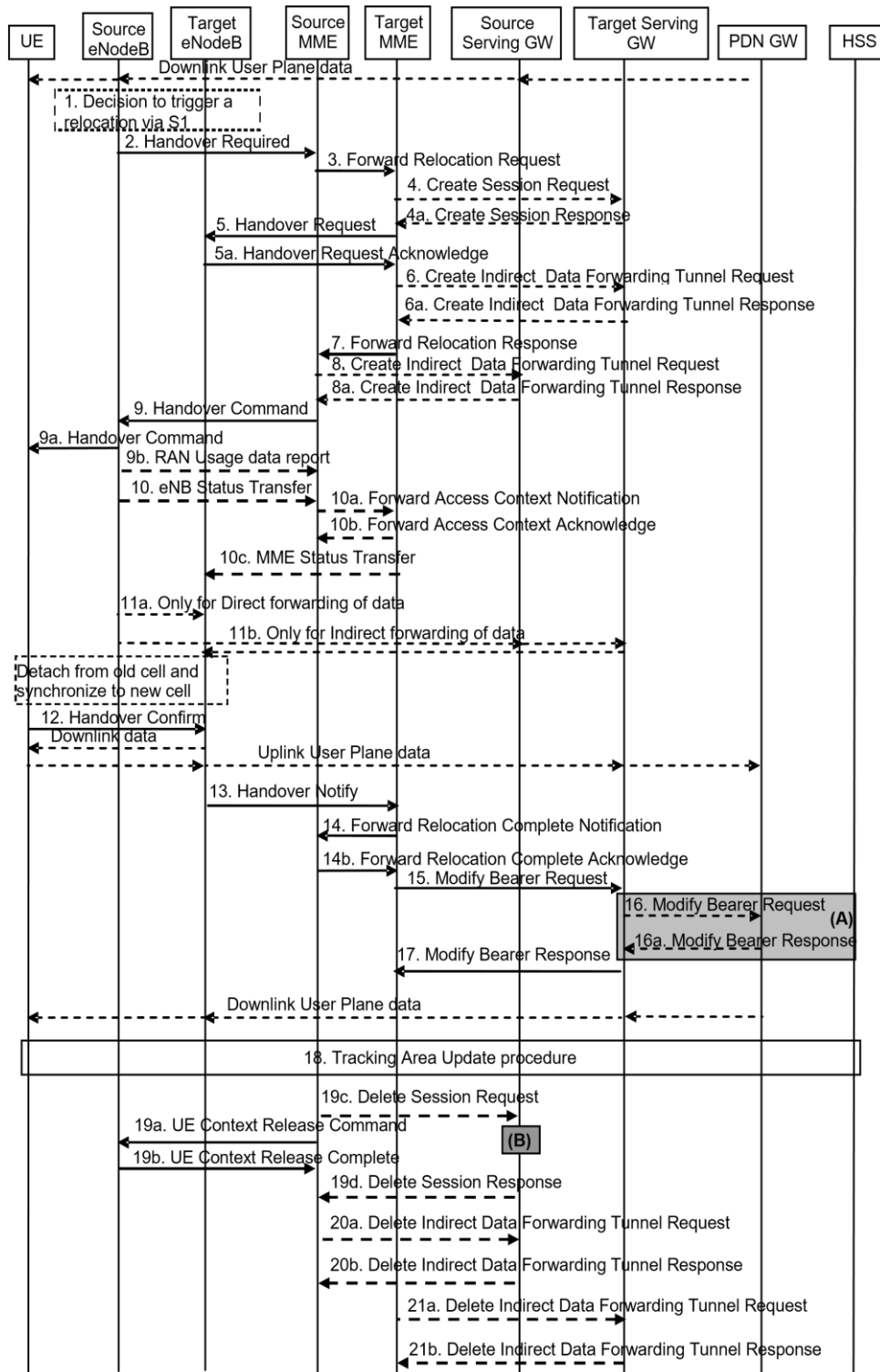


Figura 33 – Procedimento de handover baseado em S1

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 100 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

XXIX. Procedimentos de relatório de localização: Location reporting procedure

- a. Procedimento de “Location reporting procedure”, conforme definido em 3GPP 23.401 seção 5.9.1

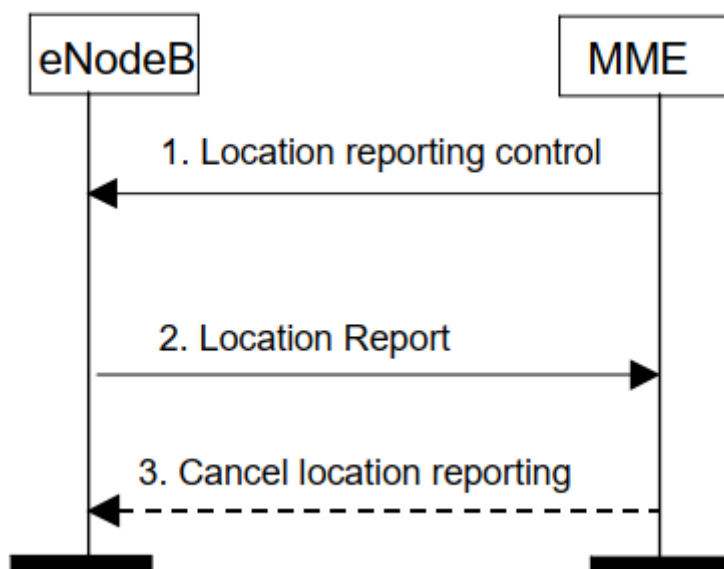


Figura 34 – Procedimento de “Location reporting procedure”

XXX. Procedimentos de Múltiplos PDN: UE requested PDN connectivity

- a. Procedimento de “UE requested PDN connectivity”, conforme definido em 3GPP 23.401 seção 5.10.2

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 101 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

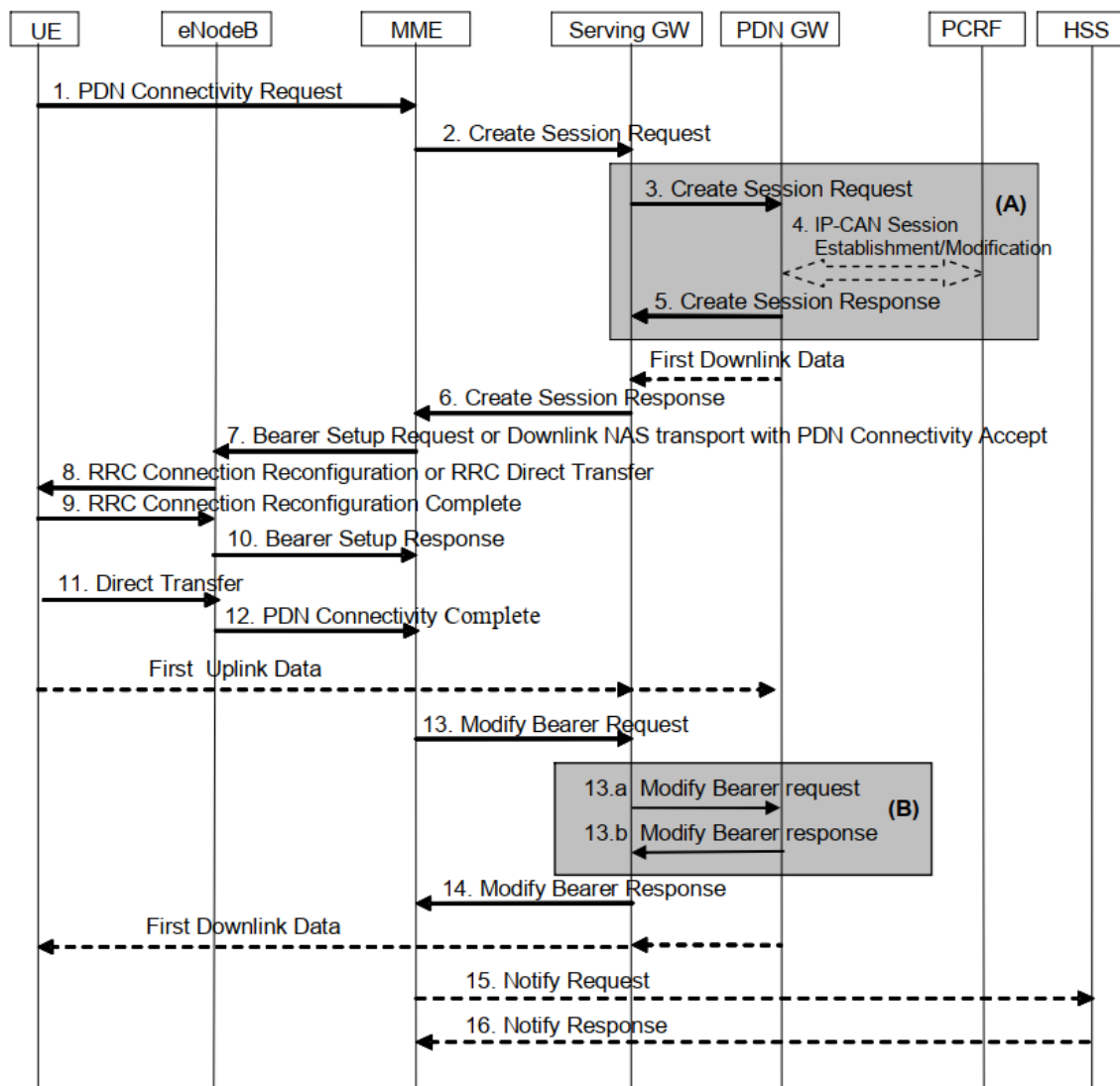


Figura 35 – Procedimento de UE requested PDN connectivity

XXXI. Procedimentos de Múltiplos PDN: UE requested PDN disconnection

- a. Procedimento de “UE requested PDN disconnection”, conforme definido em 3GPP 23.401 seção 5.10.3

