

Melhores Trabalhos Acadêmicos

P@ed 2025

Título:

A IMPORTÂNCIA DA CERTIFICAÇÃO PARA GARANTIR QUALIDADE E SEGURANÇA

Autor (a):

DANIELLE DE SOUSA FIGUEIREDO

A IMPORTÂNCIA DA CERTIFICAÇÃO PARA GARANTIR QUALIDADE E SEGURANÇA

DANIELLE DE SOUSA FIGUEIREDO

RESUMO

Fruto do trabalho final do Programa Anatel de Intercâmbio Acadêmico em Ecosistema Digital (P@ed), edição 2025, este artigo busca abordar a importância da certificação de dispositivos de telecomunicação para garantir segurança e bom funcionamento da rede. O processo de certificação garante que produtos atendam a padrões de segurança, qualidade e compatibilidade eletromagnética, protegendo consumidores e fortalecendo a confiabilidade das redes. São discutidas as etapas do processo de homologação, incluindo solicitação, testes em laboratórios acreditados, avaliação técnica e emissão de certificados. Bem como a fiscalização contínua após a certificação. O estudo também identifica limitações e desafios, como a burocracia, altos custos, capacidade limitada de laboratórios, defasagem tecnológica e impacto sobre a inovação. Além disso, apresenta tendências e caminhos para a modernização da certificação, destacando a integração de cibersegurança, atualizações nos processos de regulamentação, certificação em datacenters, sustentabilidade e transparência. O artigo enfatiza a certificação como um fator que equilibra segurança, inovação e competitividade, assegurando que produtos tecnológicos avancem de forma confiável e sustentável.

Palavras-chave: Certificação, Homologação, Telecomunicações, Compatibilidade Eletromagnética, Inovação Tecnológica.

ABSTRACT

As a result of the final work of the Anatel Academic Exchange Program in Digital Ecosystem (P@ed), 2025 edition, this article aims to address the importance of certification of telecommunications devices in ensuring network safety and proper functioning. The certification process ensures that products meet standards of safety, quality, and electromagnetic compatibility, protecting consumers and strengthening network reliability. The article discusses the stages of the homologation process, including application, testing in accredited laboratories, technical evaluation, and certificate issuance, as well as ongoing monitoring after certification. The study also identifies limitations and challenges, such as bureaucracy, high costs, limited laboratory capacity, technological lag, and impacts on innovation. Furthermore, it presents trends and paths for modernizing certification, highlighting the integration of cybersecurity, updates in regulatory processes, certification in data centers, sustainability, and transparency. The article emphasizes certification as a factor that balances safety, innovation, and competitiveness, ensuring that technological products advance in a reliable and sustainable manner.

Keywords: Certification, Homologation, Telecommunications, Electromagnetic Compatibility, Technological Innovation.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o mercado de telecomunicações é dinâmico e diversificado, esse setor detém produtos como a telefonia fixa e móvel, Banda Larga Fixa e TV por assinatura, serviços que utilizam do espectro do sinal brasileiro para atuarem, e são essenciais para a economia do país, além de estarem ligados diretamente com o avanço tecnológico. Com a chegada de tecnologias como 5G e Revolução Digital, Internet das Coisas (IoT) e Inteligência Artificial, cresce a necessidade de equipamentos que atendam padrões técnicos rigorosos.

A Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) é responsável pela homologação desses produtos, assegurando qualidade, segurança e confiabilidade. A certificação é obrigatória para a comercialização e para proteção do consumidor, além de garantir a integridade das redes de internet. A regulamentação desse procedimento ocorre por meio da Resolução nº 715/2019, que estabelece normas para a homologação de produtos destinados a operar no sistema de telecomunicações brasileiro. O objetivo principal é assegurar que os dispositivos atendam aos requisitos técnicos e de segurança necessários, evitando riscos de interferência eletromagnética (IEM) e riscos à segurança da rede. A certificação envolve testes de segurança elétrica e de compatibilidade eletromagnética (CEM), que garantem que os equipamentos não causem interferências em outros dispositivos ou em si próprio, comprometendo seu funcionamento.

