

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES

ATO Nº 8995, DE 27 DE JUNHO DE 2022

O SUPERINTENDENTE DE OUTORGA E RECURSOS À PRESTAÇÃO DA AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES, no uso de suas competências, consoante o disposto no art. 156 e incisos, do Regimento Interno da Anatel, aprovado pela Resolução nº 612, de 29 de abril de 2013, e

CONSIDERANDO o disposto no art. 19, inciso VIII, da Lei nº 9.472, de 1997, de que compete à Anatel administrar o espectro de radiofrequências e o uso de órbitas, expedindo as respectivas normas;

CONSIDERANDO o disposto no art. 161 da Lei nº 9.472, de 1997, que determina que, a qualquer tempo poderá ser modificada a destinação de radiofrequências ou faixas, bem como ordenada a alteração de potências ou de outras características técnicas, desde que o interesse público ou o cumprimento de convenções ou tratados internacionais assim o determine;

CONSIDERANDO a competência da Anatel para regular a utilização eficiente e adequada do espectro, restringindo o emprego ou modificando a destinação de determinadas radiofrequências ou faixas;

CONSIDERANDO o fato de o espectro de radiofrequências ser um bem público e escasso, administrado pela Agência;

CONSIDERANDO a necessidade de otimizar o uso das faixas de radiofrequências;

CONSIDERANDO a Proposta de Atuações Regulatórias (SEI nº 3077101), aprovada pelo Acórdão 651 (SEI nº 3434164), nos autos do Processo 53500.014958/2016-89;

CONSIDERANDO a evolução tecnológica, que pode facilitar o emprego de sistema de antena ativa (**AAS - Active Antenna System**), incluindo técnicas de MIMO (**Multiple Input Multiple Output**) e conformação de feixes (**beamforming**), para apoiar aplicações de banda larga com o uso do espectro de forma mais eficiente;

CONSIDERANDO que as características intrínsecas das faixas de radiofrequência em ondas milimétricas facilitam o uso de sistemas avançados de antenas, incluindo múltiplas antenas e técnicas de conformação de feixes, em suporte ao provimento de acesso banda larga móvel;

CONSIDERANDO o disposto nos §§ 1º e 2º, do art. 4º, do Regulamento Anexo à Resolução nº 742, de 1º de março de 2021, que prevê que os limites de potência de estações operando na faixa de 24,25 GHz a 27,9 GHz serão estabelecidos por meio de Requisitos Técnicos aprovados por Ato da Superintendência responsável pela administração do uso do espectro de radiofrequências;

CONSIDERANDO o disposto na Nota B12 do Plano de Atribuição, Destinação de Faixas (PDF), aprovado pela Resolução nº 716, de 31 de outubro de 2019;

CONSIDERANDO as contribuições recebidas em decorrência da Consulta Pública nº 11, de 4 de fevereiro de 2022, publicada no Diário Oficial da União de 8 de abril de 2022;

CONSIDERANDO os autos dos processos nº 53500.064041/2020-10 e nº 53500.047628/2021-37;

RESOLVE:

Art. 1º Aprovar os requisitos técnicos e operacionais de condições de uso da subfaixa 27,5 GHz a 27,9 GHz por estações no Serviço Limitado Privado – SLP, no Serviço de Comunicação Multimídia – SCM, no Serviço Móvel Pessoal – SMP e no Serviço Telefônico Fixo Comutado – STFC, na forma do Anexo a este Ato.

Parágrafo único. Os limites previstos no Anexo também são aplicáveis aos demais serviços terrestres para os quais esta subfaixa está destinada.

Art. 2º Este Ato entra em vigor na data de publicação no Boletim de Serviço Eletrônico da Anatel.



Documento assinado eletronicamente por **Vinicius Oliveira Caram Guimarães, Superintendente de Outorga e Recursos à Prestação**, em 29/06/2022, às 11:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 23, inciso II, da Portaria nº 912/2017 da Anatel.



A autenticidade deste documento pode ser conferida em <http://www.anatel.gov.br/autenticidade>, informando o código verificador **8712992** e o código CRC **96847F4C**.

ANEXO

REQUISITOS TÉCNICOS E OPERACIONAIS DE CONDIÇÕES DE USO NA SUBFAIXA 27,5 GHz a 27,9 GHz

1. OBJETIVO

- 1.1. Estabelecer os requisitos técnicos e operacionais de condições de uso do espectro para a subfaixa 27,5 GHz a 27,9 GHz, em conformidade com o Regulamento sobre Condições de Uso da Faixa de Radiofrequências de 24,25 GHz a 27,90 GHz, aprovado pela Resolução nº 742, de 01 de março de 2021.
- 1.2. Para as aplicações previstas neste Ato, deve-se considerar que as características técnicas da faixa são especialmente compatíveis com redes privadas.