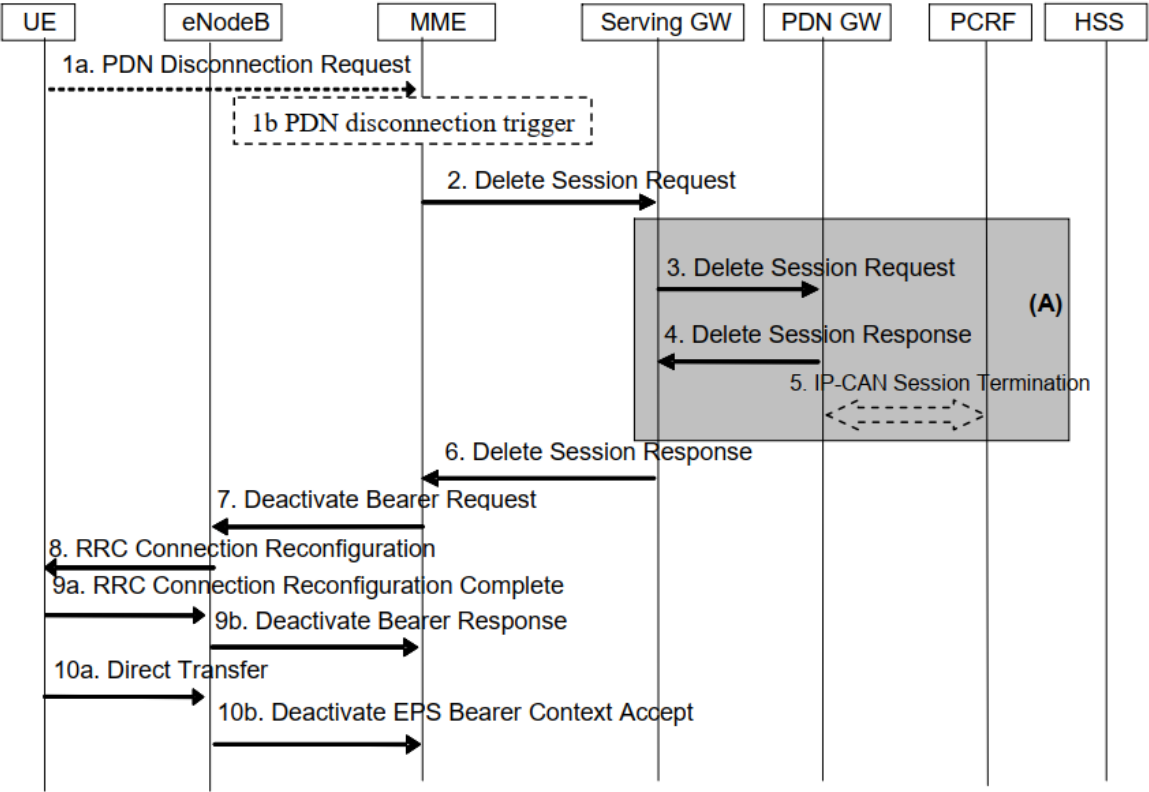


Figura 36 – Procedimento de UE requested PDN disconnection

- XXXII. Procedimentos de entrega de mensagem de advertência: Warning message delivery
- a. Procedimento de “Warning message delivery”, conforme definido em 3GPP 23.041 seção 9.1.3.4.2

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 103 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

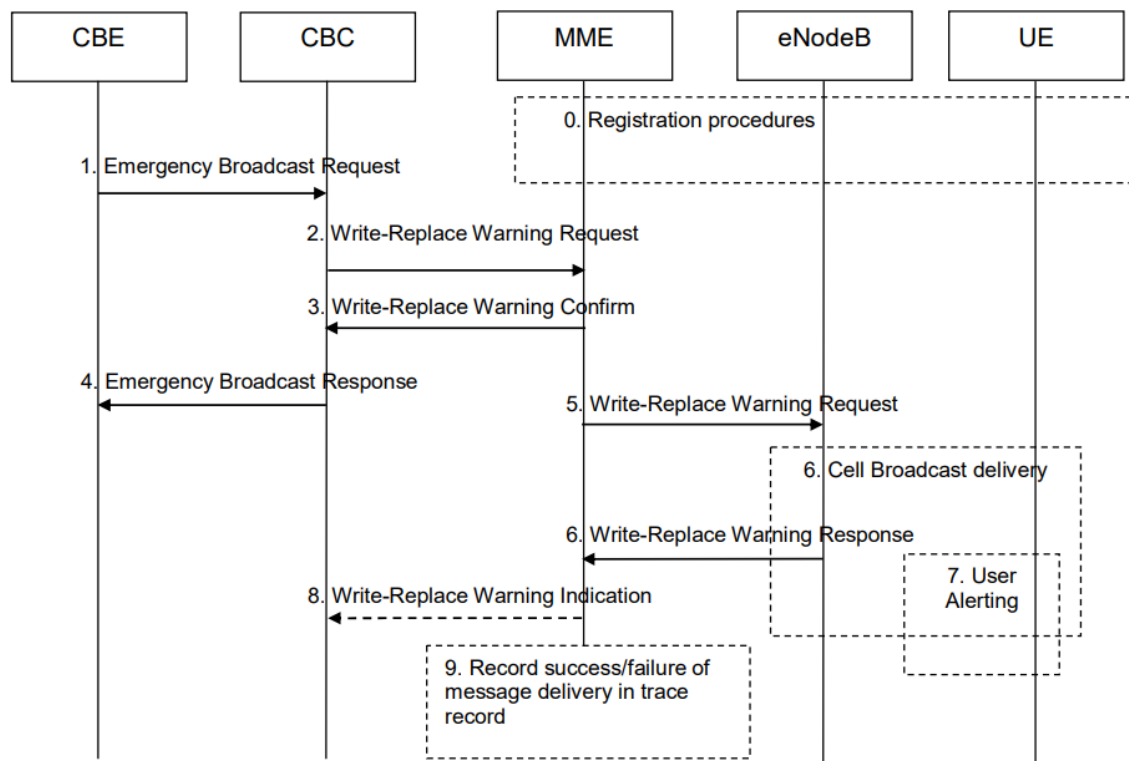


Figura 37 – Procedimento de Warning message delivery

XXXIII. Procedimentos de P-CSCF discovery

- a. Durante a o Initial Attach/PDN, o UE indica que solicita um(s) endereço(s) IP P-CSCF;
- b. O MME envia uma solicitação de criação do Bearer padrão para o S-GW;
- c. O S-GW encaminha a solicitação para o P-GW e o P-GW obtém o(s) endereço(s) IP do(s) P-CSCF(s);
- d. Se solicitado pelo UE, o P-GW inclui o(s) endereço(s) IP do(s) P-CSCF(s) no “Create Default Bearer Response”;
- e. O S-GW encaminha a resposta ao MME;
- f. Conclusão dos procedimentos, conforme descrito em TS 23.401, seção 5.3.2.1;
- g. Após a recepção do endereço IP de um P-CSCF, o UE pode iniciar a comunicação com o subsistema IM CN.

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 104 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

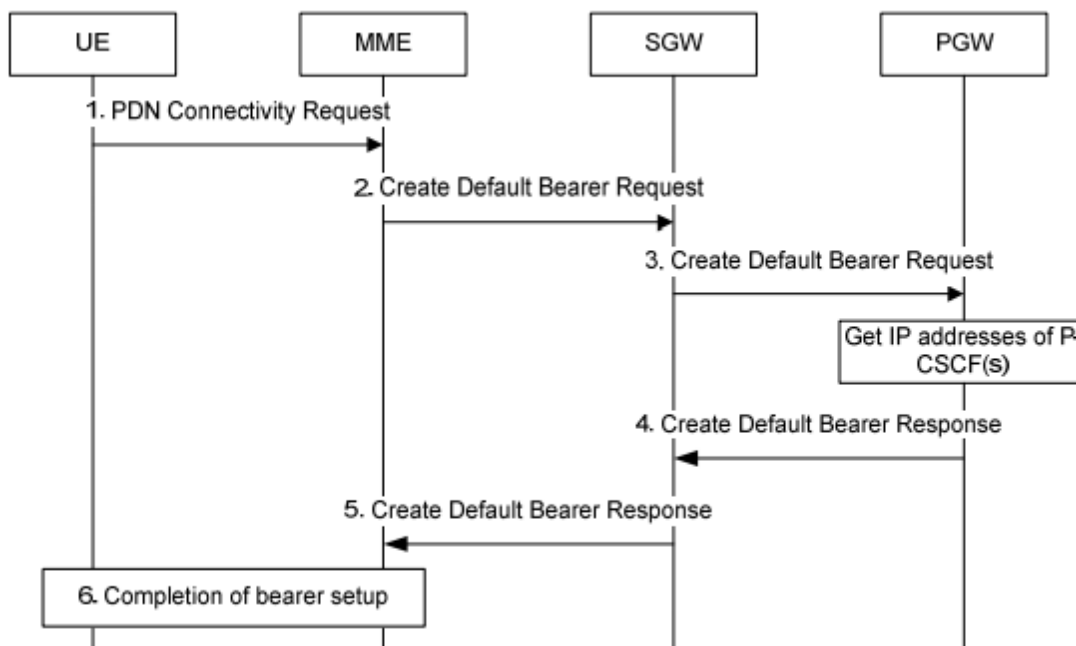


Figura 38 – Procedimento de P-CSCF discovery

3.11. Requisito para Arquitetura/Solução VNF

- O sistema proposto deve cumprir totalmente com a arquitetura ETSI e NFV para itens definidos nos padrões que os VNFs suportam (sem implementações específicas do PROPONENTE, quando os itens são definidos nos padrões ETSI e NFV).
- O sistema proposto deve suportar um design altamente confiável em nuvem com VMs no mecanismo de redundância VNF, por exemplo 1+1 Hot Standby, 1+N, N+M, compartilhamento de carga, etc.
- O VNF deve suportar IP único (IP flutuante) para se conectar com os nós pares.
- A alocação e gerenciamento de recursos do VNF devem ser gerenciados pelo VNFM.
- A estrutura NFV proposta deve fornecer escalonamento sob demanda e escalonamento automático por acionamento NFVO, VNFM ou EMS.
- Todos os suportes VNF aumentam/diminuem automaticamente ou manualmente de acordo com a carga de trabalho/uso/política de recursos.
- Todos os VNF suportam rebalanceamento rápido para o estabelecimento de novas sessões após expansão/redução sem interrupção do serviço.
- O sistema proposto deve suportar VM Hot-swap para todos os nós VNF sem quaisquer interrupções ou distúrbios no tratamento de tráfego.
- O sistema proposto deve oferecer suporte à recuperação de VNF para acionar a reinicialização/recarregamento da VM em caso de falha da VM.
- O sistema proposto deve suportar backup periódico de dados e restauração de dados em caso de falha do VNF.
- O sistema proposto deve suportar isolamento de tráfego entre plano de dados, plano de controle e plano de gerenciamento para fins de segurança.