A Certificação é de grande importância para a proteção do consumidor e para a infraestrutura. Produtos não certificados podem comprometer a segurança das redes e gerar falhas que afetam serviços essenciais. A homologação também atua como barreira contra a pirataria e produtos falsificados, garantindo que apenas dispositivos regulamentados e confiáveis sejam comercializados. Isso fortalece a confiança do público nos serviços de telecomunicações e na proteção de dados, já que vulnerabilidades podem ser exploradas para comprometer dados e sistemas.

Portanto, compreender a importância da certificação é fundamental para engenheiros, reguladores e empresas que atuam no setor de telecomunicações. Ao garantir que equipamentos operem de forma segura e eficiente, a certificação contribui para o desenvolvimento sustentável das telecomunicações no Brasil, equilibrando regulamentação, inovação tecnológica e proteção do usuário. Dessa forma, a certificação e a homologação não devem ser vistas apenas como obrigações legais, mas como instrumentos estratégicos para assegurar competitividade no mercado global, estimular a inovação responsável e proteger o futuro das comunicações no país. Em um cenário de rápidas transformações digitais, a confiança gerada por esse processo se torna um diferencial que sustenta o crescimento econômico, fortalece a infraestrutura nacional e garante benefícios diretos à sociedade.

2. O QUE É CERTIFICAÇÃO E POR QUE ELA É ESSENCIAL?

A certificação, também conhecida como homologação, trata-se de um processo de verificação e validação de qualidade, segurança e funcionamento de um produto, serviço ou sistema, sendo definido previamente padrões e normas para averificação dessas exigências. No setor de telecomunicações, a certificação é uma competência regulatória da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), estabelecida na Resolução nº 715/2019, que determina que todos os dispositivos destinados a operar na rede devem passar pelo processo de homologação antes da sua comercialização. O objetivo principal é garantir que as normas e padrões estabelecidos estão sendo respeitados pelos fabricantes, evitando riscos ao consumidor como interferências eletromagnéticas e falhas que possam comprometer a integridade da rede e a experiência do usuário, ou até mesmo, agressão ao meio ambiente. Atualmente é possível cada consumidor consultar se o produto ou serviço é homologado pela Anatel, acessando diretamente o portal oficial do GOVERNO FEDERAL: gov.br. [2]

A resolução nº 715/2019 tem um papel essencial na regulamentação de dispositivos que exploram os serviços de radiodifusão e utilizam do espectro de frequência brasileiro. São estabelecidas, a partir disso, exigências aos dispositivos que incluem, solicitação de análise, a realização de testes técnicos em laboratórios autorizados, a avaliação detalhada dos resultados, etiquetagem, e a emissão de um selo de conformidade, que garante ao consumidor que o produto atende às normas. Em setores críticos, como telecomunicações, a certificação garante que equipamentos essenciais não prejudiquem a operação de redes públicas e serviços vitais, protegendo tanto os usuários quanto a infraestrutura do país. [1]

Para fins de maior detalhamento, a certificação de produtos para telecomunicações no Brasil é estruturada em categorias que agrupam os dispositivos de acordo com suas funções e riscos associados. A Agência Nacional de telecomunicações (Anatel) estabelece três categorias: Categoria I, que abrange terminais de acesso do usuário, como telefones celulares, adaptadores analógicos e modems, já a Categoria II, é destinada a equipamentos que utilizam radiofrequência para transmissão, incluindo antenas, transmissores e repetidores, e por fim a Categoria III, que engloba produtos de infraestrutura de redes, como cabos ópticos e metálicos, conectores, splitters¹ e sistemas de energia. Cada categoria possui listas que especificam os produtos acompanhadas de requisitos técnicos e procedimentos de ensaios aplicáveis, abrangendo os indicadores de cada equipamento e assegurando a segurança elétrica, compatibilidade eletromagnética e condições ambientais, ou seja, um funcionamento adequado. Essa classificação é de extrema importância para orientar fabricantes e

importadores sobre os ensaios obrigatórios para a homologação, assegurando a qualidade dos serviços de telecomunicações no país. [3]¹

É importante ressaltar que, produtos não regulamentados apresentam maior risco de falhas técnicas, interferências prejudiciais a outros dispositivos, ou até, interferência ao próprio funcionamento, ou até vulnerabilidades que podem ser exploradas para ataques cibernéticos. No contexto atual de evolução tecnológica, com a expansão do 5G, da Internet das Coisas (IoT) e de dispositivos interconectados, a certificação tornou-se ainda mais necessária, exigindo maior avaliação de desempenho, compatibilidade eletromagnética e segurança digital.

