



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

MARIANO BEZERRA NETO

Relatório apresentado a Coordenação de Estágios em Engenharia da UFPB como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Engenheiro Eletricista.

CAMPINA GRANDE, MARÇO DE 2000.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

ESTAGIÁRIO:	Mariano Bezerra Neto
EMPRESA:	Telegoiás S/A
LOCAL:	Goiás – GO
SUPERVISOR:	José David
TIPO DE ESTÁGIO:	Integrado
PERÍODO:	13/10/99 a 11/03/2000
PROFº ORIENTADOR:	Bruno Barbosa Albert
COORD. DE ESTÁGIOS:	Ricardo Jorge Aguiar Loureiro

CAMPINA GRANDE, MARÇO DE 2000



Biblioteca Setorial do CDSA. Fevereiro de 2021.

Sumé - PB

ÍNDICE

1-INTRODUÇÃO	3
2-HISTÓRICO	4
3-ATIVIDADES REALIZADAS	11
4-CONCLUSÃO	16
ANEXOS	17
<i>Procedimento para Fiscalização de Serviços para Implantação de Cabos Subterrâneos em dutos e Sub-Dutos</i>	17
<i>Procedimento de confecção de emenda de cabo ótico</i>	19
<i>Recomendações para realização de emendas por fusão de fibras óticas monomodo</i>	25

Agradecimentos:

Primeiramente a Deus.

A todos os amigos, colegas e professores que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste estágio.

Ao meu pai Antônio Valter da Silva que muito me incentivou, durante toda a sua vida, para que eu pudesse alcançar este tão sonhado objetivo, que é o de finalizar o curso de Engenharia Elétrica, a minha mãe Maria do Carmo Caldeira da Silva, pois, sem a sua ajuda jamais teria conseguido, não somente continuar os estudos, como também estagiar na Telegoiás.

Aos meus filhos Joálisson Felipe, Mayara e Valter José e minha esposa, Joelma que me deram muita "força" em todo o meu percurso.

Ao meu sogro e a minha sogra que me acolheram, sempre que necessitei, e me deram muito incentivo.

Ao grande amigo Flávio.

Introdução:

O estágio foi realizado no setor de implantação de redes óticas da TELEGOIÁS, teve como supervisor o gerente de implantação José David no período de 13/10/1999 à 11/02/2000.No estágio tínhamos como objetivo supervisionar juntamente com encarregado da área,(Gerência de implantação de rede externa), a implantação de rede ótica.A seguir será feito um histórico da empresa e então serão descritas as atividades realizadas no estágio.

1 Histórico

1.1 O início das Telecomunicações em Goiás

- A história das Telecomunicações em Goiás começa em 1896, quando o prédio do Seminário de Santa Cruz, na cidade de Goiás, foi transformado em sede dos Correios e Telégrafos.
- Em 1922, a cidade de Anápolis recebia o serviço de telegrafia.
- Por volta de 1936 o senhor Washington de Carvalho saiu da cidade do Prata (MG) onde explorava há anos o serviço telefônico, e transferiu-se para Goiás para desenvolver a atividade. Nesta época não havia em nenhuma cidade do Estado onde se explorasse a telefonia.
- Em 19 de agosto de 1937 o senhor Washington firmou contrato com a prefeitura de Anápolis para a exploração do serviço telefônico.
- 1938 - a sede da empresa ficava na rua engenheiro Portella, nº 577, no Centro de Anápolis. Um cômodo da residência foi adaptado e transformou-se em central telefônica com a instalação de uma mesa telefônica Ericsson Magneto com capacidade para 100 assinantes.
- Então com 50 anos e viúvo, o senhor Washington trouxe para ajudá-lo, cinco dos 12 filhos que tinha: Walnei, Walter, Waldir, Wanderick e Wilsonina Carvalho, a única mulher, e quem passou a ser posteriormente a primeira telefonista de Goiás.
- Inicialmente, 50 telefones tinham sido instalados, mas no decorrer do tempo o pioneiro atingiu os 100 telefones, disponibilizando-os em Anápolis e até em algumas fazendas da região. A sede das fazendas mais afastadas ficava a duas léguas (12 km) da central telefônica.
- A rede telefônica era aterrada, sendo que a linha telefônica tinha apenas um fio. Como o centro telefônico funcionava na própria residência do senhor Washington, havia uma campainha que soava sempre que alguém solicitava uma chamada de emergência, fora do horário normal de funcionamento que era das 6 às 23 horas.

- Típico de uma empresa familiar, os filhos do senhor Washington tinham atribuições específicas para a instalação da rede nos postes, venda e conserto de aparelhos, recebimento de tarifas mensais e telefonista. Aos 15 anos, Wilsonina passou à função de primeira telefonista do Estado.
- A numeração dos telefones era de 01 a 100 e, como não havia lista telefônica, o assinante ligava para o centro telefônico e solicitava à telefonista o nome ou número de quem desejava contato e a ligação eram completados manualmente.
- Vários modelos de telefones foram utilizados neste período, inclusive os movidos à manivela, substituídos depois pelo sistema de bateria local. O próximo a chegar foi o telefone a disco, que descartava o serviço das telefonistas para chamadas locais.
- Depois da transferência da capital da antiga Vila Boa para Goiânia, o decreto nº 7.486, publicado em 17 de maio de 1943 pelo interventor federal em Goiás, Pedro Ludovico Teixeira, foi criado o SGT – Serviço Telefônico de Goiânia, subordinado à Diretoria Geral da Fazenda.
- Depois da transferência da Capital foi instalado o primeiro cabo telefônico em Goiânia com capacidade para 500 linhas.
- Na fase inicial, a rede de comunicações telefônicas da nova Capital deveria atender às necessidades da área da cidade e do bairro de Campinas.
- 1954 – O Serviço Telefônico de Goiânia foi ampliado de 500 para 2.000 linhas.
- Em 11 de novembro de 1960, a lei 3.179 transformou a Divisão de Telefones, ligada então ao Departamento Industrial da Secretaria de Viação e Obras Públicas, em órgão de natureza autárquica, com personalidade jurídica de Direito Público, com sede e foro em Goiânia e jurisdição em todo o Estado, denominado de Departamento Estadual de Comunicações – DECO-, um passo importante para a criação da Telegoiás.
- 11 de dezembro de 61 – a lei 3.999 muda a denominação social do DECO para Departamento de Telecomunicações de Goiás – DETELGO, sem alteração na estrutura jurídica.
- 14 de maio de 68 – A lei 6.910 autoriza o Poder Executivo a constituir uma sociedade por ações com a denominação de Companhia de Telecomunicações de Goiás – COTELGO. Ela tinha o objetivo de construir e operar os sistemas de telecomunicações e atividades correlatas na forma da legislação vigente e das concessões que lhe fossem outorgadas. A

mesma lei autorizou ainda, o Poder Executivo a subscrever ações da COTELGO, a serem integralizadas com os bens do extinto DETELGO.