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 105 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

3.12. Requisitos de Segurança

- a) A Proponente deverá descrever toda política de segurança projetada para cada equipamento também para todo o sistema proposto.
- b) As políticas podem incluir autenticação por nome de usuário/senha, registro de sistema e operação, gerenciamento de usuários por perfis de usuário (classes de usuário), oferecendo-lhes diferentes conjuntos de recursos de operação/gerenciamento (por exemplo: provisionamento, relatórios, gerenciamento de configuração, etc), registrando suas ações.
- c) O sistema proposto deve oferecer suporte a mecanismos para segurança aprimorada em qualquer nível, qualquer domínio incluído, mas não limitado a:
 - I. Controle de acesso: ACL, CAC, lista negra/branca, firewall de aplicativo;
 - II. Autenticação e autorização;
 - III. Criptografia: dados, sinalização, informações de autenticação;
 - IV. Registro (log) e rastreamento (tracing);
 - V. Transporte seguro: HTTPS, IPSec, TLS;
 - VI. Firewall: rede, sistema operacional, aplicativo, banco de dados.
- d) O sistema padrão deve proteger contra ataques DoS, ataques de varredura, ataques de falsificação de IP, etc.
- e) A solução deve fornecer recursos de segurança contra todos os riscos conhecidos, como, entre outros:
 - I. Ocultação de topologia;
 - II. Ataques de negação de serviço (DoS);
 - III. Limitação de taxa para proteção contra sobrecarga.
- f) A solução deve suportar FTP/sFTP.
- g) Gerenciamento de usuários:
 - I. O sistema deve suportar criar, modificar, excluir, bloquear e desbloquear usuários ou contas para operação e manutenção;
 - II. O sistema deve fornecer a capacidade de criar diferentes níveis de controle de acesso, de acordo com os privilégios e funções do usuário (por exemplo: administrador, operador, convidado, etc...);
 - III. O sistema deve fornecer mecanismo de controle de acesso, cujos dados entidades/comandos podem ser lidos, modificados ou executados por usuários/contas;
 - IV. As senhas dos usuários finais (incluindo clientes) devem ser inacessíveis a qualquer tipo de usuário. Os administradores só poderão redefinir a senha de um usuário.
 - V. O sistema deve fornecer a capacidade de bloquear/desativar/suspender ou excluir certas contas/userIDs manualmente ou automaticamente, dadas algumas ações/critérios predefinidos (ou seja, período de inatividade);
 - VI. O acesso ao sistema de Logs e aos dados deve ser restrito a contas privilegiadas e perfis de usuário (por exemplo, root, administrador do sistema);
 - VII. O sistema deve suportar o bloqueio manual ou automático do terminal para segurança. Os usuários são obrigados a inserir suas senhas (após um

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 106 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

determinado período de inatividade / tempo limite a ser definido e configurado centralmente) antes que a sessão possa ser reiniciada.

3.13. Disponibilidade e Confiabilidade

- a) Os elementos da rede EPC devem oferecer suporte à disponibilidade do cluster de 99,999%, excluindo a manutenção programada.
- b) Os elementos da rede EPC devem suportar um valor de temporização (timeout) configurável em segundos para a interface Rf.
- c) Os elementos da rede EPC devem suportar um valor de temporização (timeout) configurável em segundos para a interface Rx
- d) Os elementos da rede EPC devem suportar o mecanismo de repetição TCP padrão para interfaces DIAMETER.
- e) Os elementos da rede EPC devem suportar um número configurável de novas tentativas na interface Rf.
- f) Os elementos da rede EPC devem suportar uma configuração para acionar automaticamente um servidor CDF de backup se o servidor CDF primário falhar.
- g) O armazenamento de CDR interno ou externo deve ser mantido em caso de erro de sistema no elemento.
- h) A PROPONENTE deve descrever o mecanismo de proteção contra sobrecarga, controle de fluxo, balanceamento de carga, *failover* de interfaces/placas/Elementos.
- i) A solução deve suportar capacidade de controle de fluxo que possa garantir capacidade para serviços quando ocorrer situação de sobrecarga.
- j) A PROPONENTE deve fornecer mecanismos de fluxo de trabalho para *failover*/balanceamento de carga/roteamento de tráfego entre os módulos lógicos que possuem a mesma funcionalidade.
- k) O sistema deve suportar redundância N+1 ou N+M para todos os componentes (servidor, switch, interface, alimentação, disco rígido, link, porta, etc).
- l) Os módulos de hardware devem ser *hot swappable*, a fim de fornecer flexibilidade e escalabilidade para o crescimento da rede e solução de problemas.
- m) O sistema deve suportar proteção contra sobrecarga, *failover* de funções de software:
 - I. Status do monitor: *Watchdog*, *heartbeat*;
 - II. Mecanismo de redundância e comutação automática, recarregamento, reinicialização...;
 - III. Proteção contra sobrecarga: detecção de carga alta, controle de fluxo, enfileiramento, descarte de uma parte do tráfego/solicitação.
- n) O sistema deve suportar mecanismos de confiabilidade, incluindo, mas não limitando:
 - I. O&M: Monitoramento e aviso se houver alguma falha/anormal (hardware, software, tráfego);
 - II. Protocolo de Rede: SCTP *multi-homing*, BFD, VRRP;
 - III. Função de Nó: Ativo/Standby e redundância com balanceamento de carga.
- o) A solução deve ser capaz de alternar automaticamente para a parte de backup quando a parte principal falhar (modo ativo-espera), ou redistribuir automaticamente o tráfego para a parte ativa restante, no caso de uma ou várias partes ativas falharem (modo ativo-ativo).
- p) O sistema proposto deve fornecer solução de geo-redundância. A PROPONENTE deverá descrever o mecanismo de backup entre o sistema Primário e o sistema de Backup.

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 107 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

3.14. Regulatório

- a) A solução deve suportar o estabelecimento de Sessão de Emergência com o IMS;
 - b) A solução deve suportar Next Generation 911 (NG911);
 - c) A solução deve suportar Wireless emergency alerting;
 - d) A solução deve suportar Interceptação Legal.
- I. O sistema proposto deve suportar o sistema de Interceptação Legal (LI), que permite ao operador cumprir requisitos de uma organização de segurança nacional ou internacional para monitorar o tráfego e terminais.
 - II. A solução da PROPONENTE deve suportar interceptação legal de todas as sessões de serviço, de acordo com as especificações técnicas 3GPP 33.106, 33.107 e 33.108.
 - III. Deve suportar arquitetura LI IMS, conforme 3GPP TS 33.127:

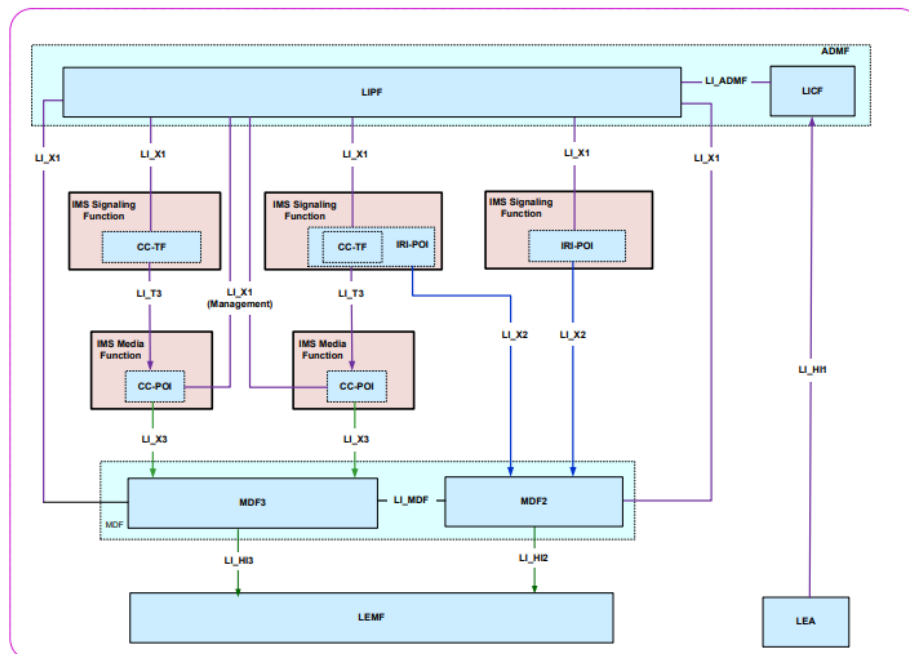


Figura 39 – Arquitetura LI IMS

- IV. Deve suportar arquitetura LI IMS para S8HR seguindo GSMA IR65:

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 108 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

