

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

REFERENCIAIS CURRICULARES NACIONAIS
DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
DE NÍVEL TÉCNICO

ÁREA PROFISSIONAL: **TELECOMUNICAÇÕES**

M I N I S T É R I O D A E D U C A Ç Ã O

EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

**REFERENCIAIS CURRICULARES NACIONAIS
DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
DE NÍVEL TÉCNICO**

ÁREA PROFISSIONAL: TELECOMUNICAÇÕES

**BRASÍLIA
2000**

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA

EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

**REFERENCIAIS CURRICULARES NACIONAIS
DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
DE NÍVEL TÉCNICO**

ÁREA PROFISSIONAL: TELECOMUNICAÇÕES

SUMÁRIO



I. APRESENTAÇÃO	7
II. DELIMITAÇÃO E INTERFACES	9
III. CENÁRIOS, TENDÊNCIAS E DESAFIOS	11
IV. PANORAMA DA OFERTA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL	21
V. PROCESSO DE PRODUÇÃO	23
VI. MATRIZES DE REFERÊNCIA	25
VII. INDICAÇÕES PARA ITINERÁRIOS FORMATIVOS	45
ANEXO	47

II – DELIMITAÇÃO E INTERFACES



No início dos estudos das Diretrizes Curriculares das áreas profissionais, Telecomunicações integrava a área da Indústria, mas, após análise das pesquisas de mercado desenvolvidas pelas instituições de ensino, ficou bastante claro que a área de Telecomunicações tem como objetivo principal a prestação de serviço e não a produção de bens no chão de fábrica, por isso, ficando separada e formando uma área distinta.

Resultante de uma especialização da Eletrônica na qual se encontram as bases tecnológicas e através das competências e habilidades desenvolvidas nos estudos de língua portuguesa, do idioma inglês, da matemática e dos conceitos e princípios de física, mais especificamente de óptica, acústica, eletricidade básica, eletromagnetismo, eletrônica e informática, estão os fundamentos para a compreensão e, portanto, para a possibilidade de maior e melhor exploração das ferramentas ou dos recursos que a ciência vem, cada vez mais de maneira rápida e sofisticada, impondo mudanças tecnológicas na área de Telecomunicações.

A interface da área de Telecomunicações com a área da Indústria está evidente, pois as telecomunicações são uma aplicação direta da eletrônica nos diferentes meios de comunicação, visto que os equipamentos que permitem a troca de informações entre pontos distantes são constituídos de circuitos eletrônicos interligados formando os chamados sistemas de Telecomunicações.

Hoje, as Telecomunicações estão diretamente ligadas à informática, originando o espaço chamado de Telemática, que permite a troca de informações de dados entre pontos distantes. A necessidade cada vez maior de comunicação com maior rapidez e eficiência, e diante do avanço tecnológico, os sistemas de telecomunicações estão cada vez mais sofisticados, permitindo informações instantâneas entre terminais de computadores interligados por enlaces de comunicação terrestre ou via satélite. Portanto, é fundamental que o profissional que atua na área de Telecomunicações tenha competências e habilidades ligadas à Informática, mais precisamente a Telemática, isto é, informática a distância.

Com o avanço tecnológico, a privatização da Telebrás e o investimento de capital estrangeiro no país, gerou-se uma importação de tecnologia de ponta e de equipamentos de telecomunicações de pequeno, médio e grande porte. Isto vem determinando a necessidade crescente de preparar bons

profissionais para atuar nessa área, com competências, habilidades e conhecimentos tecnológicos que os habilitem ao exercício satisfatório nas profissões decorrentes do desenvolvimento das telecomunicações no Brasil.

III - CENÁRIOS, TENDÊNCIAS E DESAFIOS



A pesquisa feita para dar suporte ao estabelecimento das diretrizes curriculares para a área de Telecomunicações permite inicialmente a identificação das características mais significativas do cenário contemporâneo, no qual se desenvolvem suas atividades produtivas, incluindo suas tendências de evolução, possibilitando a construção de um útil quadro de indicações gerais para a educação profissional especificamente voltada para o setor.

Na nova era do mundo do trabalho, já em curso, pelas possibilidades oferecidas com o desenvolvimento tecnológico, a reversão da maciça concentração do trabalho humano nas atividades de produção industrial é característica. No já constatado crescimento da representatividade do setor de serviços, na divisão da oferta de trabalho, na sociedade contemporânea, o espaço ocupado pela área de Telecomunicações, no Brasil e no mundo, vem se expandindo. A emergência e a acelerada consolidação da sociedade da informação, do conhecimento e do lazer ou do entretenimento concedem, em parte, sentido e razão a essa expansão. Certamente, também neste caso, as conquistas tecnológicas da eletrônica e das telecomunicações, em especial, são determinantes de boa parcela desse crescimento.

A privatização das "Teles" está provocando uma revolução nas Telecomunicações. Os novos desafios impostos para atualizar e ampliar os Sistemas de Telecomunicações em todo o país, bem como a perspectiva de criação das empresas espelho, forçarão uma abertura de mercado, nunca vista, em busca de mão-de-obra especializada, ou seja, "*pessoa de obra*" de qualidade, para cumprir as metas determinadas pela Anatel – Agência Nacional de Telecomunicações. Elas terão que, sucessivamente, ampliar seus serviços, contendo maior valor agregado, fornecendo soluções de "call center" (centrais de atendimento), redes ISDN (que permitem receber em uma única linha telefônica de dados voz e imagens, bem como acessar a Internet de forma mais rápida e sistemas "wireless")

Em virtude da grande extensão territorial e das carências de telefones, o Brasil, assim como a China, Índia e Rússia, terá um serviço via satélite diferenciado dos mercados europeu e norte-americano, que se constituirá de uma rede de satélites de baixa órbita. Estes países são todos considerados mercados crescentes, que entrarão em fase de constante expansão. Por meio do serviço de telefonia móvel mundial por satélite, o Brasil trabalhou com a perspectiva de atingir um faturamento de 188 milhões de dólares em 1999.