- Em 22 de agosto de 1968 foi lavrada a escritura pública de constituição da Companhia de Telecomunicações de Goiás – COTELGO, sob n° 1395, folhas 143, volume 151, livro 458-A no Cartório do 1° Ofício de Goiânia. Tratava-se de uma sociedade por ações com capital inicial de Cr\$ 12.955.000,00, tendo como acionista majoritário o Estado de Goiás que tinha subscrito 98% do capital votante e mais sete subscritores minoritários ligados ao Governo, a saber: Ipasgo, Banco do Estado de Goiás, Caixa, Companhia de Seguros do Estado, Consórcio Rodoviário Intermunicipal, Loteria do Estado de Goiás e Suplan.
- Com a criação da Telebrás em 72, fica estabelecida a filosofia de empresa aglutinadora por Estado, tendo por principal objetivo, portanto, controlar as sociedades exploradoras dos serviços públicos de telecomunicações.
- 1973 - Dada à necessidade de crescentes investimentos no setor, a fim de atender a demanda de telefones, a Telebrás iniciou neste ano a injeção de elevados recursos no capital da COTELGO, assumindo, um ano depois, o controle acionário e a participação da companhia.
- Em 30 de setembro de 74 a assembléia geral dos acionistas da COTELGO mudou a denominação da companhia para Telecomunicações de Goiás S/A – TELEGOIÁS, seguindo assim a padronização do Sistema Telebrás.
- Ainda em 74, a Telegoiás edita os primeiros números do Jornal ELO, o house organ da empresa.
- 1987 - Telegoiás inaugura o moderno Centro Administrativo Eudoro Lemos – CAEL, na BR 153, para centralizar a presidência e as diretorias mais importantes.
- Em 1992 o Jornal ELO, recebe da Associação Brasileira de Editores de Jornais de Empresas (Aberje) o Prêmio Destaque, na categoria Jornal Interno Prêmio Aberje Regional /92.
- A publicação Maiores e Melhores da revista Exame de 1994 classificou a Telegoiás como a 1° lugar em rentabilidade na área de telecomunicações e em 44° lugar no ranking das 500 maiores empresas do Brasil.
- 1995 – O anuário Telecom 94/95 elegeu a Telegoiás como Empresa Destaque do Brasil.
- Maiores e Melhores da Exame de 95/96 novamente classifica bem a Telegoiás, com o 7° lugar em quesitos importantes como excelência empresarial, rentabilidade e endividamento, 3° lugar em liquidez e vendas por empregado e com o 10° lugar em liderança de mercado.

- Outubro de 1993 - Início do serviço celular em Goiás.
- No dia 10 de maio de 94 a Telegoiás lança o primeiro cabo óptico de entroncamento interurbano, ligando Goiânia a Trindade.
- Em fevereiro de 95 ocorre a ativação de cinco anéis ópticos de interligação de um grupo de estações goianienses. Esses anéis ópticos têm 135 km de extensão.
- Em 97 a Telegoiás se colocou como a 8ª operadora do ranking em número de acessos telefônicos instalados.
- Em 1º de fevereiro de 98 ocorre a cisão do serviço móvel celular, com a criação da Telegoiás Celular que passa a concorrer com a chamada banda B.

1.2 Um grande desafio

Ao suceder a Cotelgo, em 1974, a Telegoiás defrontou-se de imediato com um grande desafio: a Capital, Goiânia, então com cerca de 500 mil habitantes, contava com um dos mais elevados índices de crescimento demográfico do País e dispunha de um serviço telefônico com apenas 13 mil terminais instalados. A colossal demanda reprimida era o principal desafio a ser superado.

Ao mesmo tempo em que, na Capital, o problema da demanda era sério, no interior do Estado o serviço era precário e obsoleto. Assim registrava-se um crescimento apenas vegetativo entre os anos de 1970 e 74, quando a capacidade instalada aumentou em apenas 5.500 linhas, das quais 3.289 eram provenientes da absorção de serviços telefônicos de 30 localidades.

A insuficiência de cabos telefônicos de Goiânia, até então sem qualquer tipo de expansão, era outro grande entrave. A solução emergencial para atender o rápido crescimento da cidade era a extensão de fios "drop" – mais apropriados para curta distância entre o poste e a residência. As linhas chegavam a alcançar mais de dois quilômetros de comprimento com esses fios. Mas, se por um lado à demanda era razoavelmente atendida, por outro, perdia-se em muito a confiabilidade do sistema e dos serviços de manutenção.

Assim, era justificável um verdadeiro "coro" de clientes reclamando e fazendo solicitações para consertos em diversos pontos do Estado. Diante de tantas dificuldades, a Telegoiás colocou-se em campo disposta a desenvolver um

amplo e ambicioso programa de trabalho, provocando nos anos seguintes um verdadeiro boom de desenvolvimento e qualidade nos seus serviços.

1.3 As primeiras providências

Uma das primeiras providências da Telegoiás assim que iniciou suas atividades em 1974, foi acelerar em Goiânia as obras de canalização subterrânea, cuja racionalização se deu com a substituição de 65% da rede existente na época, instalando cabos de maior capacidade.

Assim, cerca de 2.000km de fios "drop" foram retirados e a confiabilidade do sistema foi assegurada por equipamentos de pressurização da rede de cabos subterrâneos. Estes aparelhos permitiam a centralização dos trabalhos de supervisão e manutenção, fazendo reduzir drasticamente a ocorrência de defeitos. A consequência foi à diminuição gradual do índice de reclamações até o parâmetro desejável e recomendável pela Telebrás.

Outra medida urgente que a Telegoiás tomou frente ao rápido crescimento da Capital, foi o redimensionamento de toda a infra-estrutura existente na operadora. Foram construídos 11 pavimentos no edifício da Estação Centro, que passou a dispor de capacidade para instalação de 60 mil terminais e se transformou na sede administrativa da empresa. A Estação Campinas foi ampliada, enquanto eram construídos os prédios para abrigar as estações Sul, Leste e Sudoeste, com 3.000 m² de área e capacidade final de operação para 65 mil terminais.

No interior, o plano de expansão dos serviços locais recebeu forte impulso com a construção ou conclusão de vários prédios para abrigar as centrais de muitas localidades. A Estação de Anápolis, uma das mais importantes do Estado, também recebeu significativa ampliação.

A nova sede administrativa da Telegoiás foi inaugurada em setembro de 87. Trata-se do Centro Administrativo Eudoro Lemos – CAEL, localizado no Km 6 da BR-153, vila Redenção, onde estão centralizadas a presidência, a vice-presidência - responsável pela operação no Tocantins -, mais as áreas administrativa, operacional, técnica, financeira e de recursos humanos, de forma a agilizar processos e decisões para melhorar ainda mais o atendimento ao cliente.