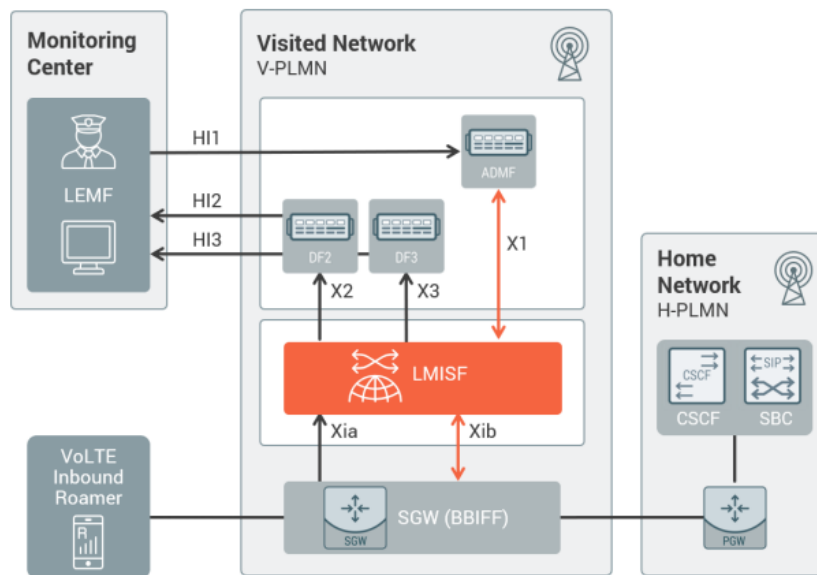


Figura 40 – Arquitetura LI IMS para S8HR

3.15. Requisitos de Roaming

- a) O sistema IMS deve oferecer suporte para verificar as informações de localização do assinante em relação às informações de localização de referência do assinante para permitir/negar acesso à rede IMS.
- b) A solução proposta deve suportar:
 - I. Controle de acesso utilizando informações de assinatura de Zone Code recebidas da configuração de HSS e MME;
 - II. Código de Zona para HPLMN Único e Múltiplo;
 - III. Código de Zona para VPLMN de Roaming;
 - IV. Função de Restrição de Roaming Regional: o sistema pode exigir que assinantes de grupos específicos acessem a rede a partir de apenas uma ou várias áreas. A diretiva de restrição pode ser configurada com base no grupo de assinantes ou no código de zona (ZC);
- c) A solução proposta deve suportar dados de restrição de acesso:
 - I. E-UTRAN Não Permitido;
- d) O sistema proposto deve suportar a função de restrição de Roaming:
 - I. Baseado na configuração IMSI ou MSISDN no MME;
 - II. Baseado na configuração de PLMN no MME;
 - III. Baseado na configuração de IMSI/PLMN e TAI no MME;
 - IV. A causa de rejeição NAS apropriada para a UE deve ser selecionável pelo comando MME;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 109 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- e) A solução proposta deverá suportar o roaming VoLTE com base em uma das seguintes soluções: Roteamento HPLMN Local Break Out (LBO-HR), Roteamento VPLMN Local Break Out (LBO-VR) ou S8 Home Routed (S8HR), de acordo com as especificações padrão GSMA IR.65.
- f) A PROPONENTE deve descrever a solução de roaming VoLTE suportada e fornecer referências comerciais e/ou de teste.
- g) A PROPONENTE deve detalhar como um usuário recebe uma chamada em um caso de roaming.
- h) A PROPONENTE deve detalhar como um usuário VoLTE em roaming pode iniciar uma chamada, considerando que há acordos de roaming IMS/VoLTE em vigor.
- i) A solução deve suportar roaming em 4G, 3G ou 2G, tanto para dados, quanto para voz.

3.16. Requisitos de Serviço de Rede

- a) Abaixo, os serviços gerais de rede LTE que devem ser suportados pela solução da PROPONENTE para funções de rede:

I. Serviços CS PS padrão:

- a. Dados LTE;
- b. VoLTE com serviços complementares completos;
- c. Chamada Wi-Fi;
- d. Chamada de vídeo IR.94;
- e. Transmissão de áudio e vídeo OTT;
- f. SMS/MMS/RCS, conforme IR.95;
- g. Serviços baseados em localização;
- h. eMBMS;
- i. PTT.

II. Serviços Regulatórios:

- a. Interceptação legal;
- b. Chamada de emergência e serviços especiais;
- c. Alerta de emergência.

3.17. Requisitos de interface e protocolo

- a) O sistema proposto deve suportar:

- I. Transporte UDP para SIP;
- II. Transporte TCP para SIP;
- III. Transporte SCTP para SIP;
- IV. Transporte SCTP para Diameter;
- V. Transporte TCP para Diameter;
- VI. Protocolo Diameter;
- VII. Protocolo H.248/Megaco;

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 110 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- VIII. SS7/SS7 sobre SIGTRAN;
- IX. Protocolo CAP/INAP;
- X. Protocolo MAP;
- XI. Protocolo XCAP;
- XII. Protocolo IMS USSD;
- XIII. protocolo IPSEC;
- XIV. Protocolo REST/RESTful;
- XV. Protocolo RTP;
- XVI. Protocolo SNMP;
- XVII. Protocolo SOAP;
- XVIII. protocolo HTTP;
- XIX. SCTP com Multi-Homing para interface de diameter: uma associação SCTP pode suportar vários pares de endereços IP, fornecendo vários caminhos, esta função pode melhorar a confiabilidade da interface de diameter. A PROPONENTE deve especificar todas as interfaces que podem suportar SCTP com Multi-homing.
- XX. O sistema proposto deve suportar interfaces padrão definidas 3GPP R15: Cx/Dx, ISC, Ut, Mp, Mr, Mw, Mg, Mi, Mj, Sh/Dh, Ro, Rf, Rx, Gm, etc.
- XXI. Todas as interfaces físicas devem suportar 10G ou 25G ou 100G.
- XXII. A PROPONENTE deve descrever o suporte para fibra SM (singlemode) e MM (multimode) em suas placas de interface.

3.18. Requisitos de Provisionamento

- a) A PROPONENTE deve fornecer o Sistema de Provisionamento para fornecer informações do assinante ao HSS / PCRF.
- b) O sistema deve ser capaz de suportar a validação dos dados do assinante provisionados.
- c) O sistema deve ser capaz de se integrar com sincronização de dados do serviço suplementar MMtel via protocolo XCAP.

3.19. Requisitos de Administração

- a) Os elementos do CORE EPC devem suportar SSH ou interface gráfica do usuário GUI para administração;
- b) Os elementos do CORE EPC devem suportar a configuração do número máximo de tentativas de login com falha permitidas para acesso do operador.
- c) Os elementos do CORE EPC devem suportar SSHv3.4 ou posterior para acesso CLI administrativo da rede.
- d) Os elementos do CORE EPC devem suportar um mecanismo de autenticação local quando o acesso a um serviço externo não for possível.
- e) Os elementos do CORE EPC devem suportar a configuração de níveis de acesso para cada operador, mas não se limitar a acesso total e acesso somente leitura.
- f) Os elementos do CORE EPC devem registrar tentativas de login com falha.
- g) Os elementos do CORE EPC devem suportar interfaces de administração separadas.
- h) Os elementos do CORE EPC devem suportar o uso da CLI para todas as funções administrativas.

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 111 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- i) Os elementos do CORE EPC devem suportar várias sessões administrativas simultâneas.
- j) Os elementos do CORE EPC devem suportar o uso de uma autoridade de autenticação externa como RADIUS ou TACACS+ para acesso do operador.
- k) Os elementos do CORE EPC devem suportar a configuração de um tempo limite de sessão ociosa para acesso do operador.

3.20. Requisitos de Backup e Restauração

- a) Os elementos do CORE EPC devem suportar:
 - I. Backup automático e manual. Deverá ser possível agendar backups automáticos;
 - II. Backup, incluindo operação do sistema, aplicativo, dados de configuração, dados do cliente e outras informações necessárias para garantir que o sistema possa ser restaurado com todas as funções e funcionando corretamente;
 - III. O processo de backup não deve afetar a operação do serviço;
 - IV. Restaurar toda a configuração a partir dos backups;
 - V. O sistema deve restaurar totalmente a partir do arquivo de backup.

3.21. Requisitos de Capacidade

- a) A PROPONENTE deve declarar detalhadamente toda a capacidade e utilização do sistema.
- b) A PROPONENTE deve fornecer parâmetros relacionados ao desempenho do sistema em detalhes.
- c) A PROPONENTE deve descrever a capacidade de usuários que os elementos da rede EPC suportam.
- d) O dimensionamento dos elementos da rede EPC não deve exceder o máximo de 80% de utilização de CPU/Memória, enquanto suporta os requisitos de capacidade da EAF.
- e) O dimensionamento dos elementos da rede EPC não deve exceder 65% de utilização média de CPU/Memória, enquanto suporta os requisitos de capacidade da EAF.
- f) A PROPONENTE deve garantir que um operador possa acessar a CLI quando os elementos da rede EPC estiverem em, ou perto de 100% de utilização da CPU.

3.22. Ferramentas de Solução de Problemas

- a) O sistema deve suportar a função de rastreamento (traces) para verificar dados e remover falhas, rastreando o usuário/sinalização/interface para engenheiros de manutenção, para identificar por que os assinantes experimentam falhas de serviço.
- b) O trace deve ser realizado sem impacto no serviço, ou no desempenho do sistema.
- c) O sistema deverá suportar Ping e Trace Route.
- d) O sistema deve suportar o gerenciamento de arquivos de log:
 - I. Logs por usuários, log de operação, logs do sistema, logs de segurança etc.;
 - II. Inserir arquivo de log no servidor FTP automaticamente;

 EAF - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 112 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

3.23. Requisitos de Dimensionamento

a) A PROPONENTE deverá descrever como dimensionar o sistema proposto para cada componente:

- I. Parâmetros de entrada do documento da Proposta;
- II. Parâmetros adicionados pelo Proponente (deve explicar o significado de cada parâmetro adicionado).
- III. Cálculo: a PROPONENTE deverá fornecer ferramentas, fórmulas utilizadas para dimensionamento e explicar detalhadamente o método de dimensionamento.
- IV. Dimensionamento do Hardware: a PROPONENTE deve fornecer explicação para o dimensionamento do Hardware, detalhando cada módulo, placa, desempenho do sistema, capacidade, modo de trabalho etc;
- V. Dimensionamento do Software: a PROPONENTE deve fornecer o dimensionamento de Software/Licença, detalhado com SO, software básico, recurso, valor da licença... (explicar o motivo de fornecer determinado software, recurso, licença, etc).
- VI. Os resultados do dimensionamento devem ser calculados com base no perfil de tráfego apresentado pela EAF.

