

	<i>Document Type: Política de dispositivos – Conformidade mandatória</i>		
<i>Issued by: Everynet</i>	<i>Document Code MA_POT 009.0007</i>	<i>Version 1/24.06</i>	<i>Posted in 06/13/2024</i>

Política de Dispositivos - Conformidade Mandatória

Redação: **Lucas Molina** **Business Development Manager**
Rinaldo Neto **Analista de Sistemas**

Revisão: **Gustavo Zarife** **Country Manager, Brazil**

Aprovação: **Gustavo Zarife** **Country Manager, Brazil**

	<i>Document Type: Política de dispositivos – Conformidade mandatória</i>		
<i>Issued by: Everynet</i>	<i>Document Code</i> MA_POT 009.0007	<i>Version</i> 1/24.06	<i>Posted in</i> 06/13/2024

ÍNDICE

1. OBJETIVO	3
2. EXECUTORES	3
3. ORIENTAÇÕES	3
4. DETALHAMENTO DE ATIVIDADES	4
4.1. CERTIFICAÇÃO LoRaWAN (E-Thingz)	5
4.2. DESEMPENHO DE RF	6
4.3. CONFORMIDADE DE DISPOSITIVOS	6
4.4. CONTROLE DE VIGILÂNCIA DE DISPOSITIVOS	9
5. SUGESTÕES	10
6. ANEXOS	11
7. HISTORICO DE REVISÃO	11

	<i>Document Type:</i> Política de dispositivos – Conformidade mandatória		
<i>Issued by:</i> Everynet	<i>Document Code</i> MA_POT 009.0007	<i>Version</i> 1/24.06	<i>Posted in</i> 06/13/2024

1. OBJETIVO

O objetivo deste documento é fornecer diretrizes de conformidade que devem ser seguidas pelos fabricantes de dispositivos LoRaWAN que utilizarão a Rede LoRaWAN Neutra da American Tower, garantindo a longevidade e o crescimento contínuo da rede. Reconhecendo a importância crítica da interoperabilidade e escalabilidade para o ecossistema LoRaWAN, esta política de dispositivos visa proporcionar um ambiente adequado e harmonioso para o desenvolvimento e expansão contínuos da rede e dos projetos, beneficiando todas as partes envolvidas.

Ao longo deste documento, teremos diretrizes detalhadas a seguir para que, juntamente com os fabricantes de dispositivos LoRaWAN, possamos contribuir significativamente para a construção de uma rede robusta, confiável e escalável, promovendo um crescimento suave e inovação contínua para todas as partes envolvidas no ecossistema LoRaWAN.

2. EXECUTORES

- Equipe Everynet.
- Parceiros.

3. ORIENTAÇÕES

Padrões de Conformidade: Os fabricantes devem aderir estritamente aos padrões de conformidade estabelecidos pela LoRa Alliance e por esta documentação. Isso inclui conformidade com as especificações técnicas, protocolos de comunicação e requisitos de segurança definidos pelos padrões LoRaWAN.

Interoperabilidade: Os dispositivos devem ser projetados e desenvolvidos para garantir interoperabilidade com outros dispositivos LoRaWAN no mercado. Isso

	Document Type: Política de dispositivos – Conformidade mandatória		
Issued by: Everynet	Document Code MA_POT 009.0007	Version 1/24.06	Posted in 06/13/2024

inclui conformidade com perfis de dispositivos padronizados e a capacidade de interagir efetivamente com gateways e servidores LoRaWAN de diferentes fabricantes.

Qualidade e Confiabilidade: Os fabricantes são responsáveis por garantir a qualidade e confiabilidade de seus dispositivos, desde o design inicial até todo o ciclo de vida do produto. Isso envolve a realização dos testes de verificação mencionados neste documento, testes de desempenho e segurança, bem como o fornecimento de suporte técnico.

Transparência e Responsabilidade: Os fabricantes devem ser transparentes sobre as especificações técnicas e o desempenho de seus dispositivos, fornecendo informações detalhadas aos usuários e integradores de sistemas. Além disso, devem assumir responsabilidade por quaisquer problemas de compatibilidade, segurança ou qualidade que possam surgir durante o uso dos dispositivos.

4. DETALHAMENTO DA ATIVIDADE

4.1. Certificação do Protocolo LoRaWAN (E-Thingz)

Projetos com mais de 100 dispositivos devem possuir a certificação de dispositivo LoRa Alliance do e-Thingz Everynet ou qualquer outra certificação adicional indicada pela equipe Everynet.