Além de todas as implicações em estabelecimentos de rede e linhas e, ainda, nas disputas

territoriais das bandas em implementação, a telefonia celular promove grande desenvolvimento nos setores industriais correlatos, fabricando toda gama de produtos de maneira expansiva, tais como aparelhos de telefone celular, fibras óticas, cabos, softwares de múltiplos fins, "call center" e equipamentos para sistemas Wireless Local Loop (telefonia fixa sem fio), sem falar no significativo aumento na fabricação de produtos tradicionais da área. Como exemplo, podemos destacar a Telet – empresa concessionária do serviço de telefonia móvel celular da banda B no Rio Grande do Sul, que deverá selecionar aproximadamente mil pessoas até o final do ano 2000. Somente esta empresa tem como meta um investimento de 350 milhões de reais nos primeiros três anos, criando 4 mil empregos diretos e indiretos, com ênfase na mão-de-obra tecnicamente preparada.

A TV por assinatura está tardiamente sendo implantada no País, comparada com outras economias emergentes, tais como Argentina e México. Somente em 1990 começou a exploração da banda C e do MMDS no Brasil. A distribuição dos sinais de TV a cabo chegou aos assinantes em 1991. Em 1993, o País contava com 250 mil assinantes, expandindo para 1 milhão em 1995 e 2,5 milhões em 1997. Deste total, 69% correspondem aos serviços de TV a cabo, 17% MMDS e 14% satélite (Banda C e Banda KU). É importante salientar que a indústria da TV por assinatura encontra-se em fase de implantação no País, com consideráveis esforços de investimentos, seja na instalação da rede de cabos, estações transmissoras para MMDS ou sistemas de DTH, desenvolvimento de equipamentos, bem como na adaptação, aquisição e desenvolvimento de pacotes de programação.

A expansão das empresas de "pager", a privatização da Telebrás e a exploração da Banda B vêm proporcionando uma crescente expansão da oferta de novos postos de trabalho na área de Telecomunicações. No total, estima-se que o setor de telecomunicações vai contratar cerca de 150.000 profissionais em quatro anos. Portanto, exigindo uma resposta adequada das agências de formação de recursos humanos.

Declarou Roberto Isnard, Diretor de Assuntos Institucionais da Alcatel, parafraseando o conhecido adágio "se a economia vai bem, investir em telecomunicações é imprescindível. Se vai mal, investe-se para superar as dificuldades". E, aqui, repetimos adequando, se o Brasil quiser situar-se concretamente entre os países desenvolvidos, precisará formar recursos humanos indispensáveis ao desenvolvimento das telecomunicações, sem as quais não se criam espaços econômicos a serem ocupados.

A partir das privatizações, o planejamento da expansão das telecomunicações brasileiras está definido com a perspectiva de que a competição de serviços será induzida imediatamente e se intensificará com a entrada das empresas "espelho" e com a liberalização total de exploração após o ano 2002. A seguir, é identificado um conjunto de informações que demonstram todo o cenário atual e futuro do mercado das telecomunicações brasileiras. Este conjunto de informações é oficial e fornecido pelo Ministério das Comunicações.

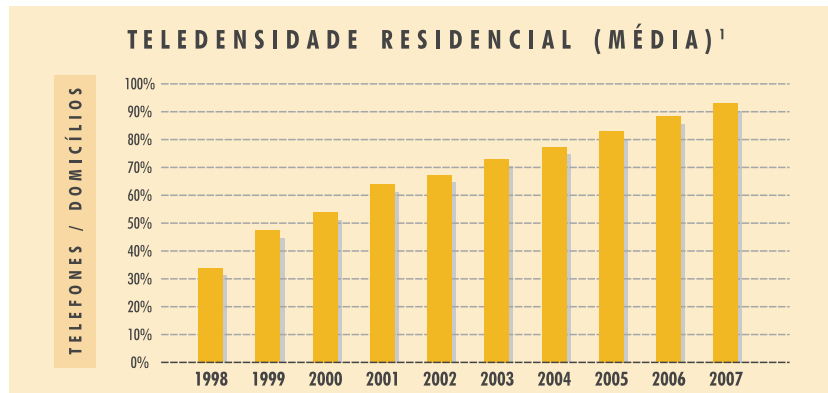
PERSPECTIVAS

1998	1999	2000	2001	2002	Após 2002
<ul style="list-style-type: none"> • Após a privatização, competição em longa distância; • Licitação para novas licenças de telefonia fixa ("espelhos") concluída em dezembro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Duopólio (telefonia local e alguns segmentos de longa distância) ou tetrapólio (LD intra-estadual e intra-regional) 	<ul style="list-style-type: none"> • Licença de PCS concedida 		<ul style="list-style-type: none"> • Concessionários da telefonia fixa cumprem requisitos e obtêm licenças nacionais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Livre competição para telefonia fixa comutada em todas as áreas.