Já as atividades de manutenção, desde os seus primeiros anos a Telegoiás optou por descentralizá-las por causa das longas distâncias no campo de ação da empresa. Assim, foram criados sete distritos de operações, distribuídos pelos dois Estados de cobertura da operadora - sediados em Anápolis, Ceres, Rio Verde e Morrinhos em Goiás e Palmas, Gurupi e Araguaína no Tocantins -, de forma que a

administração de cada um coordenava os serviços e supervisionava a manutenção do sistema, promovendo com isto melhoramentos sensíveis.

1.4 Crescimento das Telecomunicações

Com a estruturação e o desenvolvimento das telecomunicações no país, era bem natural que o Estado de Goiás recebesse idêntica injeção de recursos para dar mais vigor aos serviços de telefonia. Goiás foi favorecido especialmente por ser uma célula com boas ligações com os assuntos e atividades de interesse dos outros estados da Federação, seja por sua posição geográfica central, seja pelos próprios interesses no crescimento econômico e social.

É claro que muita história existiu no intervalo entre o período de estruturação dos serviços de telecomunicações, que teve propulsão após a criação da Telebrás, na década de 70, e o que se vê em 1998. Esta foi uma fase determinante para que o desenvolvimento da comunicação telefônica em Goiás estivesse no estágio atual.

1.5 Números contam a História recente

Em 97, a Telegoiás completou 23 anos como empresa do Sistema Telebrás na posição de 8ª operadora em geração de tráfego telefônico, ocupando a mesma posição no quesito das maiores empresas em número de terminais instalados.

Desde 1993, o número de terminais instalados pela Telegoiás cresceu 103%, representando o expressivo crescimento médio anual de 36,8%. Este valor é próximo ao crescimento médio anual registrado nos 10 anos anteriores.

Em dezembro de 93, estavam em funcionamento 258.503 terminais. Em dezembro de 97, eles eram 526.999 terminais ativados. Além disso, a Telegoiás ampliou o número de localidades que receberam serviços de telecomunicações em Goiás e no Tocantins, que foram elevadas de 513 para 763. Neste mesmo período houve uma arrancada na implantação e expansão de fibras ópticas, esperando alcançar 6 mil km de cabos implantados até o final de 98, e na digitalização da planta. Também foram lançados o serviço celular e o Serviço Público de Mensagem, o SPM.

Somados, em Goiás e Tocantins, a Telegoiás implantou 18.604 telefones de uso público, sendo 15.840 a cartão indutivo. O mais interessante, é que a Telegoiás trabalha com uma taxa de apenas 2,85 empregados por cada grupo de 1.000 terminais instalados em Goiás e Tocantins, que geram uma despesa de 13,51% sobre a receita.

1.6 Empresa Destaque

Além da posição de 8ª empresa do Sistema Telebrás em número de acessos instalados, situando-se sempre entre as dez maiores e melhores empresas do setor, a Telegoiás tem sido consagrada em várias análises e publicações especializadas.

Um dos prêmios mais comemorados pela Telegoiás foi o de Melhor Empresa de Telecomunicações do Brasil, concedido pelo anuário Melhores e Maiores da Revista Exame de 96. O prêmio, denominado Excelência Empresarial, é indicado para as empresas cujos administradores souberam trabalhar em equipe, que cresceram sem prejuízo de sua situação financeira, foram rentáveis sem assumir riscos e souberam produzir sem desperdiçar seus ativos. Também contou ponto a produtividade. Mesmo tendo, na ocasião, 3,7 empregados por cada grupo de 1.000 terminais instalados, a empresa havia faturado 290 milhões de dólares. Tal faturamento rendeu-lhe no período o melhor resultado entre as maiores empresas goianas, superando até as agroindústrias que sempre foram economicamente preponderantes no Estado.

Em 95 a Telegoiás já havia sido classificada em 7º lugar entre as 10 empresas que alcançaram a excelência empresarial, o 10º lugar na liderança do mercado, o 7º em rentabilidade e endividamento, o 3º em liquidez e em vendas por empregado. Na mesma publicação da Exame, em 94 a Telegoiás também tinha obtido boas classificações, tais como o 1º lugar em rentabilidade no setor de telecomunicações e 44º lugar no ranking das 500 maiores empresas do Brasil. O Anuário Telecom 94/95 também havia eleito a Telegoiás como Empresa Destaque do Brasil pelo melhor desempenho nos indicadores analisados.

2- Atividades realizadas

A função do estagiário foi a de acompanhar todo procedimento de análise dos projetos implantados, desde o início, com a verificação das atividades a serem realizadas. Implantação: verificação do projeto, lançamento de cabo, emenda de fibras óticas, terminação de fibras óticas; Supervisão: supervisionar caixas subterrâneas e túneis de cabos emenda ótica, acabamento; Controle de Qualidade de Implantação: inspeção visual de rede ótica, controle de qualidade do corte, teste de controle de qualidade e analisar os testes feitos com o OTDR.

2.1 Implantação

2.1.1 Verificação do projeto

A verificação do projeto dar-se-á com o fiscal encarregado e tem como procedimento analisar o que deverá ser realizado.

Tomando como exemplo o projeto em anexo do Vera Cruz, observamos que o fiscal deve tomar as devidas providencias que lhe diz respeito, como ter conhecimento de todas as etapas da realização do mesmo, bem como o estagiário.

Conhecer e cumprir as condições estabelecidas no contrato;

Conhecer o cronograma e tomar as devidas providencias de responsabilidades da operadora com o objetivo de tornar viável o seu cumprimento.

2.1.2 Lançamento de cabos

Antes da contratada proceder com o lançamento do cabo, o fiscal deverá verificar se a instalação do cabo ótico subterrâneo ou aéreo estão de acordo como os parâmetros estabelecidos pela TELE CENTRO SUL.

No caso do cabo ótico subterrâneo:

Providenciar limpeza, desobstrução e guiamento dos dutos quando necessário, instalar subdutos conforme orientação do projeto e das práticas vigentes, fazer teste de continuidade e atenuação das fibras antes do lançamento do cabo (teste que geralmente não era realizado), efetuar lançamento utilizando processo manual ou mecânico, utilizar mandril de guiamento em duto com cabo existente, utilizar identificação com fita espiral na cor amarela no interior das caixas subterrâneas, galerias, DGO, subida lateral e esteiramento, efetuar

acomodação, identificação com etiquetas e amarração dos cabos no interior das caixas subterrâneas.