1. A certificação e-Thingz pode ser feita com a Everynet. Entre em contato com a equipe Everynet para obter mais informações.
2. A certificação da LoRa Alliance pode ser feita para qualquer Casa de Testes Autorizada da LoRa Alliance (ATH). Mais informações nos links abaixo:

<https://lora-alliance.org/lorawan-certification/>

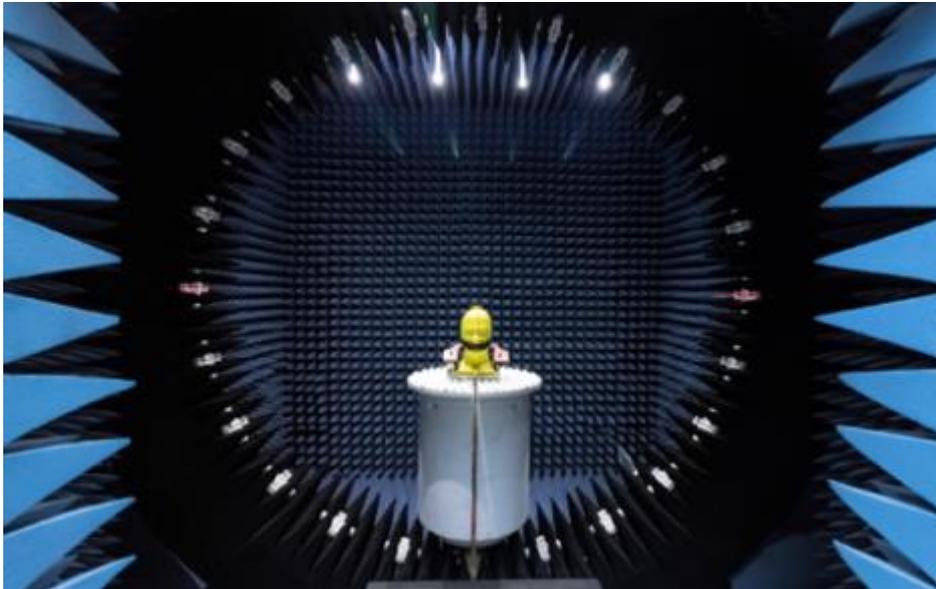
<https://resources.lora-alliance.org/technical-recommendations/lw1-0-4-end-device-certification-for-all-regions>

	Document Type: Política de dispositivos – Conformidade mandatória		
Issued by: Everynet	Document Code MA_POT 009.0007	Version 1/24.06	Posted in 06/13/2024

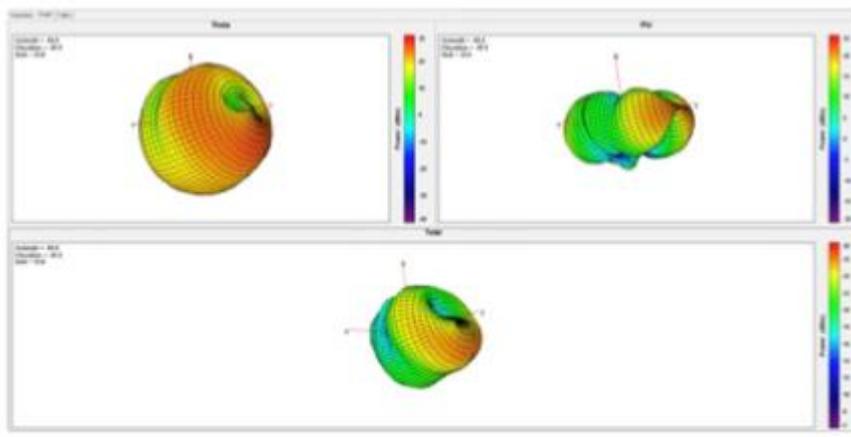
4.2. Desempenho de RF

Todos os dispositivos implantados (exceto dispositivos de laboratório e teste) devem ter o desempenho RF certificado a partir de uma câmara anecoica de teste. O desempenho RF listado na ficha técnica ou publicado no mercado deve ser de +/- 1dBm em relação aos dados da câmara anecoica. Este Teste de Desempenho RF deve seguir o Padrão de Teste da Everynet descrito abaixo:

1. teste deve ser feito em uma Câmara Anecoica OTA mostrada abaixo:



2. setup de teste deve ser feito com a mesma potência de transmissão usada no campo e com o mesmo cenário de dispositivo usado no campo. O resultado do teste será em um diagrama 3D como no link abaixo:



	Document Type: Política de dispositivos – Conformidade mandatória		
Issued by: Everynet	Document Code MA_POT 009.0007	Version 1/24.06	Posted in 06/13/2024

4.3. Conformidade dos Dispositivos

O dispositivo de campo deve ter exatamente o mesmo firmware/hardware/revisão listado no programa de certificação E-Thingz ou no teste Certificado pela LoRa Alliance.