MUDANÇA NA ESTRUTURA DO MERCADO E NO CENÁRIO INSTITUCIONAL DO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES

PASSADO		FUTURO
<ul style="list-style-type: none"> • Uma empresa integrada • Monopólio • Sem a orientação a mercados e vendas • Limitações de investimentos • Ausência de estímulo para eficiência • Propriedade estatal: Governo gestor 	<p>→ COMPETIÇÃO →</p> <p>→ Mudanças Regulatórias →</p> <p>→ UNIVERSALIZAÇÃO →</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Possivelmente 28 empresas: • Três "holdings" fixas (licenças nacionais). • Uma empresa de longa distância. • Oito operadoras de celular – Banda A. • 12 entrantes em Banda B e PCS. • Quatro "espelhos" de telecomunicações e Embratel. • Competição. • Metas de universalização e qualidade de serviço. • Novos serviços e tecnologias. • Governo regulador.

EM 2007 HAVERÁ CERCA DE 40 MILHÕES DE TELEFONES RESIDENCIAIS PARA APROXIMADAMENTE 43 MILHÕES DE DOMICÍLIOS



¹ Terminais residenciais projetados por número total de domicílios da área de concessão das companhias do Sistema TELEBRÁS.

METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO

Serviço Telefônico Fixo Comutado

Metas quantitativas até 2001	Metas quantitativas após 2001
<ul style="list-style-type: none">• 25 milhões até o final de 1999• 29 milhões até o final de 2000• 33 milhões até o final de 2001	<ul style="list-style-type: none">• conexão em 4 semanas em 2002• 3 semanas em 2003• 2 semanas em 2004• 1 semana em 2005

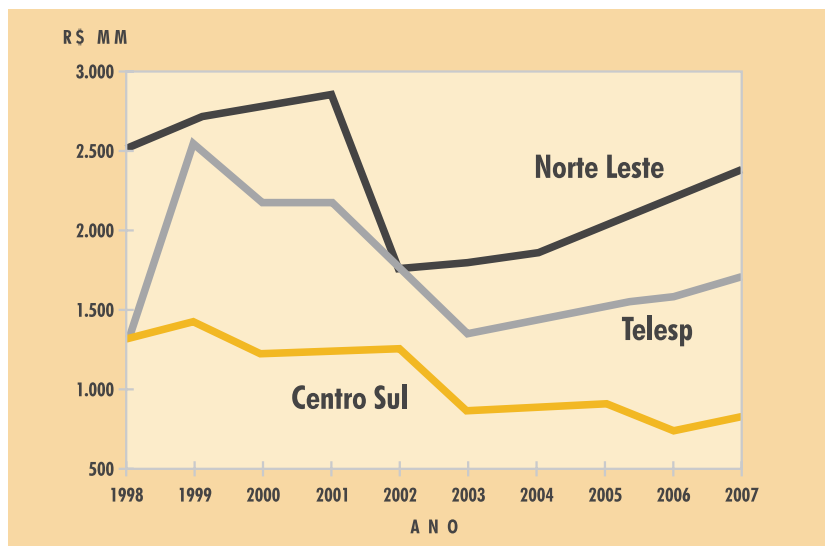
METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO

Serviço Telefônico Fixo Comutado Atendimento a Localidades

Com acessos individuais	Com telefones públicos
<ul style="list-style-type: none">• 1000 habitantes – 2001• 600 habitantes – 2003• 300 habitantes – 2005	<ul style="list-style-type: none">• 1000 habitantes – 1999• 600 habitantes – 2001• 300 habitantes – 2003• 100 habitantes – 2005

INVESTIMENTOS

O cumprimento das metas de universalização demandará altos investimentos nos primeiros anos de privatização.



INCENTIVO À INDÚSTRIA NACIONAL

- Cláusula dos contratos de concessão determina que as operadoras devem consultar fornecedores nacionais de bens e serviços e dar-lhes preferências em caso de condições equivalentes de qualidade, preços e prazos de entrega.
- Art. 7 °, § 3 ° da LGT: "Praticará infração da ordem econômica a prestadora de serviço de telecomunicações que, na celebração de contratos de fornecimento de bens e serviços, adotar práticas que possam limitar, falsear ou, de qualquer forma, prejudicar a livre concorrência ou a livre iniciativa."
- Possibilidades de apoio creditício pelo BNDES.

• Pesquisa de Campo no Mercado de Trabalho

A relação de informações descrita neste item foi pesquisada em fontes, tais como entidades privadas e públicas (nacionais e internacionais) do setor de telecomunicações. Essas informações foram obtidas em novembro de 1998 e têm o objetivo de propiciar, através de tabelas específicas, uma série de informações que dimensionam a estrutura do mercado de telecomunicações :

GERAÇÃO DE EMPREGOS Previsão para os próximos 10 anos

Nas operadoras de telecomunicações	Setores de construção civil e equipamentos
<ul style="list-style-type: none">• Empregos diretos > 100.000• Empregos indiretos e efeito-renda >1.000.000 a 1.500.000	<ul style="list-style-type: none">• Empregos > 75.000• Empregos indiretos e efeito-renda >380.000

PRINCIPAIS FONTES DE EMPREGO

1. Operadoras de telecomunicações, Internet e Televisão
2. Empresas de concepção, construção e instalação de equipamentos eletrônicos.
3. Empresas de comunicações e de serviços em tecnologia da informação
4. Empresas públicas e privadas de telecomunicações e informática
5. Instituições de ensino e centros de pesquisa e desenvolvimento

