

IMPLANTAÇÃO DE REDE IPV6 NO CAMPUS PALMAS IFTO

Heloisa Silva Carvalho¹, Claudio de Castro Monteiro²

¹Estudante do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet – IFTO. Bolsista do CNPq. e-mail: <heloisa.carvalho@estudante.ifto.edu.br>;

²Docente do Programa de Pós Graduação em Educação Profissional e Tecnológica do IFTO - Campus Palmas. e-mail: <ccm@ifto.edu.br>

1 INTRODUÇÃO

O crescimento acelerado das tecnologias de informação e comunicação, juntamente com a popularização da Internet das Coisas (IoT) e da conectividade móvel, revelou a limitação do IPv4 (*Internet Protocol Version 4*), cujo espaço de endereçamento (32 *bits*) suporta aproximadamente 4,3 bilhões de endereços únicos. Esse número mostrou ser insuficiente diante da digitalização massiva de serviços e do aumento exponencial de dispositivos conectados.

O protocolo IPv6 (*Internet Protocol Version 6*), com endereçamento de 128 *bits*, surge como uma solução robusta e escalável, oferecendo espaço de endereçamento ampliado e melhorias em segurança, desempenho e interoperabilidade. No entanto, a migração para o IPv6 envolve desafios técnicos, logísticos e administrativos, especialmente em instituições públicas de ensino.

A transição para o IPv6, entretanto, não se trata de uma substituição simples. Envolve 1 desafios técnicos, logísticos e operacionais, exigindo mudanças profundas nas camadas de infraestrutura de rede, bem como a adoção de novas práticas de gestão e configuração. Em instituições públicas de ensino a adoção do IPv6 representa um movimento estratégico de modernização da infraestrutura tecnológica, que visa não apenas resolver limitações do IPv4, mas também preparar o ambiente acadêmico para as demandas emergentes da sociedade digital, promovendo maior segurança, interoperabilidade e inovação.

Diante disso, no Instituto Federal do Tocantins (Campus Palmas), a adoção do IPv6 representa não apenas a resolução de limitações do IPv4, mas um passo estratégico para modernizar a infraestrutura de rede, preparar o ambiente acadêmico para demandas emergentes e alinhar-se às tendências internacionais de comunicação em rede.

Dessa forma, este trabalho se justifica não apenas pela necessidade técnica da migração, mas pelo compromisso institucional com a excelência tecnológica, a segurança da informação e a preparação dos ambientes acadêmicos para as tendências globais em redes e conectividade. A implantação do IPv6 no campus Palmas constitui um passo essencial na direção de uma infraestrutura mais moderna, resiliente e alinhada aos padrões internacionais de comunicação em rede.

2 OBJETIVO

Propor, testar e validar um modelo técnico e metodológico para implantação gradual do protocolo IPv6 na infraestrutura de rede do IFTO, priorizando simplicidade, escalabilidade e compatibilidade com sistemas legados.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho enquadra-se como uma pesquisa de natureza aplicada e experimental, uma vez que busca gerar conhecimentos voltados à solução de problemas específicos, utilizando conhecimentos teóricos e práticos para propor uma implementação tecnológica concreta no campus Palmas. A abordagem é qualitativa-descritiva, com apoio em métodos quanti-qualitativos, considerando que, além da análise interpretativa dos fenômenos observados, também foram utilizados dados empíricos obtidos em testes de bancada para embasar comparações técnicas e decisões de projeto

A metodologia adotada foi dividida em três fases principais:

(i) Revisão teórica - levantamento bibliográfico sobre limitações do IPv4, fundamentos do IPv6, vantagens estruturais e métodos de transição, com base em artigos, RFCs (*Request for Comments*) e manuais de fabricantes

(ii) Etapa experimental - realização de testes de bancada em ambiente controlado, nos laboratórios LabMática e G-Redes, que possuem infraestrutura cabeada, roteadores e switches Huawei com suporte nativo a IPv6, e isolamento de rede para simulações

(iii) Proposta técnica - elaboração de plano de implementação no campus, considerando endereçamento, segurança, escalabilidade, redundância e compatibilidade com IPv4.

Recursos empregados:

- **Dispositivos de rede:**

- Roteadores *Huawei* com suporte nativo a IPv6 e CLI (*Command Line Interface*) configurável;
- *Switches* de camada 2 e 3 com funcionalidade de VLAN (*Virtual Local Area Network*), DHCPv6 (*Dynamic Host Configuration Version 6*),
- SLAAC (*Stateless Address Autoconfiguration*)
- Computadores clientes e *notebooks* com suporte a *dual-stack* e ICMPv6 (*Internet Control Message Protocol version 6*).

- **Protocolos e técnicas:**

- IPv6 – Protocolo de internet de nova geração, com 128 bits de endereçamento;
- SLAAC (*Stateless Address Autoconfiguration*) – Método de autoconfiguração sem estado
- DHCPv6 (*Stateful*) – Protocolo de configuração dinâmica com controle centralizado;
- Roteamento estático IPv6 – Configuração manual de caminhos entre redes internas e externas

- **Ferramentas e procedimentos:**

- Interface de linha de comando (CLI) para configuração dos equipamentos;
- Comandos específicos para ativar pools de endereços, definir RA/RS (*Router Advertisement/Router Solicitation*), rotas e políticas;
- *Scripts* de teste e comandos de diagnóstico (*ping, traceroute, ndp, etc.*);
- Registro dos testes por meio de capturas de tela e logs de configuração.

