

## **FRAMEWORK PARA GERENCIAMENTO DE REDES SEM FIO DE BAIXO CUSTO APLICADA A UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE ENSINO**

Davi da Silva Martins  
estudante, IFF  
Luídi Matheus Silva de Oliveira,  
estudante, IFF  
Nilo Hermes Neto ,  
estudante, IFF  
Lucas Freitas da Rocha,  
estudante, IFF  
Luis Gustavo Sales de Souza Franca,  
orientador, IFF  
Tiago Gomes da Silva Ribeiro,  
pesquisador, IFF,  
tribeiro@iff.edu.br

### **Resumo**

O presente projeto visa desenvolver um *framework* para gerenciamento unificado de uma rede sem fio infra-estruturada, composta por roteadores de baixo custo utilizando o padrão IEEE 802.11, que seja mais vantajosa que as soluções utilizadas atualmente considerando os aspectos de escalabilidade, economicidade, desempenho e administração no *campus* Campos Centro do IFFluminense. A abordagem metodológica utilizada no projeto é segmentada em 3 etapas principais: Estudo dos benefícios da solução proposta em relação às soluções já existentes, considerando principalmente o custo para implementação; modificação do *firmware* dos roteadores que foram escolhidos para implementação, devido a limitação do *software* do fabricante; desenvolvimento de um sistema *open source* para o gerenciamento dos pontos de acesso. O roteador escolhido para o projeto foi o TP-LINK modelo TL-WR841N v11. Foram desenvolvidos diversos *scripts* necessários para controle e funcionamento dos pontos de acesso, e o *firmware* dos APs foi substituído e instalado o padrão *OpenWrt*, sistema operacional linux para dispositivos embarcados. Paralelamente, foi desenvolvido o SCRIF (Sistema de Controle dos Roteadores do IFF), uma controladora para os roteadores pertencente ao projeto, facilitando a configuração de novos APs, manutenção dos roteadores e o gerenciamento da rede, tornando o processo dinâmico, além de diminuir a

interferência entre os pontos de acesso. Portanto, com o uso da ferramenta SCRIF, buscamos provar ser possível implementar uma rede sem fio de qualidade e de baixo custo em uma área com grande extensão geográfica, equiparando-se a outras soluções comerciais existentes.

**Palavras-Chave:** *Wireless* . SCRIF. Roteadores.

## **Introdução**

Segundo Santos Júnior (2004), existe uma tendência moderna de se implantar cada vez mais as redes sem fio, que é motivada tanto por aspectos da inviabilidade da instalação de redes com fio em certos locais, quanto pelo barateamento dos equipamentos sem fio e da interoperabilidade oferecida por esta tecnologia.

De acordo com Corrêa (2006), a natureza dos dispositivos ubíquos tem elevado o crescimento do uso das tecnologias de rede sem fio, pois fazem dessas uma solução de interconexão mais fácil com ambientes até então inadequados ou impossíveis de se manter uma comunicação devido aos, por exemplo, altos custos e restrições tecnológicas.

Em ambientes com considerável número de usuários, como empresas e instituições de ensino, um ponto de acesso (AP - do inglês *Access Point*) comum, em geral, não é capaz de atender as necessidades de todos os usuários, sendo necessária a utilização de vários pontos de acessos que são gerenciados individualmente ou de forma centralizada por meio de pontos de acesso mais sofisticados que tenham maior alcance e capacidade de suportar um número maior de usuários com um controlador proprietário. A primeira solução citada, em geral, apresenta baixo custo, porém há problemas no gerenciamento dos pontos de acesso que, por serem individuais, podem exigir elevados esforços e baixo desempenho dependendo da quantidade de equipamentos utilizados e também problemas na qualidade do sinal, já que o sinal de um ponto de acesso pode interferir na qualidade do sinal de outros pontos próximos, pois não há um controle centralizado que impeça a má utilização espectral. A segunda solução evita o problema da interferência do sinal, porém possui custo muito elevado.

A pesquisa tem como objetivo desenvolver um *framework* para que seja possível implantar uma infraestrutura de rede sem fio utilizando o padrão IEEE 802.11 que seja mais vantajosa que as soluções utilizadas atualmente, considerando os aspectos de escalabilidade, economicidade, desempenho e administração no *campus* Campos Centro do IFFluminense.

## Metodologia

A realização deste trabalho foi iniciada por um estudo sobre os conceitos que envolvem o funcionamento de um controlador de pontos de acesso em um ambiente com grande extensão geográfica aliado à alta carga de usuários. Com base no estudo de livros e artigos científicos, foi possível analisar quais alterações seriam necessárias no roteador para ser usado pelo nosso *framework*, além de destacar possíveis vantagens da implementação de uma rede sem fio de baixo custo.

O roteador utilizado para o projeto foi o TP-LINK modelo TL-WR841N v11. Alterou-se seu *firmware* para o padrão *OpenWRT*, pois o sistema de fábrica do roteador é muito limitado, não permitindo sua customização. Para criação do *framework* SCRIF, utilizou-se como base o Sistema de Controle Inteligente para redes sem Fio (SCIFI), criação de Helga Dolorico Balbi (2012) desenvolvido na Universidade Federal Fluminense (UFF) com apoio da Rede Nacional de Ensino Pesquisa (RNP).

