

INFORME N° 1088/2020/ORER/SOR

PROCESSO N° 53500.025259/2020-41

INTERESSADO: SUPERINTENDÊNCIA DE OUTORGA E RECURSOS À PRESTAÇÃO

1. ASSUNTO

1.1. Análise das contribuições recebidas na CP-60/2020 - Tomada de subsídios relacionada a sincronização entre redes que operam em sistemas TDD.

2. REFERÊNCIAS

2.1. Lei n° 9.472, de 16 de julho de 1997, que aprova a Lei Geral de Telecomunicações.

2.2. Resolução n° 711, de 28 de maio de 2019, que destina faixas de radiofrequências e aprova o Regulamento sobre Condições de Uso da Faixa de Radiofrequências de 3,5 GHz.

2.3. Processo SEI n° 53500.040633/2018-13, que trata do Planejamento de uso das faixas de frequência de 2,3 GHz e 3,5 GHz no Brasil.

2.4. Consulta Pública n° 60, de 10 de julho de 2020 (SEI n° 5745592).

2.5. Documento Tomada de Subsídios - Sincronização de Redes TDD (SEI n° 5740637).

2.6. Cartas contendo contribuições a Consulta Pública n° 60:

a) CT SINDI 184/2020, do SINDITELEBRASIL (SEI n° 5912988).

b) GRE 08.020/2020, da Claro (SEI n° 5917473).

c) CT.1204/2020/LLLADB, da Telefônica (SEI n° 5917548).

d) CT/DAR/569/2020 – HL, da TIM (SEI n° 5917607).

e) CT/Oi/GEIR/2041/2020, da Oi (SEI n° 5916740).

f) Carta 2020038, da ABINEE (SEI n° 5913649).

3. ANÁLISE

3.1. O objetivo do presente Informe é apresentar análise das contribuições registradas em resposta à Consulta Pública (CP) n° 60/2020, de 10 de julho de 2020, que apresentou tomada de subsídios, com o objetivo de coletar informações da sociedade para orientar as soluções regulatórias na sincronização entre redes que operam em sistemas TDD, bem como objetivando mitigar a ocorrência de interferências na região de fronteira nacional e internacional.

Da Consulta Pública

3.2. Conforme consta do documento SEI n°5745592, publicou-se a CP n° 60/2020 no Boletim de Serviço Eletrônico, em 15 de julho de 2020 e no Diário Oficial da União (DOU), seção 1, página 29, de 15 de julho de 2020. Fixou-se originalmente o prazo para contribuições em 45 (quarenta e cinco) dias.

3.3. Ao todo, receberam-se 22 (vinte e duas) contribuições via Sistema de Acompanhamento de Consulta Pública (SACP) e 6 (seis) contribuições via outros meios (e-mail da biblioteca e peticionamento eletrônico no Sistema Eletrônico de Informações - SEI), as quais foram preliminarmente analisadas e consideradas. O conteúdo completo das contribuições, bem como as respostas formuladas, encontram-se no Anexo I - Relatório da CP n° 60, documento SEI n°6278374,

que abarcam as respostas das contribuições recebidas via SACP e também as por Outros Meios.

3.4. Quanto ao seu teor, as contribuições recebidas no SACP abordaram os seguintes temas principais:

Tema	SACP
Sincronização de Redes TDD	4
Item 1 - Contextualização	3
Item 2 - Premissas Teóricas	2
Item 3 - Elementos da Sincronização a serem considerados	7
Item 4 - Possíveis etapas para a solução de coordenação	6
Total	22

3.5. Comenta-se a seguir, de forma sucinta, as contribuições recebidas de acordo com os temas:

Sincronização de Redes TDD

3.6. As 4 (quatro contribuições) indicam uma concordância com a relevância do tema e endossam a visão geral da Agência. Duas entidades enviaram, em suas contribuições, o endereço eletrônico de estudos próprios realizados acerca do tema sincronização. Percebe-se um grande alinhamento entre a visão da Anatel e os comentários gerais recebidos.

Item 1 - Contextualização

3.7. Foram recebidas 3 (três contribuições), sendo uma ausente de texto contributivo. Na primeira contribuição, a Nokia faz um resumo do problema de interferência devido à falta de sincronização e faz referência a sua grande experiência com sistemas LTE TDD ao redor do mundo. Na terceira contribuição, a Qualcomm sugere entre outros que parâmetros como: a potência de transmissão das estações e o ACIR (*Adjacent Channel Interference Rejection*) sejam também considerados em questões de necessidade de sincronização. Isso é feito de forma a relacionar a possibilidade que em aplicações indoor de baixa potência, o requisito de sincronização obrigatória a rede possa ser flexibilizado. A agência reconhece o tema, e esclarece que a obrigatoriedade de sincronização está vinculada com as aplicações ubíquas e que compartilham o mesmo espaço de coordenação (inclusive duas redes indoor muito próximas), ou seja, basicamente em situações onde a falta da sincronização comprovadamente impacta o desempenho de sistemas TDD adjacentes, caso seja comprovado que não haja impacto poderá ser dado um tratamento de exceção à regra.

Item 2 - Premissas Teóricas

3.8. Trata-se de 2 (duas) contribuições, das quais uma constava ausente de texto contributivo. Na segunda contribuição, a Qualcomm solicita duas modificações de texto de cunho mais editorial, sugestões que foram acolhidas. Por fim, procura enfatizar algumas nuances em uma afirmação feita pela agência no texto da consulta pública:

“A operação assíncrona, em uma mesma área geográfica, leva a uma situação de alta probabilidade de interferências prejudiciais se não for utilizada faixa de guarda ou se for usada faixa de guarda insuficiente para o caso de operação em canal adjacente, e no caso de operação cocanal necessita de uma distância de coordenação da ordem de dezenas de quilômetros.1” .

3.9. Basicamente, é sugerida uma separação da situação de compartilhamento entre redes macrocelulares e microcelulares com outras situações mais particulares como interfaceamento de redes *indoor* com *outdoor*. A Agência está ciente do fato, tanto que o texto escrito faz referência a uma nota ao *Report ECC 296*, exatamente o mesmo citado pela Qualcomm em sua contribuição, na nota n.1 é feita, em particular, referência aos casos de redes coabitando o mesmo espaço de coordenação. Em todo caso, de modo a complementar a

descrição, será acrescentado, conforme sugestão, um novo rodapé que particulariza a situação descrita na contribuição. Assim, a Agência está ciente da importância do tema de interferência em sistemas indoor, por intermédio de Relatórios (*Reports*) do grupo 5D da UIT-R, onde mesmo para frequências em onda milimétrica as questões de interferência e sincronização em redes indoor em aplicações de alta densidade têm relevância.

Item 3 - Elementos da Sincronização a serem considerados.

3.10. Foram recebidas 7 (sete) contribuições registradas por meio do SACP. A ABINEE, comenta que o método híbrido de sincronização de relógio emprega a composição de fontes como GPS e IEEE 1588 V2. Além disso, propõe que a ANATEL considere como opções de estrutura de frames para sincronização de redes TDD os padrões disponíveis nas referências normativas internacionais, pois segundo a sua explicação, a escolha da estrutura de frames tem impacto direto na performance da futura rede NR TDD que irá operar. Concorda com o posicionamento da ANATEL no qual é defendido que a escolha de quadros seja feita pelas operadoras que irão operar as redes TDD em escala nacional, provavelmente as grandes operadoras, afim de se enfatizar a escolha que traga melhores benefícios relacionados a performance desta rede para a sociedade.

3.11. A Huawei, entre outras afirmações, cita que suporta tanto o esquema de sincronização distribuído baseado em satélite (GNSS), quanto o esquema baseado no sistema IEEE 1588V2. Comenta que o esquema de sincronização centralizado com base no sistema IEEE 1588V2 não tem muitos casos de implantação de sucesso, indicando que o esquema 1588v2 não parece provável de alcançar o resultado desejável. Recomenda a adoção de:

- I - Esquema de sincronização distribuído baseado em satélite (GNSS);
- II - Combinação de métodos (GNSS + 1588v2), que também foi adotado na China, para melhorar a confiabilidade.

3.12. Comenta que, de acordo com a sua visão:

- I - Não há solução E2E na indústria 5G que suporte o frame SCS 15KHz 5.0 ms;
- II - DDSU (3:1) de 30 KHz / 120 KHz SCS ainda não é adotado por nenhuma rede comercial com base ao seu conhecimento.

3.13. A Nokia recomenda que seja definido como critério principal, nas redes de sincronismo, os requisitos mínimos da aplicação final, entre outros. Pois de acordo com a sua visão a partir de então é possível iniciar o planejamento detalhado da solução e decidir qual solução de sincronismo será utilizada. O Setor de Padronização da UIT (ITU-T), por intermédio das recomendações G.8271.1 e G.8271.2, define os requisitos mínimos para atender $\pm 1,5 \mu\text{s}$ na aplicação final, valor que sugere seja adotado como base para sincronização de fase 5G. Além disso, faz menção aos padrões de sincronização ITU-T G.8271.1 / ITU-T G.8271.2, entre outras normas citadas ao longo da contribuição.