INDÚSTRIA DE TELECOMUNICAÇÕES (MERCADO BRASILEIRO)

	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Faturamento (US\$ bilhões)	2,4	1,9	2,1	2,4	3,6	5,1
Empregos (mil)	30	24,5	22,6	21,8	21,7	22,6
Importações (US\$ bilhões)	0,21	0,34	0,53	0,81	1,25	2
Exportações (US\$ bilhões)	0,04	0,04	0,05	0,03	0,07	0,02

TV POR ASSINATURA

Composição do número de assinantes por tecnologia (base setembro/98)

Tecnologia	Assinantes	% do Total
Cabo	1.773.899	67
MMDS	345.611	13
Satélite Banda C	69.335	3
Satélite Banda Ku	449.154	17
Total	2.637.999	100,00

Fonte: Pay TV Survey - dezembro/98

Composição do número de assinantes por estado (base março/98)

Estados	%
São Paulo	36
Rio de Janeiro	8
Rio Grande do Sul	8
Minas Gerais	6
Paraná	6
Brasília	4
Goiás	2
Santa Catarina	3
Satélite ¹	18
Outros	2
Total	100

Fonte: Pay TV Survey - Junho/98

¹ Distribuição entre Estados não é disponível

Evolução do Número de Assinantes

<i>Período</i>	<i>Assinantes</i>
1993	250.000
1994	400.000
1995	1.000.000
1996	1.800.000

Investimento (em 1997)		Faturamento (em 1997)	
US\$ 2 bilhões		US\$ 1,5 bilhão	
Geração de empregos (próximos 3 anos)		Geração de empregos (até dez/97)	
Diretos	30 mil	Diretos	12 mil
Indiretos	100 mil	Indiretos	40 mil

Fonte: ABTA

Análise comparada de indicadores de mercado

EUA	Indicadores	1980	1990	1995	1996	1997
	PIB (US\$ bilhões)	2.500	5.744	7.254	7.315•	7.593 #
	População (milhões hab.)	200	250	263	266•	
	Domicílios com TV (milhões)	82	90	95	96•••	97*
	Penetração (%)	43	67	74	76	78
	Assinantes (milhões)	35	60	70	73	76***
Argentina	Indicadores	1980	1990	1995	1996	1997
	PIB (US\$ bilhões)	149	180	280	284•	307#
	População (milhões hab.)	25	33	35	35•	
	Domicílios com TV (milhões)	8	9	11	Não Disp.	Não Disp.
	Penetração (%)	6	28	45	Não Disp.	Não Disp.
	Assinantes (milhões)	0,5	2,5	5,0	Não Disp.	Não Disp.
Brasil	Indicadores	1980	1990	1995	1996	1997
	PIB (US\$ bilhões)	259	361	550	749••	772••
	População (milhões hab.)	120	140	155••	157••	159••
	Domicílios com TV (milhões)	20	25	33	34,5	36**
	Penetração (%)	-	-	4	5	7
	Assinantes (milhões)	-	-	1,2	1,8	2,5

Fonte: Net Brasil • CIA •• Banco Central ••• NCTA/96 * NCTA/97 ** Grupo Mídia *** Donaldson, Lufkin&Jenrette # FMI

Preços médios ao consumidor do serviço de TV por assinatura

País	US\$
Chile	25
México	32
Argentina	36
Estados Unidos	39
Brasil	41

Fonte: ABTA / MTA-EMCI

Projeções de demanda até 2005

Cenários	Conservador (Estagnação)			Realista (cresce 3% a/a)			Otimista (cresce 5% a/a)		
	2000	2003	2005	2000	2003	2005	2000	2003	2005
Assinantes (milhões)	4	6	8	6	10	13	8	12	15
Penetração (%)	11	15	20	17	25	40	22	40	60

Atualmente, não existe previsão de desaceleração no setor; continua validando as informações estatísticas apresentadas anteriormente e principalmente no caso latino-americano, que apenas oito em cada grupo de 100 pessoas têm acesso a uma linha telefônica (fixa ou celular), uma das taxas mais baixas do planeta, portanto, o potencial de mercado da região situa-se entre as mais atrativas do mundo para investimentos.

Com estas informações, pode-se definir que o mercado em telecomunicações é o que mais cresce no mundo, mantendo as condições de qualidade preservadas em virtude da forte concorrência que existe entre as empresas do setor, pois o grande avanço tecnológico na área propicia barateamento da tecnologia e, com isso, aumento do número de pequenas empresas que terceirizam serviços das operadoras do sistema de telecomunicações, bem como aumento de profissionais autônomos dotados de recursos ou equipamento próprio de trabalho. Em termos de educação profissional, isso significa aliar formação humanística essencial e tecnológica atualizada e de ótima qualidade que possibilite a geração de produtos competitivos ao desenvolvimento de competências e habilidades. Mesmo a atuação profissional com vínculo empregatício dentro de empresas de telecomunicações vem, cada vez mais, requisitando competências e habilidades relacionadas ao mercado de trabalho, demandando profissionais com “visão de mercado”.