## Resultados e discussão

Realizaram-se as customizações que *firmware* dos roteadores deveriam ter, de acordo com a demanda da rede por meio de diversos *scripts*, desenvolvidos durante a pesquisa, que foram instalados no dispositivo. São estes:

- **Reboot.sh** - Reinicia o roteador
- **CB\_channel.sh** - Realiza uma análise espectral do sinal *wireless* em volta do roteador, e escolhe o melhor canal para operação.
- **Change\_channel.sh** - Faz a troca de canal manual.
- **Change\_SSID.sh** - Realiza a troca do SSID do roteador.

- **Password.sh** - Muda o tipo de autenticação para os usuários conseguirem conectar ao roteador.
- **Scan.sh** - Realiza escaneamento geral da rede.

Através desses *scripts* , foi possível gerenciá-los de forma centralizada e dinâmica por meio do *framework* , bastando apenas o controlador enviar uma ordem de execução de algum *script* no roteador. Também foi desenvolvido um algoritmo em *python* , que utiliza o conceito de *threads* para enviar múltiplos comandos simultaneamente para cada roteador de tempos em tempos, com o objetivo de verificar se eles estão se comunicando com o sistema. Foi criada uma versão inicial do SCRIF, que ainda está em desenvolvimento, porém já possui um menu, conforme a figura 1, que permite ao usuário que utilizar, diversas opções para controle da rede, possibilitando que os *scripts* dentro dos roteadores sejam executados de forma eficiente, mesmo com uma interface ainda limitada. Vale ressaltar, também, que o SCRIF conta com um sistema para validar a execução de um comando dentro do controlador, ele faz uso do banco de dados que mostra quais pontos de acesso estão online, como pode ser observado na figura 2. Com isso, ele verifica se o endereço destino consta no banco de dados, caso contrário o comando não é aceito.

```

**** Sistema de Controle ****
*** dos Roteadores do IFF ***

*** Menu ***

1 - Alterar ssid
2 - Alterar canal
3 - Reiniciar roteador
4 - Listar Aps
5 - Adicionar roteador
6 - Remover roteador
7 - Criar novo grupo
8 - Remover grupo
9 - Alterar dados
10 - Alterar Senha
0 - Para Sair

Escolha: █
  
```

Figura 1: Menu do SCRIFFF exibindo as funções do controlador.

Fonte: Elaborado pelo autor.

```

1-Todos
2-Online
3-Offline

Escolha:1
  
```

id	ip	mac	descricao	id_grupo	status	ssid
1	10.10.22.1	18:A6:F7:68:8B:02	AP-10-22-1 Cozinha servidores	scrifff01	offline	wIFF
2	10.12.22.1	18:A6:F7:68:8B:02	AP-12-22-1 Cozinha servidores	scrifff01	online	wIFF
4	10.12.22.3	18:A6:F7:68:82:7E	AP-12-22-3 NAPBEM	scrifff02	offline	wIFF
5	10.10.22.3	18:A6:F7:68:82:7E	AP-10-22-3 NAPBEM	scrifff02	offline	wIFF
6	10.12.22.4	18:A6:F7:68:37:BE	AP-12-22-4 Sala de desfazimento	scrifff01	online	wIFF
7	10.10.22.4	18:A6:F7:68:37:BE	AP-10-22-4 Sala de desfazimento	scrifff01	offline	wIFF
8	10.12.22.5	18:A6:F7:68:70:06	AP-12-22-5 Diretoria Financeira	scrifff02	online	wIFF
9	10.10.22.5	18:A6:F7:68:70:06	AP-10-22-5 Diretoria Financeira	scrifff02	offline	wIFF

Figura 2: Tabela mostrando alguns roteadores gerenciados pelo SCRIFFF.

Fonte: Elaborado pelo autor.

## Conclusão

O projeto, desde o seu início, conta com relevantes avanços, como *firmware* personalizado para executar os *scripts*, desenvolvimento do controlador e a instalação de alguns roteadores para realização de testes operacionais. Pretendemos buscar uma melhora no banco de dados, utilizado no momento para armazenamento e busca dos resultados, acrescentar mais funções ao controlador, além de desenvolver uma interface gráfica melhorada para facilitar o uso e, através dos testes, realizar comparações com os controladores comerciais, buscando comprovar a eficiência do nosso projeto.

### Referências

BALBI, Helga Dolorico. *Estudo e implementação de controlador central para pontos de acesso IEEE 802.11 de baixo custo*. 2012. 158 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado em Engenharia de Telecomunicações, Escola de Engenharia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2012.

OPENWRT. *OpenWrt Wireless Freedom*, 2016. Disponível em: <<https://openwrt.org/>>. Acesso em: 3 de maio de 2016.

SANTOS JÚNIOR, A. *Wireless lan - padrão 802.11*. Monografia, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2004.

CORRÊA, U., PINTO, A., CODAS, A., FERREIRA, D., MONTEZ, C. (2006), *Redes Locais Sem Fio: Conceitos e Aplicações*, In: IV Escola Regional de Redes de Computadores.