Atualmente há uma conformidade com normas internacionais, como as recomendações da International Telecommunication Union (ITU), os padrões da International Electrotechnical Commission (IEC) e as especificações do Comité International Spécial des Perturbations Radio Électriques (CISPR), é fundamental para garantir que os produtos homologados operem de forma segura e eficiente em diferentes mercados, isso facilidade e importação e exportação e a competitividade global de produtos de telecomunicação.

O processo de certificação envolve diversas etapas que asseguram a qualidade e a conformidade dos produtos. Inicialmente, o fabricante ou importador submete o equipamento à avaliação técnica, fornecendo documentação detalhada sobre suas especificações e funcionamento. Em seguida, os laboratórios averiguarão o cumprimento das normas, podendo incluir testes adicionais relacionados à cibersegurança, eficiência energética ou impacto ambiental.

Para isso, um dos principais testes realizados é o de compatibilidade com uso de uma câmara anecóica, um ambiente especialmente projetado para absorver reflexões de ondas eletromagnéticas, simulando um “espaço livre” ideal, o teste visa verificar se o equipamento: Não gera interferência eletromagnética excessiva (emissão); Não é suscetível a interferências externas (imunidade), uma das principais normas de teste é a CISPR 32, ‘Electromagnetic compatibility of multimedia equipment - Emission requirements’². Com base nos resultados, é elaborado um relatório técnico que avalia a conformidade do produto com as normas aplicáveis. Uma vez aprovado, o equipamento recebe um selo ou certificado de homologação, no Brasil é o selo da Anatel, que comprova sua adequação aos padrões exigidos. Após a certificação, os produtos geralmente são submetidos a monitoramento e auditorias periódicas, garantindo que eventuais alterações no design

¹ Um splitter, em sua essência, é um dispositivo que divide um sinal em múltiplos sinais, permitindo que ele seja distribuído para diferentes destinos.

² Tradução: Compatibilidade Eletromagnética de Equipamentos Multimídia – Requisitos de Emissão.

ou no processo de produção não comprometam a segurança, a funcionalidade ou a conformidade regulamentar. [4]

A certificação também tem um papel decisivo na competitividade das empresas. Fabricantes que obtêm homologação e selos de qualidade transmitem maior confiança ao consumidor, facilitando a entrada em mercados nacionais e internacionais. Produtos certificados têm maior credibilidade, o que pode influenciar decisões de compra, contratos empresariais e a participação em licitações. Empresas que ignoram esses processos enfrentam riscos legais, perda de credibilidade e dificuldades para comercializar seus produtos, o que torna a certificação um requisito estratégico para quem atua no setor de tecnologia e telecomunicações.

A certificação, portanto, não deve ser entendida apenas como uma exigência burocrática, mas como um instrumento estratégico de proteção, qualidade e competitividade. Ela garante que produtos operem de maneira segura, eficiente e confiável, protege consumidores, fortalece infraestruturas críticas, combate produtos falsificados e permite que empresas participem de mercados regulados com confiança. Em um cenário de crescente digitalização e conectividade, a certificação também assume papel vital na mitigação de riscos tecnológicos, como falhas de rede e ameaças cibernéticas, integrando requisitos de segurança física e digital. A adesão a processos de certificação contribui para a sustentabilidade do mercado, assegurando que inovação e tecnologia avancem sem comprometer a segurança e a confiabilidade dos serviços oferecidos.

