

Monitoramento de Redes Wi-Fi no eduroam

Rodrigo Torres², Edelberto F. Silva³ e Carlos A. de J. Júnior¹

¹RNP - Rede Nacional de Ensino e Pesquisa

²Data Flowing Soluções em Tecnologia LTDA

³Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF

rodrigo.torres@consultores.rnp.br

edelberto.franco@ufjf.br, carlos.junior@rnp.br

Resumo. O serviço de acesso sem fio seguro, eduroam, é amplamente utilizado, mas ainda apresenta desafios quanto à qualidade da conexão e à ausência de medições detalhadas. Já a solução WiFiMon, embora promissora, mostrou-se inadequada ao contexto da RNP no Brasil. Com sua descontinuação, a RNP e a Data Flowing desenvolveram uma nova proposta, mais alinhada à realidade nacional. A nova arquitetura centraliza medições, elimina a necessidade de dispositivos dedicados e integra-se à plataforma CAFe, visando maior escalabilidade e melhor experiência para os usuários. Este artigo apresenta a PoC sobre a solução WiFiMon e a proposta de uma nova arquitetura para auxílio no monitoramento do Wi-Fi nas instituições cliente do eduroam.

1. Introdução

O acesso à rede Wi-Fi por meio do eduroam [Saade et al. 2013] é amplamente disponibilizado pela comunidade acadêmica internacional e por parceiros externos aos campi universitários; contudo, dificuldades de conexão ou baixa qualidade do sinal comprometem a experiência do usuário. As soluções atuais de monitoramento dos serviços de Wi-Fi e autenticação no eduroam, em sua maioria, limitam-se a indicar o status de disponibilidade (i.e., “Up” ou “Down”), sem fornecer medições reais de desempenho que impactam diretamente a chamada ‘última milha’ de acesso, mais próxima ao usuário. No ambiente eduroam, esse cenário é ainda mais complexo, pois a presença de múltiplos pontos de acesso no mesmo ambiente pode dificultar o diagnóstico da qualidade da rede. Para enfrentar esses desafios, a GÉANT desenvolveu o WiFiMon [GÉANT], um sistema distribuído e colaborativo de monitoramento e medição de desempenho de redes Wi-Fi.

No final de 2024 foi concluída a análise e avaliação da solução WiFiMon no Brasil por meio de PoC (Prova de Conceito), com instalações realizadas junto à própria RNP e na Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Os testes conduzidos permitiram entender o funcionamento e os potenciais da ferramenta, mas também revelaram desafios relacionados à adaptação do sistema à realidade das instituições brasileiras. Além dessas limitações, a descontinuação do WiFiMon pela própria GÉANT abriu espaço para o desenvolvimento de uma nova proposta, mais alinhada às necessidades específicas da RNP e ao contexto nacional.

Neste trabalho são apresentados os relatos sobre os problemas encontrados na WiFiMon e informações sobre a nova proposta de ferramenta para monitoramento das redes Wi-Fi para instituições com eduroam.

2. Trabalhos Relacionados

O *PerfMon* [Dang et al. 2023] visa o monitoramento do desempenho em nível de aplicação em redes Wi-Fi de grande escala, utilizando agentes leves nos dispositivos dos usuários e integrando dados da camada de aplicação com telemetria da rede, o que permite uma análise detalhada da experiência real do usuário final. Em contraste, o *WiFiMon* da GÉANT concentra-se principalmente em métricas de rede tradicionais, como latência, perda de pacotes e throughput, coletadas via sondas instaladas nos dispositivos clientes para avaliar a qualidade da rede do ponto de vista do usuário. Enquanto o *WiFiMon* oferece uma solução operacional para monitoramento baseado na percepção do cliente em redes acadêmicas, o *PerfMon* propõe identificar problemas de rede com o desempenho das aplicações, focando em fatores que afetam a experiência do usuário em ambientes campus.

Em outra abordagem, Sen et al. [Sen et al. 2011] argumentam que a forma mais eficaz de monitorar redes sem fio em larga escala é a partir da perspectiva dos próprios usuários. Para isso, propõem uma arquitetura assistida por cliente, na qual os dispositivos dos usuários coletam dados de desempenho e os enviam para a infraestrutura de monitoramento. Essa proposta antecipa o uso de conceitos de *crowdsourcing* aplicados ao monitoramento de redes, valorizando a percepção real da qualidade do serviço prestado.

