

# A família ocupacional dos técnicos em telecomunicações e telefonia



Pro-O  
PROJETO OBSERVATÓRIO OCUPACIONAL

*Série Monografias Ocupacionais*

Brasília  
2002

**A família  
ocupacional  
dos técnicos em  
telecomunicações  
e telefonia**



## **Confederação Nacional da Indústria – CNI e Conselho Nacional do SENAI**

*Armando de Queiroz Monteiro Neto*

Presidente

## **Comissão de Apoio Técnico e Administrativo ao Presidente do Conselho Nacional do SENAI**

*Fernando Cirino Gurgel*

Vice-Presidente da CNI

*Dagoberto Lima Godoy*

Diretor da CNI

*Max Schrappe*

Vice-Presidente da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo

## **SENAI – Departamento Nacional**

*José Manuel de Aguiar Martins*

Diretor-Geral

*Mario Zanoni Adolfo Cintra*

Diretor de Desenvolvimento

*Eduardo Oliveira Santos*

Diretor de Operações



Confederação Nacional da Indústria  
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial  
Departamento Nacional



**MINISTÉRIO DO  
TRABALHO E EMPREGO**

# A família ocupacional dos técnicos em telecomunicações e telefonia



PROJETO OBSERVATÓRIO OCUPACIONAL

*Série Monografias Ocupacionais*

Brasília  
2002

© 2002. SENAI – Departamento Nacional

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

**SENAI/DN**

GETEP – Unidade de Gestão Tendências e Prospecção

Este documento foi elaborado por uma equipe, cujos nomes encontram-se relacionados na folha de créditos.

Ficha Catalográfica

---

SENAI. DN. **A família ocupacional dos técnicos em telecomunicações e telefonia.** Brasília, 2002. 57 p. (Série Monografias Ocupacionais, 4).

ISBN 85-7519-081-4

TÍTULO

CDU 654.022

---

**SENAI**

*Serviço Nacional de  
Aprendizagem Industrial  
Departamento Nacional*

**Sede**

*Setor Bancário Norte  
Quadra 1 – Bloco C  
Edifício Roberto Simonsen  
70040-903 – Brasília – DF  
Tel.: (61) 317-9001  
Fax: (61) 317-9190*

# Sumário

## Apresentação

<b>1</b>	<b>Capítulos da Comunicação Humana</b>	<b>9</b>
1.1	A comunicação impossível	9
1.2	A palavra que vai longe	11
1.3	O telefone chega ao Brasil	14
1.4	Um padre maluco e um índio na história das comunicações no Brasil	15
1.5	O longo período de linhas silenciosas ou cruzadas	17
<b>2</b>	<b>O Profissional das Telecomunicações</b>	<b>23</b>
2.1	Formação	23
2.2	O trabalho dos técnicos em telecomunicações e telefonia: perfis profissionais	30
2.3	O mercado de trabalho do técnico em telecomunicações e telefonia	41
2.4	Perfis profissionais e variação tecnológica	43
2.5	O trabalho do profissional das telecomunicações: perspectivas	49
	<b>Referências</b>	<b>57</b>
	Livros	57
	Entrevistas	57



# Apresentação

A Era da Informação e do Conhecimento, que caracteriza o período atual, tem contribuído para relevantes inovações nas tecnologias e na organização dos sistemas produtivos, que, por sua vez, acarretam mudanças no conteúdo do trabalho. Essas mudanças se traduzem no surgimento e desaparecimento de ocupações, bem como nas alterações dos requisitos e experiências exigidos para o exercício profissional.

Devido a essas mudanças tão aceleradas, necessário se torna monitorar sistemática e constantemente os conteúdos das ocupações no sentido de municiar os sistemas produtivos e as instituições de formação profissional com informações atualizadas para o pleno desenvolvimento de suas atividades.

Por intermédio da parceria com o Ministério do Trabalho e Emprego, o SENAI tem contribuído para esse monitoramento, em que as descrições e validações das ocupações, no âmbito industrial, são atualizadas por meio da Classificação Brasileira de Ocupações – CBO, cuja versão 2000 encontra-se em processo de atualização e cujo conteúdo busca introduzir o conceito de competências à dimensão do desempenho no trabalho e organizar as ocupações em Famílias Ocupacionais.

Com o intuito de garantir a qualidade desse monitoramento e agregar valor às descrições e validações da CBO, o SENAI, por meio de sua Unidade de Gestão Tendências e Prospecção – GETEP, apresenta a série Monografias Ocupacionais, cujo conteúdo se caracteriza pela construção do histórico das ocupações baseado na dinâmica de construção, evolução e mapeamento de tendências futuras das ocupações industriais brasileiras.

Este trabalho se ocupou em analisar a Família Ocupacional de Técnicos em Telecomunicações e Telefonia, cujos dados foram levantados por intermédio de fontes primárias e secundárias sobre a profissão.

Espera-se que este projeto possa ser um importante instrumento de informação sobre o mercado de trabalho para as empresas e entidades representativas de empregadores e de trabalhadores, bem como de tomada de decisão quanto à formulação de políticas de formação profissional.

*José Manuel de Aguiar Martins*  
Diretor-Geral

# 1 Capítulos da Comunicação Humana

## 1.1 A comunicação impossível

No final do século XVI, a Companhia de Jesus enviou seus padres à China, como parte dos esforços destinados à cristianização do Oriente. Além das dificuldades da viagem e da hostilidade das autoridades, os jesuítas acabavam tendo de se submeter a extremo isolamento, muitas vezes separando-se para sempre da Europa.

Matteo Ricci, um desses padres, até parecia conformado com a lentidão das comunicações, considerando normal uma demora de seis a sete anos para que lhe chegasse a resposta de alguma carta, mas o mesmo não se pode dizer de seu superior, Valignano, cuja correspondência, enviada de Macau, só chegou a Roma dezessete anos depois...

Embora considerasse aceitável a morosidade, Ricci escreveu, em 1594, que esses longos intervalos faziam com que as notícias chegassem desatualizadas ao destino, encontrando situações drasticamente alteradas, pois os destinatários

já tinham passado da vida na Terra para uma outra esfera: e muitas vezes, quando lembro o número de extensas cartas que escrevi a respeito deste lugar para pessoas que já estavam mortas, perco a força e a disposição de escrever qualquer outra.<sup>1</sup>

O próprio Matteo Ricci acabou envolvido pelas incertezas e morosidade dos correios quinhentistas, protagonizando uma comovente história que se arrastou por longos dezessete anos... Ela começou em 1593, quando o jesuíta escreveu ao pai, Giovanni Battista Ricci, pedindo-lhe notícias dos familiares: “Se não for muito tra-

<sup>1</sup>SPENCE, Jonathan D. **O palácio da memória de Matteo Ricci**: a história de uma viagem da Europa da contra-reforma à China da dinastia Ming. Tradução de Denise Bottmann. São Paulo: Companhia das Letras, 1986. p. 83.

balho, muito me alegraria saber como está a família e se todos estão vivos”. Passados três anos, ao receber de um amigo a notícia de que seu pai falecera, celebrou em sua memória inúmeras missas solenes. Mais nove anos decorridos, em 1605, Ricci foi informado de que Giovanni Ricci não morrera, o que o animou a escrever-lhe uma calorosa correspondência, na qual, por via das dúvidas, registrou cauteloso: “Não sei se esta minha carta os encontrará na Terra ou no Céu, mas eu queria escrever-lhes”.

Desta vez, quando a carta chegou à Itália, o pai de Ricci estava, de fato, morto, talvez desde 1604... E o próprio jesuíta morreria em 1610, antes que a notícia da morte do pai lhe tivesse chegado.<sup>2</sup>

Hoje, quando ligeiros movimentos dos dedos trazem, em segundos, a voz familiar que nos fala do outro lado do mundo, os dezessete anos em que se arrastou a história de Matteo Ricci oferecem a drástica dimensão da distância que dificilmente se superava. Alimentando saudade e construindo isolamentos para toda a vida, a comunicação impossível criava pessoas irremediavelmente solitárias.

Obviamente, inclusive nos tempos de Matteo Ricci, quando se estava formando o mercado mundial, os esforços para melhorar os mecanismos de comunicação jamais visaram à reaproximação afetuosa de pais e filhos ou de outras pessoas espalhadas pelo planeta. Prova disso são os interesses militares e comerciais envolvidos com a pesquisa e o desenvolvimento dos satélites, por exemplo, os quais, embora possam pôr à nossa frente, em tempo real, um leão caminhando calmamente em algum lugar da África, foram concebidos para usos bem diferentes, como todos sabemos.

Entretanto, também aqui, é interessante procurar na história os passos decisivos que nos afastaram dos tempos difíceis do padre Matteo Ricci.

---

<sup>2</sup>Opus Cit.p. 83.

## 1.2 A palavra que vai longe

Para começar esta história, voltemos a St. Andrews, Escócia, na primeira década do século XIX, onde um sapateiro de nome Alexander Bell recitava Shakespeare enquanto trabalhava. Impressionado com o som das palavras, Bell desenvolveu a mania de melhorar a dicção, procurando o valor e o tom exato de cada uma delas. De artesão, Alexander passou a ator de teatro, mas sua paixão pela dicção fez com que ele abandonasse o palco para trabalhar como professor de elocução, o que fez até o fim da vida.

O filho do ex-sapateiro, Alexander Melville Bell, que aprendera a falar no colo do pai, além de ter herdado o gosto pelo som das palavras, interessou-se em pesquisar suas causas, dedicando-se ao estudo da laringe, das cordas vocais e da boca, a partir do que elaborou um conjunto de símbolos, cada qual representando a posição da boca, dos lábios, da língua e do palato na pronúncia das vogais e consoantes. O método do segundo Bell, do qual derivaram os símbolos que, atualmente, são usados nos dicionários para indicar a pronúncia figurada, foi largamente divulgado e utilizado na Europa e Estados Unidos, servindo para o ensino de línguas e para a instrução de surdos-mudos.

Alexander Melville Bell também deu ao filho o nome de Alexander, que, aos onze anos, para felicidade dos biógrafos, aceitou o conselho de uma professora e adotou o nome intermediário de Graham, com o qual passaria à História. Graham Bell somava ao entusiasmo do avô pela boa dicção e ao faro científico do pai um excelente ouvido musical e uma inata compreensão da música. E ainda revelava atributos de inventor: avidez de investigação, mente ponderada, inexaurível capacidade de estudo e teimosa persistência.<sup>3</sup>

Depois de transferir-se para Boston, em 1871, para onde foi a fim de desenvolver seus trabalhos com surdos-mudos, Graham Bell acabou por interessar-se direta-

<sup>3</sup>BURLINGAME, Roger. **Máquinas da democracia**: as invenções e suas influências sociais nos Estados Unidos. Tradução de Monteiro Lobato. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1942. p. 95-96.

mente pelas pesquisas que resultariam no telefone, para o que contou com indispensável auxílio financeiro dos pais de dois de seus alunos. A partir daí, a história é mais conhecida e vamos deixar de acompanhá-la, mas há em seu início um fato bastante pitoresco diretamente relacionado ao Brasil.

Desde 1875, o imperador Pedro II mantinha com Graham Bell intensa correspondência relativa à instrução de surdos-mudos e foi ele o único monarca convidado para as comemorações do primeiro centenário da independência dos Estados Unidos. E lá estava ele, em junho de 1876, como membro da comissão científica que iria julgar os inventos apresentados na Exposição do Centenário.