No caso do cabo ótico aéreo:

Providenciar toda e qualquer alteração da rede de terceiros, principalmente a rede de energia elétrica necessária para a perfeita execução dos serviços conforme o projeto executivo. Deverá ser garantida a altura mínima em relação ao solo, afastamento entre a rede telefônica e de energia elétrica e a resistência dos postes que serão submetidos a esforços mecânicos pelos cabos telefônicos. Deve ser feita de forma contínua e uniforme, por seções de lançamento definidas entre postes ao longo do trecho da rota. O cabo ótico deve ser instalado entre a rede de energia elétrica e último cabo telefônico existente ou de acordo com a posição acordada com a companhia de energia local. Fixar o cabo em conjunto de suspensão de ancoragem seguindo as orientações do fornecedor. Para instalação dos cabos utilizar acessórios adequados seguindo a recomendação do fabricante do cabo e da operadora. Deixar sobra técnica conforme indicado no projeto. Utilizar identificação com plaquetas em todos os postes e com fita espiral na cor amarela, efetuando-se a instalação sobre 0,5m de cada lado dos postes e súbita de lateral.

2.1.3 Emendas de fibras óticas

Providenciar limpeza, esgotamento e desinfecção das caixas quando necessário. Antes de iniciar o serviço de abertura do cabo e confecção de emenda, medir a atenuação de todas as fibras óticas. Constatadas irregularidades (rompimento ou atenuação fora do especificado) suspender os trabalhos e comunicar os fatos para a operadora. Providenciar iluminação e pontos de energia elétrica CA e CC na bancada do interior do veículo ou em bancadas móveis. Proceder à abertura do cabo, fixação, posicionamento das fibras no estojo, identificação e fechamento de acordo com procedimentos do fabricante da caixa de emenda. Durante a acomodação das fibras e fechamento da caixa de emenda, evitar tensionamento, raio de curvatura menor que o especificado e amarração com excesso de tensionamento. Providenciar a limpeza, organização, luminosidade, comodidade no ambiente de trabalho. Utilizar equipamentos e acessórios que garantam a limpeza adequada das fibras, precisão na extração do revestimento e clivagens. Utilizar ferramentas e instrumentos adequados e em perfeito estado de conservação para obter fusões das fibras dentro dos parâmetros especificados. Realizar as medições de atenuação da fusão nos dois sentidos, adotando a média aritmética de acordo com o projeto. O conjunto de emenda quando executado no subterrâneo será fixado conforme o tipo de caixa e orientação do fabricante.

2.1.4 Terminação de fibras óticas

A configuração do DGO, quantidade e disposição de módulos de emendas, conexão e armazenamento, a configuração das caixas ou módulos de terminação ótica de assinante deve ser feita conforme projeto. Todas as acomodações de cordões óticos e fusões das fibras devem estar alocadas em sub-bastidores óticos. As fibras devem ser conectadas de acordo com especificação do projeto. A disposição dos sub-bastidores e acomodação das fibras em seu interior devem estar de acordo com as recomendações do projeto e orientação do fornecedor. Todos os DGO, Sub-bastidores e Cordões Óticos devem estar devidamente identificados conforme orientação da operadora. As fibras devem obedecer rigorosamente suas distribuições seqüenciais com equipamento de terminação. Nas fibras não terminais deixar a posição vaga no DGO. A terminação ótica no Estágio Remoto deve ser feita conforme orientação do fabricante e projeto.

2.2 Supervisão

O supervisor deve verificar:

2.2.1 Caixas subterrâneas e túneis de cabos:

Se os cabos estão apoiados e fixados com braçadeira de nylon nos degraus para cabos, a curvatura do cabo apresenta-se sem ondulações na parte interna da curvas, as ocupações dos dutos pelos cabos estão obedecendo ao indicado em projeto, os cabos estão dispostos conforme projeto.

2.2.2 Emenda Ótica

Pré-emenda

Se caixa de emenda está instalada conforme orientação do fabricante, as fibras foram limpas com material adequado, o local destinado para a execução da emenda está adequadamente preparado e devidamente protegido contra poeira, chuva, etc, os cabos não estão trançados e as folgas devidamente acomodadas, os tubos de proteção não estão distorcidos ou sendo forçado pelo elemento de tração, o elemento de tração está fixado, os tubos de proteção e estão devidamente fixado e os tubos de proteção estão devidamente identificados e acomodados nas bandejas corretas, de acordo com o padrão de montagem.

Emenda

Se as fusões estão sendo executadas conforme recomendações do fabricante da máquina, a atenuação da fusão (média aritmética das atenuações medidas nos dois sentidos) está dentro dos parâmetros estabelecidos pelo controle de qualidade, a proteção mecânica da fusão está de acordo com as orientações do fabricante, os protetores de fusão estão adequados aos acomodadores das bandejas das caixas de emendas.

2.2.3 Acabamento

Se o cabo está devidamente identificado e sinalizado, as mantas foram devidamente contraídas, as emendas mecânicas foram instaladas de acordo com as orientações do fabricante e o suporte/berço e emenda foram devidamente fixado em local adequado.

2.3 Controle de qualidade de Implantação

2.3.1 Inspeção visual de rede ótica

Realizar inspeção visual para verificar se os seguintes itens foram executados conforme grupo de projeto, implantação, especificações construtivas e manuais de fabricante:

Cabos Subterrâneos: disposição, acomodação, fixação e identificação nas caixas subterrâneas, galerias, esteiras e caixas de emendas, ocupação de dutos e subdutos e traio de curvatura dos cabos, folga técnica, integridade na capa.

Emenda Aérea e Subterrânea: posicionamento, fixação, acomodação, identificação.

Cabos Aéreos: identificação, folga técnica, altura da catenária em relação ao solo, afastamento em relação à rede elétrica, transição de 90° ("pé de galinha"), em cordoalha de aramida ou aterrada, posicionamento, fixação, tensionamento, raio de curvatura, folgas nos pontos de emendas, integridade da capa, catenária e pingadeira, prumo e esforço em poste, supressão de vegetação.

Espinados: qualidade do espinamento, amarrações, cordoalha de aramida, ferragens, aterramento da cordoalha, encabeçamento.

Emendas Aéreas: identificação, posicionamento, fixação, acomodação, limpeza.

DGO/DIO/Armário Digital/Caixa de terminação de assinantes; terminação de fibras, cordões ("pig-tail") identificação de cabos, fibras, cordões e jumpers.

2.3.2 Controle de qualidade do corte

Relatório de desempenho de qualidade da rede (indicadores), as amarrações e fixação dos cabos e emendas, as etiquetas dos cabos que sofreram corte foram substituídos, o percurso, acomodação e identificação dos jumpers no DGO/DIO, os jumpers desativados foram retirados, as fibras na caixa de terminação ótica de assinantes que sofreram mudanças de distribuição estão identificados e corretamente acomodados, atualização do cadastro ótico da operação.