3.14. A GSMA, faz uma análise global dos tipos de frames, tamanhos de quadros, cita casos de países onde redes pré-existentes LTE ou *Wimax* podem aumentar a complexidade de definição dos tipos e quadros. Faz referência ao seu estudo disponível no link <https://www.gsma.com/spectrum/resources/3-5-ghz-5g-tdd-synchronisation>.

3.15. A Ericsson, sugere que a ANATEL considere em sua abordagem todos os padrões de frames possíveis pelas referências normativas no uso de redes de quinta geração como forma de garantir que possa ser adotado um padrão que esteja de acordo com os avanços tecnológicos nos equipamentos de telecomunicações bem como com uma escolha referente a um padrão que traga melhor eficiência na operação de tais redes. E que isto, não traga a *priori* uma indicação de um quadro *default* em caso de necessidade de arbitragem, postergando a definição do modo após a definição das faixas leiloadas e no aguardo de possíveis evoluções tecnológicas do padrão 5G.

- 3.16. Há ainda uma contribuição em branco, sem maiores efeitos práticos.
- 3.17. A Qualcomm, em seu texto, procura enfatizar a importância da confiabilidade do relógio em termos de redundância e proteção, de forma a evitar problemas de interferência.
- 3.18. A Agência concorda que se faz necessária a definição dos critérios técnicos basilares para a definição da sincronização, e adotará a sugestão da Nokia.
- 3.19. A respeito da não definição de um valor *default* de quadro pela Agência, a Anatel compreende os argumentos da ABINEE e da Ericsson, e informa que o ideal é indicar um possível quadro, para que, em caso de desacordo global entre os diversos operadores, a Agência possa adotar, no caso concreto, um padrão de frame que seja julgado mais adequado em termos de performance da rede, isto é, em razão de melhorias e evoluções tecnológicas o padrão pré-estabelecido nos passos de coordenação poderá ser atualizado ou readequado à luz do momento de aplicação de regras de sincronização pela Agência, conforme sugestão da ABINEE/Ericsson. Lembrando, porém, que esse passo, só seria aplicado, caso as operadoras, por iniciativa própria, não tenham conseguido se autorregular.

Item 4 - Possíveis etapas para a solução de coordenação

- 3.20. A ABINEE, em sua contribuição, salienta que a determinação de um padrão de sincronismo ou a escolha prévia de um formato, sem uma análise ainda anterior a efetivação do leilão e da visibilidade da disponibilidade dos blocos nacionais e regionais, representa um risco para a operação eficiente das redes móveis de quinta geração, visto que o padrão descrito no texto original desta consulta pública possui diferentes performances relacionadas a *downlink* e *uplink* e deve-se levar em consideração tais características anteriormente a escolha ou determinação do padrão a ser defendido pela agência reguladora. Desta forma, a ABINEE reitera o posicionamento de que a Anatel não pré-determine os padrões a serem utilizados, caso as operadoras nacionais não entrem em um acordo com relação a estrutura de frames a ser adotada, mas que realize estudos de natureza técnica e que faça a publicação desta medida em atos normativos que se somem a esta publicação tendo o viés de proporcionar a sociedade brasileira a estrutura de frames que traga melhor performance com relação as redes de telefonia móvel.
- 3.21. A posição da GSMA é semelhante à proposta da Anatel. Em sua contribuição, a GSMA cita que acordar estruturas de quadro apropriadas para qualquer faixa não precisa ser algo ditado por um regulador, especialmente se os detentores do espectro estiverem de acordo.
- 3.22. A Nokia sugere que no passo nº 4 da proposição de coordenação seja alterada a distância para 1,5 km, considerando que para FR2 com 120 kHz SCS podem ser obtidos *cell range* de 1,1 km.
- 3.23. A Ericsson entende que a escolha do padrão de sincronização (*TDDPattern*), feito de comum acordo entre as operadoras que irão utilizar os blocos em escala nacional, representa a melhor alternativa frente as possibilidades de otimização que a escolha do frame pode trazer para a operação das redes de quinta geração. Desta forma, entende que a adoção em comum acordo do padrão de frames pelas operadoras nacionais e a futura disponibilização para os players regionais representa a melhor opção para o oferecimento do serviço de telecomunicações de forma otimizada a sociedade brasileira. Com isso é feita uma sugestão de modificação do passo nr.2b da proposição de coordenação.
- 3.24. Novamente tem uma contribuição em branco, sem maiores efeitos práticos.
- 3.25. E finalizando as contribuições, a Qualcomm sugere a CITELE como organização que poderia delinear os aspectos de coordenação de sincronismo entre redes TDD, nas regiões de fronteira entre os países da região 2.
- 3.26. Sobre as proposições acima, Abinee e Ericsson reiteraram a posição de não se definir a

priori um valor *default* de quadro pela Agência, cujo entendimento já foi manifestado no item 3. E cabe reiterar que, a princípio, espera-se a autorregulação, mas que se não houver o esperado consenso a Agência não se furtará em agir e determinar um critério que assegure o funcionamento das redes. A sugestão da Nokia, com relação ao passo nº 4 será acatada.

3.27. Por fim, verifica-se a viabilidade prática da sugestão da Qualcomm, com relação a se estabelecer ações de coordenação internacional por intermédio de ações na CITEL.

3.28. Com relação às contribuições via carta, foram recebidas 6 (seis) no total sendo:

- a) CT SINDI 184/2020, do SINDITELEBRASIL (SEI nº 5912988).
- b) GRE 08.020/2020, da Claro (SEI nº 5917473).
- c) CT.1204/2020/LLLADB, da Telefônica (SEI nº 5917548).
- d) CT/DAR/569/2020 - HL, da TIM (SEI nº 5917607).
- e) CT/Oi/GEIR/2041/2020, da Oi (SEI nº 5916740).
- f) Carta 2020038, da ABINEE (SEI nº 5913649).

3.29. As contribuições da SINDITELEBRASIL, Claro, Telefônica, TIM e OI contêm, substancialmente, a mesma contribuição. Assim, é importante parabenizar essas entidades, pois o conteúdo enviado apresenta um elevado grau técnico, muitos dos quais já alinhados com o entendimento da Agência em relação a critérios a serem adotados.

3.30. O resumo dos principais pontos dessas contribuições segue listado:

- I - Como desejável que todas as redes TDD, operando na mesma faixa de frequência e dentro da mesma área, sejam sincronizadas independentemente da tecnologia utilizada LTE ou 5G NR;
- II - Adotar a mesma referência de relógio UTC (*Coordinated Universal Time*), que é o candidato ideal para alinhamento entre as diferentes redes;
- III - Respeitar o budget End-To-End (já considerando +/- 400 ns de erro na interface área) de *Absolute Time Error* máximo para redes TDD, que é de +/- 1,5 µs, realizando sincronismo de tempo;
- IV - Que as operadoras tenham liberdade de optar pela arquitetura de transporte (ou combinação de arquiteturas) mais conveniente para si, desde que respeitadas as condições anteriores;
- V - É importante ressaltar que, à medida que as redes evoluam e outras opções sejam viáveis, há liberdade de que as operadoras revejam a estratégia adotada conjuntamente, sempre pela ótica de minimizar interferências prejudiciais e impactos operacionais em suas redes sem, contudo, enrijecer esta dinâmica de evolução das redes;
- VI - Sobre as etapas de coordenação, o ideal é que os requerimentos acordados em nível nacional sejam mantidos. Entretanto, há de se observar que as situações de dissenso para sincronização e adoção de esquemas UL/DL comuns podem representar estratégias específicas para captura de diferentes oportunidades;
- VII - Como parte do processo, as operadoras da faixa de frequência outorgadas em nível nacional devem ser consultadas para garantir que nenhuma interferência adicional ocorra devido às mudanças. Assim, eventualmente, situações de regiões remotas, atendimentos específicos industriais com baixa ou nenhuma incidência de interferência precisam ser observados, onde ao invés de se discricionariamente

indicar um esquema de quadros UL/DL, estabelecer *buffering zones* e/ou bandas de guarda podem ser mais eficientes.

3.31. Nas contribuições salienta-se como pertinente a ressalva relativa ao sistema operando na faixa de 2,3 GHz. A indicação de parâmetros técnicos de sincronização serve de balizamento para a determinação dessas especificações pela ANATEL. Entretanto, com relação à coordenação internacional há necessidade de que sejam envidados esforços para realização de acordos com os países limítrofes, sendo uma atividade que a agência irá realizar futuramente.

3.32. Por fim, essas contribuições corroboraram os critérios basilares para arbitragem de conflitos devido à falta de sincronização e indicaram que representam um avanço para complementação do texto constante na Resolução nº 711/2019.

3.33. A contribuição da ABINEE basicamente repete os mesmos argumentos apresentados nas contribuições do SACP, sendo, então, desnecessário abordá-los novamente.

Da Proposta

3.34. Em vista a todo o exposto e considerando sugestão de algumas das contribuições recebidas, recomenda-se a submissão da Minuta de Ato de requisitos técnicos, conforme documento anexo SEI nº 6278404, em atenção aos artigos 4º e 5º das Resoluções nº 710 e 711, ambas de 2019, à Consulta Pública, para que a sociedade possa comentar a respeito da proposta de requisitos técnicos dos sistemas de sincronização de redes TDD. Também propõe-se a publicação no sítio eletrônico da Anatel de Cartilha sobre Princípios de Sincronização de Redes TDD, SEI nº 6278392, por se tratar de documento contendo os princípios a serem considerados pelas prestadoras de serviços de radiocomunicações quando da implementação da sincronização de redes TDD, após a devida revisão da Assessoria Parlamentar e de Comunicação da Anatel.