Para acompanhar o rápido e eficaz desenvolvimento tecnológico é necessário que os profissionais estejam atualizados, acompanhando a revolução tecnológica, sendo indispensável que os currículos dos cursos técnicos da área de Telecomunicações:

- estejam atualizados e sincronizados com as diferentes e novas tecnologias utilizadas nas telecomunicações, possibilitando, sob supervisão, elaborar projetos e pesquisas de aplicação em Telecomunicações e em Telemática.
- possibilitem o desenvolvimento de habilidades que proporcionem a execução de projetos e coordenação de profissionais que atuam na fabricação, montagem, instalação, manutenção e controle de qualidade de equipamentos, bem como avaliação e suprimento de necessidades de treinamento ou de suporte técnico.
- permitam ao profissional a capacidade de orientar clientes e especificar aos setores de compra e venda as características de equipamentos e serviços adequados às suas necessidades.
- ofereçam a partir de uma base instrumental de informática, bem como do idioma inglês, a possibilidade de desenvolvimento de habilidades ligadas ao uso de software, permitindo o planejamento, a execução e a operação dos sistemas de telecomunicações.
- incluam o desenvolvimento das capacidades de leitura e interpretação de diagramas elétricos, leiautes de circuitos e desenhos técnicos.
- propiciem a partir de uma base instrumental de Língua Portuguesa e Inglesa a leitura e interpretação de manuais técnicos e elaboração de relatórios específicos.

Para finalizar, deve-se salientar o ritmo acelerado do avanço tecnológico na área de Telecomunicações. Segundo informações coletadas, uma das operadoras já anunciou que em breve todos os serviços técnicos prestados pela mesma, como projetos, implantação e manutenção, serão terceirizados, não só os de implantação como acontece hoje, sendo a tendência de todas as demais operadoras adotarem a mesma sistemática, o que resultará em uma nova estruturação das “Teles” no Brasil, revolucionando o mercado de trabalho.

IV - PANORAMA DA OFERTA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL



Podemos dizer que atualmente a oferta de cursos de formação de profissionais na área deixa a desejar e segundo alguns empresários os cursos apresentam em sua grande maioria recursos tecnológicos superados, incompatíveis com o processo produtivo e corpo docente muitas vezes sem experiências ou sem efetiva atuação no mercado de trabalho, até mesmo porque a Dedicção Exclusiva impede suas atividades externas ao ensino. A maior dificuldade para as instituições de ensino é o elevado preço dos equipamentos de Telecomunicações, sendo difícil equipar os laboratórios com instrumental e equipamentos com tecnologia de ponta, adequados para proporcionar aulas práticas mais próximas da realidade do mercado de trabalho.

As instituições de ensino precisam estreitar o relacionamento com as empresas, criando programas plenos e atualizados. Por outro lado, estas devem aumentar sua participação no treinamento e no desenvolvimento das aptidões técnicas e gerenciais de seu pessoal. As empresas precisam de profissionais que tenham mente aberta, compromisso com o aprendizado, disposição para mudanças, autodesenvolvimento e responsabilidade, confiança mútua entre parceiros e que trabalhem em equipe. O sucesso profissional dentro da empresa vai depender de sua flexibilidade para enfrentar os muitos desafios que lhe são impostos, até porque na disputa do mercado ganha quem tiver competência e eficiência gerencial.

Salientamos que a evolução tecnológica na área de Telecomunicações é tão rápida que 70% do faturamento das indústrias vem de produtos com menos de dois anos. Portanto, a palavra de ordem para trabalhar em telecomunicações hoje é "acompanhamento tecnológico contínuo", observa Emílio Creto, gerente-geral de Recursos Humanos da Siemens.

Os Referenciais estão mais adiante essencialmente explicitados em forma de matrizes, que estabelecem as competências, habilidades e bases tecnológicas a serem contempladas nos currículos da educação profissional de nível técnico para a área de Telecomunicações. Ressalta-se que, qualquer que seja o desenho ou formato que os currículos assumirem, os fatos e as manifestações registradas anteriormente sugerem um pequeno mas fundamental conjunto inicial de recomendações às unidades dos sistemas de ensino que se mantiverem nessa área. Portanto, recomenda-se:

- a adoção de desenhos curriculares e de alternativas metodológicas inovadoras, dinâmicas, que substituam o modelo centrado nas aulas tradicionais, de forma quase que exclusiva ou

- com ênfase absoluta, por um ambiente pedagógico caracterizado por aulas objetivas a realidade do mercado, workshop e laboratórios nos quais os alunos trabalhem em projetos concretos e experimentais característicos da área, por oferecer espaços de discussão fundamentada do que está fartamente disponível para ser ouvido, visto e lido no mundo fora do espaço escolar, por seminários e palestras com profissionais atuantes, por visitas técnicas;
- a busca de alternativas de gestão de recursos educacionais, tais como acordos, convênios, patrocínios ou parcerias, que viabilizem constante renovação ou atualização tecnológica, condição essencial para que a educação profissional não faça da efetiva realidade do processo de produção da área uma ficção;
 - o estudo e a implantação de formas mais flexíveis de organização do trabalho escolar e de estabelecimento de vínculos contratuais com professores, de maneira a possibilitar a contribuição de profissionais efetivamente engajados na atividade produtiva, atualizados e responsáveis por produção reconhecidas pela sua qualidade, cuja disponibilidade e interesse não se ajustam aos esquemas pedagógicos e administrativos convencionais.