2.3.3 Testes de controle de qualidade

Os testes devem ser executados conforme "Procedimentos para Aceitação dos Serviços de Implantação de Cabos Óticos", em 100% das fibras, continuidade e atenuação das fibras antes e depois do lançamento do cabo, emenda (fusão e mecânica), atenuação medida nos dois sentidos, finais do enlace: identificação, continuidade, perda de retorno nos dois sentidos, tanto na janela de 1,3 microns como na de 1,5 microns. Verificar se os valores médios de atenuação e perda de retorno estão compatíveis com especificação de projeto, laudo do fabricante e prática, comunicar a operadora em qualquer das fases de execução de testes nas fibras, se o resultado encontrado não estiver de acordo com o especificado. Corte: executar testes de identificação e continuidade das fibras óticas, antes e depois do corte.

Conclusão

Durante todo o percurso, passamos por vários tipos de dificuldades, buscamos forças de onde não se acredita existir, a vida tem sido muito difícil, mas não podemos fraquejar, indo sempre em frente, diante de todos os obstáculos conseguiremos vencer.

Ao entrar na Universidade temos muitos sonhos, como tentar uma realização profissional que acreditamos podermos usufruir em um futuro próximo. Quando nos deparamos com realidade vemos que não bem o que imaginamos, a vida profissional é bem diferente.

O estágio na Telegoiáis foi um grande passo para que possamos realizar, aquele tão almejado objetivo, que é conseguirmos tomar contato com a realidade profissional do nosso curso, aplicando os conhecimentos adquiridos quando for necessário, bem como tomar contatos com profissionais mais experientes que gentilmente compartilham seus conhecimentos.

ANEXO

Procedimentos de Fiscalização de Serviços para implantação de cabos óticos subterrâneos em dutos e subdutos

1.1 Definições

a) lançamento de cabo: são todas as atividades inerentes ao processo de instalação de cada lance de cabo;

b) lance de cabo: comprimento de cabo de emenda a emenda;

c) Puxamento do cabo: parte do lançamento que compreende o desbobinamento do cabo até a sua chegada à outra extremidade do lance;

d) Implantação do cabo: compreende a execução das seguintes atividades:

- Lançamento dos cabos;
- Emenda dos cabos;
- Medidas óticas.

1.2 Objetivos da fiscalização:

a) Exigir mão-de-obra qualificada da contratada para execução dos serviços;

b) Obter serviços dentro dos padrões de qualidade estabelecidos pela TELEBRÁS/OPERADORA;

c) Ter cumprido o cronograma de execução de serviços;

d) Ter os serviços executados sem acidentes de trabalho com empregados da contratada, da operadora e com terceiros;

- e) Ter os serviços executados sem acidentes que venham causar danos ao patrimônio da operadora e com terceiros;
- f) Ter preservado a imagem da operadora perante os órgãos governamentais e ao público em geral.

1.3 Atribuições do fiscal:

- Conhecer e cumprir as condições estabelecidas no contrato;
- Conhecer o cronograma e tomar as devidas providências de responsabilidades da operadora com o objetivo de tornar viável o seu cumprimento:
 - Analisar projetos;
 - Fazer inspeção da rota antes do início dos serviços preliminares evidenciando os possíveis obstáculos;
 - Fazer cumprir o que determina as autorizações dos órgãos públicos;
 - Verificar as condições de segurança necessárias à execução da obra;
 - Dirimir dúvidas e solicitar, quando necessário, alterações do projeto aos órgãos responsáveis pela emissão dos mesmos;
 - Verificar periodicamente no canteiro de obras e da contratada se os materiais fornecidos pela operadora estão armazenados em condições adequadas e de total segurança e proteção;
 - Anotar em projeto os serviços executados e as eventuais modificações havidas durante a execução dos trabalhos;
 - Conferir e registrar no diário de obras quaisquer comentários ou ressalvas aos registros feitos pela contratada, irregularidades detectadas, ocorrências julgadas necessárias, esclarecimentos de dados e quaisquer alterações que por ventura tenham sido autorizadas;
 - Interagir com a contratada junto aos órgãos públicos ou terceiros na busca de soluções para problemas surgidos, no menor prazo de tempo possível, por ocasião da realização dos serviços;
 - Verificar se a contratada está cumprindo os procedimentos técnicos e de segurança para utilizar a energia da rede pública;
 - Verificar se a obra está identificada pelo nome.

Procedimentos de confecção de emenda de cabo ótico

2.1 Desenvolvimento

2.1.1 Serviços Preliminares

a) Antes de serem iniciados os serviços, devem ser verificados as condições da caixa subterrânea, onde será feita a emenda, bem como outras condições aplicáveis e previstas no SPT - Serviços preliminares para Execução de Emendas de Cabos;

b) Os cabos participantes da emenda devem ser limpos e posicionados de acordo com as indicações de projeto, caso haja mudanças no posicionamento da emenda informar ao projetista, ver figura 01;

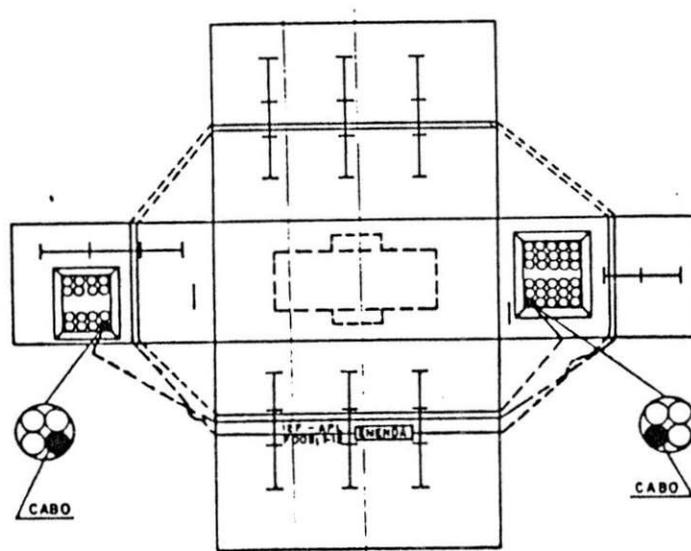


Fig 1

c) Antes de se iniciar os serviços de abertura da capa do cabo, medir a pressão dos cabos (se cabos pressurizável), confrontando com valores medidos após o lançamento;

d) Antes de serem iniciados os serviços de confecção de emenda medir a atenuação de todos os elementos óticos;

- Se for constatado um aumento significativo da atenuação ou rompimento de fibras deve-se proceder da seguinte maneira, a suspender os trabalhos e fechar a ponta do cabo;

- Comunicar o fato ao gerente de implantação do sistema ótico na Empresa para as devidas providências.