Testes realizados:

1. **DHCPv6 (Stateful):** Endereços atribuídos por servidor centralizado, com total controle e funcionalidade comprovados.

2. **SLAAC:** Autoconfiguração via *Router Advertisement*, destacando simplicidade e aplicabilidade acadêmica.
3. **VRRP6:** Dois servidores DHCPv6 com alta disponibilidade; *failover* garantiu continuidade do serviço.
4. **SLAAC vs. DHCPv6:** SLAAC sobressaiu em escalabilidade e baixo custo; DHCPv6 indicado para controle centralizado.
5. **Endereçamento Hierárquico:** Uso de prefixo /48 segmentado em blocos /64 por laboratório, otimizando organização e expansão.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes mostraram que tanto DHCPv6 quanto SLAAC são viáveis no contexto institucional. O SLAAC destacou-se pela simplicidade de configuração, baixo custo de infraestrutura e alta escalabilidade, sendo indicado para laboratórios e redes educacionais. O DHCPv6, por outro lado, é mais adequado a setores com alta demanda de controle administrativo sobre endereços. Ou seja, ambos demonstram eficiência em cumprir seu papel, entretanto variam do cenário, cada um sendo mais qualificado a cada situação.

Tabela 1 – Comparativo entre os protocolos DHCPv6 (Stateful) e SLAAC (Stateless)

Critério	DHCPv6 (Stateful)	Slaac (Stateless)
Gestão	Centralizada	Autônoma
Controle	Total	Limitado
Escalabilidade	Média	Alta
Complexidade	Moderada	Baixa
Custo	Alto	Baixo

Fonte: Autor

A proposta final prevê implantação inicial no laboratório G-Redes, expansão para os blocos 4, 6 e 8 e posterior abrangência a setores administrativos. A conectividade externa será viabilizada via túnel *6to4*, assegurando a coexistência com IPv4.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste estudo permitiu avaliar, de forma aplicada, a viabilidade técnica da transição do protocolo IPv4 para o IPv6 em um ambiente institucional de ensino. Através da experimentação prática em laboratórios específicos do campus Palmas do IFTO, foi possível validar métodos de alocação de endereços IPv6, estratégias de redundância e mecanismos de transição com redes legadas, o que fortalece a proposta de modernização da infraestrutura de rede da instituição.

A implantação do IPv6 é tecnicamente viável e recomendada como estratégia de modernização. O método SLAAC, aliado ao endereçamento hierárquico e ao modo dual-stack, garante simplicidade, escalabilidade e compatibilidade.

O sucesso da migração depende de capacitação da equipe técnica, definição de políticas de segurança específicas para IPv6 e expansão gradual para todos os setores. A experiência relatada contribui como referência para outras instituições educacionais brasileiras que buscam adotar o IPv6.

Este trabalho contribui para preencher uma lacuna de estudos aplicados ao contexto educacional brasileiro e pode servir como referência para outras instituições que enfrentam desafios semelhantes na transição para o IPv6.

6 AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq e ao IFTO pelo fomento e apoio na execução do projeto, que viabilizou a realização desta pesquisa e a concessão da bolsa de Iniciação Científica

REFERÊNCIAS

ARAUJO, F. de. *IPv6: fundamentos e estratégias de migração em redes corporativas*. São Paulo: Nova Técnica, 2024.

COAN, D. L. Transição do IPv4 para o IPv6: desafios técnicos e organizacionais. *Revista Brasileira de Redes*, v. 18, n. 2, p. 42–55, 2020.

JIA, Y.; ZHANG, L.; CHEN, R. Analysis of IPv6 Deployment and Performance in Global Academic Networks. *International Journal of Network Management*, v. 29, n. 3, p. 1–14, 2019.

RIBEIRO, J.; TIOSSO, F.; REIS, L. Implantação e segurança em redes IPv6. In: *Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos*, 2022, Porto Alegre. SBC, 2022. p. 77–88.

YANG, Rongjin et al. Design and implementation of a highly accurate spatiotemporal monitoring and early warning platform for air pollutants based on IPv6. *Scientific Reports*, v. 12, n. 1, p. 4615, 2022.

KUMARAN, Sri et al. Implementation and performance analysis of traffic engineered multiprotocol label switching network for IPv6 clients. In: *INTERNATIONAL CONFERENCE ON ELECTRONICS AND SUSTAINABLE COMMUNICATION SYSTEMS (ICESC)*, 2020, India. Anais [...]. IEEE, 2020. p. 766–773.

HUAWEI. *IPv6 Basic Configuration Guide*. Disponível em:
<https://support.huawei.com/enterprise/en/doc/EDOC1100335706>. Acesso em: 28 abr. 2025.