Acompanhado de alguns cientistas e professores, dentre os quais o inventor do refrigerador, William Thomson, e o injustiçado rival de Graham Bell, Elisha Gray, no dia 25 daquele mês, o imperador acabou se encontrando com Bell, que o convidou a conhecer um aparelho eletrônico que ele inventara. “Uma máquina falante!” Pedro II teve de enfrentar o ciumento Gray, que tentava desviá-lo do “brinquedo infantil” do professor Bell, mas acabou chegando a um modesto estande, onde se expunha o tal invento.

Bell ocupou seu posto do lado do transmissor e afastou-se cerca de 150 metros do imperador que, de repente, fone no ouvido, exclamou: “– Meu Deus, isto fala!”<sup>4</sup>, Era a voz de Graham Bell que ele escutara, declamando Shakespeare, como fazia seu avô, o artesão sapateiro, que descobrira e transmitira aos descendentes o valor da palavra bem pronunciada e que, a partir de agora, poderia ganhar a distância.

Em 26 de novembro de 1876, já era feita a primeira ligação interurbana da história, cobrindo os 25 quilômetros que separavam Boston de Salem, e logo depois dezenas de cidades já eram interligadas pelo “brinquedo” de Bell, que, imediatamente, decidiu explorar comercialmente seu invento, apesar de toda a resistência

---

<sup>4</sup>Cf. SIQUEIRA, Ethevaldo. **Três momentos da história das telecomunicações no Brasil**. São Paulo: Dezenbro Editorial, 1999.

inicial àquela que chegou a ser chamada de “a última fraude americana”.<sup>5</sup> Para tanto, criou a Bell Associate, antecessora da Bell Telephone Co., que, um ano depois, já instalara cerca de 3 mil telefones. Em 1913, Nova Iorque possuía 500 mil telefones e Paris, cerca de 100 mil, mas estes números jamais parariam de crescer em todo o mundo, especialmente após a primeira guerra mundial (1914-1918): 20 milhões, em 1921; 32 milhões, em 1925; 135 milhões, em 1960; 180 milhões, em 1965... Em 1984, quando a empresa de Bell foi dividida em sete firmas regionais, as “Baby Bells”, apenas o centenário império fundado pelo inventor do telefone já operava mais de 100 milhões de telefones.

Na verdade, a complexidade do telefone e a lenta evolução necessária ao seu desenvolvimento desaconselham que sua invenção seja atribuída, exclusivamente, a Graham Bell. Dessa história, cujos primeiros registros recuam ao século XVII, fez parte o monge francês Gauthey, que concebeu um sistema de transmissão de voz através de tubos metálicos acústicos, além de físicos anônimos, responsáveis pelo telefone de cordel, no qual os sons percorrem um fio estendido entre dois diafragmas. O próprio Faraday, mais de quarenta anos antes de Graham Bell, havia demonstrado que vibrar uma peça de ferro podia produzir impulsos elétricos, mas coube a este último a oportunidade histórica de demonstrar a viabilidade do telefone, cada vez mais necessário para a aceleração dos ritmos da vida que assinalou as décadas finais do século XIX.

Fechava-se, assim, um período iniciado em 1844, quando Samuel Morse inaugurou com seu telégrafo as telecomunicações, pondo em marcha um processo que não parou de transformar os mecanismos destinados a facilitar e acelerar a comunicação humana. Morse era pintor e talvez tenha sido por isso que imaginou um mundo cujas cores pudessem escapar a qualquer fronteira. O telégrafo que ele espalhou – mais do que inventou – cruzou o oceano, animado pelas forças invisíveis da eletricidade, e as distâncias, tão grandes no tempo do padre Matteo Ricci, foram ficando cada vez menores. Para sempre.

---

<sup>5</sup>idem, p. 27.

### 1.3 O telefone chega ao Brasil

Em janeiro de 1877, presente de Graham Bell ao imperador Pedro II, foi instalado, no Rio de Janeiro, o primeiro telefone fora dos Estados Unidos, ligando o palácio de São Cristóvão, hoje Museu Nacional, ao palácio da Rua Primeiro de Março. Imediatamente, a novidade se popularizaria, aparecendo na letra daquele que é considerado o primeiro samba gravado no Brasil, em que se avisa, *Pelo telefone*, “que na Carioca, tem uma roleta para se jogar...” (Donga).

No dia 23 de dezembro daquele ano, o jornal *A Província de São Paulo* informava a seus leitores que

*o senhor barão de Teffé, que desde as primeiras notícias sobre o telephone começou a estudá-lo, conseguiu realizar uma de suas mais uteis aplicações, até agora não lembrada por ninguém, empregando-o como meio de comunicação fácil, breve e seguro entre o mergulhador ocupado em trabalhos no fundo do mar e o engenheiro que de bordo ou da terra dirige o serviço.*<sup>6</sup>

Em 1879, Pedro II expediu a primeira concessão para exploração comercial do telefone no Brasil, em benefício de Charles Paul Mackie, representante da Bell Telephone Co. Entretanto, apesar da rapidez com que o telefone chegou a nosso país, sua expansão foi lenta.

A São Paulo, o telefone só chegou em 1884, sete anos depois de funcionar na capital da República, quando foi fundada a Companhia de Telegraphos Urbanos; os primeiros onze assinantes da concessionária paulistana

*começaram a usar os telefones no dia 8 de janeiro de 1884. São eles, por ordem: Lebre, Irmão & Sampaio, Hotel de França, Moreira & Abílio Soares, Banco Mercantil, Clube dos Girondinos, Correio Paulistano, dona Veridiana Prado, doutor Eduardo Prates, doutor Martinho Prado, doutor Falcão Filho e doutor Vicente de Queiroz.*<sup>7</sup>

<sup>6</sup>Id., *Ibid.*, p. 14-15.

<sup>7</sup>Id., *Ibid.*, p. 33.

Em 1922, Porto Alegre inaugurou a terceira central automática de telefonia do continente, depois de Chicago e Nova Iorque, vindo, em seguida, a de Rio Grande (RS), em 1925; a de São Paulo em 1928; e a do Rio de Janeiro, em 1929.

## 1.4 Um padre *maluco* e um índio na história das comunicações no Brasil

Enquanto o telefone conquistava espaço nas grandes cidades brasileiras, à sombra da publicidade e recoberta por preconceitos e ridicularizações de toda ordem desenvolvia-se uma história das telecomunicações pouco conhecida, a do jesuíta gaúcho Roberto Landell de Moura, nascido a 1.º de janeiro de 1861.

Landell de Moura ordenou-se em 1886, sendo transferido para São Paulo em 1892, onde foi pároco em Campinas e Moji das Cruzes. Foi sempre forte, contudo, sua vocação de cientista, que começou a desenvolver na Escola Politécnica do Rio de Janeiro, no qual recebeu sua formação em Física. Em São Paulo, em 1893, graças a um sistema de telefonia sem fios, pôde transmitir sinais e sons musicais entre a avenida Paulista e o bairro de Santana, a uma distância de oito quilômetros. “Na realidade, como provam seus desenhos e esquemas, foi ele o verdadeiro inventor da válvula de três pólos, ou triodo, com a qual era possível modular uma corrente elétrica e transmiti-la, sem fios, a longas distâncias”.<sup>8</sup>

Landell de Moura, contudo, não teve a mesma sorte de Graham Bell e, a começar pelos superiores de sua ordem religiosa, acabou sendo considerado uma espécie de lunático diabólico.

Em conseqüência da incompreensão que o cercava, Landell de Moura viajou para os Estados Unidos, em 1901, onde, mesmo sufocado por grandes dificuldades financeiras, pôde registrar três inventos no US Patent Service: um transmissor de ondas, um telégrafo sem fios e um telefone sem fios.

---

<sup>8</sup>Id., Ibid. p. 34.

De volta ao Brasil, como sempre, faltou-lhe apoio, o que ficou evidente neste episódio que consta de sua biografia: ao ser indagado por um auxiliar de Rodrigues Alves a quantas milhas da costa deveria pôr-se um navio para testar suas experiências, o padre inventor respondeu-lhe que seus aparelhos “podem funcionar a qualquer distância e poderão servir, no futuro, para comunicações interplanetárias”.

Isso foi suficiente para que seu pedido fosse arquivado, sob alegação de que “a Marinha tinha coisa mais importante a fazer do que se submeter a experiências de padres malucos”.<sup>9</sup>

Ao tempo em que Landell de Moura era silenciado e impedido de desenvolver e experimentar seu sistema de comunicação sem fio, por conta da estreiteza intelectual de seus interlocutores, religiosos ou não, a história das técnicas registra iniciativas semelhantes devidas a Hertz e Marconi, e sua trajetória pessoal, embora com dimensões bem mais modestas, faz lembrar a anotação de anônimo avaliador feita nos registros escolares de Albert Einstein: “Ele não vai dar nada na vida”. A nós cabe lamentar que, ao contrário de Einstein, o padre Landell sucumbiu ao meio, já que hoje, do lado de cá do século que nos separa desse padre *maluco*, sabemos que a razão estava com ele: a comunicação independe de fios e cabos e, de fato, sem eles, é possível ligar a Terra a outros planetas.

Quando o padre Landell tinha quatro anos de idade, nasceu em Mimoso, perto de Cuiabá, Cândido Mariano da Silva (depois, Rondon), descendente dos índios terena, bororo e guaná. Além de sua conhecida história relacionada aos índios brasileiros, entre 1890 e 1916, Rondon participou das Comissões de Construção de Linhas Telegráficas do Estado de Mato Grosso, fazendo a ligação das linhas existentes em São Paulo, Rio de Janeiro e Triângulo Mineiro à Amazônia, o que representou o primeiro esforço no sentido de promover a integração do vasto interior do Brasil por meio da telecomunicação. No fim desses trabalhos, escreveu Rondon, “havíamos dotado Mato Grosso de 4.502,5 quilômetros de linhas telegráficas”.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup>Id., Ibid. p. 35-37.

<sup>10</sup>Id., Ibid. p. 37-38.

## 1.5 O longo período de linhas silenciosas ou cruzadas

Embora seja exagerado comparar a telefonia brasileira do primeiro pós-guerra aos tempos do padre Matteo Ricci, fizeram história as angústias de quem precisava comunicar-se a distância, mesmo que entre municípios vizinhos. Até a década de 1960, quando foi promulgado o Código Brasileiro de Telecomunicações (Lei 4.117, de 27/8/1962), o País conviveu com um arcaico e estagnado sistema de telefonia, e foi somente a partir daí que começaram a ser lançadas – em meio a acirradas disputas políticas e partidárias – as bases de um planejamento nacional/institucional para o setor.

Para caracterizar o profundo abismo que, neste aspecto, separava o Brasil dos países desenvolvidos, basta lembrar que a promulgação do Código de Telecomunicações, que assinala o início de uma ainda ineficiente política nacional para o setor, foi feita um mês depois de ter sido posto em órbita o Telstar I, primeiro satélite de telecomunicações da história, que permitiu as transmissões pioneiras de TV entre os EUA e a Europa. Naquele tempo, quando já funcionava plenamente nos EUA o sistema de discagem direta a distância, os 70 milhões de brasileiros contavam com apenas um milhão de telefones funcionando precariamente, sob regime de quase monopólio, já que 66% deles pertenciam à empresa canadense CTB – Companhia Telefônica Brasileira, distribuindo-se os restantes por cerca de mil pequenas e obsoletas empresas municipais. Enquanto isso, do lado de cá do inoperante sistema, persistia o desespero de quem precisava aguardar oito horas para completar uma ligação entre São Paulo e Porto Alegre, por exemplo.