2.1.2 Preparação dos cabos

- a) Posicionar as extremidades dos cabos a serem emendados;
- b) Efetuar a limpeza das extremidades dos cabos a serem emendados;
- c) Retirar as cabeças de puxamento e/ou capuzes termocontráteis das extremidades dos cabos, mantendo as cotas apresentadas na figura 02;

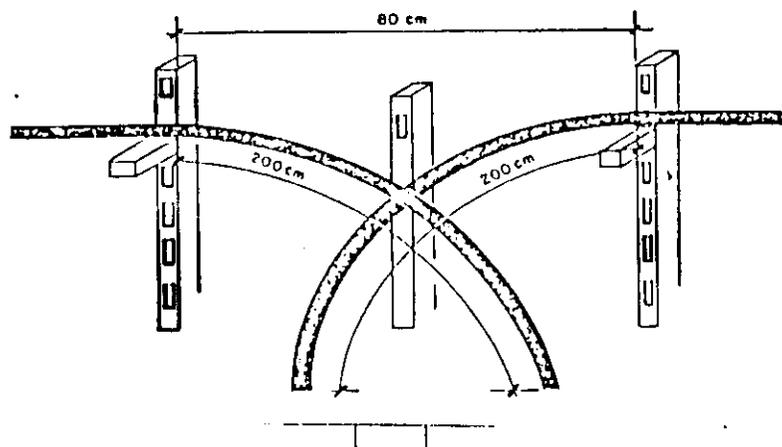


Fig 2

d) Deve-se instalar corretamente nas duas extremidades do cabo as peças componentes da Caixa de Emenda de acordo com instruções fornecidas pelo fabricante;

e) A abertura de capa dos cabos deve ser feita a 1,9m da extremidade conforme descrito a seguir:

a) Marcar com fita crepe, em ambas as extremidades dos cabos, o ponto de abertura (ponto piloto), ver figura 03;

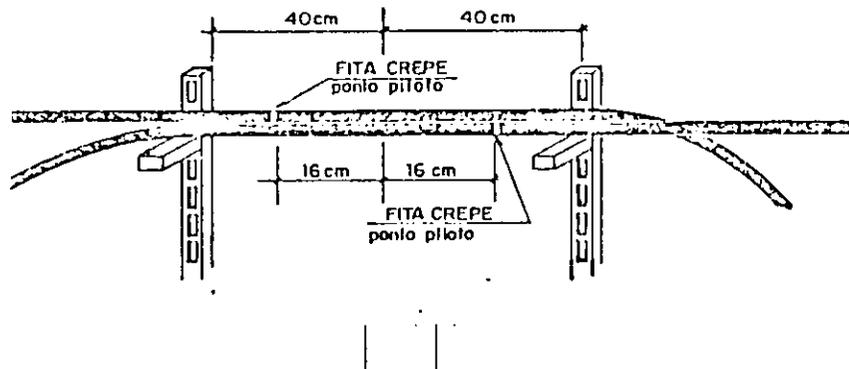


Fig 3

b) Retirar a amarração provisória da extremidade do cabo da esquerda;

c) Fazer um corte circular no cabo (no ponto piloto), utilizando o alicate de corte circular, modelo Sauter ou similar;

d) Abrir a capa APL do cabo utilizando um cortador de cabo CGC - bargoa, ou similar, efetuando um corte longitudinal a partir da extremidade do cabo;

e) Removida a capa APL, retirar o enfaixamento do núcleo do cabo, cortando-o rente a ponto de abertura;

f) Remover os enchimentos, se existirem, acomodar os grupos ou fibras amarrando-os ao longo do cabo, a partir de sua extremidade;

g) Cortar o elemento de tração a uma distância de 18 cm do ponto de abertura do cabo, utilizando-se de um corta vergalhão modelo 117/ 118 Gedore ou similar;

h) Remover, na extremidade do elemento de tração 3,5 cm de seu isolamento;

i) Repetir as operações referentes às alíneas b à g deste item para a extremidade do cabo à direita;

j) Montar e posicionar a bancada de trabalho mostrada na figura 04 o mais próximo possível do local da emenda dos cabos;

2.1.4 Execução da Emenda

As fibras óticas serão individualmente emendadas por fusão. Esta técnica possibilita emendas de alta confiabilidade e baixa perda. As fases de execução de emendas são descritas a seguir:

- Posicionar as duas extremidades das fibras a serem emendadas na máquina de fusão, verificando nesta oportunidade a qualidade da clivagem, sua limpeza e efetuar a pré-fusão;
- Posicionar as fibras e efetuar a fusão;
- Verificar através do Reflectômetro Ótico a qualidade da junção, cuja perda máxima admissível é de 0,3 dB;
- Se a perda na junção for superior a 0.3 dB, repetir as operações mencionadas nas alíneas anteriores;
- Como a região de emenda da fibra é mecanicamente fraca é necessário protegê-la através de uma canaleta apropriada, conforme procedimentos descritos a seguir e mostrada na figura 05;

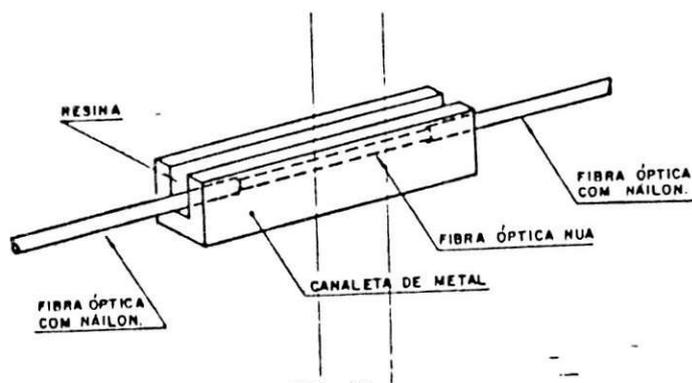


Fig 05

- Durante a secagem reiniciar o processo de fusão com outras fibras, obedecendo a seqüência até a fusão de todas as fibras;
- Concluídas as fusões e a secagem das sei fibras, acomoda-las no suporte das canaletas efetuando a acomodação do excesso de elemento ótico nos anéis-guia, ver figura 06;

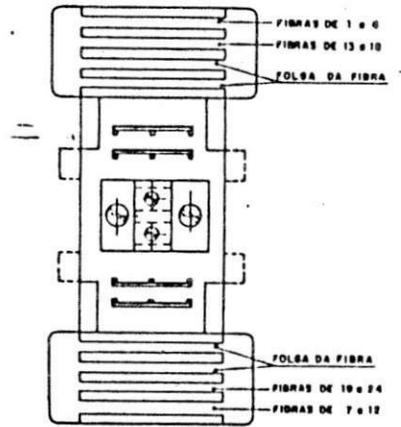


Fig 06

2.1.5 Fechamento da Emenda

- O fechamento das emendas, terminal e intermediária, deve ser feito conforme instruções fornecidas pelo fabricante das caixas de emenda;

3. Recomendações para a realização de emendas por fusão de fibras óticas monomodo

3.1 Introdução

As perdas em fibras óticas monomodo podem ser agrupadas em duas categorias, perdas devido aos parâmetros intrínsecos e perdas devido aos parâmetros extrínsecos.