Nesse contexto, o *WiFiMon*, desenvolvido pela GÉANT, adota uma filosofia semelhante à de Sen et al., utilizando *scripts* leves executados nos dispositivos dos usuários para medir parâmetros como latência, perda de pacotes e velocidade de *download/upload*. A principal diferença, no entanto, é que o *WiFiMon* constitui um sistema real, com suporte à integração com *dashboards* e geração de alertas em tempo real.

Por fim, a solução atualmente em desenvolvimento pela RNP incorpora as funcionalidades essenciais do *WiFiMon*, mas com adaptações específicas à arquitetura e à integração com o serviço eduroam no Brasil.

3. Análise do WiFiMon

A arquitetura geral do *WiFiMon* é ilustrada na Figura 1. Os componentes essenciais do ambiente são o Servidor de testes *WiFiMon* (WTS) e o Servidor de Análise *WiFiMon* (WAS). Complementarmente, é possível integrar o *WiFiMon Hardware Probe* (WHP), além de incorporar dados provenientes de *logs*, como a análise da taxa de transferência por ponto de acesso (via controladora Wi-Fi) e os registros dos servidores DHCP e RADIUS, coletados por meio de *streaming* de *log*.

Testes foram realizados na UFJF, no campus de Juiz de Fora, com a criação de uma rede Wi-Fi no Restaurante Universitário (RU). Adicionalmente, a equipe da RNP também conduziu testes internos por meio da instalação do *WiFiMon* em seu ambiente institucional. A Figura 2 apresenta a tela inicial da ferramenta, bem como algumas das métricas coletadas ao longo do período de avaliação na UFJF.

No entanto, a implementação do *WiFiMon* no contexto da RNP apresentou desafios significativos, principalmente devido à exigência de servidores dedicados, em cada instituição participante, para a execução dos componentes WAS e WTS. Esses módulos são responsáveis pelo armazenamento dos dados coletados, geração de gráficos e execução das medições de desempenho da rede. Contudo, como os dados permanecem

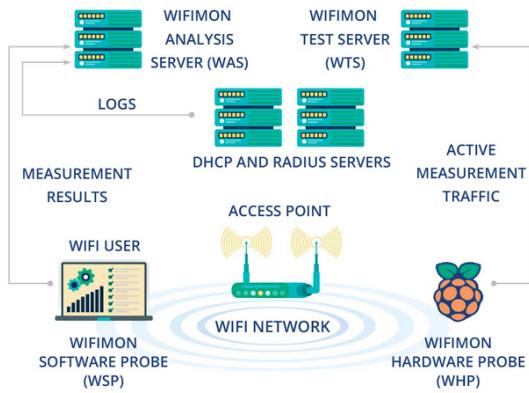


Figura 1. Arquitetura com os componentes do WiFiMon. Fonte: GÉANT WiFiMon.

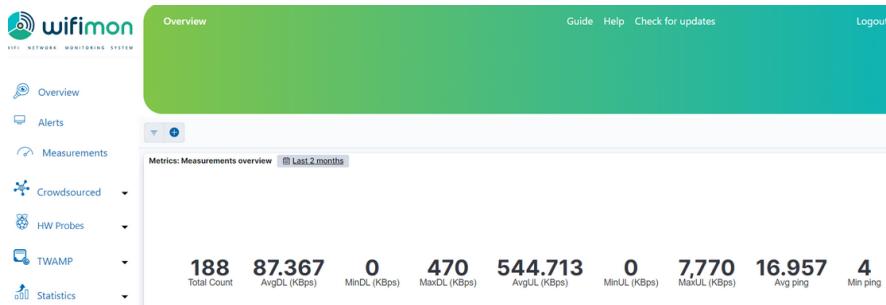


Figura 2. Tela inicial e média das métricas coletadas em um período de 2 meses.

distribuídos localmente em cada instituição, torna-se difícil manter um monitoramento ativo e centralizado por parte da RNP, comprometendo a visão global da qualidade do serviço. Outro obstáculo relevante é a barreira técnica associada à visualização dos dados, uma vez que a criação de novos gráficos e *dashboards* requer conhecimento prévio em ferramentas como Elasticsearch e Kibana, o que limita a autonomia de muitas instituições.