Assim, submetida ao vaivém dos fluxos e refluxos da conturbada história política brasileira do início dos anos 1960, a institucionalização das telecomunicações confundiu-se com ela, preocupando-se os governos mais com sua função política do que com sua importância para aprimorar os sistemas de comunicação social, e isso explica, por exemplo, o confuso cipoal normativo que atravancava o desenvolvimento do setor, imobilizado graças à convivência de leis contraditórias e em que questões de ordem técnica e interesses político-partidários eram embaralhados,

ampliando ainda mais as dificuldades que atingiam o sistema em seu conjunto. Exemplo disso é que, em 1966, quando o Conselho Nacional de Telecomunicações – Contel tentou regulamentar um sistema de autofinanciamento, destinado aos candidatos à aquisição de linhas telefônicas dispostos a participar de um mecanismo de subscrição de capital, surgiu um obstáculo legal que remontava à Constituição de 1946, onde se determinava que a competência para explorar ou conceder serviços de telecomunicações era exclusividade da União, dos Estados e municípios. A concentração dessa competência na União foi estabelecida pelo Decreto-Lei 162, de 13/02/1967, sendo, depois, consolidada pela Constituição de 1967.

Enquanto isso, a CTB, posta sob intervenção em 1962, por conta da precariedade dos serviços que oferecia, foi nacionalizada em 1966, passando por vigoroso processo de recuperação a partir de 1969, para o que contou com um qualificado corpo de engenheiros vindos, em sua maioria, da Embratel – empresa criada em 1965 e que foi a responsável direta pela modernização do sistema nacional de telecomunicações e sua integração, via satélite, ao resto do mundo.

Para cuidar dos sistemas locais de telecomunicações, anos depois, foi criada a Telebrás, pela Lei 5.792, de 11 de julho de 1972:

*Essa lei, além de autorizar a criação da nova empresa, também coloca à sua disposição os recursos do Fundo Nacional de Telecomunicações e autoriza a transformação da Embratel em sociedade de economia mista, na condição de subsidiária da Telebrás. Logo após sua criação, a Telebrás inicia o processo de aquisição e absorção das empresas que prestavam serviços telefônicos no Brasil, visando consolidá-las em empresas de âmbito estadual. Há nessa época mais de novecentas operadoras independentes no Brasil e, no total, cerca de 2 milhões de linhas telefônicas instaladas.<sup>11</sup>*

Apesar de mecanismos de proteção às indústrias nacionais de fabricação de equipamentos, construção de redes, instalação, manutenção e outras – ou como con-

---

<sup>11</sup>Id., *Ibid.* p. 60.

seqüência dessa política quase sempre exagerada e que, na maioria das vezes, premiou a ineficiência e favoreceu a criação e manutenção de privilégios – o sistema Telebrás entrou na década de 1980 em situação de crise profunda. Em meados da década seguinte, a inoperância do sistema impunha aos milhões de pretendentes a serviços de telefonia o recurso ao mercado paralelo, transformando-se a locação de linhas num rendoso empreendimento. A escassez de linhas alimentou esse comércio, elevando a níveis absurdos o preço do telefone, que, em São Paulo, por exemplo, chegou a atingir o valor de 10 mil dólares, o que se aproxima do valor atual de dois carros populares 0 km.

Da história daquele período, vale destacar a criação pela Telebrás, em 5 de maio de 1976, do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Padre Roberto Landell de Moura – CPqD em Campinas (SP). Da longa trajetória do CPqD, a título de exemplo e pela sua importância, faz parte uma realização intimamente relacionada à história mais recente da telefonia brasileira, que, por sua disseminação por toda a sociedade, acabou até transformando a expressão “*caiu a ficha*” – que ainda se usa, impropriamente, para indicar que alguém conseguiu, afinal, perceber o sentido ou intenção de uma frase ou insinuação – em algo absolutamente ultrapassado, já que as fichas telefônicas que usávamos para fazer ligações de telefones públicos, e que *caíam* quando o contato era estabelecido, juntamente com os antigos aparelhos, transformaram-se em peças dignas de figurar em um museu do telefone.

É sobre esse grande desafio vencido pelo CPqD que são algumas das lembranças de Odair, Gerente de Comunicação com o Mercado do Centro:

*O telefone público é um dos mais antigos produtos do CPqD; o famoso “orelhão”. O maior problema desse produto era o cofre, com dinheiro dentro dele e sem supervisão, que era quebrado e roubado. As companhias tinham um prejuízo muito grande. Eles chamavam isso de serviço social. Tinha que ter telefone público, mas era um prejuízo. A TELESP, na época, tinha que trocar a planta de telefones públicos uma vez e meia por ano. Os vândalos quebravam todos os*

*telefones públicos uma vez e meia. Como havia cerca de 200 mil telefones públicos no Estado, cerca de 300 mil eram trocados no ano. Cada telefone custava U\$ 1.500,00, e o prejuízo era muito grande para a empresa. Pior do que a questão do vandalismo era o roubo em si; quebravam e levavam o cofre. Além disso, havia uma série de problemas mecânicos.*

*Nessa altura, o CPqD foi acionado para fazer alguma coisa; algo novo teria de ser criado para resolver aquele problema. Foram colocados dois problemas, ou melhor, duas limitações para nós. O telefone tinha que ser telealimentado como o antigo – não poderia ter nenhum tipo de bateria ali dentro, pois alguém poderia quebrar para roubar a bateria. Não podia ter um poste para ligar o telefone; tinha que ser um telefone alimentado pela linha telefônica. Esse foi um desafio lançado para o CPqD. Não foi fácil. Todas as cabeças leitoras de cartão magnético que havia na época consumiam muita energia e precisavam de alimentação local. Então, o CPqD começou a buscar uma nova solução. A saída encontrada foi um cartão indutivo. Essa tecnologia é nacional e foi criada pelo CPqD; nós desenvolvemos essa tecnologia de cartão indutivo. Com ele, não tem contato físico e, sim, magnético; não tem consumo de energia e não necessitamos de alimentação. A outra limitação era muito simples: o custo do cartão telefônico tinha que ser o mesmo da ficha. Não podia aumentar o valor. Você pode ir em qualquer país do mundo que não vai encontrar um cartão tão barato quanto o nosso. Não vai! A gente tinha esse problema, porque o custo do cartão era muito alto. Mas, com essa tecnologia, a gente conseguiu atingir os dois objetivos com uma tecnologia só: o cartão telefônico sem consumo de energia e custo baixo. Uma propaganda que você coloca no cartão paga o seu custo de fabricação, podendo assim ser vendido ao usuário final ao mesmo preço da ficha telefônica. (OCS)*

Atualmente, o CPqD desenvolve projetos para criação de softwares, atuando muito pouco na área de *hardware*:

*Por exemplo, nós desenvolvemos um sistema em conjunto com universidades, na área de conversão de texto em voz. Conseguimos montar um programa que consegue apresentar um conversor com uma voz mais humana possível e de uma maneira clara e preocupada com a entonação. A gente procurou dar emo-*

*ção, vida, para o conversor de texto de fala, capaz de ler qualquer texto. Houve a preocupação com a pontuação. A conversão de voz em texto envolve outros fatores que a tornam mais complexa, principalmente quando se trata de diferenças da língua e sotaques existentes no País. Se não fosse só isso, existe a questão do timbre vocal, o que complica mais ainda o processo. Existe um conversor fala-texto que é ajustável ao usuário. Tem outro em que você fala em português e ele converte para outras línguas como russo, letão, etc. Existem outros softwares que foram criados pelo CPqD. Essa tem sido uma nova visão do centro. Hoje trabalhamos muito pouco com hardware. (OCS)*



## 2 O Profissional das Telecomunicações

### 2.1 Formação

O funcionamento adequado de todo o vasto sistema das telecomunicações depende da capacitação da mão-de-obra que nele atua, cotidianamente posta à frente dos desafios decorrentes do ritmo acelerado das transformações tecnológicas que atingem o setor. Do conjunto dessa mão-de-obra, destacam-se os técnicos e operadores, que correspondem a cerca de 60% do total de empregados na área, sendo que eles adquirem na escola técnica as bases de sua formação, alicerce indispensável para o desenvolvimento profissional. O coordenador técnico do curso de telecomunicações de uma escola do SENAI, em Campinas (SP), afirma que

*o objetivo do curso técnico em telecomunicações é proporcionar aos alunos uma visão sistêmica da área, que, na verdade, pode ser dividida em dois segmentos: um voltado à telefonia e outro voltado à radiodifusão. Então, no curso, a gente proporciona ao aluno uma base forte de eletrônica e, depois, uma visão sistêmica da área de telecomunicações. Nós fornecemos aos alunos os conhecimentos necessários para entender o que é um sistema de radiodifusão, onde a televisão e o rádio estão inseridos. É uma área em que se estuda a parte de transmissão e recepção dos sinais de radiodifusão. A telefonia, propriamente dita, são as redes de telecomunicações; é a telefonia fixa e a telefonia móvel. (GMB)*

Geraldo esclarece que, dia a dia, cresce a procura pelo curso de telecomunicações e telefonia, principalmente por conta dessa espécie de *revolução* que atingiu o mercado e que põe a área em evidência na mídia:

*O pessoal que trabalha com recursos humanos aparece dando entrevistas, e acaba falando que telecomunicações é uma das cinco grandes áreas para se trabalhar, e isso acaba despertando muito interesse. Esse é o primeiro ponto. Esse interesse crescente, contudo, pode levar à saturação do mercado: Com*

*essa onda de telecomunicações e abertura do mercado, houve a criação de muitos cursos técnicos na área, e o mercado não tem espaço para todo mundo que está saindo agora. Então, vão ser colocados no mercado os melhores profissionais, mesmo. O mercado sempre vai precisar de mão-de-obra, mesmo porque o mercado sempre está mudando tecnologicamente, e sempre vai haver também pessoas mudando de atividade para ir para a área de telecomunicações. O caso da eletrônica é um caso típico: a pessoa trabalha na eletrônica, é um eletrotécnico, e de repente começa a trabalhar com telecomunicações. (GMB)*

*Essa relação da eletrônica com as telecomunicações aparece reforçada pelas lembranças de profissionais do setor, quando discorrem sobre as razões que os levaram a se decidir pela área e quando indicam os passos de sua formação técnica:*

*A princípio, eu desconhecia a profissão em si, mas meu pai sempre trabalhou na área, sempre trabalhou na indústria com eletrônica, e despertou um certo interesse pela profissão. Foi o que me levou a fazer o curso. Eu iniciei com eletroeletrônica; foi o primeiro curso na escola SENAI Roberto Mange. Tomei gosto e fui aprendendo a respeito da eletrônica e despertou interesse na área de telecomunicações, e foi quando eu parti para conhecer mais o que era o curso de telecomunicações aqui no SENAI, na Escola Zerbini<sup>12</sup>. (DDC)*

Eduardo, por sua vez, ao falar sobre as motivações da escolha pela área, recorda:

*bom, na realidade, não foi bem uma vocação. Eu aprendi a gostar da área quando comecei a fazer, porque era uma área nova. Eu entrei na escola SENAI, que foi a primeira escola que começou com telecomunicações mesmo. As outras escolas eram eletrônica pura. Aí aconteceu que as empresas de telecomunicações começaram a entrar no mercado com a força toda, porque o Brasil começou a se desenvolver mesmo de cinco anos para cá, e essas empresas estavam contratando profissionais na área de eletrônica. E o SENAI, vendo essa perspectiva, resolveu implementar o curso de telecomunicações, que é mais especializado para a área. Então, na realidade, o que aconteceu há cinco anos atrás, quando eu entrei na escola, foi que eu vi no jornal e resolvi fazer o vestibulinho. E entrei. Mas, comecei a gostar no decorrer do curso, porque eu não sabia do que se tratava; nada. Eu*

---

<sup>12</sup>Escola SENAI "Prof. Dr. Euryclides de Jesus Zerbini", Campinas (SP).

