

## **Aspectos técnicos e comportamentais na expansão da rede sem fio da UFF**

Cosme Faria Corrêa, Helga Dolorico Balbi, Luiz Claudio Schara Magalhães

Superintendência de Tecnologia da Informação – STI

Departamento de Engenharia de Telecomunicações - TET

Universidade Federal Fluminense – UFF

{cosmefc, helgadb, luizschara}@id.uff.br

**Resumo:** *Após a implantação de um conjunto de sistemas buscando ampliar a capacidade de a UFF fornecer serviços, como o EDUROAM, o SCIFI e o CAFe, a próxima etapa é a universalização da cobertura da rede sem fio na UFF. Este projeto recebeu o nome de WIFI-UFF. O objetivo do WIFI-UFF é prover acesso sem fio de forma segura (isto é, com autenticação usando EDUROAM), otimizada e gerenciável (através do SCIFI) a todos os campi da UFF. Este artigo cobre o planejamento da rede do Instituto de Matemática, a primeira fase da expansão do WIFI-UFF.*

**Palavras-Chave:** *rede sem fio, implantação de rede sem fio, wifi-uff, scifi*

**Abstract:** *After deploying a number of systems seeking to expand the capacity of UFF to provide services such as EDUROAM, the SCIFI and CAFe, we aim to deliver a wireless network service to the entire UFF. This project was named WIFI-UFF. The goal of WIFI-UFF is to provide wireless access in a secure (ie, with authentication using EDUROAM), optimized and manageable (through SCIFI) on all campi of UFF. This article covers the network design of the Institute of Mathematics, the first phase of the expansion of WiFi-UFF.*

**keywords:** *wireless network, wireless network deployment, wifi-uff, scifi*

### **Introdução**

Com o sucesso do piloto do WIFI-UFF, instalado no campus da Praia Vermelha para prover acesso às áreas de convivência da Engenharia, Arquitetura, Computação, Física e Geociências, passa-se agora a fase de expansão para levar o acesso sem fio aos demais campi da UFF. Foi decidido então que a primeira fase da expansão seria no campus do Valonguinho, cobrindo o Instituto de Matemática e adjacências.

O método usado para o dimensionamento da rede foi o levantamento do número de usuários simultâneos em cada vizinhança. O número máximo de usuários simultâneos para o bom funcionamento de um ponto de acesso de baixo custo é de cerca de vinte. Este número foi levantado empiricamente e é derivado tanto da capacidade de processamento destes pontos de acesso como da banda disponível em uma rede IEEE 802.11g (cerca de 24Mbits/seg para conexões TCP). O número de APs então é o número de usuários simultâneos em cada área dividido por vinte e arredondado para cima.

A heurística usada para a alocação de pontos de acesso foi a de maximizar a densidade, de forma a permitir a maior disponibilidade de banda possível, sob a restrição de minimização de interferência entre pontos.

Após feita a instalação da rede, os pontos de acesso que não pertencerem à rede WIFI-UFF serão progressivamente migrados para a infraestrutura. Para isto, serão configurados para autenticação via EDUROAM e terão seu firmware migrado para o OpenWRT, que permite o gerenciamento via SCIFI. Pontos de acesso redundantes ou incompatíveis serão obsoletados.

## Levantamento

Esta seção apresenta a metodologia e a execução do levantamento do número de usuários simultâneos em cada área.

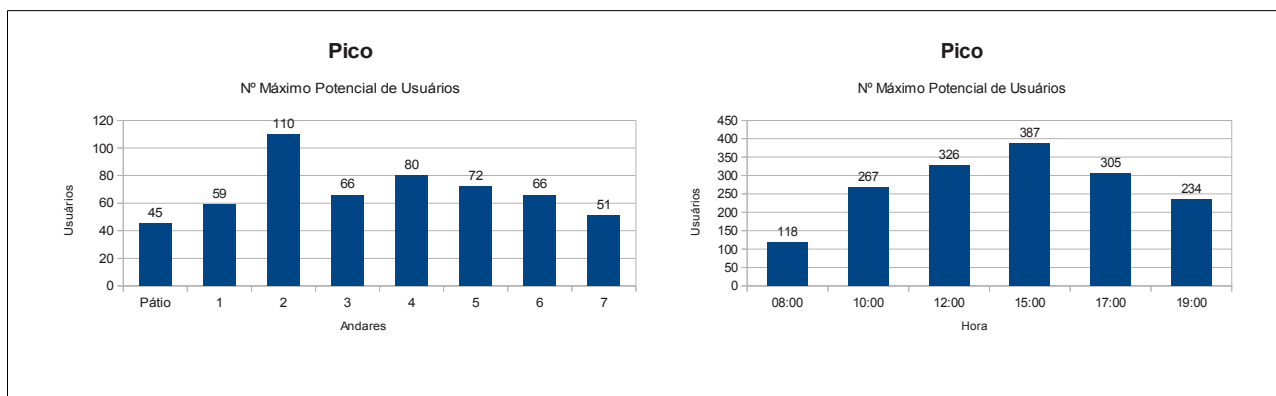
### Componentes a considerar: Pessoas e Tecnologia

O desafio consiste em cruzar algumas dimensões de incertezas:

1. Como são as pessoas, considerações numéricas
2. Como são as pessoas, padrões de uso
3. Como a tecnologia atenderá este cenário bidimensional.
4. Qual é o horizonte de tempo que devemos adotar para este planejamento?

### Pessoas – Considerações numéricas

O primeiro ponto de expansão na UFF foi o Instituto de Matemática. Nele fizemos um levantamento do fluxo de usuários no seu interior, de sete andares, e na sua entrada, o “Pátio”. Um processo de contagem produziu o levantamento que alimenta os gráficos abaixo.