V - PROCESSO DE PRODUÇÃO



O processo de produção em chão de fábrica na área de Telecomunicações é muito restrito. Aproximadamente 10% dos técnicos de telecomunicações trabalham nas fábricas, geralmente no setor de controle de qualidade do produto fabricado ou no setor de laboratório, onde são ajustados e calibrados os valores nominais de operação dos equipamentos ou sistemas. Os demais 90% dos profissionais trabalham na prestação de serviço, empregos autônomos ou de empresas que terceirizam serviços das operadoras de telefonia. Ressalta-se, como exemplo, a Brasilsat empresa de telecomunicações em Curitiba - PR, fábrica de Antenas Parabólicas, onde 90% dos técnicos são de mecânica, na confecção dos guias de onda, alimentadores e refletores parabólicos e o restante são profissionais de telecomunicações que fazem o ajuste da frequência de operação dos alimentadores fabricados e ainda no campo de provas levantam o diagrama de irradiação das antenas, certificando o produto para ser entregue ao cliente.

Anteriormente, a maioria das fábricas da área só se preocupava com fabricação dos equipamentos. Hoje, com a globalização e a competição do mercado, além de confeccionarem o produto, já os vendem com a instalação incluída, criando assim mais um mercado para o técnico de telecomunicações, que sob a supervisão de engenheiros executam em equipe a instalação, os ajustes e as programações dos equipamentos fabricados, entregando ao cliente o sistema em pleno funcionamento, como é o caso das fábricas Siemens, Furukawa, Brasilsat, Ericson, Harald, Pirelli, Nec e outras.

Conforme já salientado, na prestação de serviços está o maior número de técnicos e também a maior diversificação da atuação profissional de telecomunicações, pois somente no setor de implantação ele pode executar a instalação de *redes multiplexadas* – supervisionando o lançamento dos cabos, as emendas dos pares e medições; *sistemas ópticos* – executando o lançamento dos cabos, fazendo emendas das fibras ópticas e medições em todo o sistema óptico; *circuitos de dados* – inicialmente identifica o par telefônico a ser utilizado, após faz vários testes para saber a condição de tráfego de dados, e interliga o circuito com os modems devidamente programadas por ele; *sistemas de comunicação de voz, dados e vídeo via satélite* – o ponto principal é conseguir a qualidade de comunicação necessária através do apontamento da antena para o satélite; *sistema de TV a cabo (CATV)* – além de se envolver com a recepção do sinal de TV do satélite, o técnico se preocupa com o tratamento e distribuição do sinal via cabo ou Microondas (MMDS); *sistemas de telefonia celular* – oportuniza a

atuação do técnico na instalação da central de comutação e/ou Estação Rádio Base ERB.

Claro que se comentou apenas alguns serviços de implantação das telecomunicações que o profissional da área executa. Ressalta-se, que, para cada serviço implantado, existe uma equipe de engenheiros e técnicos que o planejou e o projetou, além da equipe de manutenção que manterá o sistema em operação, após a implantação. Sem falar da Internet, que cada vez mais é utilizada, exigindo maior velocidade de comunicação e, ainda, na implantação comercial em curto espaço de tempo de sistemas utilizando Cabo Modem, que permitirá a comunicação de voz, vídeo e dados com possibilidade de interação, através de apenas um cabo coaxial, chegando à casa do usuário.

Dentro do critério adotado para a sistematização do processo produtivo, agrupou-se as atividades com base em funções e subfunções que caracterizam a produção na área de Telecomunicações. As três funções abrangentes que compõem o Processo de Produção na área de Telecomunicações são: planejamento e projeto; execução; operação.

Dentro de cada uma dessas funções foram identificadas subfunções, implicadas na geração de produtos ou resultados, totais ou parciais, concretos e específicos, no conjunto das atividades produtivas das Telecomunicações.

O quadro apresentado adiante, seguido da descrição das funções e subfunções nele identificadas, representa, portanto, o processo de produção na área de Telecomunicações, organizado de forma a distinguir e a reunir seus componentes funcionais com base na natureza das competências (funções) e do resultado produtivo (subfunções) neles envolvidos. Nessa perspectiva, prevalece a lógica baseada na natureza do conhecimento ou das competências, diretriz geral do design contemporâneo de currículo.

VI - MATRIZES DE REFERÊNCIA



A matriz curricular foi construída a partir de estudos, pesquisas e experiências das Instituições de Ensino Profissionalizante, da sedimentação do trabalho na vida produtiva e dos indicadores das tendências futuras nas relações entre o capital, o emprego e o trabalho. Portanto, os referenciais curriculares apresentados na planilha a seguir resultam de uma análise na qual, para cada subfunção ou componente significativo do processo de produção na área de Telecomunicações, foram identificadas:

- as competências ou os insumos geradores de competências envolvendo os saberes e as habilidades mentais, socioafetivas e/ou psicomotoras, estas ligadas em geral ao uso fluente de técnicas e ferramentas profissionais, bem como as especificidades do contexto e do convívio humano, característico da atividade, elementos estes mobilizados de forma articulada para a obtenção de resultados produtivos, compatíveis com os padrões de qualidade requisitados, normal ou distintamente, da produção da área;
- as bases tecnológicas que dão suporte a essas competências.

A organização desta matriz, no que se refere às competências e habilidades, baseia-se na própria estruturação do mundo do trabalho, além dos enfoques tradicionais e legalmente consagrados para a formação deste técnico, suprimindo a crescente necessidade de que ele atue efetiva e diretamente nas atividades de **Transmissão, Comutação e Telemática**, atividades estas cujos processos produtivos são semelhantes e segmentados nas funções específicas de: **Planejamento e Projeto, Execução e Operação**.