2. REFERÊNCIAS

- 2.1. 3GPP TS 38.101-2 V16.4.0 (2020-06): *User Equipment (UE) radio transmission and reception (Release 16)*;
- 2.2. 3GPP TS 38.104 V17.5.0 (2022-03): *Base Station (BS) radio transmission and reception (Release 17)*;
- 2.3. 3GPP TS 38.141-2 V16.4.0 (2020-06): *Base Station (BS) conformance testing Part 2: Radiated conformance testing*;
- 2.4. 3GPP TS 38.521-2 V16.4.0 (2020-06): *NR; User Equipment (UE) conformance specification; Radio transmission and reception; Part 2: Range 2 standalone* ;
- 2.5. Recomendação ITU-R SM.329-12 (09/2012): *Unwanted emissions in the spurious domain*;
- 2.6. Resolução nº 242 (rev CMR-19) do Regulamento de Radiocomunicações (RR) da União Internacional de Telecomunicações (ITU): *Terrestrial component of International Mobile Telecommunications in the frequency band 24.25-27.5 GHz*;
- 2.7. Resolução nº 750 (rev CMR-19) do Regulamento de Radiocomunicações (RR) da União Internacional de Telecomunicações (ITU): *Compatibility between the Earth exploration-satellite service (passive) and relevant active services*;
- 2.8. Resolução nº 716, de 31 de outubro de 2019, que aprova o Plano de Atribuição, Destinação e Distribuição de Faixas de Frequências no Brasil (PDFF 2020);
- 2.9. Resolução nº 742, de 1º de março de 2021, que altera a Resolução nº 711, de 28 de maio de 2019 e o Regulamento sobre Condições de Uso da Faixa de Radiofrequências de 3,5 GHz a ela anexo, bem como aprova o Regulamento sobre Condições de Uso da Faixa de Radiofrequências de 24,25 GHz a 27,90 GHz.

3. DEFINIÇÕES

- 3.1. AAS (do inglês, *Active Antenna System*): sistema de antenas integradas aos elementos ativos do transceptor (transmissor, receptor).
- 3.2. ACLR (do inglês, *Adjacent Channel Leakage Ratio*): mede o desempenho de um transmissor quanto à capacidade de supressão de energia no canal adjacente, é definida como a razão, expressa em dB, entre a potência média no canal de operação e a potência média emitida no canal adjacente.
- 3.3. e.i.r.p. (do inglês, *equivalent isotropically radiated power*): potência equivalente isotropicamente radiada.
- 3.4. Emissões espúrias: são emissões causadas por efeitos indesejados do transmissor, como emissão de harmônicos, emissão parasitária, produtos de intermodulação e produtos de conversão de frequência, excluídas as emissões fora de faixa.
- 3.5. Emissões fora de faixa: são emissões indesejáveis imediatamente fora da largura de faixa do canal, resultantes do processo de modulação e da não linearidade no transmissor, excluídas as emissões espúrias.
- 3.6. Emissões indesejáveis: consistem em emissões fora de faixa e emissões espúrias.
- 3.7. Estações base de área ampla: caracterizadas por cenários de macrocélulas com uma distância mínima para estações móveis ou terminais ao longo do solo igual a 35 m.
- 3.8. Estações base de médio alcance: caracterizadas por cenários de microcélulas com uma distância mínima para estações móveis ou terminais ao longo do solo igual a 5 m.
- 3.9. Estações base de área local: caracterizadas por cenários de picocélulas com uma distância mínima para estações móveis ou terminais ao longo do solo igual a 2 m.
- 3.10. OBUE (do inglês, *Operating Band Unwanted Emissions*): consistem nas emissões indesejáveis compreendidas na faixa de operação do sistema acrescida de um deslocamento de frequências (Δf_{OBUE}) abaixo e acima das extremidades inferior e superior da faixa de operação, respectivamente.
- 3.11. TRP (do inglês, *Total Radiated Power*): é definida como a integral da potência transmitida em diferentes direções em toda a esfera de radiação.

4. POTÊNCIA DE OPERAÇÃO

- 4.1. A potência utilizada deve ser a mínima necessária à realização do serviço com boa qualidade e adequada confiabilidade.
- 4.2. Estações base, nodal e repetidora devem operar com e.i.r.p. máxima de acordo com a Tabela I.