3. OS DESAFIOS E LIMITAÇÕES DO PROCESSO DE HOMOLOGAÇÃO

O processo que conhecemos como homologação de produtos de telecomunicações, apesar de ser essencial para garantir que equipamentos operem dentro de padrões técnicos e legais, apresenta muitos desafios e limitações que podem impactar fabricantes, importadores, reguladores e consumidores, afetando a agilidade da inovação tecnológica e a competitividade do mercado. No Brasil, a responsabilidade desse procedimento recai sobre a Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), que regula a comercialização e o uso de dispositivos que acessam redes públicas.

Usando como referência um estudo realizado pela *Revista Mackenzie de Engenharia e Computação* sobre interferência eletromagnética conduzida em equipamentos eletromédicos [10], é possível compreender a responsabilidade e a dificuldade envolvidas no processo de certificação e homologação de equipamentos de telecomunicações. O estudo mostra que a adequação de um dispositivo às normas internacionais de compatibilidade eletromagnética (CEM) exige rigor técnico, testes laboratoriais e, muitas vezes, modificações significativas no projeto original para garantir que os níveis de emissão eletromagnética não comprometam a segurança nem o funcionamento de outros

equipamentos. Esse nível de burocracia e complexidade é um grande desafio para o mercado de telecomunicações, os fabricantes precisam submeter documentação detalhada, relatórios técnicos e amostras dos produtos a laboratórios acreditados, que realizam os testes necessários, verificando a compatibilidade do produto com as normas estabelecidas. Cada etapa requer prazos e diversas medições, tornando o processo longo. Empresas pequenas e startups enfrentam dificuldades maiores, pois a exigência de documentação técnica extensa e o acesso limitado a laboratórios podem atrasar o lançamento de novos produtos. Por outro lado, fabricantes internacionais, com maior experiência e recursos, conseguem navegar de forma mais eficiente pelo processo, criando uma diferença competitiva desfavorável para empresas novas no mercado. [11]

Além disso, outro ponto crítico está relacionado à agilidade do processo. Em 2021, por exemplo, a Câmara dos Deputados rejeitou um projeto de lei que permitiria a entrada de equipamentos apenas com certificações estrangeiras, sem avaliação técnica no país [12]. A decisão se baseou em dados que mostram que, mesmo já certificados em seus países de origem, entre 6% e 20% dos produtos reprovam nos testes realizados por laboratórios brasileiros, o que evidencia riscos, mostrando a necessidade de passar também por uma certificação nacional. Vale ressaltar que a homologação atua contra a pirataria e produtos de baixa qualidade, protegendo tanto o consumidor quanto o mercado nacional. Contudo, esse rigor gera um processo burocrático e oneroso, principalmente para fabricantes internacionais. Dessa forma, a certificação brasileira enfrenta o desafio de manter os padrões técnicos elevados e preservar a soberania tecnológica, ao mesmo tempo em que precisa evoluir para acompanhar o ritmo acelerado da inovação global. [11]

Importante ressaltar que o controle pós-homologação, que representa mais uma limitação do processo, pois é necessário realizar a renovação do certificado de homologação, que de acordo com a Resolução nº715 da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), deve ser solicitada até 180 dias antes do vencimento do certificado atual, por meio do envio da documentação técnica ao Organismo Certificador Designado (OCD), podendo incluir novos testes especialmente diante de atualizações de software, modificações de hardware ou mudanças em normas técnicas.

Essa renovação assegura que o equipamento permaneça legalmente comercializável, evitando a revogação do certificado e penalidades legais. Além disso, o produto está sujeito à fiscalização pós-venda, na qual a Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) verifica se os itens disponíveis no mercado mantêm as características técnicas originalmente certificadas, incluindo a conformidade do selo, número de série, componentes e documentação. Caso sejam identificadas não conformidades, o detentor do certificado pode ser obrigado a corrigir ou recolher os produtos, o que evidencia a responsabilidade contínua e os desafios enfrentados pelas empresas mesmo após a homologação inicial. [13]