3.35. Para dar conhecimento da decisão da Superintendência de Outorga e Recursos à Prestação e do Ato de Requisitos Técnicos propõe-se a minuta de Consulta Pública, documento SEI nº 6286139.

4. DOCUMENTOS RELACIONADOS/ANEXOS

- 4.1. Anexo I - Relatório da CP nº 60/2020 – SACP/Outros Meios (SEI nº 6278374).
- 4.2. Anexo II – Cartilha sobre Princípios de Sincronização de Redes TDD (SEI nº 6278392).
- 4.3. Anexo III – Minuta de Ato de Requisitos Técnicos (SEI nº 6278404).
- 4.4. Anexo IV - Minuta de Consulta Pública (SEI nº 6286139).

5. CONCLUSÃO

5.1. Em face ao exposto, propõe-se o encaminhamento do presente processo à Superintendência de Outorga e Recursos à Prestação (SOR), para que:

- a) Aprove a submissão à Consulta Pública, pelo prazo de 45 (quarenta e cinco) dias, da proposta de Ato de Requisitos Técnicos de Sincronização de Redes TDD;
- b) Determine a esta Gerência que encaminhe para a diagramação a proposta de Cartilha sobre Princípios de Sincronização de Redes, na forma anexa, para posterior disponibilização no sítio eletrônico da Agência.



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Tapajoz de Arruda, Especialista em Regulação**, em 27/01/2021, às 16:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 23, inciso II, da [Portaria nº 912/2017](#) da Anatel.



Documento assinado eletronicamente por **Maria Aparecida Muniz Fidelis da Silva, Coordenador de Processo**, em 27/01/2021, às 16:53, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no



Documento assinado eletronicamente por **Agostinho Linhares de Souza Filho, Gerente de Espectro, Órbita e Radiodifusão**, em 27/01/2021, às 16:56, 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 **6250035** e o código CRC **9B5FC4B2**.



SACP	NOME DO ITEM
CONSULTA PÚBLICA N° 60	TOMADA DE SUBSÍDIOS
CONSULTA PÚBLICA N° 60	TOMADA DE SUBSÍDIOS
CONSULTA PÚBLICA N° 60	TOMADA DE SUBSÍDIOS
CONSULTA PÚBLICA N° 60	TOMADA DE SUBSÍDIOS
CONSULTA PÚBLICA N° 60	Item 1 - Contextualização
CONSULTA PÚBLICA N° 60	Item 1 - Contextualização

CONSULTA PÚBLICA N° 60	Item 1 - Contextualização
CONSULTA PÚBLICA N° 60	Item 2 - Premissas Teóricas
CONSULTA PÚBLICA N° 60	Item 2 - Premissas Teóricas
CONSULTA PÚBLICA N° 60	Item 3 - Elementos da Sincronização a serem considerados.

CONSULTA PÚBLICA N° 60	Item 3 - Elementos da Sincronização a serem considerados.
CONSULTA PÚBLICA N° 60	Item 3 - Elementos da Sincronização a serem considerados.

CONSULTA PÚBLICA N° 60	Item 3 - Elementos da Sincronização a serem considerados.
------------------------	---

CONSULTA PÚBLICA N° 60	Item 3 - Elementos da Sincronização a serem considerados.
CONSULTA PÚBLICA N° 60	Item 3 - Elementos da Sincronização a serem considerados.
CONSULTA PÚBLICA N° 60	Item 3 - Elementos da Sincronização a serem considerados.

CONSULTA PÚBLICA N° 60	Item 4 - Possíveis etapas para a solução de coordenação
------------------------	---

CONSULTA PÚBLICA N° 60	Item 4 - Possíveis etapas para a solução de coordenação
CONSULTA PÚBLICA N° 60	Item 4 - Possíveis etapas para a solução de coordenação

CONSULTA PÚBLICA N° 60	Item 4 - Possíveis etapas para a solução de coordenação
CONSULTA PÚBLICA N° 60	Item 4 - Possíveis etapas para a solução de coordenação
CONSULTA PÚBLICA N° 60	Item 4 - Possíveis etapas para a solução de coordenação

CONTEÚDO DO ITEM	ID DA CONTRIBUIÇÃO
Sincronização de Redes TDD	94833
Sincronização de Redes TDD	94839
Sincronização de Redes TDD	94857
Sincronização de Redes TDD	94862
Este documento visa coletar subsídios da sociedade sobre possíveis	94837
Este documento visa coletar subsídios da sociedade sobre possíveis	94853

Este documento visa coletar subsídios da sociedade sobre possíveis	94858
A literatura técnica demonstra que sistemas que operam em TDD n	94854
A literatura técnica demonstra que sistemas que operam em TDD n	94859
A literatura técnica aponta que a sincronização compreende três el	94829

A literatura técnica aponta que a sincronização compreende três el	94834
A literatura técnica aponta que a sincronização compreende três el	94838

A literatura técnica aponta que a sincronização compreende três el	94840
--	-------

A literatura técnica aponta que a sincronização compreende três el	94851
A literatura técnica aponta que a sincronização compreende três el	94855
A literatura técnica aponta que a sincronização compreende três el	94860

Em decorrência dos subsídios recebidos a partir das premissas e pr	94830
--	-------

Em decorrência dos subsídios recebidos a partir das premissas e pr	94841
Em decorrência dos subsídios recebidos a partir das premissas e pr	94843

Em decorrência dos subsídios recebidos a partir das premissas e pr	94852
Em decorrência dos subsídios recebidos a partir das premissas e pr	94856
Em decorrência dos subsídios recebidos a partir das premissas e pr	94861

Relatório de Contribuições Recebidas

NÚMERO DA CONTRIBUIÇÃO	AUTOR DA CONTRIBUIÇÃO
1	CARLOS JOSE LAURIA NUNES DA SILVA
2	Luiz Felipe Zoghbi de Castro
3	Francisco Carlos G. Soares
4	Milene Franco Pereira
5	Wilson Cardoso
6	Francisco Carlos G. Soares

7	Milene Franco Pereira
8	Francisco Carlos G. Soares
9	Milene Franco Pereira
10	Grace Kelly de Cassia Caporalli

11	CARLOS JOSE LAURIA NUNES DA SILVA
12	Wilson Cardoso

13	Luiz Felipe Zoghbi de Castro
----	------------------------------

14	Tiago Brocardo Machado
15	Francisco Carlos G. Soares
16	Milene Franco Pereira

17

Grace Kelly de Cassia Caporalli

18	Luiz Felipe Zoghbi de Castro
19	Wilson Cardoso

20	Tiago Brocardo Machado
21	Francisco Carlos G. Soares
22	Milene Franco Pereira

CONTRIBUIÇÃO
Prezados Senhores, A Huawei do Brasil vem mui respeitosamente f
A GSMA, associação que representa os interesses da indústria móv
GSA Response to Brazil ANATEL public consultation N° 60 issued on services. Our association is a leading source of information, as its in
A Qualcomm agradece a oportunidade de contribuir com à Agência
Manifestação Parabenizamos a Anatel por incentivar as operadoras

Além das premissas e aspectos de coordenação indicadas no texto,

No texto: “Todas as redes devem preferencialmente operar de form

MANIFESTAÇÃO ABINEE A ABINEE parabeniza a ANATEL pela iniciativa de trazer para sociedade a discussão relativa a sincronização de redes TDD, tema de extrema importância para a implementação e operação eficiente das redes de quinta geração no país pois a adoção de sincronismo garante um ecossistema sem interferências sejam elas causadas pela interação entre as estações rádio base da própria operadora ou a interferência entre operadoras distintas. Desta forma a sincronização deve ser vista como uma das maneiras de se garantir o uso eficiente do espectro que traz benefícios para a sociedade como um todo com a disponibilização de um serviço de melhor qualidade e com melhores indicadores de desempenho. Com esta perspectiva a ABINEE sugere que a ANATEL considere em sua abordagem todos os padrões de frames possíveis pelas referências normativas no uso de redes de quinta geração como forma de garantir que possa ser adotado um padrão que esteja de acordo com os avanços tecnológicos nos equipamentos de telecomunicações bem como com uma escolha referente a um padrão que traga melhor eficiência na operação de tais redes. A inexistência de redes LTE TDD trazem ao Brasil a possibilidade de escolher uma estrutura de frames de sincronização de tempo e fase que possibilitam melhores desempenhos quando comparado a estrutura de frames utilizadas em locais onde existem redes TDD operantes em 3500 MHz como é o caso de UK onde foi-se necessário adotar uma estrutura de frame que é compatível com a estrutura de frames da rede LTE TDD ativa no local.