*tinha mais ou menos noção de eletrônica, mas de telecomunicações, por ser uma área nova, eu não sabia nada. A gente teve que aprender a se adequar e gostar da área durante o curso; a vocação mesmo veio durante o curso. (EMN)*

Quanto à interface entre as telecomunicações e a eletrônica, o mesmo profissional confirma a íntima relação entre as duas áreas de formação, funcionando a eletrônica como base indispensável para a formação do técnico em telecomunicações, do mesmo modo que a informática:

*Por exemplo, eu fiz três anos de colégio técnico. O que é telecomunicações? Se você fizer um curso de eletrônica e telecomunicações, é a mesma coisa. Idêntico. A diferença é que, no curso de telecomunicações, você vai ter matérias a mais que você vai precisar. Na verdade, o técnico de telecomunicações é uma especialização da eletrônica, se você for ver bem. Para você saber telecomunicações, você tem que saber eletrônica e informática; isso aí não tem jeito. Sem eletrônica e sem informática não existe telecomunicações. (EMN)*

A partir dessas considerações de profissionais que atuam no setor, tanto na escola quanto na indústria, é interessante trazer à análise o currículo do curso técnico de telecomunicações, o qual, de acordo com a legislação em vigor<sup>13</sup>, tem uma carga-horária total de 1.600 horas, assim distribuídas:

Eletricidade (120 h-a)

Eletrônica Analógica (120 h-a)

Técnicas Digitais (90 h-a)

Informática (30 h-a)

Desenho Técnico (30 h-a)

Desenho de Circuitos Eletrônicos Auxiliado por Computador (30 h-a)

<sup>13</sup>Lei Federal 9.394/96, Decreto Federal 2.208/97 e Resolução CNE/CEB n. 4/99.

Fundamentos de Telecomunicações (30 h-a)

Linguagem de Programação (90 h-a)

Comutação (120 h-a)

Transmissão (210 h-a)

Relações Humanas (30 h-a)

Sistema de Produção e Qualidade (30 h-a)

Telemática (120 h-a)

Comunicações Avançadas (60 h-a)

Estruturações de Empresas (30 h-a)

Projetos (60 h-a)

Estágio Supervisionado (400 h-a)

A distribuição de carga horária pelas disciplinas que compõem o currículo de um curso, como se sabe, é um dos fatores indicativos da importância que cada um dos componentes tem para a formação do aluno e sua futura atuação profissional.

Na organização curricular do curso técnico de telecomunicações, destacam-se as disciplinas Transmissão, com 210 horas, além de Eletricidade, Eletrônica Analógica, Comutação e Telemática, todas com 120 horas. Estas cinco disciplinas perfazem um total de 690 horas que, somadas àquelas destinadas ao Estágio Supervisionado (400 horas), correspondem a quase 70% do curso (1.090 horas), o que confirma as afirmações dos profissionais entrevistados, pois é notória a importância que têm para a formação do técnico em telecomunicações e telefonia as disciplinas que integram a grande área da eletrônica. Em seguida, aparecem no currículo duas

disciplinas de 90 horas (Técnicas Digitais e Linguagem de Programação), duas de 60 (Comunicações Avançadas e Projetos) e sete de 30 horas: Informática, Desenho Técnico, Desenho de Circuitos Eletrônicos Auxiliado por Computador, Fundamentos de Telecomunicações, Relações Humanas, Sistema de Produção e Qualidade e Estruturas de Empresas.

As telecomunicações aparecem, assim, como uma derivação da eletrônica, que oferece conhecimentos indispensáveis para a formação do técnico, como reafirma Diego:

*Eu gosto muito de eletrotécnica, mas a área de telecomunicações está em expansão, embora o mercado tenha passado por uma fase meio complicada. A área de telecomunicações é o que há de melhor nessa área de eletrônica; as telecomunicações são uma área específica, um ramo da eletrônica. A eletrônica é uma ferramenta das telecomunicações, assim como a informática tem a eletrônica como uma ferramenta. Hoje, a gente sabe que o técnico tem que ter um conhecimento meio universal em eletrônica, em telecomunicações, informática, um pouco de mecatrônica também, eletrotécnica... (DDC)*

Finalmente, é preciso lembrar desde já que a formação inicial, obtida em uma escola técnica, apesar de fundamental e indispensável, não é suficiente para manter o profissional atualizado, especialmente em decorrência das rápidas transformações tecnológicas que atingem o concorrido mercado das telecomunicações, como enfatiza Geraldo:

*Realmente, o intervalo de tempo em que ocorre a evolução tecnológica é muito pequeno. Então, quem saiu de uma escola há cinco anos atrás e ficou parado... Hoje, é uma situação quase totalmente diferente. Coisas que não existiam há cinco anos atrás hoje estão no dia a dia. Então, o profissional da área tem que estar constantemente atualizado, sendo reciclado. Porque, se ele não fizer isso, perde o passo. Ele perde o bonde e fica defasado. (GMB)*

Concluída a formação inicial, é hora de ingressar no mercado, o que ocorre a partir do próprio estágio supervisionado, que se estende por 400 horas, equivalendo a um quarto da carga horária total do curso.

No setor das telecomunicações e telefonia, como nas demais áreas, os primeiros tempos da vida profissional são marcados pelo contato com as gerações mais antigas de trabalhadores, facilitado quase sempre pela cordialidade das relações e pelo fato de que, na indústria, muitas vezes, o egresso da escola técnica reencontra o familiar ambiente em que se deu sua educação formal. Diego, por exemplo, ao falar de seu recente ingresso no mundo do trabalho, recorda com satisfação:

*Foi muito legal. Foi interessante, porque eu tive um contato industrial na escola de onde vim, a Escola Roberto Mange. Inclusive, as oficinas são dispostas e super parecidas com a indústria, e o esquema como o SENAI trabalha é realmente parecido com o esquema de uma indústria. Lá, eles tentam nos fazer vivenciar o máximo possível a realidade industrial. Então, foi legal porque eu realmente me identifiquei com a escola, com a empresa, na verdade, por já ter tido essa experiência na escola.*

*Eu fiz aqui na empresa o estágio da escola. Eles têm um programa de estágio e fiquei sabendo dessa oportunidade; mandei o meu currículo e fui chamado para fazer uma prova de seleção. Fui aprovado e chamado para uma entrevista; fiz uma prova técnica e fui aprovado. Na verdade, o processo foi um pouco longo, levou um mês e pouco, entre prova, entrevista e exames. (DDC)*

Logo ao iniciar suas atividades profissionais, o técnico das telecomunicações já enfrenta desafios constantes no seu dia-a-dia, a começar pelo principal deles, que é assegurar o funcionamento dos sistemas ininterruptamente, durante as 24 horas do dia, garantindo ainda a qualidade dos serviços em operação. Do ponto de vista técnico, propriamente dito, as dificuldades não são grandes, como lembra um profissional do ensino:

*Dificuldade técnica não há muita, porque na planta existe um detalhamento muito grande de informações. Então, quando ele vai a campo executar uma determinada tarefa, já sabe com antecedência o que vai fazer, o que vai ter pela frente. Existem sistemas de gerenciamento em que você detecta os problemas a distância. Agora, uma vez detectado o problema, se ele não tiver uma informação precisa da planta, de onde vão estar os pontos de conexão, de onde vai passar a rede, ele vai ter dificuldade. Então, como isso hoje é uma coisa que está bem organizada, ele não teria nenhuma dificuldade técnica. A dificuldade que ele pode ter é, às vezes,*

*em relação ao acesso à rede, pela forma como ela está implantada: tem que entrar em dutos, galerias, tem que subir em postes... É mais a dificuldade de ter acesso ao sistema, quando tem que ter acesso físico ao sistema. (GMB)*

Ao ser perguntado sobre as principais características do trabalho do técnico de telecomunicações, Eduardo parte de uma comparação com a imagem do profissional que consertava aparelhos de televisão:

*Antigamente, você tinha o técnico que consertava a televisão. Ia lá, abria a televisão, trocava componente. Hoje, o técnico é mais do que isso. Na realidade, hoje, se o equipamento está danificado, ele pega outro e coloca no lugar. O outro vai para o lixo; às vezes, nem compensa consertar. Se tem algum problema, ele é responsável por saber onde está esse problema. Achou onde está o problema? Ótimo, vai lá e troca. Hoje, uma central telefônica é tudo placa. Deu problema, queimou tal placa, vai lá, faz toda uma gama de testes que têm que ser feitos, faz um treinamento especializado, tem uma noção. Vai e troca.*

Em seguida, apresenta, em síntese, qual o papel que deve desempenhar o profissional da telecomunicação:

*De um modo geral, ele pega informação de um ponto e leva para outro. A função dele é essa. Não importa como, se é por meio de satélite, fibra óptica, radiofrequência ou par trançado, que é o caso do telefone; aquele telefone de onde sai o fiozinho lá da central e vai até a sua casa... O serviço dele é esse: pegar uma informação aqui e levar para o outro lado. (EMN)*

A importância desses profissionais, obviamente, aumenta suas responsabilidades, a ponto de um pequeno descuido provocar a pane de todo o sistema, como aconteceu, certa vez, quando uma chave de fenda caiu em um bloco de energia. Sem mencionar, por discricção, o nome do técnico envolvido e a cidade onde o fato aconteceu, Eduardo recorda:

*Deu curto, queimou o fusível e caiu a central da cidade inteira. Deu dez minutos, até o prefeito da cidade estava na porta. Pode acontecer. É uma responsabilidade tremenda, porque a cada minuto parado é um dinheiro violento que está se perdendo. (EMN)*

Por essas razões, a questão da segurança é crucial para o setor, o que começa a ser aprendido desde a escola técnica e é tratado, com ênfase, quando se ingressa no trabalho:

*A preocupação com a segurança é grande. Foi interessante o contato que eu tive na Escola Roberto Mange... Aqui, existe a mesma preocupação que nós tínhamos na escola com segurança. Por exemplo, o avental, que é de extrema importância. Já que você trabalha com ferro de solda, você trabalha muitas vezes com componentes perigosos, você tem que fazer uso do seu avental, e é a mesma preocupação que eu vejo na empresa; por isso foi importante esse contato que eu tive na escola e esse contato que eu estou tendo; são preocupações bem parecidas e, realmente, eu me sinto seguro, essa é a verdade, com toda a política de segurança que a empresa tem. Eles têm uma equipe bem treinada e é feito um treinamento de segurança antes de você entrar na empresa. Várias palestras que te explicam o que é permitido e o que não é permitido. (DDC)*

## 2.2 O trabalho dos técnicos em telecomunicações e telefonia: perfis profissionais

Na CBO-94<sup>14</sup>, a família dos técnicos em telecomunicações e telefonia foi distribuída por um total de dez ocupações: (1) técnico de telecomunicações, (2) técnico de manutenção de equipamento de comutação, (3) técnico de equipamento de transmissão, (4) técnico de telefonia, (5) técnico de transmissão, (6) técnico de manipulação de tráfego telefônico, (7) inspetor de centrais privadas de comutação telefônica, (8) analisador de tráfego telefônico, (9) técnico de teleprocessamento e (10) chefe de serviços de telecomunicações.

Sem entrar no detalhamento de cada ocupação, já que os limites desta monografia impõem a síntese, transcreve-se, a seguir, o sumário de cada uma delas, em que estão as informações gerais sobre o conteúdo do trabalho, omitindo-se a descrição alongada de suas tarefas principais e secundárias.