No Brasil também são enfrentadas limitações estruturais, relacionadas à capacidade dos laboratórios em conduzir ensaios e testes conforme normas rigorosas. A título de exemplo pode-se citar o artigo científico produzido pelos autores Basso e Martinez [13], que destaca a implementação de sistemas de gestão da qualidade em laboratórios, necessária para a certificação, que enfrenta desafios significativos, especialmente em instituições com recursos limitados. Entre as principais dificuldades estão a falta de infraestrutura adequada, o acesso restrito a equipamentos de medição e ensaio especializados, e a necessidade de capacitação contínua dos profissionais. Essas limitações podem comprometer a eficiência dos processos de certificação, aumentar custos e prazos, além de restringir o acesso de empresas menores ao mercado formal de telecomunicações. Dessa forma, os laboratórios precisam superar barreiras estruturais e técnicas para garantir resultados confiáveis e atender às exigências regulatórias. [14]

Em suma, o processo de homologação é indispensável para garantir a segurança, a qualidade e a confiabilidade de produtos de telecomunicações, mas enfrenta desafios significativos relacionados à burocracia, custos, capacidade limitada de laboratórios, atualização tecnológica e fiscalização contínua. Dessa forma, é possível garantir que a homologação continue cumprindo seu papel no desenvolvimento tecnológico e na proteção do consumidor, ao mesmo tempo em que promove um mercado confiável.

4. TENDÊNCIAS E CAMINHOS

O avanço tecnológico acelerado nas últimas décadas, especialmente nos setores de telecomunicações, eletrônicos e dispositivos conectados, trouxe à tona a necessidade de atualização e modernização dos processos de certificação de equipamentos no Brasil. Com a expansão do 5G, da Internet das Coisas (IoT), da automação industrial e de dispositivos inteligentes, surge a exigência de processos de homologação mais ágeis, digitais e alinhados com padrões internacionais, garantindo que os produtos operem de maneira segura, confiável e eficiente.

Entre os avanços relacionados ao mercado de telecomunicações, que vem crescendo exponencialmente no Brasil e no mundo, podemos citar a Cibersegurança. Sabemos que, cada dia mais, as novas tecnologias têm uma influência fundamental no aspecto da privacidade do indivíduo, o que torna necessário certificar e regulamentar nossos sistemas de comunicação dando ênfase ao tema cibersegurança. Nesse contexto, o estudo “Diagnóstico dos Processos de Homologação e Certificação de Produtos de Natureza Cibernética” [15], destaca a necessidade de modernização dos sistemas de certificação, propondo a construção de um Sistema Nacional de Homologação e Certificação de Produtos de Natureza Cibernética (SHCDCiber) que, na visão dos autores, poderia

aprimorar a segurança e confiabilidade desses produtos, alinhando-os às necessidades específicas de defesa cibernética do país.

Para além disso, outros passos vêm sendo tomados para acompanhar os avanços, um deles pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), que tem promovido atualizações significativas para alinhar o processo de homologação às novas demandas do setor. Recentes revisões regulamentares incluíram, entre outros pontos, a responsabilização de marketplaces na comercialização de equipamentos, regras específicas para produtos reconicionados e a inclusão de critérios técnicos para equipamentos integrados a redes de telecomunicações. Essas mudanças são de extrema importância para que a regulamentação e a certificação acompanhem o mundo digital. [16].

Um caso recente de atualização regulatória é a certificação obrigatória de data centers que integram redes de telecomunicações (Resolução nº 780/2025), com vigência prevista para dezembro de 2025. As novas regras exigem que apenas data centers certificados possam ser contratados ou instalados, com prazo de três anos para adequação dos já em operação. As instalações devem atender a critérios de resiliência, segurança física e cibernética, eficiência energética e práticas ambientais alinhadas a ESG, e prevê a regulamentação de organismos certificadores e laboratórios de ensaio. A implementação dessa certificação demonstra a preocupação das autoridades em assegurar a confiabilidade e a robustez da infraestrutura digital crítica, ao mesmo tempo em que incentiva práticas de eficiência energética e sustentabilidade ambiental no setor.