3.24. Definições de Identidade de Rede Móvel Terrestre Pública (Operadora)

a) O sistema deve ter suporte para um novo ID PLMN múltiplo:

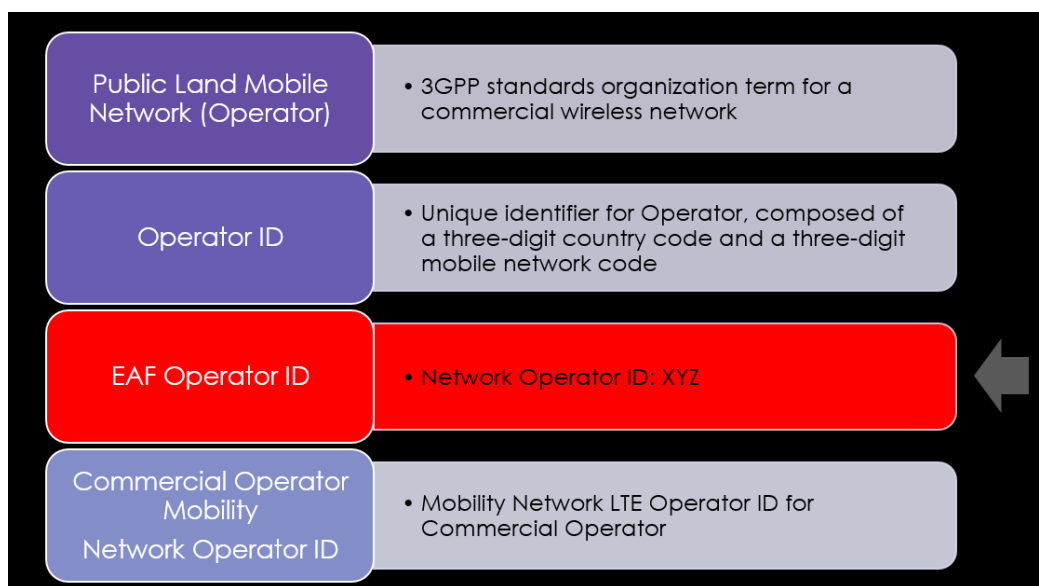


Figura 41 – PLMN ID

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 113 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

3.25. Requisitos de Rede

- Os elementos da rede EPC devem suportar marcação DiffServ em SIP e outras interfaces.
- Deve suportar IEEE 802.1Q (VLANs) em todas as interfaces físicas.
- Deve suportar várias rotas estáticas por VLAN.
- Deve suportar redundância de interface Ethernet física dinâmica não proprietária. Detecção de encaminhamento bidirecional (BFD) é o preferido.
- Deve suportar OSPFv2 para rotas dinâmicas por VLAN.
- Deve suportar OSPFv3 para rotas dinâmicas por VLAN.
- Todo o suporte ao protocolo de roteamento deve ser suportado na interface física, bem como em uma interface lógica (VLAN).
- Deve suportar o processamento de pacotes fragmentados em todas as interfaces.
- Deve suportar Ipv4/v6 de dual stack para todas as interfaces.
- Deve suportar a descoberta de vizinhos para IPv6, conforme definido na RFC 4861.
- As redes voltadas para O&M devem ter interfaces de pilha dupla físicas e lógicas separadas; IPv4 é obrigatório.
- Deve suportar BGP para rotas dinâmicas por VLAN.
- A PROPONENTE deve fornecer Roadmap para suporte de 100 Gigabit Ethernet (100GigE).

3.26. Sincronismo de Rede

- A solução de sincronismo deve possuir precisão de necessária para oferecer suporte a todos os recursos sem fio 4G e 5G obrigatórios do 3GPP.
- Deve suportar sistemas de antena/receptor de GPS que atendam às características de sincronização em termos de frequência, jitter, wander e erro máximo de intervalo de tempo (MTIE) para 4G e 5G RAN.
- Nos casos em que a referência de sincronismo GPS não está disponível ou não é viável, o PTP deve ser o método primário de sincronismo de frequência/tempo/fase.
- A solução de transporte deve suportar a distribuição de relógio PTP conforme especificado no IEEE 1588v2.
- Pacotes NTP e PTP devem ser priorizados e atribuídos a uma classe de serviço dedicada (isto é: DCSP valor 54) para que os requisitos rigorosos de taxa de perda de pacotes e objetivos de variação de atraso de pacotes sejam atendidos.
- A solução de sincronismo deve suportar o uso de Ethernet síncrona (conforme recomendação ITU G.8262), para fornecer capacidade de retenção assistida.
- A solução de sincronismo deve possuir precisão de deslocamento de tempo para UTC em 100 nanossegundos.
- A solução de sincronismo deve suportar NTP v3 e v4 (RFC 1305 e RFC 5905).

3.27. Sistema de gerenciamento de rede

- Um sistema de gerenciamento de rede (NMS) é uma aplicação ou conjunto de aplicativos, que permite que os engenheiros de rede gerenciem os componentes independentes de uma rede dentro de uma estrutura de gerenciamento de rede maior, e executem várias funções importantes.
- Um NMS identifica, configura, monitora, atualiza e soluciona problemas de dispositivos de rede em uma rede corporativa.

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 114 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- c) Uma aplicação de controle de gerenciamento do sistema exibe os dados de desempenho coletados de cada componente da rede, permitindo que os engenheiros de rede façam as alterações necessárias.
- d) Os elementos de rede disponibilizam seus dados de desempenho para o software NMS por meio de APIs, ou por meio de um protocolo para transmitir informações de tráfego e desempenho.
- e) Os engenheiros de rede usam um sistema de gerenciamento de rede para lidar com uma variedade de operações, entre elas:
 - I. Monitorar o desempenho: ao coletar métricas operacionais por meio de uma série de probes, agentes de software ou interfaces de Protocolo Simples de Gerenciamento de Rede, um NMS pode fornecer a visibilidade necessária para determinar se os elementos da rede estão operando corretamente.
 - II. Detectar dispositivos: Um sistema de gerenciamento de rede é usado para detectar dispositivos na rede e garantir que os dispositivos sejam reconhecidos e configurados corretamente.
 - III. Analisar desempenho: um NMS é usado para rastrear indicadores de dados de desempenho, incluindo utilização de largura de banda, perda de pacotes, latência, disponibilidade e tempo de atividade dos elementos de rede.
 - IV. Habilitar notificações: em caso de interrupção do sistema, um NMS alertará proativamente os administradores sobre quaisquer problemas de desempenho.
 - V. Interfaces Norte padrão: o NMS deve suportar a interface norte Itf-N e IRPs para gerenciamento de falhas, gerenciamento de configuração e gerenciamento de desempenho, conforme definido em 3GPP TS 32.150 [35], para integração com sistemas de gerenciamento de rede. Essa interface deve ser aberta e os modelos de informação padronizados. O EMS deve utilizar protocolos padronizados como CORBA IIOP, NETCONF, SNMP, SOAP e XML.
 - VI. O NMS deve incluir as funções de Gerenciamento de Falhas, Gerenciamento de Configuração, Gerenciamento de Conta, Gerenciamento de Desempenho e Gerenciamento de Segurança, conhecidas como FCAPS.
 - VII. O NMS deve cumprir os requisitos definidos por 3GPP TS 32.101 [34], 3GPP TS 32.102 [35], 3GPP TS 28.500 [35], O-RAN WG1 Operations and Maintenance Architecture [36].
 - VIII. Interface amigável: a interface para o NMS deve ser uma GUI intuitiva e orientada a tarefas para permitir que as funções de operação sejam executadas rapidamente com o mínimo de treinamento.
 - IX. Solucionar problemas de elementos de rede: efetuando login diretamente em qualquer NE a partir do NMS e deve incluir funcionalidade Single-Sign.
 - X. Plataforma de operações de baixo custo: o NMS deve suportar a virtualização da função de rede e ser implementado como um VNF ou função de rede nativa da nuvem que segue os princípios de design nativos da nuvem, pode ser decomposto em componentes leves e serviços de plataforma comuns e são projetados seguindo um componente estilo de engenharia de software baseado em software.
 - XI. Facilidade de aprimoramento: o design do EMS deve ser baseado na arquitetura orientada a serviços (SOA) e estar em conformidade com os padrões de software.
 - XII. Ajuda sensível ao contexto (Context-sensitive help): reduz os requisitos de treinamento para técnicos que usam a plataforma.

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 115 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- XIII. Acesso em qualquer lugar: permite que os usuários em um local remoto acessem o NMS enquanto o fazem por meio de uma intranet segura ou conexão com a Internet.
- XIV. Banco de dados eficaz: os dados coletados dos NEs precisam ser armazenados no banco de dados do NMS e devem ser capazes de exportar dados para ferramentas de terceiros para análises e relatórios adicionais.
- XV. A PROPONENTE deve fornecer uma descrição detalhada da funcionalidade do NMS.
- XVI. Interface de gerenciamento 4G: uma interface baseada em IP que suporta protocolos de gerenciamento como o modelo NETCONF ou YANG.
- XVII. A PROPONENTE deve fornecer descrição completa dos padrões e protocolos utilizados para as diversas interfaces.

