



40 anos da fibra óptica brasileira

Francisco M. Smolka
Optolink Indústria e Comércio

RESUMO: Em maio de 1982 foi instalado, no Rio de Janeiro, o primeiro sistema de comunicação óptica com tecnologia brasileira desenvolvido pela Telebrás. Faziam parte desta instalação todo um pacote, como o equipamento multiplex de 480 canais à 34 M- bits/s, o terminal de linha óptica para o laser @830nm-detetor óptico e o cabo de fibra óptica para a conexão. Além destes, outros itens como a tecnologia de emenda por fusão, caixa de emenda e suportes mecânicos, técnicas de medida do cabo, emendas, perda óptica e largura de banda do link. Hoje em dia tudo isto é normal, mas na década de 1970, quando se iniciou o programa de comunicação óptica, era tudo novidade no Brasil.

ABSTRACT: In May 1982, the first optical communication system with Brazilian technology developed by Telebrás was installed in Rio de Janeiro. A whole package was part of this installation, such as the multiplex equipment with 480 channels at 34 M-bits/s, the optical line terminal for the laser @830nm-optical detector and the fiber optic cable for the connection. In addition to these, other items such as fusion splicing technology, splicing box and mechanical supports, cable measurement techniques, splicing, optical loss and link bandwidth. Nowadays all this is normal, but in the 1970s, when the optical communication program began, it was all new in Brazil.

<http://doi.org/10.5281/zenodo.14920944>



Em maio de 1982 foi instalado, no Rio de Janeiro, o primeiro sistema de comunicação óptica com tecnologia brasileira desenvolvido pela Telebrás. Faziam parte desta instalação todo um pacote, como o equipamento multiplex de 480 canais à 34 Mbits/s, o terminal de linha óptica para o laser @830nm-detetor óptico e o cabo de fibra óptica para a conexão. Além destes, outros itens como a tecnologia de emenda por fusão, caixa de emenda e suportes mecânicos, técnicas de medida do cabo, emendas, perda óptica e largura de banda do link. Hoje em dia tudo isto é normal, mas na década de 1970, quando se iniciou o programa de comunicação óptica, era tudo novidade no Brasil. Para se iniciar nessa e outras novas tecnologias, a Telebrás e o Ministério das Comunicações montaram todo um programa suportado na criação de um centro próprio de desenvolvimento e pesquisa (o CPqD) e financiamentos em universidades como a PUC/RJ, USP e principalmente a Unicamp. Nesta, foram iniciados e gerados os primeiros trabalhos para o programa de comunicação óptica, laser de semicondutor e tecnologia de fibra óptica. Esta última será o foco deste texto daqui em diante.

Em 1978, após os trabalhos iniciais da Unicamp terem sido considerados suficientes para o desenvolvimento da tecnologia de fabricação, parte dos equipamentos e do pessoal foi transferido para o CPqD além de acontecerem novas contratações. Não para as instalações atuais, que não existiam na época, mas para salas alugadas da Embratel no centro de Campinas, perto do mercado municipal. Após um breve início, em condições muito precárias, como por exemplo, o laboratório de deposição de vidro em uma cozinha que envolvia maçaricos de alta temperatura e líquidos agressivos como tetracloreto de silício, não foi possível continuar. Decidiu-se pela montagem de um laboratório provisório, em um galpão industrial, o chamado Barracão da Fibra Óptica, equipado ao longo do tempo com os melhores equipamentos da época. Manteve-se até 1986. Neste novo ambiente e em função de todo o entusiasmo com a nova tecnologia, surgiram várias demandas em rápida sucessão. A primeira delas foi a oportunidade de fabricar um lote inicial de uma fibra do tipo PCS (*Plastic Silica Fiber*) que consistia em um núcleo de sílica pura, uma casca óptica de silicone e uma capa de proteção mecânica polimérica. Apelidada fibra Itaipu, era para uso no sistema de disparo óptico dos tiristores na conversão AC-DC da usina de Itaipu, que seria terminada em 1982. Porém, apesar de realização de vários testes ópticos, elétricos e mecânicos positivos, não foi possível convencer a empresa europeia responsável pelo sistema a



empregar esta fibra. No entanto, acabou sendo utilizada em duas subestações elétricas, num projeto conjunto entre o CPqD, CEPEL da Eletrobrás e a Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL) para monitoramento de chaves. Foi, por assim dizer, o primeiro uso prático da fibra óptica brasileira.