A modernização do processo de certificação também é impulsionada pela necessidade de sustentabilidade e redução do impacto ambiental. Novas normas regulatórias incorporam critérios de eficiência energética, materiais recicláveis e redução de resíduos, exigindo que produtos certificados atendam a padrões ambientais além dos critérios tradicionais de segurança e desempenho. Essa abordagem integra responsabilidade ambiental ao processo de homologação, incentivando empresas a desenvolverem tecnologias mais verdes e sustentáveis, alinhadas às tendências globais de sustentabilidade e à Agenda 2030 das Nações Unidas. Nesse contexto, a Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) tem incentivado a implementação do Selo Verde, uma certificação voltada para produtos que atendem a critérios rigorosos de eficiência energética e práticas ambientalmente responsáveis, reforçando a preocupação com a sustentabilidade no setor de telecomunicações.

Em resumo, as tendências e caminhos do avanço em processos de certificação de equipamentos no Brasil envolvem a digitalização de procedimentos, harmonização internacional, modernização das técnicas de compatibilidade eletromagnética, integração de cibersegurança, automação com Inteligência Artificial (IA), sustentabilidade e transparência. Esses avanços garantem

que produtos e dispositivos operem com segurança, confiabilidade e eficiência, fortalecendo o mercado nacional, promovendo inovação e protegendo consumidores e infraestrutura crítica.

5. CONCLUSÃO

Após essa longa discussão, podemos enxergar a importância da certificação e homologação de equipamentos de telecomunicações no Brasil, um processo atualmente de plena responsabilidade da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel). Esse processo, apesar de muitas vezes longo e burocrático, é crucial para a segurança e integridade do mercado. A homologação vai além de uma exigência, funcionando como garantia de qualidade, segurança e compatibilidade de dispositivos, como a telefonia fixa e móvel, banda larga fixa e TV por assinatura. Isso protege os consumidores de riscos diversos, como falhas técnicas e vulnerabilidades que podem ser exploradas em ataques cibernéticos. Além disso, atua como uma barreira contra produtos falsificados e de baixa qualidade. Principalmente neste cenário de crescimento e expansão, a chegada do 5G e da Internet das Coisas (IoT) são exemplos claros de situações em que a certificação se torna ainda mais necessária para assegurar o funcionamento eficiente e seguro de dispositivos e infraestruturas.

O processo de homologação é regido pela Resolução nº 715/2019 e envolve várias etapas, como a submissão de documentação, testes em laboratórios acreditados e a emissão de um selo de conformidade. Esses testes, que incluem a avaliação da compatibilidade eletromagnética (CEM) e da segurança elétrica, asseguram que os equipamentos não causem interferências prejudiciais. Vimos neste trabalho que esse processo pode apresentar desafios e algumas limitações, algumas até inevitáveis. Porém, deve-se priorizar aqui a responsabilidade de se regulamentar. Outro ponto interessante é o mercado internacional: a certificação também é alinhada a normas globais, o que facilita a importação e exportação de produtos e aumenta a competitividade no mercado mundial. Entretanto, a preocupação nesse caso é verificar se esses equipamentos estão em conformidade com as exigências brasileiras.

Durante este trabalho, falamos sobre os desafios enfrentados pela agência e pelo mercado, como a burocracia, os altos custos e a capacidade limitada de laboratórios, fatores que podem impactar a agilidade da inovação, especialmente para pequenas empresas e startups. O rigor técnico exigido para a adequação às normas de CEM pode demandar modificações e custos adicionais às empresas envolvidas. Ainda assim, ressaltamos a seriedade desse processo.

Em resposta a esses desafios e à evolução tecnológica, a Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) tem modernizado o processo de certificação. Entre as tendências,

destacam-se a integração da cibersegurança, a responsabilização de marketplaces na venda de equipamentos e a inclusão de critérios de sustentabilidade. Um exemplo dessa modernização é a certificação obrigatória para data centers, que agora devem atender a critérios de segurança, resiliência, eficiência energética e práticas ambientais. A implementação do Selo Verde pela Anatel também reforça a preocupação com a sustentabilidade no setor. Assim, a certificação continua a evoluir, assegurando que a inovação tecnológica avance de forma segura e confiável, protegendo consumidores e fortalecendo o mercado nacional de telecomunicações.