3.28. Licenciamento – Suporte e Garantia do Produto

- a) A PROPONENTE deve indicar o licenciamento do hardware e software por um período de 12, 24 e 36 meses de licenciamento na proposta.
- b) A PROPONENTE deve fornecer o controle de descrição de licença de todos os elementos da solução.
- c) A PROPONENTE deve fornecer a descrição detalhada de todas as licenças e certificados integrados no sistema que são fornecidas pela própria, ou por terceiros.
- d) A licença de software proposta poderá ser transferida ou reutilizada entre VNFs, NFVIs e de/para o sistema vindouro do mesmo fornecedor. A PROPONENTE será responsável pela transferência da licença sem ônus para implantação comercial.
- e) As licenças de uso de software, de usuários, ou de serviços deverão ser perpétuas, sem data para expirar.

3.29. Políticas e alinhamentos de segurança da informação

- a) A solução deve atender às políticas e diretrizes de segurança da informação solicitadas pela EAF.
- b) É essencial que as leis governamentais vigentes sobre segurança cibernética e proteção de dados do Brasil sejam cumpridas, bem como as leis da Agência Nacional de Telecomunicações do Brasil (ANATEL).
- c) A PROPONENTE tem a obrigação de gerar um documento no qual seja estabelecido o devido cumprimento dos regulamentos, especificando como e de que forma cada artigo corresponde aos regulamentos das resoluções.

3.30. Gerenciamento de Falhas (FM)

- a) A solução deve suportar SNMP versão 2 para gerenciamento de falhas.
- b) A solução deve suportar SNMP versão 3 para gerenciamento de falhas.
- c) Os elementos da rede CORE EPC devem suportar monitoramento de todos os status do equipamento (normal/anormal, up/down, load, etc.) como Card/ interface, processos/módulos, software/licença, CPU, memória, disco rígido, status de energia, status do ventilador, etc.

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 116 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- d) Os elementos da rede CORE EPC devem alarmar qualquer interrupção, ou falhas do sistema (hardware, software).
- e) Os elementos da rede CORE EPC devem alarmar qualquer falha, ou evento anormal, que afete os serviços fornecidos pelo sistema.
- f) Os elementos da rede CORE EPC devem suportar a busca de alarmes atuais e históricos.
- g) Os elementos da rede CORE EPC devem suportar detecção e reconhecimento de alarme e exibir as informações detalhadas do alarme.
- h) Os elementos da rede CORE EPC devem suportar estatísticas de alarme e consultas de acordo com os NEs, tempo, estados, níveis, tipos
- i) Os elementos da rede CORE EPC devem suportar o filtro de alarme no relatório e exibição de alarme.
- j) Os elementos da rede CORE EPC devem suportar fornecimento de documentação para descrever o código de erro por motivos de falha.
- k) Os elementos da rede CORE EPC devem suportar o envio de alarmes para vários destinos.
- l) Os elementos da rede CORE EPC devem emitir um alarme após todas as novas tentativas terem falhado na comunicação Rf com um CDF específico.
- m) Os elementos da rede CORE EPC devem emitir um alarme após todas as novas tentativas terem falhado na conexão entre elementos.
- n) Os elementos da rede CORE EPC devem suportar a limpeza manual de alarmes.
- o) Os elementos da rede CORE EPC devem emitir um alarme após o número configurado de tentativas de login malsucedidas ter sido alcançado.
- p) O sistema deve gerar alarme por mensagem, SMS/E-mail ou som nos seguintes casos:
 - I. Qualquer interrupção no sistema;
 - II. Exceder o KPI, limite de desempenho pré-configurado;
 - III. Qualquer evento anormal: por exemplo, uso de CPU, uso de memória, KPI e assim por diante aumenta/diminui repentinamente.
- q) O sistema deverá ser capaz de detectar e relatar a qualidade de transmissão IP do plano de mídia, incluindo latência, jitter e taxa de queda de pacote. Deverá fornecer relatório de estatísticas para drop packet no nó/direção correspondente.

3.31. Gerenciamento de Configuração (CM)

- a) A solução deve suportar “adicionar”, “modificar”, “excluir” e “consultar” os dados de configuração.
- b) A solução deve suportar o gerenciamento de configuração de histórico.
- c) A solução deve suportar a exibição da versão do software por meio da CLI.
- d) A solução deve suportar a consulta da versão do software do EMS (Element Management System).
- e) A solução deve suportar salvar a configuração atual no armazenamento local.
- f) A solução deve suportar salvar a configuração atual no sistema externo.
- g) A solução deve suportar o gerenciamento de configuração de histórico.
- h) A solução deve suportar atualizar e rebaixar a versão do software.

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 117 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

3.32. Gerenciamento de Performance (PM)

- a) O sistema proposto de EPC fornecerá um modelo ou assistente para criação e personalização de relatórios;
- b) O sistema proposto de EPC deve fornecer contadores/KPI para os seguintes itens:
 - I. Utilização de Recursos: O desempenho de uso para todas as placas/servidores/módulos/processos (uso da CPU, memória, armazenamento, etc.);
 - II. Número de Assinantes (assinante ativo, serviço, etc.), utilização da licença;
 - III. Acessibilidade do Serviço: qualidade da rede e do Serviço (Attach Inicial, Re-Attach, Estabelecimento e Ativação do Bearer/Update/Término da Sessão, etc.).
- c) As tarefas de medição de desempenho poderão ser criadas, modificadas, suspensas, ativadas, excluídas e consultadas;
- d) O sistema de EPC proposto deve suportar a definição de intervalo de tempo (5 minutos, 15 minutos, 30 minutos, por hora, diariamente, semanalmente e mensalmente ou numa data e hora específicas) para a coleta dos dados e a comunicação de informações ao sistema de desempenho para todos os tipos de elementos da rede;
- e) A solução deve estar em conformidade com as seguintes normas:
 - I. 3GPP TS 32.409;
 - II. GSMA IR.42.
- f) Os elementos da rede de EPC (MME, S-GW, P-GW) devem suportar os KPIs de acessibilidade;
- g) Os elementos da rede de EPC (MME, S-GW, P-GW) devem suportar os KPIs de qualidade do tráfego de User Plane;
- h) Os elementos da rede de EPC (MME, S-GW, P-GW) devem suportar os KPIs do protocolo DIAMETER;
- i) Os elementos da rede de EPC (MME, S-GW, P-GW, DNS) devem suportar a exibição de contadores de desempenho do CLI de cada elemento;
- j) Os elementos da rede de EPC (MME, S-GW, P-GW, DNS) devem suportar a limpeza dos contadores de desempenho do CLI de cada elemento;
- k) Os elementos da rede de EPC (MME, S-GW, P-GW, DNS) devem suportar consultas de desempenho de vários destinos;
- l) Os elementos da rede de EPC (MME, S-GW, P-GW, DNS) devem suportar a limpeza dos contadores de desempenho pelo sistema de gerência, seja diretamente ou via CLI desde o EMS;
- m) Os elementos da rede de EPC (MME, S-GW, P-GW, DNS) devem rastrear a utilização atual da memória;
- n) Os elementos da rede de EPC (MME, S-GW, P-GW, DNS) devem rastrear a utilização atual da CPU;
- o) Os elementos da rede de EPC (MME, S-GW, P-GW, DNS) devem rastrear o número de usuários em cada sistema;
- p) O Proponente suportará:
 - I. Monitoração dos principais parâmetros que afetam o desempenho da VNF/VM/interface por minutos e hora;
 - II. Monitoração do uso das licenças.
- q) Suporte ao KPI de performance para o tempo de estabelecimento da sessão no intervalo íntegro inferior a 2,5 segundos, no fim a fim (E2E).

 EAF - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 118 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

3.33. Certificado de conformidade

- a) A PROPONENTE deve garantir, junto à autoridade reguladora (ANATEL), que o equipamento oferecido seja certificado e aprovado para implantação e operação no Brasil.
- b) Esse Certificado de Homologação deverá ser apresentado no envio da PROPOSTA Técnica/Comercial.
- c) Todos os custos associados à homologação são por conta da PROPONENTE.
- d) O equipamento deve ser etiquetado de acordo com os requisitos regulamentares do país onde o equipamento será operado, neste caso será o Brasil.

3.34. Roadmap e ciclo de vida

a) Roadmap de Hardware e Software:

- I. A PROPONENTE deverá fornecer Roadmap detalhado de hardware e software pelo menos para os próximos 3 anos.

b) Ciclo de vida:

- I. A PROPONENTE deve fornecer o ciclo de vida detalhado (hardware e software) do sistema (desde a disponibilidade geral (GA) até o fim da vida útil (EOL)).
- II. Todos os tipos de hardware devem ser da versão mais recente, não devem estar com término de comercialização (end-of-sale) anunciado (os produtos devem estar em produção e serem comercializados pelo fabricante no momento da assinatura do contrato) e ter, pelo menos, 5 anos antes do fim do suporte, contados a partir do tempo de contrato assinado.
- III. Durante o ciclo de vida do hardware, no caso de atualização de software que requeira adição/substituição de hardware, o fornecedor será responsável por fornecê-lo gratuitamente.
- IV. Todas as versões de software devem ser a versão mais recente e ter pelo menos 3 anos antes do fim do suporte, além de suporte para desenvolver novos patches de software de correção, contando a partir do tempo de contrato assinado.
- V. A PROPONENTE deve garantir que uma nova versão do software ou firmware contenha todas as funções das versões anteriores e que a introdução desta não prejudique a interoperabilidade da mesma na rede;
- VI. Durante todo o período de garantia, a PROPONENTE deve substituir, recuperar e/ou modificar os softwares e firmwares instalados, sem ônus de qualquer natureza à EAF, nos casos comprovados de mau funcionamento, de modo a ajustá-los aos resultados que atendam às especificações técnicas solicitadas para a nova solução de telecomunicações, ou para a parte de gerência.