Os primeiros são aqueles dependentes da geometria e aspectos materiais enquanto os segundos estão relacionados à própria realização da técnica de emenda.

3.1.1 Parâmetros intrínsecos

- a) Não concentricidade do núcleo em relação à casca;
- b) Elipsidade do núcleo e casca;
- c) Diferença entre o diâmetro do campo modal e;
- d) Diferença de características reológicas na fusão.

Os parâmetros a e b influem na precisão do alinhamento das fibras e conseqüentemente na atenuação da emenda. A contribuição destes parâmetros na perda pode ser minimizada pelo sistema de alinhamento da máquina de emenda adequadamente calibrada.

A parcela da atenuação da emenda produzida pela diferença do diâmetro do campo modal não pode ser reduzida pelo processo de emenda;

A diferença das características reológicas do vidro influi na perda da emenda devido à diferença na temperatura de fusão das duas fibras a serem emendadas. Este problema pode ocorrer quando se utilizam fibras de fabricantes diferentes. Este efeito pode ser reduzido através do ajuste do processo de fusão.

A influência dos parâmetros intrínsecos da fibra na perda da emenda será reduzida com a melhoria da dispersão das características em relação aos valores nominais.

3.1.2 Parâmetros extrínsecos

- Fatores ambientais e condições de trabalho;
- Procedimentos operacionais;
- Calibração dos parâmetros da máquina de emenda;
- Treinamento e destreza do operador.

As perdas causadas pelos parâmetros extrínsecos podem ser minimizadas pela metodologia de execução das emendas.

3.2 Recomposição para o trabalho de emenda em campo

3.2.1 Fatores ambientais

Quando as emenda são feitas ao ar livre, maior problema observado é a grande incidência de poeira no ambiente de trabalho, e não há como impedir a sua ação.

A poeira traz graves conseqüências a todo o processo de emendas, pois:

- Provoca posicionamento incorreto da fibra na máquina de emenda, podendo chegar a ponto de impedir a máquina fazer o alinhamento.

- Quando esta poeira é depositada nas faces da fibra, corre o risco de que ela provoque bolhas e/ou altas atenuações nas emendas.

3.2.2 Condições de trabalho

Tem-se observado que os técnicos quando realizam as emendas às vezes, encontram-se submetidos a condições não recomendáveis para o trabalho.

Tem-se constatado que:

- A bancada para o equipamento e ferramentas e os bancos para os operadores não são funcionais para a execução do trabalho, fazendo com que os operadores trabalhem em pé durante todo dia.
- O operador fica posicionado junto à boca da caixa subterrânea que se encontra sem a tampa para permitir a saída das pontas dos cabos óticos. Isto não permite que o operador se concentre adequadamente no trabalho devido à preocupação em não cair dentro da caixa.

3.2.3 Recomendações

É recomendável que haja proteção, tanto da equipe de emenda como do equipamento de emenda de maneira a minimizar a incidência do vento e da poeira durante a realização das emendas.

Recomendamos que as emendas sejam feitas, de preferência dentro de um carro, por exemplo, uma Kombi, e que o mesmo fosse equipado para este fim, com bancos e bancadas com altura adequada para os operadores, ou que se montasse uma barraca para abrigar o operador e o equipamento.

3.3 Procedimentos operacionais

3.3.1 Retirada dos revestimentos da fibra

Para a retirada do revestimento da fibra deve-se tomar o cuidado para não quebrar com frequência a ponta da fibra revestida. Normalmente, quando o revestimento é o acrilato, usa-se um descascador de fibras ou acetona do tipo PA com solvente do acrilato.

Se existir alguma dificuldade na remoção do revestimento deve-se deixar a fibra mergulhada na acetona por alguns minutos (5 a 10 minutos) e então proceder à remoção.

3.3.2 Limpeza das pontas da fibra

As pontas das fibras devem estar totalmente livres de resíduos do revestimento, poeira, bem como gordura.

O material indicado para a limpeza é a gaze de algodão ou de papel absorvente embebido em acetona PA ou álcool isopropílico.

Deve-se observar que no trabalho em campo, o material absorvente suja com uma certa frequência, portanto deve-se trocá-lo quando apresentar sujeira.

Um material que deve ser evitado para limpeza das fibras é o álcool hidratado (álcool comum).

3.3.3 Clivagem

Apesar de se ter hoje clivadores com precisão do ângulo de clivagem menor que um grau, deve-se tomar cuidados com a clivagem da fibra. O posicionamento da fibra no clivador com um pequeno desvio em relação à referência acarretará em uma clivagem com ângulos maiores que o estipulado pelo fabricante do clivador ou mesmo clivagem com lascas.

É recomendável que se limpe as pontas das fibras antes de se fazer à clivagem a fim de evitar que resíduos do revestimento danifiquem a sua lâmina de corte.

É evidente que cuidados com o clivador devem ser tomados, principalmente quando há queda, pois isto pode acarretar em uma desregulagem do mesmo. Entretanto pode ocorrer um desgaste da sua lâmina de corte. Isto é observado quando a face da fibra clivada apresentar rugosidades e/ou lascas em clivagens sucessivas. Se isto ocorrer o clivador deverá ser trocado ou mandado para uma manutenção.

A clivagem é um fator importante em uma emenda por fusão. Convém salientar que as máquinas de emendas que normalmente são utilizadas em campo aceitam ângulos de até cinco graus durante o processo de alinhamento das fibras, porém o resultado final da emenda é inaceitável.

Se as fibras a serem emendadas não estiverem com suas faces totalmente espelhadas, isto é, apresentarem lascas ou rugosidade, e se a máquina não rejeita-las antes de completar o alinhamento, certamente essas emendas apresentarão bolhas e/ou altas atenuação.

O operador precisa ser rigoroso na inspeção visual da limpeza e da clivagem. Caso alguma irregularidade seja observada em qualquer uma das duas pontas das fibras que estão sendo emendadas esta deverá ser retirada da máquina antes de executar a fusão e o problema deverá ser corrigido.

Este procedimento evita de se refazer a emenda completa e a conseqüente perda do excesso técnico de fibra.

3.3.4 Colocação das fibras nos V-groove's

Deve-se observar e tomar cuidado no posicionamento das fibras nos V-groove's da máquina para evitar desalinhamento ou queda das pontas das fibras ao se fechar às presilhas.

3.3.5 Limpeza da máquina de emenda

A deposição de sujeira nos V-groov's da máquina pode provocar um baixo desempenho da máquina de emenda, uma vez que se perde o pré-alinhamento proporcionado pelos V-goove's. Em casos extremos, a máquina não consegue alinhar as fibras por atingir o limite do curso de deslocamento.