<sup>14</sup>BRASIL. Ministério do Trabalho. Secretaria de Políticas de Emprego e Salário. **Classificação Brasileira de Ocupações**. 2. ed. Brasília, 1994.

Registre-se, ainda, que este capítulo da monografia, por seu caráter eminentemente técnico, teve de ser apresentado de forma esquemática, devendo ser considerado sempre no interior das considerações de caráter mais narrativo que, em geral, caracterizam o texto. Além disso, caso se optasse pelo tratamento mais detalhado de alguns dos componentes conformadores do vasto elenco de ocupações, habilidades e competências que caracterizam a família, inclusive levando-os à discussão com os profissionais da área, acabaria comprometida a visão ampla que aqui se quis oferecer sobre a profissão do técnico em telecomunicações e telefonia, especialmente visando à orientação de jovens profissionais interessados em conhecer um espectro o mais amplo possível das oportunidades de trabalho que se abrem à sua frente.

## **1- TÉCNICO DE TELECOMUNICAÇÕES**

Realiza tarefas, de caráter técnico, relativas ao planejamento, avaliação e controle de instalações e equipamentos de telecomunicações, orientando-se por plantas, esquemas, instruções e outros documentos específicos e utilizando instrumentos apropriados, para cooperar no desenvolvimento de projetos de construção, montagem, funcionamento, manutenção e reparo das mencionadas instalações e equipamentos.

## **2- TÉCNICO DE MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTO DE COMUTAÇÃO TELEFÔNICA**

Executa tarefas, de caráter técnico, referentes à manutenção preventiva e corretiva e às modificações técnicas em equipamentos de comutação telefônica e associados, analisando índices de qualidade de funcionamento, elaborando projetos de implantação, responsabilizando-se pelos serviços de instalação e aceitação de equipamentos de centrais telefônicas e pela instalação ou retirada de equipamentos de comutação, transmissão e energia e estabelecendo, ampliando e remanejando centrais privadas de comutação automática, para possibilitar a implantação ou ampliação desses equipamentos telefônicos dentro das exigências requeridas.

### **3- TÉCNICO DE MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTO DE TRANSMISSÃO**

Executa tarefas, de caráter técnico, relativas ao controle e à manutenção preventiva ou corretiva de equipamentos de transmissão e de terminais teleimpressores, analisando os problemas ocorridos e o instrumental técnico pertinente, participando da composição ou reformulação de instruções, elaborando pequenos projetos, cooperando na implantação de novos sistemas, controlando o desempenho dos equipamentos por meio de vistorias e testes e providenciando os reparos necessários, a fim de contribuir para o perfeito funcionamento do equipamento transmissor e conseqüente otimização dos serviços.

### **4- TÉCNICO DE TELEFONIA**

Realiza tarefas, de caráter técnico, relativas ao planejamento, avaliação e controle de projetos de instalações e equipamentos de telefonia, orientando-se por plantas, esquemas, instruções e outros documentos específicos e utilizando instrumentos apropriados, para cooperar no projeto, aperfeiçoamento, construção, montagem, manutenção e reparo das mencionadas instalações e equipamentos eletrônicos.

### **5- TÉCNICO DE TRANSMISSÃO**

Executa tarefas, de caráter técnico, relativas ao planejamento, avaliação e controle de instalações e equipamentos de transmissão, acompanhando e testando o desempenho técnico-operacional do sistema, para cooperar no desenvolvimento de projetos de construção, montagem, funcionamento, manutenção e reparo do sistema como um todo.

### **6- TÉCNICO DE MANIPULAÇÃO DE TRÁFEGO TELEFÔNICO**

Realiza estudos relativos aos serviços de tráfego telefônico, analisando dados estatísticos, consultando manuais de regulamento de tráfego, para elaborar instruções, normas e rotinas destinadas a racionalizar o trabalho e maximizar o rendimento dos empregos e equipamentos.

## **7- INSPETOR DE CENTRAIS PRIVADAS DE COMUTAÇÃO TELEFÔNICA**

Efetua inspeção, aceitação e medição de carga de tráfego em centrais privadas de comutação telefônica, visitando instalações e localizações, verificando o funcionamento do sistema e as condições do equipamento, instruindo operadores, avaliando o conhecimento dos mesmos, para estabelecer os procedimentos adequados à correta conservação, manipulação e funcionamento das referidas centrais.

## **8- ANALISADOR DE TRÁFEGO TELEFÔNICO**

Coleta dados referentes ao desenvolvimento de chamadas telefônicas locais e interurbanas, ao atendimento de usuários pelo serviço manual de centros fiscalizadores ou à operação de centrais privadas de comutação telefônica conectadas à sua posição, operando mesa de análise de tráfego, analisando e distinguindo os diversos tons fornecidos pelos equipamentos das estações telefônicas, cronometrando ou interpretando tempos referentes aos estágios de desenvolvimento ou atendimento de chamadas e registrando dados em formulários específicos, para apurar e analisar a qualidade do tráfego telefônico.

## **9- TÉCNICO DE TELEPROCESSAMENTO**

Responde pela orientação técnica de transmissão de dados, envolvendo sistemas de consulta utilizados pelos usuários, como diagnósticos de defeitos, análise de tráfego e configuração de equipamentos, visando à otimização da rede de teleprocessamento.

## **10- CHEFE DE SERVIÇO DE TELECOMUNICAÇÕES**

Faz a orientação e supervisão técnico-administrativa das operações referentes aos serviços de telecomunicações, como os de rádio, televisão, telefonia, telex, telegrafia, transmissão de dados, em nível local, estadual, nacional e internacional, distribuindo tarefas e controlando sua execução, analisando resultados, solucionando distorções e resolvendo os problemas de pessoal, para assegurar o funcionamento dos serviços mencionados dentro dos processos e prazos estabelecidos.

A título de exemplo, a seguir, descreve-se em detalhes dois perfis profissionais, selecionados dentre as ocupações da família dos técnicos de telecomunicações e telefonia e apresentados de acordo com a atualização promovida para edição da CBO-2000: o *Técnico em Telecomunicações*, propriamente dito, e o *Técnico Instalador e Reparador de Linhas e Equipamentos de Telecomunicações*. A partir deles, é possível aproximar-se um pouco mais das características que definem as atividades dos trabalhadores da comunicação, em função das mais recentes solicitações do mercado de trabalho.

#### **A - Técnico em Telecomunicações (perfil e qualificação profissional)**

1. Planeja, desenvolve e implanta, sob supervisão, projetos de sistemas de telecomunicações, atuando também, com equipes multiprofissionais, em processos de produção, comercialização, operação e manutenção nas áreas de comutação, transmissão, recepção, redes e protocolos e telefonia, utilizando instrumentos, ferramentas e aparelhos de medição segundo normas técnicas, ambientais, de qualidade, saúde e segurança no trabalho e demais padrões estabelecidos.
2. Coordena e assiste tecnicamente profissionais que atuam na fabricação, montagem, instalação e manutenção de componentes, equipamentos e sistemas de telecomunicações, zelando e responsabilizando-se pela qualidade, saúde e segurança no trabalho.
3. Planeja e desenvolve, em trabalho integrado com equipes multiprofissionais, a implantação e manutenção de equipamentos, sistemas e serviços de telecomunicações.
4. Presta assessoria técnica na definição, instalação de equipamentos e serviços utilizados em sistemas de telecomunicações, de acordo com as necessidades do cliente.
5. Propõe medidas para o aperfeiçoamento de pessoal e das atividades de produção, de controle de qualidade e de melhoria das condições de trabalho, a partir de estudos sobre organização e simplificação, arranjo físico de oficinas e laboratórios, normas e procedimentos de produção, testes e inspeção.

6. Controla a qualidade na fabricação, montagem, instalação e manutenção de componentes, equipamentos e sistema de telecomunicações.
7. Opera e monitora equipamentos e sistemas de telecomunicações.
8. Utiliza recursos e técnicas de informática na definição, melhoria ou modificação de sistemas de telecomunicações.
9. Opera e monitora equipamentos e sistemas de telecomunicações.
10. Utiliza recursos e técnicas de informática na definição, melhoria ou modificação de sistemas de telecomunicações, otimizando recursos e assegurando a qualidade e produtividade.
11. Realiza testes, medições e ensaios em materiais, componentes, subsistemas e sistemas de telecomunicações.
12. Detecta defeitos e repara unidades dos equipamentos de energia e de telecomunicações, utilizando normas técnicas, equipamentos, instrumentos e ferramentas adequadas.
13. Interpreta diagramas esquemáticos, leiautes de circuitos e desenhos técnicos, utilizando normas e técnicas apropriadas.
14. Presta assistência técnica aos setores de compra e venda, quanto à adequação de materiais, componentes, equipamentos e sistemas de telecomunicações, especificando e analisando tecnicamente.
15. Avalia, especifica e supre necessidades de treinamento e de suporte técnico.
16. Elabora relatórios técnicos referentes a testes, ensaios, experiências, inspeções e programações.

## **B- Técnico Instalador e Reparador de Linhas e Equipamentos de Telecomunicações (perfil e qualificação profissional)**

- 1- Analisa, planeja e executa os processos de instalação e reparação de linhas e de equipamentos de telecomunicações, segundo normas técnicas e de se-

gurança no trabalho e procedimentos da empresa, orientando o cliente sobre o funcionamento do sistema e relatando para a empresa o trabalho realizado.

- 2- Identifica o trabalho a ser realizado, interpretando a ordem de serviço e definindo os insumos necessários para a instalação e reparação de linhas e de equipamentos de telecomunicações.
- 3- Planeja as atividades para a execução do serviço, considerando o diagnóstico preliminar, prevendo equipamentos, ferramental e materiais necessários e estabelecendo cronograma de trabalho.
- 4- Executa o serviço relativo aos processos de instalação e reparação de linhas e de equipamentos de telecomunicações, detectando defeitos, realizando testes e medições, de acordo com a regulamentação básica, normas de segurança e normas específicas da empresa.
- 5- Orienta o cliente sobre o funcionamento do sistema instalado, preparando-o para a sua atualização.
- 6- Elabora relatórios referentes à instalação e reparação de linhas e de equipamentos de telecomunicações, de acordo com os procedimentos estabelecidos pela empresa.

Indicado, em linhas gerais, o conteúdo do trabalho das ocupações formadoras da família dos técnicos de telecomunicações e telefonia, passa-se à descrição das habilidades e aptidões exigidas desses profissionais no mercado, agrupadas em dez grandes áreas de *competência*.

É importante notar que, no mundo do trabalho, espera-se desses técnicos mais do que habilidades e competências de caráter eminentemente técnico, pois, além delas, exige-se um conjunto de características pessoais e comportamentais indispensáveis ao bom desempenho das funções profissionais dos técnicos de telecomunicações e telefonia, como se pode ver a seguir.

## TÉCNICO EM TELECOMUNICAÇÕES E TELEFONIA – ÁREAS DE COMPETÊNCIA

### **A- Participar na elaboração de projetos de telecomunicações.**

1. Consultar especificações e normas técnicas.
2. Interpretar especificações e normas técnicas.
3. Levantar dados e informações do projeto.
4. Avaliar entroncamento.
5. Avaliar facilidade de rede.
6. Redimensionar a rede.
7. Redimensionar equipamentos.
8. Configurar plataforma de equipamentos.
9. Configurar equipamentos no projeto.
10. Especificar equipamentos (comutação, transmissão, rede e comunicação de dados).
11. Especificar mão-de-obra.
12. Quantificar os materiais, equipamentos e mão-de-obra.
13. Levantar o custo do projeto.
14. Elaborar esquemas.