Com relação à sincronização do relógio, Huawei suporta tanto o esquema de sincronização distribuído baseado em satélite (GNSS) quanto o esquema baseado no sistema IEEE 1588V2. O esquema de sincronização centralizado com base no sistema IEEE 1588V2 não tem muitos casos de implantação de sucesso. O esquema 1588v2 não parece provável de alcançar o resultado desejável. É altamente recomendável: (1) Usar esquema de sincronização distribuído baseado em satélite (GNSS) (2) Usar combinação de métodos (GNSS + 1588v2), que também foi adotado na China, para melhorar a confiabilidade. Com relação à sincronização do

Recomendamos que como critério principal, deva ser levado em conta nas redes de sincronismo os requisitos mínimos da aplicação final. Só então é possível iniciar o planejamento detalhado da solução e decidir qual solução de sincronismo será utilizada. O ITU-T através das recomendações G.8271.1 e ITU-T G.8271.2 define os requisitos mínimos para atender $\pm 1,5 \mu\text{s}$ na aplicação final, valor que sugerimos seja adotado como base. Fazendo com que o requisito de sincronização de fase 5G é o mesmo que TDD-LTE, ou seja, $\pm 1,5 \mu\text{s}$ e, portanto, as recomendações G.8271.1 e ITU-T G.8271.2 podem ser totalmente reutilizados para 5G. Em segundo lugar, deve ser facultado a prestadora se o suporte de sincronismo fara suporte total no caminho ou suporte parcial no caminho de sincronismos. O suporte on-path completo fornece uma solução de sincronização de fase mais confiável e precisa, mas provavelmente tem um custo de implantação mais alto, já que cada hop de transmissão deve suportar clock limit / clock transparente. Também pode ser mais fácil implantar esta solução, pois a precisão alcançável no escravo (BTS) pode ser estimada concretamente a partir do número de saltos. Os detalhes de como cada salto contribui para o erro de fase total são claramente descritos em ITU-T G.8271.1. Um suporte de temporização parcial é uma solução mais barata porque nem todos os elementos de rede precisam suportar o clock limit. Para garantir a interoperabilidade total de todos os elementos da rede e para atender ao limite projetado fornecido pelo ITU-T G.8271.1 / ITU-T G.8271.2, as prestadoras devem, respectivamente, usar equipamentos e configurações que sejam aderentes as recomendações ITU-T G.8275.1 / ITU-T G.8275.2 As redes 5G podem utilizar diferentes topologias [3GPP 38.801], onde as unidades de RF podem estar distantes umas das outras, mesmo se fizerem parte da mesma estação base. Os requisitos de sincronização intra ERB são definidos na recomendação do 3GPP 38.104. Além disso deve se observar: No caso MIMO ou casos de diversidade de transmissão, em cada frequência de portadora, o Erro de Alinhamento de Tempo (TAE) não deve exceder 65 ns.. Para agregação de portadora contígua intra-banda, com ou sem diversidade MIMO ou TX, TAE não deve exceder 260 ns.. Para agregação de portadora não contígua intra-banda, com ou sem diversidade MIMO ou TX, TAE não deve exceder 3 μs . Para agregação de operadora inter-bandas, com ou sem diversidade

Coexistência de diferentes famílias tecnológicas IMT no mesmo espaço: Para garantir uma abordagem harmonizada para equipamentos de rede e de consumo, em um mundo ideal, toda a faixa de 3,5 GHz estaria disponível para 5G globalmente. Infelizmente, esse não é o caso. Em alguns países, esse espectro já é usado por tecnologias LTE ou WiMax – o que não será o caso do Brasil. No caso de todas as redes usarem tecnologias IMT, um marco comum de sincronização TDD poderia ser adotado. Isso é possível para a coexistência de LTE e 5G. No entanto, isso tem impactos negativos importantes no desempenho da rede 5G e, portanto, essa possibilidade deve ser considerada com cuidado. A Anatel, pensando nessa possibilidade, trouxe o seguinte texto: A respeito da sincronização de quadros, para sistemas operando em frequências intermediária (1-6 GHz), propõe-se adotar o entendimento de que: (i) o espaçamento de subportadoras de 15 kHz com duração de quadro de 5 ms foi projetada para coexistência com TD-LTE; (ii) existem opções diferentes para 30 kHz, em função dos tamanhos de quadro de 2 ms, 2,5 ms ou 5 ms para os casos em que não haja a necessidade de coexistência com TD-LTE 3 (faixa de frequência mid-band). Para todos estes casos, observa-se existência de alocação assimétrica entre o downlink e o uplink. Contudo, estas estruturas de quadro acima não são compatíveis para a coexistência de 5G NR e TD-LTE e para que fosse possível, outra estrutura deveria ser adotada, gerando perda de qualidade do serviço a ser prestado. Como no Brasil não há redes LTE ou haverá redes WiMax na faixa, tal preocupação não se faz necessária, devendo o 5G guiar a escolha da estrutura de quadro. Como já informado, a GSMA publicou neste ano o estudo “5G TDD Synchronisation”, que pode ser encontrado no link <https://www.gsma.com/spectrum/resources/3-5-ghz-5g-tdd-synchronisation/>, juntamente a um documento completo de perguntas e respostas sobre a sincronização de sistemas TDD em 3.5 GHz. As recomendações enfocam na forma como a rede é configurada em relação ao tempo dos elementos Download (D), Slot especial (S) e Upload (U) em cada período de tempo (o quadro). A estrutura de quadro que a GSMA sugere é a DDDSU (3 downloads seguidos de um slot especial seguido de um upload), assim como a Anatel. Conforme descrito em detalhes no documento de diretrizes mencionado acima, essa abordagem fornece um bom meio-termo entre as velocidades de download e upload com baixa latência, respeitando os requisitos atuais do

A Ericsson parabeniza a ANATEL pela iniciativa de trazer para sociedade a discussão relativa a sincronização de redes TDD, tema de extrema importância para a implementação e operação eficiente das redes de quinta geração no país pois a adoção de sincronismo garante um ecossistema sem interferências sejam elas causadas pela interação entre as estações rádio base da própria operadora ou a interferência entre operadoras distintas. Desta forma a sincronização deve ser vista como uma das maneiras de se garantir o uso eficiente do espectro que traz benefícios para a sociedade como um todo com a disponibilização de um serviço de melhor qualidade e com melhores indicadores de desempenho. Com esta perspectiva a Ericsson sugere que a ANATEL considere em sua abordagem todos os padrões de frames possíveis pelas referências normativas no uso de redes de quinta geração como forma de garantir que possa ser adotado um padrão que esteja de acordo com os avanços tecnológicos nos equipamentos de telecomunicações bem como com uma escolha referente a um padrão que traga melhor eficiência na operação de tais redes. A inexistência de redes LTE TDD trazem ao Brasil a possibilidade de escolher uma estrutura de frames de sincronização de tempo e fase que possibilitam melhores desempenhos quando comparado a estrutura de frames utilizadas em locais onde existem redes TDD operantes em 3500 MHz como é o caso de UK onde foi necessário adotar uma estrutura de frame que é compatível com a estrutura de frames da rede LTE TDD ativa no local. No entendimento da Ericsson, este não seria o caso do Brasil, uma vez que não conta com legado LTE TDD na faixa.

Deve se implementar sincronização de relógio com alta confiabilidade que busque também minimizar os custos de operação e manutenção como por exemplo esquemas combinados como o SYNC-E (para frequência) com PTP (para tempo e fase) 1. Para o uso de GPS devem existir mecanismos de proteção contra Spoofing. 2 1 Timing and Synchronization for LTE-TDD and LTE-Advanced Mobile Networks, Microsemi White paper, 2014. 2 <https://blogs.juniper.net/en-us/service-provider-transformation/juniper-champions-5g-synchronization-solutions-at-eantc-2020> Apoiamos a sincronização a nível nacional com as regionais como sugerido e deverá ser elaborado um plano de PCIs pelas operadoras com compromisso de acordo que poderá constar do edital de licitação da faixa de frequências, acordo que se dará entre as vencedoras do certame de licitação.

MANIFESTAÇÃO ABINEE A ABINEE entende que a escolha do padrão de sincronização (TDD Pattern) feito de comum acordo entre as operadoras que irão utilizar os blocos em escala nacional representa a melhor alternativa frente as possibilidade de otimização que a escolha do frame pode trazer para a operação das redes de quinta geração. Desta forma a ABINEE entende que a adoção em comum acordo do padrão de frames pelas operadoras nacionais e a futura disponibilização para os players regionais representa a melhor opção para o oferecimento do serviço de telecomunicações de forma otimizada a sociedade brasileira. A ABINEE sugere a alteração do item 20 para a seguinte formatação: Caso não ocorra acordo propõe-se os seguintes passos a serem considerados: Se a maioria das operadoras nacionais acordar um formato, a minoria, que não estiver de acordo, ou operadoras regionais 7, para poder usar outro formato deverá ser adotada faixa de guarda ou buffer zone; Caso não haja uma maioria determinada e que a minoria não concorde em adotar sincronismo único, a Anatel irá realizar estudos técnicos relacionados aos mais recentes padrões de sincronismo possíveis de serem utilizados nas redes de quinta geração e irá determinar qual padrão deverá ser utilizado pelas operadoras de telecomunicações do país utilizando para tal de mecanismos regulatórios como aditivos aos atos normativos. Desta forma garante-se a escolha de uma estrutura de frames condizente com os melhores índices de performance das redes de quinta geração possível.