Recomenda-se que entre duas ou três emendas seja feita uma limpeza dos V-groov's da máquina, principalmente se as emendas estiverem sendo feitas a céu aberto.

Embora a máquina de emenda seja um equipamento automático, o seu desempenho esta associada à limpeza dos sistemas de alinhamento (V-groove), espelhos e objetiva do microscópio.

3.3.6 Aceitação visual da emenda

É necessário que seja feita uma análise e aprovação visual da emenda independente da medida de atenuação.

Emendas que apresentarem: bolhas, falta de material (depressão), excesso de material ("barriga") ou desalinhamento do núcleo deve ser rejeitado.

Emendas com risco deverão ser eliminadas dependendo da causa.

3.4 Calibração dos parâmetros da máquina de emenda

Os ajustes fundamentais da máquina de emenda são:

- Potência do arco voltaico;
- Tempo de duração do arco voltaico;
- Tempo de avanço;
- Gap e;
- Função de correção de excentricidade, nas máquinas que possuem esta função.

A calibração incorreta da máquina de Edna pode causar problemas que afetam a qualidade das emendas.

3.4.1 Riscos na região da emenda.

Este problema pode ser ocasionado pela má fusão das fibras.

Isto pode ser corrigido com o aumento do tempo de fusão e/ou da potência do arco voltaico.

Porém existem casos, em que o risco é causado pela diferença do diâmetro externo das fibras e isto não pode ser corrigido. Cabe ao operador do equipamento saber distinguir um caso do outro. Para uma boa emenda com fibras de diâmetros diferentes deve-se analisar o alinhamento dos núcleos das fibras emendadas.

3.4.2 Excesso ou falta de material na região da emenda.

É consequência da calibração incorreta do tempo de avanço e/ou distância entre as pontas das fibras (gap). Este Problema é observado no visor do equipamento de emenda quando no ponto de emenda apresentar uma depressão ou uma "barriga".

Para sanar este tipo de problema os parâmetros de tempo de avanço e/ou gap deverá (ao) ser ajustado(s).

3.4.3 Desalinhamento dos núcleos das fibras após a fusão.

Este problema pode ocorrer em fibras cujo núcleo é excêntrico à casca.

O desalinhamento do núcleo é observado no monitor da máquina, como sendo um pequeno degrau que ocorre próximo ao centro geométrico da fibra, na região de transição dos núcleos de uma fibra para outra. Este procedimento pode ser verificado mesmo quando as cascas estão perfeitamente emendadas, isto é, há uma uniformidade nas cascas.

A correção do problema é feita ajustando-se o tempo de fusão ou o valor da função de correção de excentricidade (ECF). Esta função de ECF depende do equipamento que está sendo utilizado.

Deve-se salientar que o valor adequado da ECF depende da característica do vidro e do tempo de fusão. Portanto ao se corrigir o tempo de fusão, pode ser necessário também corrigir a ECF nas máquinas de emendas que possuem esta função.

3.5 Procedimento de emenda da perda na emenda utilizando o OTDR

O Reflectômetro Ótico no Domínio do tempo, OTDR, é o principal instrumento de emenda para caracterização de fibras óticas por uma ponta.

Utilizando a técnica ótica, isto é, captura da potência retroguiada por espalhamento Rayleigh, este instrumento é comumente utilizado nas instalações em campo de cabos de fibras óticas para caracterização de atenuação, localização de falhas e na caracterização de perdas nas emendas durante as instalações de um enlace ótico.

Entretanto, é reconhecido que esta técnica não pode apresentar a perda na emenda diretamente, visto que as variações nas propriedades de espalhamento ao longo das fibras acrescentam um erro no valor da perda da emenda.

Embora as fibras sejam fabricadas com cuidadosa tolerância das suas características (óticas e geométricas), flutuações destas características produzem variações no fator de espalhamento que têm um impacto significativo na exatidão das medidas das perdas nas emendas quando feitas com o OTDR.

O erro de medida introduzido na perda da emenda pode ser eliminado fazendo-se as medidas nos dois sentidos, isto é, em ambas as pontas das fibras, e calculando a perda na emenda através da média aritmética das medidas.

Este procedimento de medida visa evitar se refazer emendas, por problema de perdas, depois que a caixa de emenda esteja fechada e que ocorra problemas como os descritos a seguir:

1º caso: em uma emenda, a perda medida em um sentido foi de 0,15 db. Esta emenda, considerada satisfatória, foi protegida e acomodada na caixa de emenda. Quando foi feita a medida em sentido contrário, a perda encontrada foi de 0,75 db. Esta emenda que estava protegida e acomodada no estojo teve que ser refeita.

O problema não é particularmente o de se refazer uma emenda já protegida, mas sim de mexer com as fibras que já estão acomodadas, pois por algum acidente no manuseio poder-se-ia quebrar outras fibras.

2º caso: Em outra emenda, a perda medida em um sentido foi de 0,5 db. Então foram feitas várias tentativas de emenda para se conseguir abaixar a perda, chegando-se ao melhor valor de 0,33 db. Com isto, todo o excesso de fibra foi gasto. Quando se mediu a perda no sentido contrário, esta apresentou um ganho aparente de -0,29 dB, o que dá uma perda calculada pela média de 0,02 dB.

Estes dois exemplos mostram claramente que a aceitação da emenda não pode ser feita com a avaliação da medida feita em um único sentido, sob o risco

de se refazer emendas de boa qualidade e manter emendadas com alta atenuação.

Sobre as medidas feitas com OTDR, deve-se observar que quanto maior for o tempo em que o aparelho realiza a média (average) maior será a precisão da leitura da atenuação. Portanto quando é feita a leitura da atenuação é recomendável esperar um tempo suficiente para estabilização da curva média.

A escala vertical, que indica a atenuação em dB por divisão, (dB/div), deverá ser ajustada para maior escala do aparelho, pois esta depende do comprimento do enlace.

A escala horizontal, que permite medir o comprimento da fibra ou enlace, deverá ser ajustada de maneira tal que se observe a reflexão Fresnel que indica o fim da fibra. Isto permite que se observe todo o enlace na tela do OTDR.

A fim de agilizar o uso da medida bidirecional em campo, sugerimos que um outro OTDR, caso haja disponibilidade e de preferência do mesmo modelo, sejam feitas as emendas nos dois sentidos e calculada a média aritmética das medidas encontradas.

Um ponto considerado importante quando se usam dois OTDRs e que deve ser observado, é que os dois aparelhos estejam operando com a mesma calibragem, isto é, os valores das escalas horizontal e vertical, largura de pulso, comprimento de onda, é o índice de refração e ganho, devem ser iguais para os dois equipamentos.