### **B- Instalar sistemas de telecomunicações.**

1. Verificar o fornecimento.
2. Verificar a infra-estrutura.
3. Consultar manual de instalação.
4. Avaliar as interfaces dos equipamentos e componentes.

5. Fixar componentes de sistemas de telecomunicações (subsistemas de alimentação, bastidores, torres e antenas de transmissão, ERBs, armários óticos, cabeaço de fibras óticas, antenas de rastreamento).
6. Instalar cabeamento.
7. Efetuar interligações dos equipamentos.
8. Testar conexões.
9. Verificar alimentação do sistema.
10. Avaliar o sistema.

### **C- Testar sistemas de telecomunicações.**

1. Avaliar condições de funcionamento dos equipamentos.
2. Programar o sistema de telecomunicações.
3. Configurar o sistema de acordo com as especificações do projeto.
4. Efetuar testes de funcionamento de acordo com especificações.
5. Aferir as condições de funcionamento através de instrumentos.
6. Efetuar ajustes do sistema.
7. Substituir componentes do sistema.
8. Instruir o usuário final na utilização de sistemas de telecomunicações.

### **D- Manter preventivamente e corretivamente os equipamentos de telecomunicações.**

1. Verificar o funcionamento dos equipamentos de telecomunicações.
2. Executar rotinas de teste.
3. Identificar falhas no sistema de telecomunicações.
4. Corrigir as falhas do sistema de telecomunicações.

5.Reprogramar o sistema de telecomunicações.

6.Configurar os *softwares* do equipamento.

7.Acompanhar testes de laboratório.

#### **E- Supervisionar tecnicamente processos e serviços de telecomunicações.**

1. Distribuir tarefas para equipes de trabalho.
2. Fornecer dados para área de desenvolvimento tecnológico.
3. Detectar necessidades de expansão e/ou redimensionamento de sistemas.
4. Supervisionar o cumprimento do cronograma físico-financeiro.
5. Acompanhar serviços de instalação de redes telefônicas.

#### **F- Prestar assistência técnica ao cliente.**

1. Orientar sobre aplicações de soluções técnicas.
2. Intermediar relações entre clientes e empresa.
3. Prospectar novos negócios para a empresa.
4. Manter informada a empresa sobre a necessidade do cliente.

#### **G- Reparar equipamentos.**

1. Identificar a instrumentação necessária.
2. Avaliar a necessidade de conserto.
3. Efetuar ajustes.
4. Trocar componentes.

#### **H- Ministrando treinamento.**

1. Contribuir para o desenvolvimento de habilidades específicas na equipe.
2. Capacitar na utilização de tecnologia de telecomunicação.

3. Ministrar treinamento em novas tecnologias.
4. Treinar usuário final.
5. Treinar equipe de trabalho.
6. Ministrar treinamento em área específica.
7. Orientar equipes de trabalho.
8. Avaliar desempenho de equipes de trabalho.

#### **I- Elaborar documentação técnica.**

1. Analisar relatórios técnicos.
2. Elaborar rotinas de teste.
3. Especificar planos de trabalho.
4. Elaborar relatórios de desempenho.
5. Elaborar esquemas.

#### **J- Desenvolver competências pessoais.**

1. Apresentar poder de concentração.
2. Apresentar visão espacial.
3. Apresentar criatividade para resolver problemas.
4. Demonstrar habilidade manual.
5. Apresentar iniciativa.
6. Trabalhar em equipe.
7. Absorver novas tecnologias.
8. Deter conhecimentos básicos de informática.

9. Dominar terminologia técnica em outros idiomas.
10. Interagir com os clientes.
11. Organizar o tempo.
12. Demonstrar habilidade de autodesenvolvimento.
13. Deter habilidade de leitura e redação.
14. Apresentar habilidade de comunicação.

### 2.3 O mercado de trabalho do técnico em telecomunicações e telefonia

Em 1972, no Dia da Telefonista, Carlos Drummond de Andrade dedicou à profissional-símbolo da comunicação telefônica uma “Carta à amiga invisível”:

*Minha amiga. Estranho que a trate assim, apesar de não nos conhecermos. Se passamos um pelo outro, na rua, somos dois estranhos. Entretanto, minha segurança, meu trabalho, meus negócios, minhas viagens, meu estudo, minha saúde, minha doença e minha vida, tudo o que é meu e me interessa de perto ou de longe está ligado a você, depende de você, recebe de você assistência contínua e interminável. Por isso a chamei de amiga. Minha amiga. Não exagero dizendo que absolutamente não poderei viver sem você. Pode interpretar esta confissão como palavra de amor. Amizade, em sua força perfeita, é amor, você sabia? Repare que as palavras começam do mesmo jeito e conduzem ao mesmo caminho, esse que você trilha: dedicação ao Outro. Sou o seu Outro. Você se dedicou a mim, todos os dias de sua vida. Não importa que não nos visitemos, não almoçemos nem jantemos juntos, não estejamos juntos no cinema, no teatro, na boate, em casa. Há muitas maneiras de estar juntos. E você escolheu uma das mais sutis, das mais eficazes e preciosas: o estar sem ser vista, sem pedir ou exigir nada, sempre atenta ao menor chamado que eu lhe dirijo (...).<sup>15</sup>*

<sup>15</sup>Apud SIQUEIRA, Ethevaldo. Opus. Cit. p. 52.

O entusiasmo do Poeta até pode ser creditado aos *tempos difíceis* que caracterizavam a telefonia brasileira no início dos anos 1970, quando o desespero do usuário só era aplacado quando uma voz feminina, do outro lado da linha, sempre solícita, transformava-se em elo indispensável da comunicação.

Hoje, apenas trinta anos passados, a crônica de Drummond não seria mais possível, pois o que nos aguarda do outro lado da linha é, quase sempre, uma gravação impessoal que oferece opções numericamente relacionadas para que – afinal! – alguma forma de diálogo se faça possível. A telefonista, “amiga invisível”, faz parte cada vez mais da memória das ocupações, e sua imagem, à frente de grandes painéis, apagou-se para sempre, junto com a voz cordial que nos dava “*Bom dia*” e perguntava com quem desejávamos falar.

Esse *estreitamento* entre o passado e o presente constitui uma das principais características do setor das telecomunicações, que, nas últimas décadas, em nível mundial, passou por uma das mais profundas e radicais transformações de que se tem conhecimento na história das técnicas, graças, principalmente, à imbricação entre a informática, o mundo audiovisual e as telecomunicações propriamente ditas, tudo assentado no enorme desenvolvimento da comunicação via satélite e na expansão do processo de digitalização das centrais de comutação.

No caso do Brasil, é possível formar um sucinto desenho das condições atuais, a partir de breve recuo ao passado próximo, para indicar, com razoável segurança, as principais tendências do setor, com ênfase para os perfis ocupacionais dos profissionais que compõem e deverão compor a mão-de-obra destinada a esta fundamental atividade da vida contemporânea.

Em 1998, havia em funcionamento no Brasil cerca de 17 milhões de telefones fixos e 5 milhões de celulares, o que representa praticamente o dobro das linhas existentes em 1990.<sup>16</sup> Esses dados traduzem uma relação de 9,5 telefones

---

<sup>16</sup>SENAI. DN. **Relatório setorial telecomunicações**. Brasília, 2001. p. 19. (Os dados apresentados neste subcapítulo, quando não houver indicação em contrário, vêm desse relatório.)

para cada 100 habitantes, o que representa cerca de um quinto dos números relativos aos países desenvolvidos (51 telefones/100 habitantes), mas bastante próximos da média dos países sul-americanos (9/100).

Essa baixa densidade também significa que existem largas margens para crescimento do setor no Brasil, principalmente em função da ampliação constante da demanda, como mostram, por exemplo, os dados relativos aos usuários da Internet, cujo número passou de cerca de 160 mil, em 1995, para mais de 9 milhões, em 2002/2003, não obstante o País ainda usar, em grande escala, a comunicação via telex e telégrafo (mais de 4% do total mundial).

Esboçado, em suas linhas mais gerais, o cenário histórico sobre o qual foi desenhado o quadro que caracteriza o setor das telecomunicações no Brasil, é possível indicar quais deverão ser os principais impactos sobre a mão-de-obra nele empregada, principalmente por conta do processo de acelerada mudança tecnológica que caracteriza o setor e cujos sinais já podem ser percebidos num horizonte bastante próximo.

## 2.4 Perfis profissionais e variação tecnológica

Para compreender melhor a relação entre os perfis profissionais e suas alterações em decorrência das mudanças tecnológicas – e políticas – que atingiram, nos últimos anos, o setor das telecomunicações e telefonia no Brasil, é preciso considerar a questão em dois níveis intimamente relacionados, já que a questão tecnológica, propriamente dita, não pode ser dissociada do cenário mais amplo das mudanças provocadas pelo processo de privatização que atingiu o setor no final da década de 1990, quando a entrada maciça de capitais e novas tecnologias até então não disponíveis no Brasil permitiu a expansão e adequação da planta instalada. Além disso, como lembra um dirigente do CPqD:

*A própria dinâmica do mercado, ou seja, a própria concorrência entre as empresas acabou gerando uma oferta de produtos e serviços ainda não encontradas até aquele momento no mercado brasileiro de telecomunicações. Se, por*

*um lado, a gente tem esse ingresso de tecnologias forçado pela própria evolução tecnológica e pela entrada desse “players”. por outro lado, atua o governo, pressionando pela universalização das telecomunicações, ou seja, pelo acesso às telecomunicações para todos os níveis da população; por um determinado nível de atendimento mínimo requerido, não só pelas pessoas que já tinham recursos para usufruir das telecomunicações, mas também para o suprimento daqueles que não tinham acesso. E aí se tem forte pressão para a telefonia de uso público, com os indicadores mínimos para a telefonia de uso público e os indicadores mínimos para as telecomunicações de maneira geral.*

*Agora, saindo da telefonia e entrando nos novos serviços de telecomunicações, o que aconteceu é que, associada à grande tendência de universalização, veio também a comoditização dos serviços de voz, ou seja, todos os operadores do mercado passaram a chegar muito próximos do serviço de voz. As pessoas que usam o serviço passam a encará-lo quase como a mesma coisa, como a gasolina no posto, quando não se consegue ver muita diferença entre aquela de um posto e a de outro: o que vai diferenciar é o serviço que é associado àquele produto. Além disso, nos setores com um alto valor agregado, como é o caso das telecomunicações, a qualidade dos serviços é que passa a definir quem no mercado vai passar a vender ou não.*

*Então, aí ocorre uma grande disputa e essa disputa acaba gerando uma redução no número de provedores, de fornecedores de serviços no mercado. Em resumo, existe, por um lado a universalização e, por outro lado, uma tendência mercadológica à redução do número de fornecedores de serviços de telecomunicações, até que se atinja a estabilização. Todos esses fatores estão promovendo um novo cenário de telecomunicações no Brasil. (FLCM)*

Essas mudanças, acrescenta Fernando, que começaram a se manifestar no final da década de 1980 e acentuaram-se no final dos anos 1990, fizeram com que

*aquele profissional que trabalhava com hardwares de telecomunicações, hoje, esteja trabalhando com software, com aplicação, com multimídia, com vários outros produtos e serviços. Então, note-se a migração que hou-*

*ve: é o mesmo profissional? É. Teve aquela formação? Teve... Tem uma formação básica em telecomunicações? Tem; vai ter que entender de telecomunicações. Mas, o que está acontecendo com ele? O perfil de aplicação vai ser completamente diferente do que ele tinha há alguns anos atrás. Logo, a diversidade de formação está sendo muito maior. Dificilmente ele vai ter uma universidade que vai ensinar tudo isso a ele. Os cursos vão se tornar básicos o suficiente para permitir que esse profissional ingresse na carreira e certamente ele vai ter que trabalhar com especializações em função das necessidades que a carreira vai promovendo.*

Cronologicamente, embora se tenha verificado a sobreposição de sistemas, até a década de 1970 os trabalhos no setor das telecomunicações ainda eram bastante artesanais,

*envolviam muito mais mão-de-obra humana, aquele trabalho braçal de computação de dados, de operação de sistemas, de manutenção de centrais.*

*Hoje, ainda existe esse serviço. Você continua tendo contatos, você continua tendo sistemas, você continua tendo hardwares para funcionar. A única coisa é que tudo isso foi compactado, diminuído em tamanho. São miniaturas que já não demandam aquele tipo de manutenção, que passou a ser eletrônica, passou a ser telecomandada, telesupervisionada. Dá para imaginar quantas equipes de manutenção de eletrotécnicos iam lá nos equipamentos, testavam, viam se estava funcionando... Hoje, há uma única pessoa lá na central testando, e só vai fazer a manutenção lá mesmo quando o problema é mecânico. O restante ele faz remotamente, fazendo uma operação apenas. (FLCM)*

Isso quer dizer que, no mundo do trabalho, mesmo que a característica determinante do setor seja a rápida transformação dos equipamentos, o velho e o novo convivem, principalmente nas pequenas cidades distantes dos grandes centros, principalmente por conta dos elevados custos necessários à instalação ou substituição dos sistemas.