Item 4 - Etapas para a solução de coordenação [...] A mediação entre os operadores para que busquem uma solução em comum acordo. Caso não haja uma solução em comum acordo, a Anatel priorizará: A adoção do FR1 (Frequency Range 1) - frame DDDSU 2,5 ms, 30 kHz para a faixa de 3,5 GHz; Estrutura de quadro alinhada a ambas as tecnologias 5G e LTE em faixa recomendável para o LTE em primeiro momento, como a de 2,3 GHz

Com relação ao passo nr. 4 sugerimos que seja alterada a distancia para 1,5 km, considerando que para FR2 com 120 kHz SCS podem ser obtidos cell range de 1,1 km.

A Ericsson entende que a escolha do padrão de sincronização (TDD Pattern) feito de comum acordo entre as operadoras que irão utilizar os blocos em escala nacional representa a melhor alternativa frente as possibilidade de otimização que a escolha do frame pode trazer para a operação das redes de quinta geração. Desta forma a Ericsson entende que a adoção em comum acordo do padrão de frames pelas operadoras nacionais e a futura disponibilização para os players regionais representa a melhor opção para o oferecimento do serviço de telecomunicações de forma otimizada a sociedade brasileira. A Ericsson sugere a alteração do item 20 para a seguinte formatação: Caso não ocorra acordo propõe-se os seguintes passos a serem considerados: Se a maioria das operadoras nacionais acordar um formato, a minoria, que não estiver de acordo, ou operadoras regionais 7, para poder usar outro formato deverá ser adotada faixa de guarda a ser considerada dentro de sua propria banda ou buffer zone; Caso não haja uma maioria determinada e que a minoria não concorde em adotar sincronismo único, a Anatel irá realizar estudos técnicos relacionados aos mais recentes padrões de sincronismo possíveis de serem utilizados nas redes de quinta geração e irá determinar qual padrão deverá ser utilizado pelas operadoras de telecomunicações do país utilizando para tal de mecanismos regulatórios como aditivos aos atos normativos. Desta forma garante-se a escolha de uma estrutura de frames condizente com os melhores índices de performance das redes de quinta geração possível, evitando-se antecipar uma discussão neste momento, antes que esteja definida a ocupação da banda, os casos de uso e as perspectivas de investimentos

O procedimento indicado apresenta um cenário de requerimento de sincronismo quando necessário por via de acordos entre as operadoras, as configurações propostas pela Anatel como parâmetros de frames sugeridos são apoiados pois já constituíram propostas da Qualcomm nas discussões de trabalho no âmbito do 3GPP, por exemplo em 2018 na 3GPP TSG-RAN WG4 Meeting 87.1 Os acordos que definirão o plano de distribuição de PCI podem ter uma configuração nacional para situações de borda com outros países e acordos locais (para diferentes regiões) em função de previsões de tráfego DL e UL que as operadoras considerem. Uma sugestão para o tratamento internacional do plano PCI com países de fronteira pode ser por meio de grupo de trabalho na CITELE para dar apoio para coordenação internacional e seria o foro internacional de definição e coordenação de aspectos de sincronismo para redes TDD nas Américas. 1R4-180xxxx_WF on TDD config for REFSSENS_r6.docx

Data: 04/09/2020 18:25:54

Total Recebidos: 22

JUSTIFICATIVA	DATA DA CONTRIBUIÇÃO
Conforme texto acima.	8/28/2020 11:10
Conforme contribuição acima.	8/28/2020 14:48
Please refer to contribution field.	8/28/2020 23:59
Ver contribuição.	8/28/2020 22:07
Pedimos a gentileza de observar os comentários diretos na contrib	8/28/2020 14:45
	8/28/2020 23:54

Além das estratégias de sincronismo citadas, a nova regulamentação	8/28/2020 22:07
	8/28/2020 23:54
No texto: "A operação assíncrona, em uma mesma área geográfica,	8/28/2020 22:07
<p>JUSTIFICATIVA ABINEE A ABINEE reitera a importância da sincronização como forma de se garantir o uso eficiente do espectro em redes TDD além do fato de que a sincronização reforça o emprego eficiente dos investimento feitos pelas operadoras de telecomunicações, visto que a não adoção traria limitações em termos de implantação de redes (Limitação de altura, tilting, potência máxima dos dispositivos, entre outras) o que representaria um custo maior na implementação de redes de quinta geração, 5G, no país. Com este intuito cabe aqui ressaltar que o método híbrido mencionado no texto desta consulta pública na verdade trata-se de uma composição entre o uso do GPS e IEEE 1588 V2 sendo que o padrão 1588V2 é utilizado como backup, em momentos em que a disponibilização do sinal de gps pode ter alguma interferência, Jamming effect, se tratando então de uma solução que primariamente utiliza o gps e em momentos de instabilidade realiza a aferição e sincronização master via IEEE 1588 V2. A ABINEE propõe que a ANATEL considere como opções de estrutura de frames para sincronização de redes TDD os padrões disponíveis nas referências normativas internacionais pois a escolha da estrutura de frames tem impacto direto na performance da futura rede NR TDD que irá operar. Para exemplificar o impacto na performance de rede que a escolha da estrutura de frame pode ocasionar pode-se citar a diferença entre as seguintes estruturas de frames DDSU e DDDSU, as quais representam a maioria das escolhas dos países que já possuem redes NR TDD ativas em 3500MHz. O padrão de 2ms (DDSU) e 2,5 ms (DDDSU) trazem diferenças relativas à quantidade e frequência de blocos de downlink e uplink em suas estruturas, desta forma tem-se como resultado direto diferenças na performance visualizada referente a throughput de dados no uplink e downlink como pode ser observado na imagem e tabelas a seguir: SEGUIRÁ NA CARTA OFICIO ABINEE PARA PROTOCOLO AS IMAGENS ABAIXO: Figura 1: Representação dos blocos de Downlink e Uplink Figura 2: Latências verificadas de acordo com o frame de sincronização Pode ser observado que o padrão DDSU traz melhoras significativas referentes a latência tanto de uplink quanto de downlink com uma performance de uplink até 16% melhor quando comparada a estrutura de frames DDSU, pois a estrutura de frames é menor com um espaçamentos menor entre diferentes blocos de uplink, entretanto com uma performance de downlink em média 3,6% menor quando comparada a estrutura</p>	8/27/2020 13:21

Conforme texto acima.	8/28/2020 11:10
Pedimos a gentileza de verificar os comentários diretos à contribuição.	8/28/2020 14:48

Conforme contribuição acima.

8/28/2020 14:48

<p>A Ericsson reitera a importância da sincronização como forma de se garantir o uso eficiente do espectro em redes TDD além do fato de que a sincronização reforça o emprego eficiente dos investimentos feitos pelas operadoras de telecomunicações, visto que a não adoção traria limitações em termos de implantação de redes (Limitação de altura, tilting, potência máxima dos dispositivos, entre outras) o que representaria um custo maior na implementação de redes de quinta geração, 5G, no país. Com este intuito cabe aqui ressaltar que o método híbrido mencionado no texto desta consulta pública na verdade trata-se de uma composição entre o uso do GPS e IEEE 1588 V2 sendo que o padrão 1588V2 é utilizado como backup, em momentos em que a disponibilização do sinal de gps pode ter alguma interferência, Jamming effect, se tratando então de uma solução que primariamente utiliza o gps e em momentos de instabilidade realiza a aferição e sincronização master via IEEE 1588 V2.</p> <p>A Ericsson propõe que a ANATEL considere como opções de estrutura de frames para sincronização de redes TDD os padrões disponíveis nas referências normativas internacionais pois a escolha da estrutura de frames tem impacto direto na performance da futura rede NR TDD que irá operar. Para exemplificar o impacto na performance de rede que a escolha da estrutura de frame pode ocasionar pode-se citar a diferença entre as seguintes estruturas de frames DDSU e DDDSU, as quais representam a maioria das escolhas dos países que já possuem redes NR TDD ativas em 3500MHz. O padrão de 2ms (DDSU) e 2,5 ms (DDDSU) trazem diferenças relativas à quantidade e frequência de blocos de downlink e uplink em suas estruturas, desta forma tem-se como resultado direto diferenças na performance visualizada referente a throughput de dados no uplink e downlink como pode ser observado na imagem e tabelas a seguir: Figura 1: Representação dos blocos de Downlink e Uplink Figura 2: Latências verificadas de acordo com o frame de sincronização Pode ser observado que o padrão DDSU traz melhoras significativas referentes a latência tanto de uplink quanto de downlink com uma performance de uplink até 16% melhor quando comparada a estrutura de frames DDSU, pois a estrutura de frames é menor com um espaçamentos menor entre diferentes blocos de uplink, entretanto com uma performance de downlink em média 3,6% menor quando comparada a estrutura anteriormente mencionada. Pode-se ainda verificar outros</p>	<p>8/28/2020 19:53</p>
	<p>8/28/2020 23:54</p>
<p>É importante destacar a confiabilidade do relógio em termos de redundância e proteção de forma a evitar problemas de interferência.</p>	<p>8/28/2020 22:08</p>