A adoção do conceito matricial, para análise do processo produtivo das Telecomunicações, permite uma visão exata de como atuam os profissionais e as empresas desta área. Este processo é constituído de características comuns e específicas, ou seja, semelhanças e dessemelhanças. Os Referenciais Curriculares Nacionais foram definidos a partir das semelhanças, das competências e habilidades indispensáveis à função de todo e qualquer técnico desta área. As dessemelhanças ou especificidades das diversas atividades, tais como Transmissão, Comutação e Telemática, devem ter suas competências e habilidades definidas no currículo da Instituição de Ensino em razão dos estudos de tendências econômicas e tecnológicas em sua área de abrangência.

A estrutura matricial adotada permite flexibilidade aos estabelecimentos de ensino e os mecanismos de atualização, previstos na legislação, serão também essenciais para que as matrizes e os

currículos gerados pelas escolas incorporem mais rapidamente as mudanças e inovações dos mutantes processos produtivos da área.

O conteúdo das matrizes também deve dar suporte referencial ao reconhecimento de competências adquiridas em diferentes situações, dentro e fora dos espaços escolares, conforme previsto na Resolução CNE/CEB nº 04/99, por meio de procedimentos certamente ágeis, eficientes e desburocratizados, a serem implementados pelos sistemas de ensino e escolas.

É importante que as matrizes representem fontes inspiradoras de currículos modernos e flexíveis, permitindo que se experimentem novos modelos e alternativas de trabalho pedagógico na educação profissional.

PROCESSOS DE PRODUÇÃO NA ÁREA DE TELECOMUNICAÇÕES

FUNÇÕES	SUBFUNÇÕES		
F1 PLANEJAMENTO E PROJETO	SF1.1 Planejamento e Projeto de Comutação	SF1.2 Planejamento e Projeto de Transmissão	SF1.3 Planejamento e Projeto de Telemática
F2 EXECUÇÃO	SF2.1 Implantação e Aceitação de Comutação	SF2.2 Implantação e Aceitação de Transmissão	SF2.3 Implantação e Aceitação de Telemática
F3 OPERAÇÃO	SF3.1 Supervisão e Manutenção de Comutação	SF2.2 Supervisão e Manutenção de Transmissão	SF2.3 Supervisão e Manutenção de Telemática

FUNÇÃO 1 – PLANEJAMENTO E PROJETO

SF 1.1 - PLANEJAMENTO E PROJETO DE COMUTAÇÃO

COMPETÊNCIAS

- Identificar as necessidades do mercado e classificar serviços para os sistemas de comutação fixa e móvel.
- Identificar os sistemas de hardware e software dos sistemas de comutação.
- Identificar a demanda de serviços dos sistemas de comutação.
- Identificar e definir gráficos, símbolos, esquemáticos e plantas de comutação.

- Identificar, definir e caracterizar as tecnologias utilizadas na comutação fixa e móvel.
- Identificar o padrão de propagação e a área de cobertura das estações rádio base.
- Analisar as condições de tráfego de entroncamento nos terminais de acesso.
- Analisar e definir as condições técnicas para viabilizar a implantação da infra-estrutura de comutação.
- Identificar os componentes, acessórios e dispositivos eletro/ópticos utilizados nos sistemas de comutação.
- Identificar as necessidades de proteção elétrica e mecânica dos equipamentos de comutação.
- Analisar as necessidades da rede de alimentação para os equipamentos de comutação.
- Identificar e definir as condições de conexão e sinalização dos terminais de comutação.
- Classificar as condições de gestão de negócios envolvidos nos sistemas de comutação.
- Quantificar a demanda de serviços e classificar os sistemas de comutação em função das necessidades do mercado.
- Quantificar o tráfego de entroncamento nos terminais de acesso.
- Definir os padrões e facilidades dos sistemas de comutação.
- Avaliar as condições de operação previstas nos projetos de comutação.
- Definir os insumos envolvidos nos processos de gerenciamento de comutação.
- Demonstrar a operação de componentes, acessórios, equipamentos e sistemas de comutação com objetivo de comercialização de equipamentos e serviços.

HABILIDADES

- Administrar solicitações externas e internas de serviço de comutação disponíveis em função das necessidades de mercado e recursos envolvidos.
- Atualizar a base de informação de projetos de comutação em função das novas tecnologias.
- Classificar e identificar as informações levantadas em campo.
- Coletar informações para previsão físico-financeira de projetos de comutação.
- Identificar, examinar e definir os critérios que indicam os padrões de qualidade dos sistemas de comutação.
- Identificar e definir os procedimentos de projetos, implantação, aceitação, supervisão e manutenção dos sistemas de comutação.
- Elaborar textos técnicos, planilhas, formulários esquemáticos e gráficos referentes aos equipamentos e sistemas de comutação.

- Identificar e descrever as características técnicas de apoio a sistemas de infra-estrutura e ambientes.
- Identificar gráficos, plantas, esquemas e diagramas de operação utilizados nos sistemas de comutação.
- Identificar e especificar os critérios de comercialização de equipamentos, sistemas e serviços comutados.
- Orientar procedimentos para execução de projetos de equipamentos e sistemas de comutação.
- Identificar a competência técnica de fornecedores de equipamentos e sistemas de comutação.
- Identificar e definir as condições de funcionamento de equipamentos e sistemas de comutação.