 EAF - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 119 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

3.35. Sobressalentes

- a) A PROPONENTE deverá disponibilizar peças sobressalentes para o sistema na ativação comercial. As peças sobressalentes devem representar pelo menos 5% do valor total do hardware do sistema.
- b) Após o término da garantia, a PROPONENTE deverá fornecer sobressalentes que sejam compatíveis em forma, montagem e funcionamento pelo prazo de 02 (anos).
- c) O preço das peças sobressalentes será negociado entre o COMPRADOR e a PROPONENTE, mas não deve ser superior ao preço unitário com desconto do Contrato.
- d) Se após o período de 05 (cinco) anos a Proponente tender a descontinuar a fabricação de quaisquer partes dos suprimentos objeto deste contrato, a Proponente deverá notificar a Compradora com pelo menos 01 ano de antecedência dessa descontinuação. A PROPONENTE deverá oferecer ao COMPRADOR a oportunidade de solicitar, a um preço razoável, as quantidades de peças de reposição que o COMPRADOR possa razoavelmente exigir em relação à vida útil prevista dos suprimentos.

3.36. Requisitos de Manutenção e Suporte Operacional

- a) A Proponente deverá estabelecer contato com fornecedores de Serviços Gerenciados (“Managed Services”) e prover atualizações a eles e a EAF sobre os problemas relacionados ao Hardware/Software que possam ser gerados e/ou resolvidos em qualquer outro mercado/operação, em periodicidade mensal;
- b) A escalção ao Terceiro Nível de suporte será gerenciada pelos termos do Acordo de Nível de Serviço (SLAs), sendo gerenciada pelos representantes responsáveis da equipe de suporte de Serviços Gerenciados de nível 2 (L2) ou diretamente da equipe do Cliente, onde a empresa fornecedora precisa estar em cooperação total com nossos representantes de Serviços Gerenciados;
- c) Após restaurações de falhas, o suporte nível 3 (L3) deverá enviar um relatório por escrito contendo a descrição detalhada dos problemas, com recomendações de ações para mitigação e resolução, as quais deverão ser revisadas e acompanhadas em reuniões regulares com a operadora e os representantes da equipe de Serviços Gerenciados.
- d) Com o objetivo de apoiar a EAF na operação da rede, a PROPONENTE deverá oferecer serviço de Operação Assistida no período de 12 meses em regime de 8x5;
- e) Para o serviço de Operação Assistida, a PROPONENTE deverá manter localmente, no mínimo, 1 (um) recurso de RAN e 1 (um) recurso de CORE, além dos recursos que ficarão disponíveis remotamente.
- f) A emissão do Termo de Aceitação Definitiva, ou a entrada da Solução em Operação Comercial, marca o início dos serviços de Operação Assistida.

	RFP – Request for Proposal	Página 120 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

3.37. Desenvolvimento de Competências e Transferência de Conhecimento

- a) A PROPONENTE deverá executar o desenvolvimento de competências e serviços de transferência de conhecimento para viabilizar à EAF a construção de competência técnica e conhecimento a todos os recursos existentes de operações/otimização e Serviços Gerenciados, aumentando assim, a eficiência e qualidade dos serviços entregues, satisfação do usuário final e redução de custos, garantindo a confiabilidade, segurança e a informação atualizada durante o contrato;
- b) A PROPONENTE deverá disponibilizar informações corretas no tempo adequado às Equipes do Cliente e Serviços Gerenciados que requeiram tais informações, a fim de possibilitar ao Cliente a correta tomada de decisões. As responsabilidades da PROPONENTE dos serviços de gerenciamento de conhecimento deverão incluir:
 - I. Atualização de banco de dados de conhecimento contendo todos os eventos, incidentes e problemas, com a revisão do conteúdo em periodicidade semanal;
 - II. Acesso completo aos especialistas da PROPONENTE e ao sistema de treinamentos/transferência de conhecimento pelas equipes da EAF e de Serviços Gerenciados;
 - III. Treinamentos adequados ao uso do banco de dados de conhecimento às equipes do Cliente e Serviços Gerenciados;
 - IV. Plano completo de treinamentos, desenvolvimento de competências e transferência de conhecimento com pontos de controle (“milestones”) claramente definidos, Estrutura Analítica de Projetos (EAP) - conhecida também como WBS, tópicos de treinamento e desenvolvimento, pré-requisitos, entregáveis esperados, prazos, relatando periodicamente o andamento da implementação deste plano à EAF;
- c) A PROPONENTE proverá treinamentos e o desenvolvimento contínuo de transferência de competências às equipes do Cliente e Serviços Gerenciados sempre e quando necessário, incluindo treinamentos de produtos e plataformas da empresa fornecedora, suporte à operação e manutenção e otimização de performance de todos os equipamentos da PROPONENTE e todo e qualquer produto de terceiros se houver, incluindo e não limitado a:
 - I. Gerenciamento de Falhas;
 - II. Configuração de Sistema;
 - III. Gerenciamento de Mudanças;
 - IV. Gerenciamento de Performance;
 - V. Vigilância e monitoração da rede e performance;
 - VI. Gerenciamento de Problemas;
 - VII. Atualizações e upgrades de software e implementações de FNI;
 - VIII. Aceitação de novos elementos de rede e comissionamento;
 - IX. Conceitos básicos sobre expansão de hardware e software da solução;
 - X. Upgrades de hardware;
 - XI. Monitoração de performance de rede e otimização;
 - XII. Integração de rede, rollout e serviços de implantação;

 EAF - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 121 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- d) O escopo de tais treinamentos e a transferência de competências devem incluir as equipes do Cliente e de Serviços Gerenciados responsáveis pela operação e manutenção e otimização dos sistemas disponibilizados pela PROPONENTE.
- e) A PROPONENTE deve oferecer treinamentos (presenciais, ou remotos) que possibilitem a EAF a operar o sistema;
- f) A PROPONENTE deve disponibilizar as ementas dos respectivos treinamentos;
- g) A PROPONENTE não fará alterações de atualizações tecnológicas nos equipamentos, e/ou software, e/ou mudanças nos serviços suportados, a menos que as equipes do Cliente e de Serviços Gerenciados tenham recebido treinamento com antecedência nos novos equipamentos, e/ou software, e/ou serviços de suporte relacionados;
- h) A PROPONENTE prontamente notificará o Cliente de quaisquer requisitos de treinamento, para assegurar a certificação.

4. Serviços

4.1. Projeto;

- a) Validação do modelo de tráfego e dimensionamento da solução.
- b) Site Survey – avaliação do local físico onde serão instalados os equipamentos, para verificações de questões relacionadas à localização de bastidores, energização, aterramento, caminho de fibras, calhas, esteiras, pontos de conexão com a rede da EAF, etc;
- c) Elaboração de Relatório PPI (Projeto Provisório de Instalação) fotográfico e com as informações do site, para validação da EAF;
- d) Após o aceite da instalação pela EAF, a PROPONENTE deverá elaborar/atualizar o Relatório emitindo o PDI (Projeto Definitivo de Instalação);
- e) A PROPONENTE deverá fornecer documentação completa do projeto com HLD (High Level Design) e LLD (Low Level Design), incluindo nesses documentos, a descrição detalhada de toda a solução.
- f) O cronograma deve contar com a fase inicial de Service Investigation, onde serão definidas as informações que serão utilizadas no projeto.
- g) A PROPONENTE é responsável por emitir a ART de projeto e execução.
- h) A PROPONENTE é responsável pelo Licenciamento dos equipamentos junto a Anatel.

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 122 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

4.2. Entrega de Equipamentos;

- a) É de responsabilidade da PROPONENTE a entrega, recebimento, conferência e acomodação de todos os materiais e equipamentos desta contratação;

4.3. Instalação;

- a) Instalação de todos os gabinetes/bastidores para acomodação dos elementos de rede;
- b) Instalação de todos os elementos de rede nos gabinetes/bastidores;
- c) Energização dos gabinetes/bastidores e equipamentos, de acordo com o projeto e com as posições de PDU/Disjuntores que forem verificadas e aprovadas na vistoria de implantação (Site Survey);
- d) Passagem de cabos e fibras ópticas, de acordo com o projeto e com o que for aprovado na vistoria de implantação (Site Survey);
- e) As fibras ópticas fornecidas pela PROPONENTE devem ser MONOMODO ou MULTIMODO. Essa definição se dará em tempo de projeto, de acordo com o que for aprovado pela EAF na análise do relatório de Site Survey;
- f) A PROPONENTE deve fornecer bastidor e PDU para acomodação e alimentação do Hardware, exceto se for constatada em vistoria (Site Survey) que o site consta com bastidor e PDU padrão já fornecidos pela EAF.
- g) A PROPONENTE será responsável pelo fornecimento e conexão da fibra óptica até o Switch/Roteador ou até o DGO, de acordo com o que for verificado no Site Survey;
- h) Todos os bastidores, cabos e fibras devem ser devidamente identificados de acordo com a padronização a ser definida na fase de Service Investigation;
- i) A PROPONENTE deverá fornecer e instalar todos os materiais necessários para a implantação completa da solução deste projeto, incluindo bastidores, descida de cabos, bandejas ópticas, cabos de energia para energização dos bastidores e equipamentos, cabos de sinal para todas as conexões dos equipamentos objeto deste projeto, incluindo as conexões com outros equipamentos existentes, e com elementos de Acesso Remoto a Console (gerência out-of-band), etc., em qualquer horário e qualquer dia de semana. Deverão ser consideradas todas as conexões definidas na Topologia do projeto.
- j) Todos os materiais necessários para a completa instalação dos equipamentos e bastidores deste projeto deverão ser fornecidos (conectores, cabos de energia e sinal, identificações, bandejas ópticas, kits de fixação, etc.).
- k) A PROPONENTE deverá providenciar a retirada do local de sobra de material de instalação, responsabilizando-se pela destinação adequada dos resíduos gerados.

