



## INTERFERÊNCIA DOS TIPOS DE MATERIAL DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA PROPAGAÇÃO DO SINAL WI-FI

TAYNA LAZZARETTI<sup>1</sup>; ELOIZA DJEIMI CAZAROTTO<sup>2</sup>; FRANCISCO GERHARDT MAGRO<sup>3</sup>, TIAGO ONUCZAK PONCIO<sup>4</sup>; HENRIQUE BALDI FACCENDA<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Centro de Ensino Superior Riograndense - CESURG – [tayna@cesurg.com](mailto:tayna@cesurg.com)

<sup>2</sup> Centro de Ensino Superior Riograndense - CESURG - [eloizacazarotto@cesurg.com](mailto:eloizacazarotto@cesurg.com)

<sup>3</sup> Centro de Ensino Superior Riograndense - CESURG - [franciscomagro@cesurg.com](mailto:franciscomagro@cesurg.com)

<sup>4</sup> Centro de Ensino Superior Riograndense - CESURG – [tiagoponcio@cesurg.com](mailto:tiagoponcio@cesurg.com)

<sup>5</sup> Centro de Ensino Superior Riograndense - CESURG – [henriquefaccenda@cesurg.com](mailto:henriquefaccenda@cesurg.com)

### 1. INTRODUÇÃO

O Wi-Fi é uma tecnologia de comunicação sem fio baseada no padrão IEEE 802.11, e é responsável por permitir o acesso à rede local e à internet por meio de ondas eletromagnéticas. Essa tecnologia opera, predominantemente, nas faixas de 2,4 GHz, 5 GHz e, mais recentemente, 6 GHz, conforme as especificações mais recentes do IEEE 802.11ax (Wi-Fi 6 e 6E). O comprimento de onda associado a essas frequências é, respectivamente, de aproximadamente 12,5 cm para 2,4 GHz e 6 cm para 5 GHz, sendo diretamente proporcional à velocidade de transmissão e inversamente proporcional ao alcance e à penetração do sinal (STALLINGS, 2019).

O sinal de Wi-Fi é transmitido por roteadores, também conhecidos tecnicamente como pontos de acesso (Access Points), que são responsáveis por converter o sinal elétrico da rede cabeada em ondas de rádio. Esses dispositivos utilizam antenas internas ou externas e empregam tecnologias como MIMO (Multiple Input Multiple Output) e beamforming, que otimizam o direcionamento e a estabilidade da conexão. Entre os principais fabricantes e modelos de roteadores utilizados no mercado brasileiro, destacam-se TP-Link, D-Link, Intelbras, Asus, Netgear e Cisco, os quais seguem as certificações técnicas da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) e os padrões internacionais da IEEE (TANENBAUM; WETHERALL, 2013).

No Brasil, o funcionamento e a homologação desses equipamentos são regulamentados pela Anatel, conforme a Resolução nº 680/2017, esta, que estabelece os requisitos técnicos para o uso de equipamentos de radiocomunicação de radiação restrita, incluindo os roteadores Wi-Fi. Além disso, a ABNT NBR 14565:2019 define os padrões de cabeamento estruturado para sistemas de telecomunicações em



edificações comerciais, assegurando a compatibilidade entre redes cabeadas e redes sem fio. Essas normas garantem que os transmissores Wi-Fi operem dentro dos limites de potência e frequência autorizados, assegurando desempenho, intercomunicação e segurança para os usuários.

## 2. METODOLOGIA

O experimento será desenvolvido como Trabalho de Conclusão de Curso, no Laboratório de Engenharia Civil do CESURG, com desenvolvimento durante o primeiro semestre de 2026. Será desenvolvido um protótipo de cabine para isolamento do transmissor de sinais (roteador) com superfície interna em material reflexivo (espelhos), em formato cúbico, com apenas uma face aberta.

Nesta face, que será disposta lateralmente, será alternado entre 7 tipos de materiais de construção civil: madeira, alvenaria convencional, blocos cimentícios, vidro, ACM, blocos de solo cimento e revestimento com EPS. Será realizada a medição do sinal Wi-Fi por receptor em diferentes frequências de sinal e sob diferentes distâncias lineares.

## 3. RESULTADOS ESPERADOS

As principais faixas de operação do Wi-Fi são 2,4 GHz e 5 GHz. A faixa de 2,4 GHz apresenta maior alcance e penetração, com comprimento de onda aproximado de 12,5 cm, sendo mais adequada para ambientes com obstáculos. Já a faixa de 5 GHz possui comprimento de onda menor, cerca de 6 cm, o que possibilita maiores velocidades de transmissão, porém com menor distância de propagação e maior sensibilidade à interferência (TANENBAUM; WETHERALL, 2013).

Em condições internas, a distância média de propagação das ondas de rádio do Wi-Fi varia entre 20 e 50 metros, dependendo do número de paredes, materiais de construção e interferências de outros dispositivos eletrônicos. Além disso, o fenômeno de propagação multipercurso — quando o sinal reflete em paredes, pisos e objetos —



pode causar atenuações ou sobreposições de ondas, alterando a qualidade da conexão (OLIFER; OLIFER, 2016).

Dessa forma, é de suma importância compreender as propriedades físicas e o comportamento das ondas de rádio para o planejamento e a otimização de redes sem fio em ambientes internos, especialmente quando se considera a influência dos materiais utilizados na construção civil. Elementos como concreto armado, alvenaria, vidro, madeira e metais exercem diferentes graus de absorção, reflexão e difração sobre o sinal de Wi-Fi, alterando sua propagação e intensidade. Assim, o posicionamento adequado dos transmissores, a escolha da faixa de frequência e o tipo de equipamento devem ser definidos de forma estratégica, buscando minimizar os efeitos de atenuação e garantir maior eficiência e estabilidade da rede em edificações com distintas características construtivas.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14565:2019 — **Cabeamento estruturado para edifícios comerciais**. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (ANATEL). Resolução nº 680, de 27 de junho de 2017 — **Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita**. Brasília: Anatel, 2017.
- IEEE. IEEE Std 802.11™-2021 — **Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications**. Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2021.
- OLIFER, N.; OLIFER, V. **Redes de Computadores: Princípios, Tecnologias e Protocolos para a Internet**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2016.
- STALLINGS, W. **Redes de Computadores e Internet**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2019.
- TANENBAUM, A. S.; WETHERALL, D. **Redes de Computadores**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2013.