Em suma, a certificação e homologação mostram-se não apenas como uma exigência regulatória, mas como um pilar essencial para garantir inovação responsável, competitividade global e a confiança da sociedade no setor de telecomunicações.

6. REFERÊNCIAS

- [1] ANATEL. Agência Nacional de Telecomunicações. Regulamento de Avaliação da Conformidade e Homologação. Resolução nº 715, de 23 out. 2019. Disponível em: <https://www.anatel.gov.br>. Acesso em: 22 ago. 2025.
- [2] ANATEL. Agência Nacional de Telecomunicações. Certificação de Produtos. Publicado em 17 nov. 2020. Atualizado em 28 mar. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/anatel/pt-br/assuntos/certificacao-de-produtos>. Acesso em: 22 ago. 2025.
- [3] ANATEL. Agência Nacional de Telecomunicações. Requisitos Técnicos para Certificação. Portal Gov.br, 02 mar. 2015. Atualizado em 08 nov. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/anatel/pt-br>. Acesso em: 22 ago. 2025.
- [4] INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Ensaio de compatibilidade eletromagnética. Disponível em: <https://www.inpe.br>. Acesso em: 24 ago. 2025.
- [5] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Normas para segurança elétrica e compatibilidade eletromagnética. Rio de Janeiro: ABNT, 2023. Disponível em: <https://www.abnt.org.br>. Acesso em: 22 ago. 2025.
- [6] INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION (ITU). Technical standards for telecommunication equipment. Genebra: ITU, 2023.

- [7] ALEIXO JR., José. Telecomunicações no Brasil: O impacto do 5G, IoT, streaming e inovações tecnológicas no setor. LinkedIn, 8 nov. 2024. Disponível em: <https://www.linkedin.com>. Acesso em: 22 ago. 2025.
- [8] FREEMAN, Roger L. Telecommunication System Engineering. 4. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2019.
- [9] OTT, Henry W. Electromagnetic Compatibility Engineering. Hoboken: John Wiley & Sons, 2011.
- [10] PEREIRA FILHO, Mário Leite; NEVES, Caio Eduardo L. Estudo de caso de interferência eletromagnética conduzida em equipamento eletromédico com parte aplicada. *Revista Mackenzie de Engenharia e Computação*, v. 6-10, edição especial, p. 22-30, 2020.
- [11] SOMEH Projetos, Produtos e Serviços. Conheça 8 principais desafios e soluções da Certificação de Produtos. Disponível em: <https://someh.com.br>. Acesso em: 22 ago. 2025.
- [12] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE (ABRAC). Câmara veta proposta que permitiria a entrada de equipamentos de telecomunicações sem avaliação técnica do Brasil. 2021. Disponível em: <https://abrac-ac.org.br>. Acesso em: 22 ago. 2025.
- [13] YESCERT. Renovação da homologação na Anatel: fazer ou não fazer? Saiba aqui. Disponível em: <https://yescert.com.br>. Acesso em: 22 ago. 2025.
- [14] BASSO, Adriana; MARTINEZ, Lucas Fabrício. Implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade para Certificação de Boas Práticas de Laboratório: Estudo de Caso. *Dialnet*, 2020. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es>. Acesso em: 22 ago. 2025.
- [15] BARBALHO, Sanderson. Diagnóstico dos Processos de Homologação e Certificação de Produtos de Natureza Cibernética: Perspectivas para a Construção de um Sistema Nacional. *ResearchGate*, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net>. Acesso em: 22 ago. 2025.
- [16] ANATEL. Agência Nacional de Telecomunicações. Revisão do Regulamento de Avaliação da Conformidade e de Homologação de Produtos para Telecomunicações. Brasília: Anatel, 2025.
- [17] TELESÍNTESE. Data Centers passam a ser regulados pela Anatel com foco em segurança e ESG. 2025. Disponível em: <https://www.telesintese.com.br>. Acesso em: 22 ago. 2025.