Além disso, a necessidade de aquisição e instalação de dispositivos Raspberry Pi, responsáveis pela camada WHP, representou mais um entrave, pois esses equipamentos devem estar fisicamente conectados à mesma rede do servidor eduroam local, o que impôs dificuldades logísticas e orçamentárias para boa parte das instituições. Vale destacar que, atualmente, mais de 170 instituições estão integradas ao eduroam no Brasil, o que amplia a complexidade de implantação em larga escala.

4. Nova proposta de ferramenta de monitoramento Wi-Fi

Atualmente, uma nova proposta está sendo desenvolvida pela RNP, em parceria com a Data Flowing, com o objetivo de implementar a arquitetura da Figura 3 que soluciona as principais limitações identificadas no WiFiMon, além de incorporar melhorias alinhadas a realidade operacional da RNP. Entre os principais avanços propostos, destacam-se:

1. **Servidor centralizado:** Todas as medições das instituições serão enviadas para um único servidor centralizado, retirando a necessidade de instalação do WiFiMon em cada instituição.
2. **Eliminação do Raspberry:** O dispositivo dedicado para testes poderá ser um celular rodando o novo aplicativo do eduroam ou o próprio servidor de autenticação

- eduroam já configurado nas instituições.
3. **Identificação inteligente:** A validação das medições será feita por meio dos blocos de IP definidos para cada instituição, garantindo que os testes ocorram em redes autorizadas
 4. **Interface amigável e integração com CAFE:** O novo sistema oferecerá uma interface intuitiva e facilitará a integração com sistemas como a CAFE. Cada instituição poderá acessar seu próprio *dashboard* de métricas de rede.

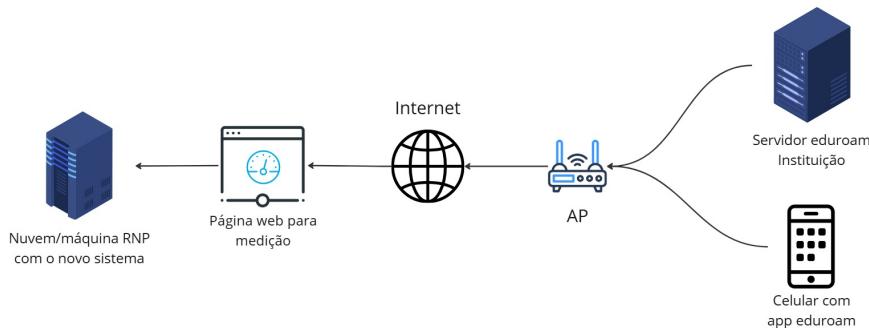


Figura 3. Arquitetura da nova ferramenta proposta.

De acordo com o cronograma do projeto, a última entrega está prevista para ocorrer até dezembro de 2025, com ao menos uma instituição realizando os testes iniciais da nova solução.

5. Conclusões e Próximos Passos

Este artigo apresentou o histórico e o estado atual do desenvolvimento de uma solução voltada à redução de problemas recorrentes enfrentados por administradores e usuários da infraestrutura eduroam, por meio do monitoramento contínuo da qualidade do serviço da rede de acesso Wi-Fi. A arquitetura proposta visa aprimorar o diagnóstico do desempenho da rede eduroam nas instituições. As etapas futuras incluem o aprimoramento das métricas e dos dados coletados, bem como a integração com outras soluções por meio de APIs.

Referências

- Dang, W., Yu, T., Wang, H., Xue, J., Li, F., and Wang, J. (2023). Perfmon: Measuring application-level performance in a large-scale campus wireless network. *China Communications*, 20(3):316–335.
- GÉANT. WiFiMon: End-user Monitoring Tool for Wi-Fi. <https://wiki.geant.org/display/WIF/WiFiMon>. Acessado em: 30 mai. 2025.
- Saade, D. C. M., Carrano, R. C., Silva, E. F., and Magalhães, L. (2013). Eduroam: Acesso sem fio seguro para a comunidade acadêmica federada. *Rede Nacional de Ensino e Pesquisa*.
- Sen, S., Yoon, J., Hare, J., Ormont, J., and Banerjee, S. (2011). Can they hear me now? a case for a client-assisted approach to monitoring wide-area wireless networks. In *Proceedings of the 2011 ACM SIGCOMM Internet Measurement Conference (IMC'11)*. ACM.