 EAFF - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 123 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

4.4. Comissionamento, Integração e Testes;

- a) Comissionamento de todos os elementos da solução EPC;
- b) Integração de todos os elementos da solução EPC internamente, e com elementos externos (LAN, BBIP, IMS, MGCF, HSS, DNS, Sistema de Gerência da Solução da PROPONENTE, Sistema de Gerência Legado da EAF, sistema de Alarmística Legado da EAF, Sistema de Desempenho da EAF, Centro de Bilhetagem, plataforma de MCPTx, plataforma de eMBMS, SMSC, Voicemail, Cell Broadcast, etc...) a fim de deixar a solução pronta para os testes fim a fim;
- c) A PROPONENTE deve realizar testes de conectividade em todas as integrações necessárias para o correto funcionamento do CORE EPC;
- d) A PROPONENTE deve realizar testes de funcionalidade (fim a fim) para validação da solução EPC;
- e) A PROPONENTE deve apoiar a EAF nos testes de aceitação da solução EPC;

4.5. Aceitação;

- a) Devem ser realizados testes de aceitação em conjunto (PROponente e EAF) a fim de garantir o correto funcionamento da solução IMS;
- b) Em relação à parte física, a PROPONENTE deverá comprovar a conformidade com o que foi aprovado no relatório de Site Survey e com o Projeto Técnico;
- c) Em relação à parte lógica, a PROPONENTE deverá comprovar a conformidade com relatório comprobatório de testes;
- d) A EAF emitirá Termos de Aceitação Provisória (TAP), caracterizando o início do Período de Funcionamento Experimental (PFE);
- e) O TAP será emitido ao término dos Testes de Aceitação, se não houver pendências nos serviços executados, ou se a natureza das mesmas não impedir a ativação experimental dos equipamentos e/ou sistemas, ou não comprometer o desempenho e a segurança operacional, bem como as atividades de O&M. Este documento deverá ainda relacionar as eventuais pendências não impeditivas citadas;
- f) O Período de Funcionamento Experimental (PFE), iniciado na data de emissão do Termo de Aceitação Provisória, visa a medição da confiabilidade e/ou desempenho dos equipamentos, serviços e/ou sistemas, com duração de 30 (trinta) dias, após o qual a EAF poderá emitir o Termo de Aceitação Definitiva;
- g) Durante o Período de Funcionamento Experimental os equipamentos poderão ou não ser colocados em Operação Comercial, a critério da EAF;
- h) Durante o PFE poderão ser levantadas novas pendências, não incluídas inicialmente no TAP, as quais deverão ser eliminadas pela PROPONENTE até o término do PFE, ou, em casos de baixa criticidade, acordado um compromisso de data para a resolução entre PROPONENTE e EAF através de Termo de Compromisso;

 EAFF - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 124 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

- i) No caso do surgimento de falhas que comprometam o desempenho e/ou a segurança operacional dos equipamentos e/ou sistemas, o PFE deverá ser reinicializado após a remoção das mesmas;
- j) Durante o Período de Funcionamento Experimental, contado a partir da emissão do TAP a PROPONENTE colocará à disposição da EAF, técnicos para a operação e manutenção dos equipamentos, sem ônus para a mesma;
- k) Ao término do Período de Funcionamento Experimental, desde que não haja pendências de qualquer natureza, a EAF emitirá TERMO DE ACEITAÇÃO DEFINITIVA (TAD);
- l) A emissão do TAD, ou a entrada da Solução em Operação Comercial, marca o início dos serviços de suporte técnico e Operação Assistida.

4.6. Gerência de Projeto

- a) A Gerência do Projeto deverá seguir as melhores práticas de gerenciamento de projetos do mercado;
- b) A metodologia deverá utilizar ferramentas e padrões baseados no PMI – Project Management Institute, permitindo-se adaptações em comum acordo entre PROPONENTE e EAF;
- c) A PROPONENTE será responsável por realizar o planejamento do projeto, junto à EAF, e garantir um andamento adequado do projeto com relação às metas e objetivos planejados, gerenciando riscos, tomando ações preventivas e corretivas sobre o projeto;
- d) O gerenciamento de projetos da PROPONENTE deve coordenar a prestação dos serviços no projeto e interagir constantemente com a EAF, posicionando-o sobre o andamento do projeto.

5. Apêndices

- a) Apêndice A – Principais Questões Estratégicas

Este apêndice contém tópicos considerados importantes pela EAF. Estes tópicos abrangem os problemas e desafios que a EAF está interessada em explorar além do contexto da RFP. Os Vendors deverão responder a estas questões e disponibilizar toda informação pertinente.

A.1 Instruções aos Vendors para responder as questões:

Seguem questões adicionais a fim de auxiliar o alcance das perspectivas de arquitetura de serviços e da nova rede da EAF, no que tange a RFP:

As questões foram elaboradas de diversas maneiras. Respondê-las de forma concisa, porém livremente, para aumentar o esclarecimento de capacidades e funcionalidades específicas (atuais, planejadas, em desenvolvimento, etc.) que julgar úteis à EAF e ao entendimento de suas visões e direções relacionadas às questões.

 EAFF - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 125 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

Note que, para as questões, o contexto não está limitado às normas 3GPP/LTE, portanto suas respostas poderão ser mais amplas e até mesmo especulativas em algum grau, de forma oposta às normas supra-citadas. Esteja à vontade para inclusão de visões futuras, opiniões, alternativas/possibilidades, compensações de alguma forma, etc..

Mesmo assim, sempre que possível, ao responder as questões, incluir a maior quantidade possível de exemplos detalhados - a clareza se faz muito apreciada.

Para cada questão, limitar a resposta (e qualquer esclarecimento ou material didático) em duas (2) páginas ou menos, de preferência com uma (1) página ou menos, a menos que declarado o contrário. Se mais material for incluído por qualquer questão particular, disponibilizá-lo separadamente, fazendo uma referência ao responder aquela questão, porém note que o material à parte não será incluído na avaliação da RFP mas sim considerado somente como informação opcional.

Para as Questões Específicas Diversas, também esteja certo de informar “sim” ou “não” especificamente para cada uma (o mesmo se aplica às subquestões se houverem, como por exemplo quando a questão contiver múltiplas questões ou estiver subdividida em partes), adicionalmente a qualquer esclarecimento ou material autoexplicativo, como mencionado acima.

A.2 Principais Questões Estratégicas:

- a) Como o sistema proposto oferecerá suporte a VoNR no futuro?
- b) Como seu sistema proposto será migrado de VNF para CNF sem nenhum impacto comercial para a EAF?
- c) Como o sistema proposto suportará uma expansão de capacidade no futuro, por exemplo, 1 milhão de assinantes da EAF?
- d) Como a solução de EPC proposta funciona para geo-redundância?
- e) Como a sincronização de dados ocorre entre os diferentes esquemas/zonas de DNS de EPC?
- f) Como ocorre a sincronização de dados entre os diferentes sites/instâncias/elementos?
- g) Qual é o TPS ("Transactions per Second") máximo para cada interface nos elementos de rede da solução proposta?

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 126 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

b) Apêndice B – Acrônimos

3GPP	3rd Generation Partnership Project
3G	3rd Generation
4G	4th Generation
5G	5th Generation
CC	Component Carrier
AAA	Access, Authorization, and Accounting
AAS	Advanced antenna systems
ACB	Access Class Barring
ACK	Acknowledgment
AMBR	Aggregate Maximum Bit Rate
AMR	Adaptive Multi-Rate
ANATEL	The National Telecommunications Agency
ANR	Automatic Neighbour Relation
API	Application programming interface
APN	Access Point Name
ARP	Allocation and Retention Priority
AuC	Authentication Center
BB	Base Band
BBU	Base Band Unit
BDC	Broadcast Delivery Center
BMC	Broadcast Multicast Service Center
BS	Base Station
BSR	Buffer Status Report
BW	Band Width
CA	Carrier Aggregation
CAT	Category
CBRA	Contention-based Random Access
CCE	Control Channel Element
CDD	Cyclic Delay Diversity
CDRX	Connected Mode DRX
CFRA	Contention-Free Random Access
CGI	Cell Global Identity
CMAS	Commercial Mobile Alert System
COMP	Coordinated Multi-Point
CORBA	Common Object Request Broker Architecture

 EAf - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 127 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

COW	Cell On Wheels
CP	Control Plane
CPE	Customer premises equipment
CPRI	Common Public Radio Interface
CQI	Channel Quality Indication
CRS	Cell Specific Reference Signal
CSI	Channel Status Information
DL	Down Link
DNS	Domain Name System
DRA	Diameter Routing Agent
DRX	Discontinuous reception
DSCP	Differentiated Services Code Point
DU	Distributed Unit
EAf	Entidade Administradora da Faixa
EPC	Evolved Packet Core
ePDG	evolved Packet Data Gateway
EPS	Evolved Packet System
ER	Extended Range
ERAB	E-UTRAN Radio Access Bearer
ESP	Encapsulating Security Payload
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
ETWS	Earthquake and Tsunami Warning System
FCAPS	Fault, Configuration, Accounting, Performance, Security
FEC	Forward error correction
FNI	First Node Integration
GBR	Guaranteed Bit Rate
GLONASS	Global Navigation Satellite System
GPRS	General Packet Radio Service (GPRS)
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communications
GSMA	GSM Association
GUI	Graphical User Interface
GW	Gateway
GWCN	Gateway Core Network (GWCN)
HARQ	Hybrid Automatic Repeat Request
HLR	Home Location Register
HSS	Home Subscriber Server
HW	Hardware

 SAF - Criada conforme determinação da ANATEL	RFP – Request for Proposal	Página 128 de 128
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 15/06/23

ICIC	Inter-Cell Interference Coordination
ICMP	Internet Control Message Protocol
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IFLB	Inter Freq Load Balancing
IIOF	Internet Inter-ORB Protocol
IPSEC	IP Security
IRAT	Inter Radio Access Technology.
IRC	Interference rejection combining
MAC	Medium Access Control
MME	Mobility Management Entity
SGW	Serving Gateway
PCRF	Policy and Charging Rules Function
PGW	PDN Gateway