A segunda demanda foi desenvolver e fabricar uma quantidade suficiente de fibra para uma instalação piloto em uma empresa do grupo Telebrás. Este era um assunto super urgente pois já estavam ocorrendo várias pressões de empresas internacionais para instalar sistemas de comunicação óptica e fincar um pé neste mercado, que todos já percebiam ser de grande potencial no médio prazo. Foi a posição firme do presidente da Telebrás, o General Alencastro que, por assim dizer, “segurou a barra” e impediu as instalações destes sistemas estrangeiros. Ele era uma entusiasta e firme defensor em desenvolver tecnologia própria e da criação do CPqD, com seu modelo de trabalho.

A fibra fabricada para o teste inicial foi do tipo multimodo de índice degrau com núcleo nominal de 50 microns para uso no comprimento de onda na região de 850 nm e com revestimento primário de silicone termo curável. Foram produzidas, no final de 1981, pelo método MCVD (*Modified Chemical Vapor Deposition*) à 1200 °C, da ordem de 62 preformas, que é o bastão sólido vítreo ultra puro, contendo o núcleo e a casca da fibra, com um diâmetro na faixa de 10 mm. Estes são em seguida, transformadas em fibra por estiramento em um forno à 2000 °C. A eficiência obtida foi de 62%, para fibras maiores que 1 km, atenuação óptica média de 4,5 dB/km e a largura de banda de 400 MHz.km. Resultados estes bem comparados à tecnologia da época, praticado em empresas líderes no exterior, ainda mais considerando ser o lote inicial.

O desafio seguinte era cabear as fibras e para tanto foi escolhida uma empresa, que deveria ser nacional e sem vínculo com empresa internacional na área de fibra óptica, por demanda da Telebrás. Após uma fase de aprendizado, junto com acompanhamento técnico do pessoal do CPqD, foram produzidos da ordem de 15 km de cabo. Estes com quatro fibras com revestimento secundário em nylon e no interior de tubos de 3 mm nas cores nacionais, verde, amarelo azul e branco, contendo também elemento de tração. A capa final era vermelha para diferenciar de cabos elétricos. Esta combinação de cores suscitou algumas preocupações aos técnicos, considerando ser época do regime militar.



Para o teste piloto, foi escolhida a CETEL (empresa da Telebrás) no Rio entre as estações de Jacarepaguá e Cidade de Deus, com uma distância de 3,3 km em dutos sob as ruas. O pessoal do grupo de fibras ópticas do CPqD seria responsável pelo projeto da instalação do cabo, junto com técnicos da CETEL. O desafio agora era escolher as caixas de emenda, como fundir e colocar fibras emendadas no seu interior e a mecânica para fixar nas paredes das caixas subterrâneas, que costumavam estar cheios de água. Os equipamentos para a instalação foram montados em duas kombis especialmente preparadas. Só para lembrar, o equipamento OTDR (Reflectômetro Óptico) de medida das perdas do cabo e emendas das fibras, era um conjunto de caixas que quando montados em rack 19, era quase do tamanho de uma geladeira. O registro da medida era com uma câmera instantânea Polaroid, fixada na tela do osciloscópio. Hoje tudo isto, é da dimensão de um celular.