<p>JUSTIFICATIVA ABINEE A ABINEE entende que a determinação de um padrão de sincronismo ou a escolha prévia de um formato sem uma análise ainda anterior a efetivação do leilão e da visibilidade da disponibilidade dos blocos nacionais e regionais representa um risco para a operação eficiente das redes móveis de quinta geração, visto que o padrão descrito no texto original desta consulta pública possui diferentes performances relacionadas a downlink e uplink e deve-se levar em consideração tais características anteriormente a escolha ou determinação do padrão a ser defendido pela agência reguladora. Desta forma a ABINEE reitera o posicionamento de que a Anatel não pré determine os padrões a serem utilizados caso as operadoras nacionais não entre em um acordo com relação a estrutura de frames a ser adotada, mas que realize estudos de natureza técnica e que faça a publicação desta medida em atos normativos que se somem a esta publicação tendo o viés de proporcionar a sociedade brasileira a estrutura de frames que traga melhor performance com relação as redes de telefonia móvel. Outro ponto de grande importância é a coordenação com os países fronteiriços no qual a ABINEE sugere que a ANATEL estabeleça acordos bilaterais com as agências reguladoras de tais países como forma de se criar diálogo e grupos de trabalho afim de se criar os guidelines necessários para a coordenação entre o sincronismo de rede nos diferentes países como forma de se mitigar possíveis interferências em tais regiões. Para tal o GSA, Global mobile Suppliers Association, publicou o paper "3300-4200 MHz: A KEY FREQUENCY BAND FOR 5G" ¹ onde pode ser encontrado as recomendações para coordenação entre fronteiras. [1] https://gsacom.com/paper/3300-4200-mhz-a-key-frequency-band-for-5g/</p>	8/27/2020 13:23
---	-----------------

<p>A posição da GSMA é semelhante à proposta da Anatel. Acordar estruturas de quadro apropriadas para qualquer faixa não precisa ser algo ditado por um regulador, especialmente se os detentores do espectro estiverem de acordo. Se os formuladores de políticas decidirem especificar parâmetros, isso precisa ser feito de forma transparente e antes do Edital de Radiofrequências. Os usuários do espectro precisam ser capazes de avaliar a usabilidade do espectro ao se preparar para um leilão, e a sincronização impacta o processo de preparação para o certame. A menos que as condições de autorização sejam claras, existe o risco de que redes adjacentes possam causar interferência. Quaisquer estruturas para sincronização também devem incluir flexibilidade para evoluir conforme as necessidades do usuário e a tecnologia de rede evoluem. Adicionalmente, como já dito acima, a CEPT, órgão de coordenação das organizações europeias de telecomunicações, indica que a distância física de separação necessária entre duas redes não sincronizadas é de até 60 km para aqueles que operam nos mesmos canais de frequência e até 14 km para aqueles que operam em canais adjacentes. Isso significa área descoberta ou espectro não utilizado entre essas redes. Portanto, a possibilidade de adoção de banda de guarda ou frames diferentes deve ser evitada para que os usuários tenham acesso ao 5G pleno, com altíssima velocidade, baixa latência e completa adaptabilidade.</p>	<p>8/28/2020 14:48</p>
<p>Pedimos a gentileza de observar os comentários diretos na Contribuição.</p>	<p>8/28/2020 14:52</p>

<p>A Ericsson entende que a determinação de um padrão de sincronismo ou a escolha prévia de um formato sem uma análise ainda anterior a efetivação do leilão e da visibilidade da disponibilidade dos blocos nacionais e regionais representa um risco para a operação eficiente das redes móveis de quinta geração, visto que o padrão descrito no texto original desta consulta pública possui diferentes performances relacionadas a downlink e uplink e deve-se levar em consideração tais características anteriormente a escolha ou determinação do padrão a ser defendido pela agência reguladora. Desta forma a Ericsson reitera o posicionamento de que não se determine de antemão os padrões a serem utilizados caso as operadoras nacionais não entre em um acordo com relação a estrutura de frames a ser adotada, mas que a ANATEL realize estudos de natureza técnica e que faça a publicação desta medida em atos normativos que se somem a esta publicação para definir a a estrutura de frames que traga melhor performance com relação as redes de telefonia móvel. Outro ponto de grande importância é a coordenação com os países fronteiriços no qual a Ericsson sugere que a ANATEL estabeleça acordos bilaterais com as agências reguladoras de tais países como forma de se criar diálogo e grupos de trabalho afim de se criar os guidelines necessários para a coordenação entre o sincronismo de rede nos diferentes países como forma de se mitigar possíveis interferências em tais regiões. Para tal o GSA, Global mobile Suppliers Association, publicou o paper “3300-4200 MHz:A KEY FREQUENCY BAND FOR 5G”¹ onde pode ser encontrado as recomendações para coordenação entre fronteiras. [1] https://gsacom.com/paper/3300-4200-mhz-a-key-frequency-band-for-5g/</p>	<p>8/28/2020 19:53</p>
	<p>8/28/2020 23:54</p>
<p>Na Europa existe um guia que abrange os países e que por meio de acordos entre eles podem ser implementadas as regras de sincronismo definidas pelo ECC. Nas Américas não existe um regulamento que atenda todos os países, por isso se sugere a CITEEL como organização que poderia delinear os aspectos de coordenação de sincronismo entre redes TDD nas regiões de fronteira.</p>	<p>8/28/2020 22:08</p>

ANÁLISE	Justificativa Anatel
Aceita totalmente	A Anatel agradece os comentários e as informações apresentadas e reforça seu compromisso com o uso eficiente do espectro de radiofrequências, o alinhamento com os padrões internacionais e a manutenção de condições adequadas à contínua expansão da prestação de serviços de telecomunicações.
Aceita totalmente	A Anatel agradece os comentários e as informações apresentadas e reforça seu compromisso com o uso eficiente do espectro de radiofrequências, o alinhamento com os padrões internacionais e a manutenção de condições adequadas à contínua expansão da prestação de serviços de telecomunicações.
Aceita totalmente	A Anatel agradece os comentários e as informações apresentadas e reforça seu compromisso com o uso eficiente do espectro de radiofrequências, o alinhamento com os padrões internacionais e a manutenção de condições adequadas à contínua expansão da prestação de serviços de telecomunicações.
Aceita totalmente	A Anatel agradece os comentários e as informações apresentadas e reforça seu compromisso com o uso eficiente do espectro de radiofrequências, o alinhamento com os padrões internacionais e a manutenção de condições adequadas à contínua expansão da prestação de serviços de telecomunicações.
Aceita totalmente	A Anatel agradece os comentários e as informações apresentadas e reforça seu compromisso com o uso eficiente do espectro de radiofrequências, o alinhamento com os padrões internacionais e a manutenção de condições adequadas à contínua expansão da prestação de serviços de telecomunicações.
Sem contribuição!	Não aplicável.

Aceita parcialmente	A Anatel agradece a contribuição enviada, informa que ela foi parcialmente aceita. A Anatel poderá flexibilizar o uso específico de sistemas com diferentes estratégias de sincronização devido a suas características peculiares de utilização como <i>indoor</i> , com máscaras de emissões e potências específicas. Naturalmente o uso estará mandatoriamente condicionado a critério de não interferir nos sistemas adjacentes, uma vez violado esse critério, no caso concreto e na situação específica poderá ensejar a obrigatoriedade de sincronização da rede TDD em questão. Caso seja comprovado que não haja impacto nas redes <i>indoor</i> que compartilham o mesmo meio de coordenação poderá ser dado um tratamento de exceção à regra, que é a sincronização de redes.
Sem contribuição!	Não aplicável.
Aceita totalmente	A Anatel agradece a contribuição enviada, informa que ela foi aceita.
Aceita Parcialmente.	A Anatel agradece os comentários e as informações apresentadas e reforça seu compromisso com o uso eficiente do espectro de radiofrequências, o alinhamento com os padrões internacionais e a manutenção de condições adequadas à contínua expansão da prestação de serviços de telecomunicações. O aceite parcial decorre de que consideramos que seja necessário deixar uma indicação default ou padrão de que tipo de frame poderá ser adotada caso não haja um acordo entre os diferentes operadores de telecom, salientamos porém que entendemos a ressalva de que a escolha real "considere como opções de estrutura de frames para sincronização de redes TDD os padrões disponíveis nas referências normativas internacionais pois a escolha da estrutura de frames tem impacto direto na performance da futura rede NR TDD que irá operar". Como solução de compromisso adotaremos um valor default, indicando que a agência poderá adotar no momento da aplicação de condições de coordenação para o caso concreto após a definição dos operadores de sistemas 5G TDD e de suas faixas um padrão de frame que seja julgado mais adequado em termos de performance da rede, isto é, em razão de melhorias e evoluções tecnológicas o padrão a ser estabelecido poderá ser atualizado conforme sugestão da Abinee.

Parcialmente aceita.	A Anatel agradece os comentários e as informações apresentadas e reforça seu compromisso com o uso eficiente do espectro de radiofrequências, o alinhamento com os padrões internacionais e a manutenção de condições adequadas à contínua expansão da prestação de serviços de telecomunicações. com relação ao frame com subcarrier spacing de 15 kHz e 5ms de frame, usamos como referencial teórico o livro 5G Technology: 3GPP new Radio, John Wiley & Sons Ltd – 2020, editado por Harri Holma (Nokia Networks, Finlândia) e Antti Toskala (Nokia Networks, Finlândia) e
Aceita totalmente	A Anatel agradece os comentários e as informações apresentadas e reforça seu compromisso com o uso eficiente do espectro de radiofrequências, o alinhamento com os padrões internacionais e a manutenção de condições adequadas à contínua expansão da prestação de serviços de telecomunicações.