Avaliando as mudanças tecnológicas recentes, um profissional da área acrescenta que elas se basearam na

*digitalização e na convergência dos sistemas, quando se faz convergir em um único meio voz, dados, imagem e texto, que são os quatro grandes serviços da área de telecomunicações convergindo num único meio. Acho que esse é o grande divisor de águas da área de telecomunicações. Essa evolução tecnológica propicia uma melhor performance nos sistemas, segurança nas comunicações e qualidade. Obviamente, a escola técnica, sempre atenta às demandas dos setores produtivos, orienta a partir delas a organização curricular de seus cursos: Um outro aspecto importante e que fez com que o setor deslanchasse foi a microeletrônica. Com a microeletrônica, você consegue miniaturizar os circuitos eletrônicos, você consegue dar uma portabilidade maior aos sistemas de telecomunicações. Então, a gente tem três coisas que pode estar combinando: uma, a questão da microeletrônica; outra, a questão do desenvolvimento das comunicações ópticas e, outra, a questão do desenvolvimento dos softwares. Esses três aspectos, conjuntamente, deram nesse “boom” do setor de telecomunicações. Em termos de data, em uma década a gente pode dizer que aconteceu isso aí. (GMB)*

Ainda do ponto de vista da tecnologia em uso no setor das telecomunicações e telefonia brasileiro, a percentagem de linhas digitalizadas – de resto, exigidas pela Internet – vem apresentando grande crescimento nos últimos anos, passando de 13,9%, em 1990, para 55%, em 1998, o que também indica uma das principais tendências da área, com sérios reflexos sobre a mão-de-obra, já que essa mudança, além de traduzir-se em redução de custos e melhoria na qualidade dos serviços, também traz implicações sobre o volume e qualificação dos profissionais empregados, como se verá adiante. Assim, se a digitalização possibilita agregar mais inteligência à rede, além de abrir possibilidades para novos usos, sua expansão é acompanhada pela redução do volume da mão-de-obra: “A digitalização permite redução direta de pessoal, porque o equipamento incorpora capacidade de diagnóstico que facilita testes e ajustes remotos. (...) As antigas centrais telefônicas eletromecânicas mantinham um quadro fixo

de 10 a 12 técnicos de manutenção em cada central de 10 mil linhas. As novas centrais digitais, por sua vez, servem até 700 mil usuários, e sua manutenção é feita de forma remota, não exigindo pessoal fixo. Postos de gerência de redes, operados por dois engenheiros, atendem a várias centrais”.<sup>17</sup>

A fibra óptica, cujo mercado mundial cresce à média anual de 12%, permite transmitir voz, imagens e dados em uma plataforma única, a altíssimas velocidades. Atualmente, a capacidade de transmissão das fibras ópticas é de 2 bilhões de *bits*, ou 25 mil ligações telefônicas simultâneas – o que só poderia ser controlado por um absurdamente gigantesco exército de telefonistas... A expectativa dos especialistas do setor é que, brevemente, a capacidade de transmissão atingirá um trilhão de *bits* por segundo, tempo necessário para transmitir toda a coleção do *Wall Street Journal*, desde sua fundação por Raymond, Wesley e George Jones, em 1851, até hoje.

Eduardo explica essa vertiginosa elevação da velocidade na transmissão de informações, a partir da fibra óptica:

*A fibra óptica trabalha na velocidade da luz, porque o que ela transmite é luz. Você tem os modems ópticos de cada lado e, quanto mais você vai melhorando os modems ópticos, eles tendem a aumentar a velocidade da transmissão, porque a velocidade da luz é 300 x 10<sup>6</sup> quilômetros por segundo. Então, por si só, a velocidade que ela suporta é muito alta. (EMN)*

Outra tendência que se verifica no setor, igualmente com implicações sobre o perfil da mão-de-obra, é o crescimento das telecomunicações sem fio, cujas possibilidades o padre Landell de Moura, há um século, sem sucesso, tentou demonstrar a seus incrédulos contemporâneos. Assentada no crescimento da telefonia celular móvel e fixa, dos satélites de baixa velocidade (VSAT *Very Small*

---

<sup>17</sup>Idem, p. 24.

*Aperture Terminal)* e baixa altitude (LEOS – *Low Earth Orbit Satellite*) e dos terminais de comutação, a nova tecnologia tem tido aplicação crescente em redes terrestres de comunicação de dados e sistemas celulares.

*Enquanto tudo parece crescer no mundo das telecomunicações, verifica-se uma constante tendência à diminuição dos componentes e equipamentos. Esse universo eletrônico de pequeníssimas dimensões, a nanotecnologia, foi lembrado por um profissional da área: no caso do telefone celular,*

*o segredo está justamente na tensão de alimentação dos aparelhos; na redução de componentes, por exemplo. Você pode colocar diversos ou milhares de transistores de outros componentes eletrônicos dentro de um só, fazer o encapsulamento de componentes. A tecnologia permite que você reduza o seu circuito de tamanho enorme para um tamanho razoável, e eu acho que é uma tendência do próprio consumidor de querer um aparelho cada vez menor. Inicialmente, o segredo é esse: você trazer vários componentes e colocar dentro de um só; isso são os circuitos integrados. Na verdade, você está usando o mesmo número de componentes, só que com uma tecnologia diferente. Isso acaba reduzindo o número de possibilidade de componentes com problemas. É lógico que você precisa ter cuidados muito maiores, por serem componentes telesensíveis; então, você usa calcanheiras anti-estáticas, pulseiras anti-estáticas, já que o componente é muito mais sensível, porque trabalha com tensões muito menores e isso atrai uma menor potência, um menor consumo para o telefone. Assim, você pode trabalhar com telefones celulares menores. (DDC)*

Paralelamente à miniaturização dos componentes e equipamentos, consagrou-se a instalação de redes, em substituição ao computador isolado, o que acontece em todos os setores da produção e serviços:

*A telemática é uma área que existe há muito tempo e eu, particularmente, considero um ramo das telecomunicações, que é a parte de gerenciamento de rede de computadores, como aqui no SENAI, onde você tem vários computadores. Hoje, é inútil você ter um computador isolado; você não pode ter uma*

*escola deste tamanho, por exemplo, com computadores isolados; então, você faz uma rede. É aí que entra a telemática, que é a parte das telecomunicações atrelada à informática: por exemplo, eu tenho vários computadores interligados aqui nesta sala, vários computadores interligados na outra sala e interligo essas duas salas através de uma rede. Outro exemplo é o SENAI, que tem a maior rede Intranet do Brasil – este SENAI é ligado com aquele SENAI ali debaixo, que é ligado com outro SENAI de São Paulo, do interior, de Brasília... A diferença entre a Internet e a Intranet é que a Internet é uma rede muito mais aberta; você pode, por exemplo, conectar a Intranet do SENAI com a Internet, que é uma rede mundial (www). A Intranet é uma rede um pouco privada, onde você tem todos os recursos de Internet, tem as suas home pages, você acessa a máquina, só que ela é uma rede particular. Você seleciona aqueles que podem ter acesso a sua rede; então, ela é uma rede mais limitada. (DDC)*

## 2.5 O trabalho do profissional das telecomunicações e da telefonia: perspectivas

As rápidas e profundas transformações que atingiram, nos últimos anos, o setor das telecomunicações influenciaram fortemente as características do mercado de mão-de-obra nele empregada, seja no que se refere às ocupações com tendência à redução ou mesmo ao desaparecimento – como é o caso das telefonistas –<sup>18</sup>, seja do ponto de vista das novas qualificações requeridas ou da quantidade de profissionais necessários.

Nos países da Comunidade Européia, por exemplo, em uma década, o nível de trabalho decresceu 7,5%, tendência que deve se confirmar para os próximos anos, já que, nos países desenvolvidos, onde existe uma linha telefônica para cada dois habitantes, atingiu-se um ponto de saturação que tem dispensado investi-

<sup>18</sup>Dados relativos à Comunidade Européia mostram que, não obstante o notável crescimento do setor, o número de telefonistas decresceu de 10.998, em 1975, para 5.839, em 1992, indicando uma tendência que se acentuou na última década. (Cf. SENAI. DN. **Relatório setorial Telecomunicações**. Opus Cit. p. 36.)

mentos para expansão da rede. Além disso, o avanço crescente de sistemas inteligentes nas redes e equipamentos, para onde vão os maiores investimentos, também tem reduzido os níveis de emprego.

No caso do Brasil, que aqui nos interessa diretamente, dados da RAIS analisados pelo SENAI, no *Relatório setorial Telecomunicações*<sup>19</sup>, mostram, para os anos 1994-1997, algumas tendências que importa registrar.

Em primeiro lugar, no que se refere ao nível de emprego, verificou-se uma tendência à sua redução. A diminuição dos postos de trabalho, contudo, vem atingindo exclusivamente a mão-de-obra de baixa escolaridade, que tem somente o ensino fundamental, concluído ou não. Em contrapartida, mantém-se estável o número de trabalhadores com escolaridade de nível médio, enquanto tem aumentado o índice de emprego para os profissionais de nível superior. Além disso, o que é de grande importância para os objetivos desta monografia, “existe uma forte tendência de qualificação formal, diante de tecnologias mais complexas, e da implementação de novas tecnologias organizacionais que requerem habilidades genéricas como estatística, informática e inglês”.<sup>20</sup>

Outra característica do mercado de mão-de-obra do setor das telecomunicações, desde o final dos anos 1990, é que a redução dos postos de trabalho aconteceu, principalmente, nas empresas com mais de mil empregados, mantendo-se estável nas demais categorias (médias, pequenas e microempresas).

No que se refere ao comportamento do mercado de trabalho em nível regional, verifica-se uma inclinação que tende a permanecer nos próximos anos: os Estados das regiões Norte e Sul sofreram os cortes mais elevados de pessoal, cabendo à região Sudeste a situação mais favorável, como consequência direta do porte e comportamento de sua economia, o que amplia sobremaneira os níveis de demanda pela

---

<sup>19</sup>SENAI. DN. **Relatório setorial telecomunicações**. Opus Cit. p. 36 e segs.