Características técnicas do LoRaWAN não podem ser codificadas rigidamente; elas podem ser configuradas apenas no Network Server ou através de um comando de downlink. Todas as características do LoRaWAN devem ser permitidas para serem alteradas Over the Air a qualquer momento.

Regras principais a serem seguidas:

- *Política de Uso Justo*

Os dispositivos devem aderir à Política de Uso Justo da Everynet, que limita o tempo máximo médio diário de uplink no ar a 1 minuto por 24 horas. Os downlinks dos dispositivos não devem exceder 20 mensagens por 24 horas. Esses limites devem ser seguidos durante o join/rejoin, além dos ACKs de uplink. [Calculadora de Airtime]: (<https://avbentem.github.io/airtime-calculator/ttn/au915>)

- *Limites de frequência de uplink*

O uplink deve limitar-se a 160 mensagens por dia.

- *Limites de frequência de downlink*

O downlink deve limitar-se a 16 mensagens por dia.

- *Adaptive Data Rate (ADR)*

Os dispositivos devem aderir ao ADR, que maximiza a taxa de dados para as condições da rede. SF11 e SF12 só serão permitidos quando o ADR estiver habilitado. Dispositivos com taxas de dados fixas e/ou codificadas rigidamente acima de SF10 não serão permitidos na rede. (<https://lora-developers.semtech.com/documentation/tech-papers-and-guides/understanding-adr>)

	Document Type: Política de dispositivos – Conformidade mandatória		
Issued by: Everynet	Document Code MA_POT 009.0007	Version 1/24.06	Posted in 06/13/2024

Conhecido como Taxa de Dados Adaptativa ("ADR"), essa técnica é crucial para ser implementada e é fundamental para otimizar o desempenho e a eficiência das redes e dispositivos baseados no protocolo LoRaWAN. O ADR permite que os dispositivos IoT ajustem dinamicamente sua taxa de transmissão de dados com base nas condições ambientais, como a distância do gateway, interferência de sinal e qualidade da conexão. Isso resulta em melhor uso do espectro de radiofrequência, facilitando a recepção das mensagens enviadas, economizando energia e prolongando a vida útil das baterias dos dispositivos. Além disso, o ADR melhora a escalabilidade da rede, permitindo acomodar um número crescente de dispositivos de maneira mais eficiente. Em resumo, a implementação do ADR no protocolo LoRaWAN oferece uma solução inteligente e adaptável às demandas cambiantes das aplicações IoT, garantindo comunicação confiável e eficaz em todo o sistema.

Existem dois tipos de ADR: estático e móvel.

ADR Estático

O mecanismo que permite que um servidor de rede controle o fator de espalhamento/taxa de dados do dispositivo. Quando em um ambiente estável, usar um fator de espalhamento/taxa de dados desnecessário pode causar mau desempenho de rádio. Por exemplo, se um dispositivo colocado perto do gateway com SF12 codificado rigidamente continuar transmitindo no ar por um longo tempo, isso causará interferência com outros dispositivos, resultando em perdas de pacotes para o dispositivo SF12 e os dispositivos próximos. Se o dispositivo não estiver codificado rigidamente, o servidor de rede pode detectar uma potência de sinal muito alta e ajustar o fator de espalhamento e a potência de transmissão do dispositivo para um valor apropriado.

Os dispositivos só são permitidos a fixar o ADR/SF através do Network Server. Nenhum dispositivo deve bloquear o ADR/SF no hardware/firmware. Dispositivos que bloqueiam o ADR e fixam o SF no hardware/firmware não são permitidos. Dispositivos com fatores de espalhamento codificados rigidamente não são permitidos na Rede

	<i>Document Type:</i> Política de dispositivos – Conformidade mandatória		
<i>Issued by:</i> Everynet	<i>Document Code</i> MA_POT 009.0007	<i>Version</i> 1/24.06	<i>Posted in</i> 06/13/2024

Neutra LoRaWAN e estão sujeitos a uma taxa de penalidade e desconexão.