Tabela I – Potência máxima transmitida pela estação base, nodal ou repetidora.

Faixa de frequências	Potência e.i.r.p. máxima
27,5 GHz a 27,9 GHz	57 dBm/100 MHz

- 4.3. Estações móveis ou terminais devem operar com e.i.r.p. máxima de acordo com a Tabela II e devem implementar controle automático de potência.

Tabela II – Potência máxima transmitida pela estação móvel ou terminal.

Tipo de estação	Potência TRP máxima	Potência e.i.r.p. máxima
Terminal de acesso fixo sem fio (Equipamento classe 1)	35 dBm	55 dBm
Móvel veicular (Equipamento classe 2)	23 dBm	43 dBm
Móvel portátil (Equipamento classe 3)	23 dBm	43 dBm
Terminal não portátil de alta potência (Equipamento classe 4)	23 dBm	43 dBm

5. EMISSÕES INDESEJÁVEIS

5.1. Os limites de potência desta seção se referem a valores de TRP para antenas AAS (antena integrada).

5.2. As emissões indesejáveis das estações operando na faixa de frequências 27,5 GHz a 27,9 GHz dentro da faixa de frequências de 23,6 GHz a 24 GHz do Serviço Passivo de Exploração da Terra por Satélite (EESS (*Passive*), do inglês *Earth Exploration-Satellite Service (Passive)*) devem se limitar ao valor de:

5.2.1. -3 dBm/200 MHz TRP de emissão pelas estações rádio base IMT. O limite TRP de -9 dBm/200 MHz será aplicado às estações rádio base IMT ativadas após 1º de setembro de 2027, para as estações ativadas antes desse período continuará válido o limite TRP de -3 dBm/200 MHz;

5.2.2. 1 dBm/200 MHz TRP de emissão pelas estações móveis IMT. O limite TRP de -5 dBm/200 MHz será aplicado às estações móveis IMT ativadas após 1º de setembro de 2027, para as estações ativadas antes desse período continuará válido o limite TRP de 1 dBm/200 MHz.

6. EMISSÕES FORA DE FAIXA

6.1. As emissões fora de faixa são especificadas em termos de ACLR e em termos de OBUE.

6.2. Para estação móvel ou terminal operando na faixa de frequências de 27,5 GHz a 27,9 GHz, o ACLR deve ser maior ou igual a 17 dB.

6.3. Para estação base, nodal ou repetidora operando na faixa de frequências de 27,5 GHz a 27,9 GHz, os valores de ACLR devem estar de acordo com a Tabela III.

Tabela III – ACLR mínimo para estação base, nodal ou repetidora. Nota 1

Largura de faixa em MHz (BW_{Canal})	Deslocamento da frequência central da portadora transmitida em relação a frequência central do canal adjacente superior ou inferior	Canal Adjacente	Tipo de filtro no canal adjacente e respectiva largura de faixa	Limite ACLR (dB)
50, 100, 200, 400	BW_{Canal}	Mesma largura de BW_{Canal}	Filtro Quadrado (BW_{Config})	28

Onde:

a) BW_{Canal} é a largura de faixa do canal;

b) BW_{Config} é a configuração da largura de faixa de transmissão (em MHz) no canal de frequências consignado, isto é, BW_{Config} (em MHz) = NRB (número de *resource blocks*) \times espaçamento de subportadoras \times 12.

Nota 1: O valor absoluto de ACLR é de -13 dB/MHz para estações base de área ampla, e de -20 dB/MHz para estações base de médio alcance e de área local. Em caso de conflito entre o valor absoluto e o valor relativo, aplica-se como limite final o menos restritivo entre eles.

6.4. O deslocamento máximo da máscara de emissões fora de faixa a partir dos limites da faixa de operação de 27,5 GHz a 27,9 GHz é de $\Delta f_{OBUE} = 1500$ MHz.

6.5. Para estação base, nodal ou repetidora com antena AAS (antena integrada) as emissões fora de faixa na faixa de frequências de 26,0 GHz a 29,4 GHz (OBUE) devem estar de acordo com a Tabela IV.

Tabela IV – Limites de OBUE da estação base, nodal ou repetidora com antena AAS (antena integrada).