<sup>20</sup>Idem.

ampliação e introdução de serviços de telecomunicações. Em decorrência desse quadro mais geral, percebe-se que, numericamente, os postos de trabalho relativos às funções comerciais (venda e atendimento ao cliente), a exemplo do que ocorre nos países desenvolvidos, vêm crescendo e tendem a crescer ainda mais em termos de postos de trabalho, ao contrário das funções administrativas e de operação, como é o caso já mencionado das telefonistas ou dos técnicos desenhistas, principalmente por conta da expansão dos equipamentos de CAD, abundantemente usados na elaboração de projetos.

Solicitado a tecer considerações sobre as principais tendências que se avizinham para o setor das telecomunicações no Brasil, Eduardo menciona a disseminação da fibra óptica:

*Eu acho que, daqui para frente, o que vai ser primordial vai ser a fibra óptica; tudo vai mudar para fibra óptica, tanto é que as empresas estão mudando tudo que antigamente era feito de rádio frequência para fibra óptica. Por quê? Porque é mais confiável. Se você tem, por exemplo, um sistema de radiofrequência, uma chuva pode mudar, porque se desalinhar uma antena da outra, você já perde tudo. Então, uma chuva pode mudar isso, um vento pode mudar, pode se tornar ininteligível e você pode perder a mensagem. Fibra óptica, não. A única forma de você perder é se for alguém lá, tirar do chão e cortar a fibra óptica. Então, é muito, muito, muito melhor. O custo é mais alto; você vai ter que rasgar o chão, passar fibra óptica, fechar de novo. Você tem que comprar concessão da prefeitura, uma série de outras coisas. É muito mais caro, mas é mais confiável. (EMN)*

Aliás, uma curiosa história envolvendo a fibra óptica foi lembrada por um profissional do CPqD, servindo para mostrar, a seu modo, o quanto o novo material já está integrado à vida contemporânea, não para acelerar os ritmos da transmissão da informação, mas, no caso, para funcionar como matéria-prima destinada à fabricação de um ninho de pássaros

*...Alguém, um dia, andando pelo CPqD, encontrou um ninho de pássaro. Ele trouxe um ninho feito com pequenos galhos secos e pedaços de fibra óptica. Nós temos aqui o primeiro ninho óptico do Brasil. A gente achou isso aqui den-*

*tro do centro. Como a gente fazia muito teste com fibra aqui, então às vezes a fibra saía com defeito e acabava caindo fibra no chão. O passarinho usou esses pedaços de fibra para fazer o ninho dele. (OCS)*

Resistindo à curiosidade de procurar saber como foi a adaptação da família de pássaros àquele que poder ser considerado o primeiro *ninho óptico* do Brasil – do mundo, talvez –, impõe-se o retorno a considerações de caráter menos pitoresco, o que nos leva à introdução do programa do curso técnico de Telecomunicações do SENAI-SP<sup>21</sup>, onde são feitas algumas projeções para as áreas da Comutação, Transmissão, Gerenciamento e Serviços que convém apresentar aqui, pois elas terão, certamente, muita influência sobre o mercado de mão-de-obra do setor, o que inclui os programas de formação profissional.

Para a área de *Comutação*, o SENAI destacou, como tecnologias do futuro, o Controle por Programa Armazenado Temporal – CPAT e o *Assynchronous Transfer Mode* – ATM, lembrando que a tecnologia da comutação óptica encontra-se em fase de pesquisa em alguns países desenvolvidos.

A área de *Transmissão* – de importância fundamental e estratégica para o setor – apresenta como tendências principais as tecnologias de fibra óptica, o melhor aproveitamento do fio metálico, o celular digital, as microcélulas, os satélites e as microondas.

Para a área de *Gerenciamento*, o futuro está voltado para redes, por intermédio da TMN – *Telecommunication Management Network*, ou Rede de Gerenciamento de Telecomunicações.

Em relação aos *Serviços*, com a disseminação da tecnologia da informação, a perspectiva é de crescimento para a área de comunicação de dados, por meio de redes corporativas e locais. Crescem, também, os serviços de valor adici-

---

<sup>21</sup>SENAI. SP. **Plano de Curso da Área de Telecomunicações**: habilitação: Telecomunicações. São Paulo, 2000.

onado, que são serviços prestados a indivíduos ou empresas nos quais se utilizam os meios de acesso e transmissão da rede pública – um exemplo desses serviços são os 0900.

Projeta-se para o futuro que os diversos tipos de serviços – televisão, dados, telefonia, em todas as suas variações – deverão ser disponibilizados não por uma rede hierárquica, como acontece hoje, mas por uma rede integrada, a Rede Digital de Serviços Integrados – RDSI. Isto significa que os serviços de transmissão de voz (telefone), dados (comunicação de dados), texto (telegrafia) e imagem (videofone e televisão) poderão ser integrados numa rede unificada e totalmente digitalizada, de modo que tanto o tipo de sinal conduzido quanto a produção de sinais nas fontes deverão ser digitais. Para que os serviços oferecidos pela RDSI funcionem satisfatoriamente, é necessário um alto grau de inovação tecnológica.

De todos esses dados, análises e considerações, é possível concluir que o mercado de trabalho dos técnicos em telecomunicações vai continuar variando em relação direta com os níveis de escolaridade, sempre considerando-se, obviamente, a variável tecnologia, de crucial importância para o setor. Isso explica, por exemplo, o fato de que a demanda por engenheiros eletricitas e eletrônicos manteve-se estável, ao contrário dos operacionais. Já no nível técnico, perderam importância os contadores e desenhistas, mantendo-se, como principal mão-de-obra do setor, os técnicos em eletrônica e eletricidade. A automação dos escritórios, por sua vez, explica a redução do contingente de auxiliares de escritório e recepcionistas, e foi nessas ocupações que ocorreram mais de 80% dos cortes que atingiram a área em seu conjunto. No nível operacional, por sua vez, verifica-se um aumento na demanda por profissionais instaladores e reparadores de equipamentos e aparelhos, ao contrário daqueles dedicados à instalação e reparo de linhas, fortemente atingidos pelos cortes de pessoal (25%).

Finalmente, importa lembrar, mais uma vez, que a redução dos postos de trabalho tem atingido, quase que exclusivamente, os profissionais de baixa escolari-

dade, sendo importante enfatizar, aqui, o registro já feito de que parte significativa do esforço no sentido da qualificação provém de esforços e iniciativas dos próprios profissionais:

*É preciso, com certeza, estar sempre se atualizando, principalmente em idiomas: inglês, espanhol; logo no começo, o inglês técnico, o inglês básico. A tendência é essa. Por exemplo, hoje eu estou fazendo Engenharia Elétrica, com ênfase em Telecomunicações. Mesmo a pessoa que se forma técnico, hoje, ele vai ter que fazer engenharia, fazer uma pós, uma especialização, mestrado, doutorado, seja o que for. Se ele parar, o mercado vai engolir... (EMN) Para outro profissional, se você parar de ler publicações, você pára de se atualizar. Um mês já é o bastante para você se desatualizar, e para você se destacar você precisa estar atualizado. Eu não estou fazendo faculdade ainda, mas a necessidade é bem evidente, e eu só não estou fazendo faculdade pelo fato de ter me formado no ano passado. Eu senti uma necessidade grande de me aprimorar na língua estrangeira; eu estou fazendo inglês este ano. Acho extremamente importante fazer, justamente por estar trabalhando numa empresa multinacional, com sede nos EUA. Mas, no ano que vem, eu pretendo estar fazendo um nível superior, ou na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em Telecomunicações, ou na área de pesquisa, mais da Física, de semicondutores. (DDC)*

De tudo isso, sobra um ensinamento que deve servir de exemplo a quem se decidir pela área, pois também aqui só se vencem os obstáculos encontrados ao longo da trajetória profissional graças ao compromisso com a atualização constante, e vem daí a garantia de permanência na área.

Obviamente, a escola técnica, por mais eficiente e indispensável que seja – e vai continuar sendo – não pode reproduzir integralmente o setor produtivo ao qual destina seus egressos, cabendo a estes, sempre, a responsabilidade por sua *educação continuada*. E vai continuar sendo esta a principal exigência para se conquistar e manter um posto de trabalho:

*Um tempo atrás, o pessoal falava que era uma área excelente; uma área que estava em expansão e isso me motivou ainda mais a fazer o curso. Um dia, eu pensei em trabalhar nesta empresa, e o interessante foi que eu terminei o meu*

*curso trabalhando aqui. Por isso, vale a pena quem gosta estar se especializando na área, estar lutando por aquilo que sonha, por aquilo que quer. Foi muito interessante eu ter sonhado isso no início e esse sonho ter se realizado hoje. Então, eu acho que não importa a dificuldade que o mercado pode estar passando hoje; o importante é você correr atrás do seu sonho. (DDC)*



# Referências

## Livros

BRASIL. Ministério do Trabalho. Secretaria de Políticas de Emprego e Salário. **Classificação Brasileira de Ocupações**. 2. ed. Brasília, 1994.

BURLINGAME, Roger. **Máquinas da democracia**: As invenções e suas influências sociais nos Estados Unidos. Tradução de Monteiro Lobato. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1942.

SENAI. DN. **Relatório setorial telecomunicações**. Brasília, 2001.

SENAI.SP. **Plano de curso da área de Telecomunicações**: habilitação: Telecomunicações. São Paulo, 2000.

SIQUEIRA, Ethevaldo. **Três momentos da história das telecomunicações no Brasil**. São Paulo: Dezembro Editorial, 1999.

SPENCE, Jonathan D. **O palácio da memória de Matteo Ricci**: a história de uma viagem da Europa da contra-reforma à China da dinastia Ming. Tradução de Denise Bottmann. São Paulo: Companhia das Letras, 1986.

## Entrevistas

- |        |   |
|--------|---|
| (DDC)  | Diego Domingos da Costa<br>Motorola – Campinas – SP   |
| (EMN)  | Eduardo Messias do Nascimento<br>Vésper S. A. – Campinas – SP                                   |
| (FLCM) | Fernando Luís de Castro Miquelino<br>CPqD – Campinas – SP                                       |
| (GMB)  | Geraldo Machado Barbosa<br>Escola SENAI “Prof. Dr. Euryclides de Jesus Zerbini” – Campinas – SP |
| (OCS)  | Odair Chiquinho dos Santos<br>CPqD – Campinas – SP  |

## SENAI/DN

### GETEP – Unidade de Gestão Tendências e Prospecção

Luiz Antonio Cruz Caruso  
Coordenador

### Equipe Técnica

Cristiane Zumpichiati dos Santos	SENAI/DN
Dario do Amaral Filho	SENAI/SP
Ivete Tiyomi Ida	SENAI/SP
José Ayrton Vidal Júnior	SENAI/PR
Marcos José de Moraes Silva	SENAI/SP
Márcia Helena de Lima	SENAI/SP
Nair Aparecida A. Figueiredo	SENAI/DN
Robison Luiz Gionedes	SENAI/PR

### COINF – Unidade de Conhecimento Informação Tecnológica

*Fernando Ouriques*  
Normalização Bibliográfica

---

*Paulo Celso Miceli*  
Consultoria (Coordenação de Pesquisa e Texto)

### Equipe de Pesquisa

*Janaína Camilo*  
Marili Bassini

*Cely Curado*  
Revisão ortográfica

Image-Up  
Projeto Gráfico e Diagramação