Aceita totalmente	A Anatel agradece os comentários e as informações apresentadas e reforça seu compromisso com o uso eficiente do espectro de radiofrequências, o alinhamento com os padrões internacionais e a manutenção de condições adequadas à contínua expansão da prestação de serviços de telecomunicações.
-------------------	---

Parcialmente aceita.	A Anatel agradece a contribuição enviada.Vide resposta à Contribuição 10 (ID 94829).
Sem contribuição!	Não aplicável.
Aceita totalmente	A Anatel agradece os comentários e as informações apresentadas e reforça seu compromisso com o uso eficiente do espectro de radiofrequências, o alinhamento com os padrões internacionais e a manutenção de condições adequadas à contínua expansão da prestação de serviços de telecomunicações.

Parcialmente aceita.	A Anatel agradece a contribuição enviada.Vide resposta à Contribuição 10 (ID 94829).
----------------------	--

Aceita totalmente	A Anatel agradece os comentários e as informações apresentadas e reforça seu compromisso com o uso eficiente do espectro de radiofrequências, o alinhamento com os padrões internacionais e a manutenção de condições adequadas à contínua expansão da prestação de serviços de telecomunicações.
Aceita totalmente	A Anatel agradece a contribuição enviada, informa que ela foi aceita.

Parcialmente aceita.	A Anatel agradece a contribuição enviada.Vide resposta à Contribuição 10 (ID 94829).
Sem contribuição!	Não aplicável.
Aceita parcialmente	A Anatel agradece os comentários e as informações apresentadas e reforça seu compromisso com o uso eficiente do espectro de radiofrequências, o alinhamento com os padrões internacionais e a manutenção de condições adequadas à contínua expansão da prestação de serviços de telecomunicações. Verificaremos a viabilidade prática da sugestão da Qualcomm com relação a se estabelecer ações de coordenação internacional através de ações na CITEL.

TEMA DO PROCESSO	NOME DO ITEM	CONTEÚDO DO ITEM	ID DA CONTRIBUIÇÃO
CONSULTA PÚBLICA Nº 60	TOMADA DE SUBSÍDIOS	Conforme Carta SEI	5912988
CONSULTA PÚBLICA Nº 60	TOMADA DE SUBSÍDIOS	Conforme Carta SEI	5917473
CONSULTA PÚBLICA Nº 60	TOMADA DE SUBSÍDIOS	Conforme Carta SEI	5917548
CONSULTA PÚBLICA Nº 60	TOMADA DE SUBSÍDIOS	Conforme Carta SEI	5917607
CONSULTA PÚBLICA Nº 60	TOMADA DE SUBSÍDIOS	Conforme Carta SEI	5916740

CONSULTA PÚBLICA N° 60	TOMADA DE SUBSÍDIOS	Conforme Carta SEI	5913649
------------------------	---------------------	--------------------	---------

Contribuições Recebidas via Carta no SEI a C

NÚMERO DA CONTRIBUIÇÃO	AUTOR DA CONTRIBUIÇÃO	CONTRIBUIÇÃO
Itens 1, 2, 3 e 4	Sinditelebrasil	Incluir...
Itens 3 e 4	Claro	Incluir...
Itens Gera 1, 2, 3 e 4	Telefônica	Incluir...
Itens 1, 2, 3 e 4	Tim	Incluir...
Itens Gera 1, 2, 3 e 4	Oi	Incluir...

Itens 1, 2, 3 e 4	Abinee	Incluir...

CP-60/2020

JUSTIFICATIVA	DATA DA CONTRIBUIÇÃO	ANÁLISE
Incluir...	8/28/2020 0:00	Aceita Parcialmente.
Incluir...	8/28/2020 0:00	Aceita Parcialmente.
Incluir...	8/28/2020 0:00	Aceita Parcialmente.
Incluir...	8/28/2020 0:00	Aceita Parcialmente.
Incluir...	8/28/2020 0:00	Aceita Parcialmente.

Incluir...	8/28/2020 0:00	Aceita Parcialmente.
------------	----------------	----------------------

Justificativa Anatel

A Anatel agradece os comentários e as informações apresentadas e reforça seu compromisso com o uso eficiente do espectro de radiofrequências, o alinhamento com os padrões internacionais e a manutenção de condições adequadas à contínua expansão da prestação de serviços de telecomunicações. Parabenizamos a essa entidade pois a carta enviado apresenta um elevado grau técnico de contribuição, muitos dos quais já alinhados com o entendimento da agência em relação a critérios técnicos a serem adotados. Aceite parcial uma vez que consideramos também importante o Brasil tomar ações junto a seus vizinhos de forma a garantir uma implantação mais suave dos sistemas que empregam tecnologia TDD garantindo um uso adequado e harmonioso do espectro. Salientamos que entendemos como pertinente a ressalva relativa ao sistema operando na faixa de 2.3 GHz.

A Anatel agradece a contribuição enviada. Vide resposta à Contribuição carta SEI 5912988.

A Anatel agradece a contribuição enviada.Vide resposta à Contribuição carta SEI 5912988.

A Anatel agradece a contribuição enviada. Vide resposta à Contribuição carta SEI 5912988.

A Anatel agradece a contribuição enviada. Vide resposta à Contribuição carta SEI 5912988.

A Anatel agradece os comentários e as informações apresentadas e reforça seu compromisso com o uso eficiente do espectro de radiofrequências, o alinhamento com os padrões internacionais e a manutenção de condições adequadas à contínua expansão da prestação de serviços de telecomunicações. Parabenizamos a essa entidade pois a carta enviado apresenta um elevado grau técnico de contribuição, muitos dos quais já alinhados com o entendimento da agência em relação a criterios técnicos a serem adotados. O aceite parcial decorre de que consideramos que seja necessário deixar uma indicação default ou padrão de que tipo de frame poderá ser adotada caso não haja um acordo entre os diferentes operadores de telecom, salientamos porém que entendemos a ressalva de que a escolha real "considere como opções de estrutura de frames para sincronização de redes TDD os padrões disponíveis nas referências normativas internacionais pois a escolha da estrutura de frames tem impacto direto na performance da futura rede NR TDD que irá operar". Como solução de compromisso adotaremos um valor default, indicando que a agência poderá adotar no momento da aplicação de condições de coordenação para o caso concreto após o definição dos operadores de sistemas 5G TDD e de suas faixas um padrão de frame que seja julgado mais adequado em termos de performance da rede, isto é, em razão de melhorias e evoluções tecnológicas o padrão a ser estabelecido poderá ser atualizado conforme sugestão da Abinee.

RELATÓRIO DE CONTRIBUIÇÃO POR OUTROS MEIOS – CP Nº 60/2020

Além das contribuições recebidas via SACP – Sistema de Acompanhamento de Consulta Pública foram recebidas, por meio da Biblioteca e do SEI - Sistema Eletrônico de Informações, contribuições das seguintes entidades:

- CT SINDI 184/2020, do SINDITELEBRASIL (SEI nº 5912988).
- GRE 08.020/2020, da Claro (SEI nº 5917473).
- CT.1204/2020/LLLADB, da Telefônica (SEI nº 5917548).
- CT/DAR/569/2020 – HL, da TIM (SEI nº 5917607).
- CT/Oi/GEIR/2041/2020, da Oi (SEI nº 5916740).
- Carta 2020038, da ABINEE (SEI nº 5913649).

As contribuições da SINDITELEBRASIL, Claro, Telefônica, TIM e Oi contém substancialmente a mesma contribuição. Parabenizamos essas entidades, pois o conteúdo enviado apresenta um elevado grau técnico, muitos dos quais já alinhados com o entendimento da agência em relação a critérios a serem adotados.

Abaixo listamos o resumo dos principais pontos dessas contribuições:

- Como desejável que todas as redes TDD, operando na mesma faixa de frequência e dentro da mesma área, sejam sincronizadas independentemente da tecnologia utilizada LTE ou 5G NR;
- Adotar a mesma referência de relógio UTC (*Coordinated Universal Time*), que é o candidato ideal para alinhamento entre as diferentes redes;
- Respeitar o budget *End-To-End* (já considerando +/- 400 ns de erro na interface área) de *Absolute Time Error* máximo para redes TDD, que é de +/- 1,5 μ s, realizando sincronismo de tempo;
- Que as operadoras tenham liberdade de optar pela arquitetura de transporte (ou combinação de arquiteturas) mais conveniente para si, desde que respeitadas as condições anteriores;
- É importante ressaltar que, a medida que as redes evoluam e outras opções sejam viáveis, há liberdade de que as operadoras revejam a estratégia adotada conjuntamente, sempre pela ótica de minimizar interferências prejudiciais e impactos operacionais em suas redes sem, contudo, enrijecer esta dinâmica de evolução das redes;
- Sobre as etapas de coordenação, o ideal é que os requerimentos acordados a nível nacional sejam mantidos. Entretanto, há de se observar que as situações de dissenso para sincronização e adoção de esquemas UL/DL comuns podem representar estratégias específicas para captura de diferentes oportunidades;
- Como parte do processo, as operadoras da faixa de frequência outorgadas em nível nacional devem ser consultadas para garantir que nenhuma interferência adicional ocorra devido às mudanças. Assim, eventualmente, situações de regiões remotas, atendimentos específicos industriais com baixa ou nenhuma incidência de interferência precisam ser observados, onde ao invés de se discricionariamente indicar um esquema de quadros UL/DL, estabelecer *buffering zones* e/ou banda de guardas podem ser mais eficientes.