Deslocamento de frequência a partir das extremidades do canal ($f_{deslocamento}$)	Nível máximo de potência	Faixa de resolução para medição
$0 \text{ MHz} \leq f_{deslocamento} < 0,1 \times BW_{contigua}$	$\min[-5 \text{ dB}, \max[P_{nominal,t,TRP} - 35 \text{ dB}, -12 \text{ dBm}]]$	1 MHz
$0,1 \times BW_{contigua} \leq f_{deslocamento} < \Delta f_B$	$\min[-13 \text{ dB}, \max[P_{nominal,t,TRP} - 43 \text{ dB}, -20 \text{ dBm}]]$	1 MHz
$\Delta f_B \leq f_{deslocamento} < f_{deslocamento_{MAX}}$	$\min[-5 \text{ dB}, \max[P_{nominal,t,TRP} - 33 \text{ dB}, -10 \text{ dBm}]]$	10 MHz

Deslocamento de frequência a partir das extremidades do canal ($f_{deslocamento}$)	Nível máximo de potência	Faixa de resolução para medição
Onde:		
1. $BW_{contigua}$ é a largura de faixa de transmissão contígua ou contínua, isto é, largura de faixa de canal para uma portadora única ou a largura de faixa de canal para portadoras agregadas de forma contígua ou contínua;		
2. $\Delta f_B = 2 \times BW_{contigua}$ quando $BW_{contigua} \leq 500$ MHz, caso contrário $\Delta f_B = BW_{contigua} + 500$ MHz;		
3. $P_{nominal,t,TRP}$ é a potência nominal de saída TRP total: potência média declarada por interface de radiação (RIB, do inglês <i>Radiated Interface Boundary</i>) no período em que o transmissor está ativo;		
4. $f_{deslocamento_{MAX}}$ é o deslocamento máximo de frequência que deve estar contido nos limites da faixa de frequências de 26,0 GHz a 29,4 GHz, correspondentes aos limites da faixa de operação + Δf_{OBUe} .		

7. EMISSÕES ESPÚRIAS

7.1. Para estações com antena AAS (antena integrada) são consideradas espúrias emissões em frequências inferiores a 26,0 GHz e superiores a 29,4 GHz (deslocamento de Δf_{OBUe} abaixo e acima das extremidades inferior e superior da faixa de operação, respectivamente).

7.2. Para estação móvel ou terminal as emissões espúrias devem estar de acordo com a Tabela V.

Tabela V – Limite máximo de emissões espúrias da estação móvel ou terminal.

Faixa	Limite máximo	Largura de faixa de medição
6 GHz ↔ 12,75 GHz	-30 dBm	1 MHz
12,75 GHz ↔ 55,8 GHz	-13 dBm	1 MHz

7.3. Para estação base, nodal ou repetidora com antena AAS (antena integrada) as emissões espúrias devem estar de acordo com a Tabela VI.

Tabela VI – Limite máximo de emissões espúrias da estação base, nodal ou repetidora com antena AAS (antena integrada).

Faixa	Limite máximo	Largura de faixa de medição
1 GHz ↔ 18 GHz	-30 dBm	1 MHz
18 GHz ↔ 23,5 GHz	-15 dBm	10 MHz
23,5 GHz ↔ 25,0 GHz ^{Nota 1}	-10 dBm	10 MHz
31 GHz ↔ 32,5 GHz	-10 dBm	10 MHz
32,5 GHz ↔ 41,5 GHz	-15 dBm	10 MHz
41,5 GHz ↔ 55,8 GHz ^{Nota 2}	-20 dBm	10 MHz

Nota 1: Para a subfaixa de 23,6 GHz a 24 GHz, aplica-se o item 5.2 em "Emissões Indesejáveis";

Nota 2: Devem ser aplicados os limites de emissões de espúrias com valor de -30 dBm/MHz para proteção das faixas de 50,2 GHz a 50,4 GHz e 52,6 GHz a 54,25 GHz das emissões harmônicas de segunda ordem proveniente dos sistemas IMT operando na faixa de 27,5 GHz a 27,9 GHz.

8. REQUISITOS OPERACIONAIS ADICIONAIS

8.1. O apontamento mecânico das antenas transmissoras de estações base em ambiente aberto (*outdoor*) deve estar na linha do horizonte ou abaixo dela;

8.2. Devem ser tomadas medidas para garantir que os feixes das antenas transmissoras de estações base em ambiente aberto (*outdoor*) não apontem acima da linha do horizonte;

8.3. Não poderá ser consignada largura de faixa de frequências superior a 200 MHz para estações localizadas a ambientes abertos (*outdoor*). Estações base em ambientes fechados (*indoor*) estão dispensadas desta limitação.

8.4. As estações de sistemas terrestres autorizados não devem solicitar proteção contra interferência prejudicial de estações do Serviço Fixo por Satélite na faixa de frequências de 27,5 GHz a 27,9 GHz.