Em maio de 1982, a instalação estava concluída e aprovada. O restante do cabo, foi em seguida instalado, pelo mesmo pessoal do CPqD, em duas aplicações conectando subestações da *Light* no Rio. Seguiu-se a partir daí uma série de convites para apresentações e textos sobre os detalhes deste projeto, mostrando o grande interesse pelo potencial das comunicações óptica assim como da importância de trabalhos de tecnologia aplicada própria no país. Infelizmente, algo que se perdeu no correr do tempo.

Mas a história não terminou aí. Pelo modelo da Telebrás, a próxima etapa seria realizar a transferência da tecnologia para a indústria. Este processo começou no início de 1983 em uma decisão da Telebrás com alguns dos requerimentos como, ser empresas brasileira, não ter vínculo com empresas estrangeiras na área de fibras ópticas, montar a empresas junto ao CPqD em Campinas além de algo não totalmente claro como absorver a Xtal do Brasil, fabricante de cristais osciladores no Rio de Janeiro. Um dos requerimentos seria ter capacidade anual de 1500 km de fibra por ano. Valor este totalmente irrelevante face ao que acontece hoje, onde se consome isto em menos de uma hora de trabalho. E talvez o item que gerou mais confusão, foi a reserva de mercado por 5 anos para fornecer ao Sistema Telebrás, que envolvia concessionárias em todo o país. Deve ser lembrado que era a época logo antes da Lei de Informática.

Várias empresas se apresentaram, mas nenhuma delas tinha experiência do assunto. No final, ganhou o grupo ABC (Atual ALGAR), proprietário de uma empresa



privada de telecomunicações. Foi formada a Xtal Fibras Ópticas juntamente com a outra Xtal e logo se construiu a fábrica em Campinas. Porém tinha ficado de resolver, o problema de patentes e direitos, que grandes empresas internacionais estavam defendendo com “unhas e dentes” mundo afora. Foi realizado uma varredura na literatura e descobertas referencias anteriores às patentes publicadas, de modo que foram consideradas de uso público, tornando o Brasil juntamente com a Suíça e Finlândia países sem patente. Após um período de treinamento no CPqD, do pessoal recém-contratado, em paralelo com a construção da fábrica, o primeiro lote de fibras foi entregue em agosto de 1984. Estes lotes iniciais foram para o programa PICO (Programa de Introdução de Comunicação Ópticas) que visava instalar fibras em todas as vinte e tantas empresas da Telebrás.

Na fase seguinte, o Projeto Fibras Ópticas se dedicou à tecnologia de fibra monomodo e, em 1986, feita a transferência para a Xtal Fibras Ópticas e colocada imediatamente em produção, sendo hoje o tipo de fibra mais utilizada em telecomunicações. Até o final da época de reserva de mercado em 1989, foram produzidos um total de mais de 30.000 km de fibra, logo bem superior a quantidade colocada pela Telebrás nas condições para a industrialização, em 1983. O preço da fibra, como esperado inicialmente, era alto, mas em 1994 com uma maior produção, equivalente ao internacional.

Pode se dizer que o CPqD-Telebrás no seu projeto de fibra óptica atingiu as metas. Lembrando que no período de 1978 até a industrialização se passaram menos de 5 anos, partindo praticamente do zero em tudo, a partir dos trabalhos iniciais da Unicamp. Sem estes, não teria acontecido em um prazo tão curto. Até o ano de 2001 a indústria com tecnologia do CPqD produziu mais de 2,5 milhões de quilômetros de fibra óptica até ser engolfada pela aquisição por uma empresa americana, logo depois pela crise da bolha da internet e deixando de existir. Mais trágico ainda é que hoje em dia não se tem nenhuma empresa nacional, fabricando com a tecnologia desenvolvida. É tudo estrangeiro.

No entanto, como lembrança, pode se colocar que a interação Universidade-Centro de Pesquisa-Indústria, visando o uso de tecnologias e guiados por uma política clara partindo do governo e sustentada por um período razoável, pode gerar frutos importantes.