### Pessoas – Padrões de uso

O padrão de uso atual concentra-se no uso de celulares. Apesar da contínua redução de preços os notebooks não são onipresentes e os tablets ainda não tiveram uma adoção em larga escala.

A tendência atual é que a adoção dos tablets duplique a demanda por conexões por usuário. Com este horizonte de que cada usuário tendo dois dispositivos IP ativados simultaneamente, simplesmente dobramos o número de APs a serem instalados.

### Como a tecnologia atenderá este cenário bidimensional?

Uma visão simplista nos permitiria dimensionar o número de pontos de acesso apenas com uso de aritmética básica, entretanto existem algumas características de seu funcionamento que empurram o ponto ótimo para fora deste método.

- Usuários com sinal fraco degradam a rede
  - A rede sem fio busca adaptar-se para continuar a atender as requisições. Desta forma, quando um usuário se conecta próximo ao limite geográfico de alcance do sinal, sua taxa de transmissão é reduzida. O usuário, utilizando uma taxa baixa, ocupa o canal por um tempo superior para obter a mesma quantidade de dados. Desta forma ele reduz o potencial de transmissão do AP.
- O comportamento fiel das conexões
  - Imagine um usuário aproximando-se de uma área cuja cobertura conte com diversos APs. Ele provavelmente terá seu dispositivo associado ao primeiro que encontrar na sua trajetória de caminhada. Prosseguindo a caminhada, sem sair da área de alcance deste AP, o

usuário posiciona-se muito próximo de outro AP. Apesar de ele ser melhor atendido por este segundo, sua conexão se sustentará com o 1º, impactando na qualidade do serviço recebido por ele e reduzindo o potencial de transmissão do 1º AP.

### **Horizonte de tempo para planejamento**

Busca uma previsão que necessariamente nos leva a perguntar por quanto tempo as variáveis atuais se manterão estáveis. Se podemos acreditar que a tecnologia básica, implantada, pode não mudar nos próximos 5 anos, poucos itens a mais podem merecer a expectativa de estabilidade semelhante.

- A UFF está em processo de expansão. Simultaneamente o uso do Instituto de Matemática pode crescer e diminuir. A demanda por uso do espaço está crescendo e novas instalações estão planejadas. Cenários múltiplos, contraditórios e simultâneos são possíveis
- O uso de IP por usuário parece seguir uma curva ascendente. De 0 a 3.

### **A tomada de decisão – O estabelecimento das premissas**

Listamos um conjunto de premissas e trabalhamos sobre elas:

1. A medição do pátio (área externa em frente ao prédio da matemática) não representa o momento de pico, pois é nas transição entre as aulas que ele atinge ocupação máxima.
2. Os dados coletados são representativos dos padrões de uso do prédio em questão
3. Optamos por considerar o uso de apenas um IP por usuário
4. Ignoramos as questões sobre como os dispositivos escolhem seu AP
5. Um aluno na sala de aula deverá ter a possibilidade de acompanhar o conteúdo apresentado, expandindo suas fontes, durante uma aula
6. Aceitamos um horizonte de dois anos para este planejamento

Resultados – A proposta de distribuição espacial dos AP

<b>Lugar</b>	<b>Nº de APs</b>
Pátio	3
1º Andar	12
2º Andar	10
3º Andar	8
4º Andar	11
5º Andar	11
6º Andar	9
7º Andar	8
Total	<b>72</b>

Mais detalhes sobre como será feita a distribuição dos APs em cada andar podem ser encontrados no Apêndice 1.

### **Especificação dos Equipamentos**

Na instalação da rede sem fio do prédio da matemática no Valonguinho, propomos a utilização de dois modelos de pontos de acesso:

- 1) TL-WR740N da marca TP-Link: Este ponto de acesso, além de ser compatível com o OpenWRT, possui memória RAM de 32MB e processador de 400MHz, que são valores bons para pontos de acesso de baixo custo. Sua maior vantagem é o custo, que gira em torno de R\$60 reais. Sua antena é omnidirecional não destacável de 5dBi e o equipamento deve ser utilizado apenas em áreas internas. Como este modelo não suporta alimentação PoE (*Power Over Ethernet*), será necessário adquirir também adaptadores PoE injetores e separadores.
- 2) Picostation M2 HP da marca Ubiquiti: Este ponto de acesso foi utilizado na instalação piloto

da rede UFF no prédio da engenharia com bons resultados. Sua antena é omnidirecional destacável de 6 dBi e o equipamento pode ser utilizado em áreas internas ou externas. O modelo inclui PoE.

As quantidades de pontos de acesso e adaptadores necessários estão listados na tabela a seguir:

<b>Modelo do equipamento</b>	<b>Quantidade</b>
TP-Link TL-WR740N	24
Ubiquiti Picostation M2 HP	48
Adaptador PoE Injetor	24
Adaptador PoE Separador	24

## **Conclusões**

A experiência de uso na primeira rede, cujo perfil era de área comuns, produziu na equipe uma senso que o nº de PAs seria bem menor do que este análise indicou. Desta forma as estimativas de implantação de toda a cobertura do projeto WIFI-UFF entra em reavaliação.

## **Trabalhos futuros**

Após a implantação iniciaremos a coleta de dados empíricos para avaliar o nível de adesão as premissas deste trabalho e novas direções de ajustes. Isto servirá para adequar o projeto dos próximos campi. Outras possibilidades se abrem também para análise de uso e mobilidade no espaço e tempo pelos usuários.