

# Telecomunicação: ROF (Radio sobre Fibras Ópticas)

Estudantes: Marcy Silene Rezende Oliveira; Vitória Gomes Gonçalves

Orientador: Flávio Antônio Martins Souza

Escola Estadual Américo René Giannetti

## INTRODUÇÃO

A demanda por acesso a Internet e aos serviços relacionados cresceu a taxas superiores a 100 % ao ano entre os anos 1995 e 2000. Tal crescimento estabilizou em torno dos 38% ao ano. Desde 2010. Com a finalidade de evitar o esgotamento de capacidade das redes-núcleo (backbones), novas tecnologias de transmissão óptica vêm chegando ao mercado ano apos ano.

Com boa parte da população usando internet móvel, a melhoria de problemas de interferências, quedas de sinais e baixa velocidade é o ROF (Radio over Fiber). O projeto está em andamento e foi aplicado para testes nas Copas da África do Sul, Alemanha e Olimpíadas de Sidney com bons resultados. Com a ajuda do PCELL que significa “célula pessoal”, cada celular cria sua célula de conexão e assim evita problemas na internet. Portanto, o nosso trabalho tende a divulgar o sistema de radio sobre fibra óptica e suas vantagens.

A tecnologia de radio sobre fibra (Radio over Fiber) permite a transmissão de sinais de radio frequência (RF) em fibra óptica, e como o sinal elétrico modulante esta em RF, algumas considerações devem ser feitas acerca desses sinais. Este novo projeto a ser lançado trás grandes benefícios como:

- Reduzir custos com alugueis e manutenção
- Equipamentos que atendem até 20 GHz
- TDMA, CDMA, GSM, UMTS, WIMAX, LTE, etc...
- Operação com redundância
- Gerencia centralizada
- Alta segurança e imunidade á interferência eletromagnética
- Simplifica o sistema e permite centralizar o gerenciamento, o processamento e as funções de rádio da rede.

Em vista dessas vantagens, podemos levar em consideração a aplicação dessa tecnologia em áreas de difícil acesso, podendo captar rede da região mais próxima, para utilizar em túneis, montanhas, e até mesmo um controle remoto por exemplo.

Também merece destaque a distribuição da nova tecnologia em locais de grande extensão. Usando fibra óptica em um estádio lotado, por exemplo, é possível que todos possam conectar sem interferências no percurso da distribuição da rede garantindo melhor qualidade do serviço. A solução mais viável seria a aprovação do ROF, se ele garantir os bons resultados como foi mostrado em suas aplicações de teste.

## A TECNOLOGIA ROF

A tecnologia ROF utiliza um enlace de fibra óptica para transmitir sinais gerados por um sistema de radio frequência. Em alguns casos podem ser utilizados sinais analógicos de frequência intermediária (FI) para propagar sobre o enlace Óptico. Nessa situação após foto-detectados os sinais de FI precisam ser eletronicamente convertidos para o domínio de RF antes de serem irradiados pela antena.

Para que o sinal de RF gerado por um transceptor possa ser convertido para o domínio Óptico é necessário uma modelação de uma fonte de luz pelo modulador de RF. A modulação dessa fonte de luz é que irá converter a portadora de RF que esta em um domínio elétrico em uma portadora óptica.

Logo após a conversão eletro-óptica o sinal será propagado por um enlace Óptico e ao termino dessa etapa, novamente, o sinal será foto-detectado e convertido do domínio Óptico para o elétrico.

Durante todos os processos de modulação óptica, propagação pelo enlace Óptico e foto- detecção nota-se que o ideal seria que o sistema ROF fosse transparente isso é, o sinal de entrada deveria ser idêntico, ao sinal de saída, no entanto existem algumas limitações referentes a não linearidade óptica.

No entanto existem algumas limitações referentes a não linearidade óptica, a dispersão causada pela fibra óptica e os limites da frequência de resposta quanto da modulação da fonte de luz quanto da foto detecção os quais afetam diretamente os sinais que serão enviados a antena.

## CONCLUSÃO

De acordo com o professor Arismar Cerqueira Sodré Junior da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação (FEEC), é mais fácil entender quando imaginamos a aplicação em sistemas de distribuição de energia elétrica. “Hoje, se a energia é interrompida, o técnico precisa procurar de poste em poste para verificar onde está o problema e trocar o transformador e/ou reativar a chave. Geralmente, essas redes não são monitoradas ou o são precariamente, principalmente devido ao alto nível de interferência eletromagnética oriunda da alta tensão e aos altos custos das soluções atuais, que se baseiam na comunicação via satélite. Com a arquitetura WSN-RoF, cada transformador teria um sensor monitorado e controlado remotamente por uma central física. Nesse caso, se der qualquer problema, o técnico saberá exatamente onde é preciso fazer a manutenção e por muitas vezes poderá executá-la remotamente”.

Segundo Sodré, hoje em dia, a maioria dos cabos de energia elétrica são do tipo OPGW (OPTical Ground Wire), os quais já possuem fibras ópticas incorporadas no processo de fabricação. Desta maneira, as companhias de energia elétrica investiram nos últimos cinco anos, com o objetivo inclusive de poder alugar a rede óptica para empresas de telecomunicações. Com a arquitetura WSN-RoF, o controle da rede poderia se estender inclusive por milhares de quilômetros, sem o problema da interferência eletromagnética. “A fibra óptica é imune a este tipo de interferência e tem capacidade de transmissão um bilhão de vezes maior que um par telefônico metálico”, afirma.

O professor comenta o ineditismo do trabalho de Lona. “Ele fez uma análise de desempenho detalhada e verificou a aplicabilidade de equipamentos ROF em diversas áreas, dentre elas, telecomunicações, sistemas de energia elétrica e agronegócios. Estudou as vantagens e desvantagens de cada um, propôs um modelo e depois testou experimentalmente em uma rede real. Ele propôs uma metodologia de projeto para sistemas ROF, uma ‘receita de bolo’ que poderá ser utilizada por muitos engenheiros e profissionais da área. Nesse sentido é um dos primeiros trabalhos realizados no Brasil e até em nível mundial”.

#### REFERÊNCIA

- [http://telecomwebinar.com/wpcontent/uploads/2012/11/Futurecom2012\\_Inatel\\_Prof-Arismar-Cerqueira.pdf](http://telecomwebinar.com/wpcontent/uploads/2012/11/Futurecom2012_Inatel_Prof-Arismar-Cerqueira.pdf)- acesso em 25 de setembro de 2014
- [http://sbrt.org.br/sbrt2012/publicacoes/98831\\_1.pdf](http://sbrt.org.br/sbrt2012/publicacoes/98831_1.pdf)- acesso em 25 de setembro de 2014
- <http://www.unicamp.br/unicamp/ju/528/o-wifi-que-vai-mais-longe>- acesso em 25 de setembro de 2014
- <http://www.unicamp.br/unicamp/ju/528/o-wifi-que-vai-mais-longe>- acesso em 25 de setembro de 2014
- <http://www.telesemana.com/futurecom/2012/10/17/inatel-presento-su-vision-de-la-tecnologia-radio-over-fiber-rof/>- acesso em 25 de setembro de 2014
- <http://tecnologia.hsw.uol.com.br/fibras-opticas1.htm>- acesso em 25 de setembro de 2014
- <http://www.radioplan.com.br/produto/repetidores-de-fibraopticagsmdcswcdma.html>- acesso em 25 de setembro de 2014
- <https://ria.ua.pt/handle/10773/2005>- acesso em 25 de setembro de 2014.
- <http://paginas.fe.up.pt/~ee09113/>- acesso em 25 de setembro de 2014