Nas contribuições salientamos como pertinente a ressalva relativa ao sistema operando na faixa de 2.3 GHz. A indicação de parâmetros técnicos de sincronização servirão de balizamento para a determinação dessas especificações pela ANATEL. Entretanto, com relação a coordenação internacional entendemos ser necessário esforços para realização de acordos com os países limítrofes, sendo uma atividade que a agência irá realizar futuramente. Por fim, essas contribuições corroboraram os critérios basilares para arbitragem de conflitos devido à falta de sincronização e indicaram que elas representam um avanço para complementação do texto constante na Resolução nº 711/2019.

A contribuição da ABINEE basicamente repete os mesmos argumentos apresentados nas contribuições do SACP, sendo, então, desnecessário abordá-los novamente.

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES

MINUTA DE ATO

O SUPERINTENDENTE DE OUTORGA E RECURSOS À PRESTAÇÃO DA AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES - ANATEL, uso das atribuições que lhe foram conferidas pelo 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 inciso VIII do art. 19 da Lei nº 9.472, de 1997, cabe à Anatel administrar o espectro de radiofrequências, 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 o procedimento previsto na Portaria nº 415, de 09 de março de 2018, que aprova o Procedimento para Tratamento de Conflitos na Coordenação de Uso de Radiofrequências;

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

CONSIDERANDO o disposto nos §§ 1º e 2º, do art. 4º, do Regulamento Anexo a Resolução nº 710, de 28 de maio de 2019, que prevê que os limites de potência de estações operando na faixa de 2.300 – 2.400 MHz serão estabelecidos por meio de Requisitos Técnicos aprovados por Ato da Superintendência responsável pela administração do uso do espectro de radiofrequências;

CONSIDERANDO o disposto nos §§ 1º e 2º, do art. 4º, do Regulamento Anexo a Resolução nº 711, de 28 de maio de 2019, que prevê que os limites de potência de estações operando na faixa de 3.300 – 3.600 MHz serão estabelecidos por meio de Requisitos Técnicos aprovados por Ato da Superintendência responsável pela administração do uso do espectro de radiofrequências;

CONSIDERANDO as contribuições recebidas em decorrência da Consulta Pública nº 60, de 10 de julho de 2020, publicada no Diário Oficial da União de 15 de julho de 2020; e,

CONSIDERANDO o que consta do processo nº 53500.025259/2020-41,

RESOLVE:

Art. 1º Aprovar os requisitos técnicos e operacionais de sincronização para sistemas TDD (duplexação por divisão de tempo) para uso por estações no Serviço Móvel Pessoal – SMP, no Serviço de Comunicação Multimídia – SCM, no Serviço Telefônico Fixo Comutado – STFC e no Serviço Limitado Privado – SLP, na forma do Anexo I a este Ato.

Art. 2º Este Ato entra em vigor em 1º de XXXX de 2021.



Documento assinado eletronicamente por **Agostinho Linhares de Souza Filho, Gerente de Espectro, Órbita e Radiodifusão**, em 27/01/2021, às 16:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 23, inciso II, da [Portaria nº 912/2017](#) da Anatel.



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Tapajoz de Arruda, Especialista em Regulação**, em 27/01/2021, às 16:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 23, inciso II, da [Portaria nº 912/2017](#) da Anatel.



Documento assinado eletronicamente por **Maria Aparecida Muniz Fidelis da Silva, Coordenador de Processo**, em 27/01/2021, às 16:54, 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 **6278404** e o código CRC **5375A6E1**.

ANEXO I

REQUISITOS TÉCNICOS E OPERACIONAIS DE SINCRONIZAÇÃO DE REDES TDD

1. **OBJETIVO**
- 1.1. Estabelecer os requisitos técnicos e operacionais de sincronização de redes TDD.
2. **REFERÊNCIAS**
- 2.1. Regulamento Anexo a Resolução nº xxx, de 22 de outubro de 2019.
- 2.2. ITU-T G.811: *Timing characteristics of primary reference clocks*.
- 2.3. ITU-T G.8271.1: *Network limits for time synchronization in packet networks with full timing support from the network*.
- 2.4. ITU-T G.8271.2: *Network limits for time synchronization in packet networks with partial timing support from the network*.
- 2.5. ITU-T G.8275.1 : *Precision time protocol telecom profile for phase/time synchronization with full timing support from the network*.
- 2.6. ITU-T G.8275.2: *Precision time protocol telecom profile for time/phase synchronization with partial timing support from the network*.
- 2.7. 3GPP TS 38.104 V16.3.0 (2020-03): *Base Station (BS) radio transmission and reception (Release 16)*.
3. **DEFINIÇÕES**
- 3.1. PRC (do inglês, *Primary Reference Clock*): Relógio de referência Primário é o principal relógio de uma rede, e deve ser capaz de manter uma precisão de longo prazo melhor do que uma parte em 10-1111, de acordo com a ITU-T G.811.

3.2. TAI (Temps Atomique International): Tempo Atômico Internacional. É calculado pelo *Bureau International des Poids et Mesures* (BIPM) a partir da leitura de mais de 260 relógios atômicos localizados em institutos e observatórios de metrologia ao redor do mundo. O Observatório Nacional participa da geração do TAI no Brasil.

3.3. TA(k): Tempo Atômico. É a designação dada às escalas de tempo materializadas por um relógio atômico específico.

3.4. UTC (do inglês, *Coordinated Universal Time*): Tempo Universal Coordenado é a base para o tempo legal no mundo todo, inclusive no Brasil. O UTC acompanha o TAI, que é disciplinado pelo período solar.

4. FONTE DE RELÓGIO DE SINCRONISMO

4.1. As redes TDD no território nacional devem ser sincronizadas com base em uma mesma referência de relógio UTC (*Coordinated Universal Time*).

4.2. Operadoras com abrangência nacional devem disponibilizar o sinal de sincronismo para as operadoras de abrangência regional.

4.3. Dentro de uma mesma faixa de frequência, as redes devem adotar, em nível nacional, preferencialmente o mesmo formato de quadro, com o mesmo padrão de distribuição de símbolos OFDM (multiplexação por divisão de frequências ortogonais) dos enlaces de descida e de subida, o mesmo formato de *Special slot "S"* e o mesmo espaçamento entre subportadoras (SCS, do inglês *Subcarrier Spacing*).

4.4. As redes TDD devem respeitar um valor fim a fim de sincronização de tempo absoluto de no máximo +/- 1,5 μ s.

4.5. As operadoras de redes TDD têm a liberdade de optar pela arquitetura de sincronização e de transporte considerada mais conveniente para si, desde que respeitada as condições anteriores.

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES

MINUTA DE CONSULTA PÚBLICA

O SUPERINTENDENTE DE OUTORGA E RECURSOS À PRESTAÇÃO AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES - ANATEL no uso das atribuições que lhe foram conferidas pelo art. 156 do Regimento Interno, aprovado pela [Resolução nº 612, de 29 de abril de 2013](#), pelo [art. 42](#) da Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997, e pelo [art. 67](#) do Regulamento da Agência Nacional de Telecomunicações, aprovado pelo Decreto nº 2.338, de 7 de outubro de 1997, pelo artigos 4º das Resoluções nº 710 e 711, ambas de 2019, decidiu submeter a comentários e sugestões do público geral, a proposta de aprovar os requisitos técnicos e operacionais de sincronização para sistemas TDD para uso por estações no Serviço Móvel Pessoal – SMP, no Serviço de Comunicação Multimídia – SCM, no Serviço Telefônico Fixo Comutado – STFC e no Serviço Limitado Privado – SLP, constante dos autos do processo nº 53500.025259/2020-41.

O texto completo da proposta estará disponível na Biblioteca da Anatel, no endereço subscrito e na página da Anatel na Internet, no endereço eletrônico <http://sistemas.anatel.gov.br/sacp>, a partir das 14h da data da publicação desta Consulta Pública no Diário Oficial da União.

As contribuições e sugestões deverão ser fundamentadas, devidamente identificadas e encaminhadas, preferencialmente por meio de formulário eletrônico do Sistema Interativo de Acompanhamento de Consulta Pública, acessível no endereço da Internet <http://sistemas.anatel.gov.br/sacp>, fazendo-se acompanhar de textos alternativos e substitutivos, quando envolverem sugestões de inclusão ou alteração, parcial ou total, de qualquer dispositivo. Esta Consulta Pública estará disponível no prazo máximo de 45 (quarenta e cinco) dias, a contar da data da publicação desta Consulta Pública no Diário Oficial da União.

As manifestações recebidas merecerão exame pela Anatel e permanecerão à disposição do público na Biblioteca da Agência.



Documento assinado eletronicamente por **Agostinho Linhares de Souza Filho, Gerente de Espectro, Órbita e Radiodifusão**, em 27/01/2021, às 16:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 23, inciso II, da [Portaria nº 912/2017](#) da Anatel.



Documento assinado eletronicamente por **Maria Aparecida Muniz Fidelis da Silva, Coordenador de Processo**, em 27/01/2021, às 16:54, 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 **6286139** e o código CRC **C9BF1D48**.