Esta exigência traz um benefício para o dispositivo: fatores de espalhamento mais baixos permitem que o dispositivo consuma menos energia, o que é importante para dispositivos alimentados por bateria.

ADR Móvel

Nem todos os dispositivos podem estar em um ambiente positivo e bom, especialmente dispositivos móveis que se deslocam por áreas. Em tais cenários, esses dispositivos podem estar em condição de comunicação boa ou ruim com igual probabilidade. O servidor de rede não pode controlar o fator de espalhamento para dispositivos que estão se movendo muito rápido (por exemplo, em velocidade de carro). Nesse caso, um mecanismo diferente deve ser usado para aumentar a taxa de recepção de pacotes - o dispositivo escolhe um fator de espalhamento por si próprio com base nas informações do sensor.

- *Canais de Frequência*

O dispositivo deve seguir os mesmos canais de frequência da Rede Neutra LoRaWAN, mas esses canais de frequência não devem ser bloqueados fisicamente no hardware/firmware, pois a Rede Neutra LoRaWAN pode ser atualizada, então o dispositivo deve ser capaz de seguir essa atualização sem qualquer interação física.

- *Tempos RX1 e RX2*

O dispositivo deve seguir os mesmos tempos RX1 e RX2 da Rede Neutra LoRaWAN, RX1 = 5s e RX2 = 6s, mas esses parâmetros não devem ser bloqueados fisicamente no hardware/firmware, pois a Rede Neutra LoRaWAN pode ser atualizada, então o dispositivo deve ser capaz de seguir essa atualização sem qualquer interação física.

- *Contadores*

Existe a possibilidade de que uma mensagem com um contador de quadros de 16 bits seja gravada e reproduzida mais tarde (ataque de repetição). É recomendável usar um contador de 32 bits.

	<i>Document Type:</i> Política de dispositivos – Conformidade mandatória		
<i>Issued by:</i> Everynet	<i>Document Code</i> MA_POT 009.0007	<i>Version</i> 1/24.06	<i>Posted in</i> 06/13/2024

- *Histórico de Mensagens*

É fortemente recomendável que você envie o máximo de carga útil possível no DR sendo usado, com dados antigos armazenados no hardware. Desta forma, mesmo que você perca alguns pacotes, terá redundância de dados.

Por exemplo, você está usando DR0 (SF12 máximo 51 bytes) e sua carga útil de dados usa 21 bytes. Você pode enviar a medição atual e a anterior em uma única carga útil.

4.4. Controle de Vigilância dos Dispositivos

Dispositivos que mostram mau desempenho no campo estarão sujeitos a comparação com dispositivos mantidos pela Everynet e usados para certificação. A garantia de certificação funciona por evidências, então espera-se que o dispositivo ruim funcione de forma idêntica ao exemplo mantido pela Everynet.

Qualquer discrepância e divergência deste guia isentará a Everynet e/ou o operador da rede da responsabilidade de resolver o problema de comunicação lidando com a infraestrutura da rede.

De tempos em tempos, a Everynet tem permissão para solicitar e receber uma amostra de dispositivo de campo para confirmação de conformidade com os testes de certificação.

Dispositivos de campo que não seguirem o documento de Política de Dispositivos terão suporte limitado na rede ou não conseguirão o suporte necessário. Eles também podem ser removidos da Rede Neutra LoRaWAN da ATC.

	<i>Document Type:</i> Política de dispositivos – Conformidade mandatória		
<i>Issued by:</i> Everynet	<i>Document Code</i> MA_POT 009.0007	<i>Version</i> 1/24.06	<i>Posted in</i> 06/13/2024

5. SUGESTÕES

Para qualquer sugestão e/ou contribuição para a melhoria contínua de nossa política de dispositivos LoRaWAN, por favor, compartilhe-as com a ATC ou Everynet através dos canais abaixo:

support@everynet.com

iot.atc@americantower.com

Seu feedback é importante para garantir que nossa política atenda às necessidades e expectativas de todas as partes envolvidas no ecossistema LoRaWAN. Agradecemos antecipadamente sua participação e aguardamos seu retorno.

	<i>Document Type:</i> Política de dispositivos – Conformidade mandatória		
<i>Issued by:</i> Everynet	<i>Document Code</i> MA_POT 009.0007	<i>Version</i> 1/24.06	<i>Posted in</i> 06/13/2024

6. ANEXOS

000.0000

5. HISTÓRICO DE REVISÃO

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
	01/22/2024	<ul style="list-style-type: none"> Primeira versão.