BASES TECNOLÓGICAS

- Pré-dimensionamento de projetos de serviços, equipamentos e sistemas de comutação.
- Cálculos estimativos de projetos de serviços, equipamentos e sistemas de comutação.
- Controle de fluxos e ações de planejamento e projetos de serviços, equipamentos e sistemas de comutação.
- Controle e gerenciamento de indicadores operacionais de comutação.
- Definição de atribuições de planejamento e de projeto de comutação.
- Dimensionamento de equipamento eletro/óptico de comutação.
- Especificações técnicas de operação e demonstração para comercialização de componentes, acessórios, equipamentos e sistemas de comutação.
- Dimensionamento de demanda.
- Padrões de qualidade referentes a planejamento e projetos de serviços, equipamentos e sistemas de comutação.
- Procedimentos de montagem de circuitos, equipamentos e sistemas de comutação.
- Procedimentos de planejamento e projeto, implantação, aceitação, supervisão e manutenção de equipamentos e sistemas de comutação.
- Normas de higiene e segurança do trabalho.
- Representações gráficas, simbologias, esquemáticos e plantas de projetos de equipamentos e sistemas de comutação.
- Normas, convenções técnicas e padrões de planejamento e projetos de equipamentos e sistemas de comutação.

- Dimensionamento de equipamento de energia.
- Definição de rotas e entroncamentos.

SF 1.2 - PLANEJAMENTO E PROJETO DE TRANSMISSÃO

COMPETÊNCIAS

- Identificar as necessidades do mercado e classificar serviços (voz, imagens e dados) para os sistemas de transmissão com ou sem fio.
- Identificar a demanda de serviços dos sistemas de transmissão.
- Identificar e caracterizar as tecnologias utilizadas na transmissão com ou sem fio.
- Identificar e definir o padrão de propagação e a área de cobertura das estações rádio base (ERB), emissoras de radiodifusão e sistemas de satélite.
- Analisar as condições de localização das estações de rádio.
- Analisar e definir as condições técnicas para viabilizar a implantação de infra-estrutura dos sistemas de transmissão com ou sem fio.
- Identificar e classificar os componentes, acessórios e dispositivos eletro/ópticos utilizados nos sistemas de transmissão propagados e guiados.
- Identificar e definir as necessidades de proteção elétrica e mecânica dos meios e terminais de transmissão.
- Analisar e adequar a rede elétrica para a alimentação dos equipamentos e meios de transmissão.
- Identificar programas, protocolos, interfaces utilizados na transmissão.
- Identificar e classificar as condições de gestão de negócios envolvidos na transmissão.
- Quantificar a demanda de serviços e classificar meios e sistemas de transmissão em função das necessidades do mercado.
- Identificar, definir e elaborar gráficos, símbolos, esquemáticos de circuitos eletro/ópticos e plantas de rede a serem utilizadas nos meios e sistemas de transmissão.
- Localizar estações de rádio.
- Avaliar as condições de operação previstas nos sistemas de transmissão.
- Definir os insumos envolvidos no processo dos sistemas de transmissão.
- Demonstrar a operação de componentes, acessórios, equipamentos e sistemas de transmissão com objetivo de comercialização de equipamentos e serviços.

HABILIDADES

- Administrar solicitações externas e internas de serviço disponíveis na transmissão.
- Atualizar a base de informação de projetos em função das novas tecnologias de transmissão.
- Coletar as informações levantadas em campo.
- Coletar informações para previsão físico-financeira dos sistemas de transmissão.
- Identificar e examinar os critérios que indicam os padrões de qualidade de transmissão.
- Identificar, definir e dinamizar os procedimentos de projetos, implantação, aceitação, supervisão e manutenção dos sistemas de transmissão.
- Elaborar textos técnicos, planilhas, formulários esquemáticos e gráficos referentes aos equipamentos e sistemas de transmissão.
- Identificar e descrever as características técnicas de apoio a sistemas de infra-estrutura e ambiente de transmissão.
- Identificar e classificar gráficos, plantas, esquemas e diagramas de operação utilizados nos sistemas de transmissão.
- Identificar e especificar os critérios de comercialização de equipamentos, sistemas e serviços de transmissão.
- Orientar procedimentos para execução de projetos de equipamentos e sistemas de transmissão.
- Identificar a competência técnica de fornecedores.
- Identificar as condições de funcionamento dos equipamentos e sistemas de transmissão.
- Atualizar a base de informação e adequar projetos técnicos em função de novas tecnologias envolvidas nos serviços, equipamentos e sistemas de transmissão.
- Verificar a utilização dos insumos envolvidos no processo de transmissão.
- Selecionar equipamentos, instrumentos e ferramentas necessárias para a implantação, supervisão e manutenção dos serviços, equipamentos e sistemas de transmissão.
- Verificar as condições de operação dos projetos e as características dos componentes, acessórios, dispositivos eletro/ópticos, equipamentos de proteção e serviços envolvidos.
- Fazer demonstração técnica com objetivo de comercialização de componentes, acessórios e equipamentos utilizados na transmissão.

BASES TECNOLÓGICAS

- Pré-dimensionamento de projetos de serviços, equipamentos e sistemas de transmissão.
- Cálculos estimativos de projetos de serviços, equipamentos e sistemas de transmissão.
- Controle de fluxos e ações de planejamento e projetos de serviços, equipamentos e sistemas de transmissão.
- Controle e gerenciamento de indicadores operacionais de transmissão.
- Definição de atribuições de planejamento e projeto de transmissão.
- Dimensionamento de equipamento eletro/óptico de transmissão.
- Estudos de impactos sociais e ambientais.
- Especificações técnicas de operação e demonstração para comercialização de componentes, acessórios, equipamentos e sistemas de transmissão.
- Cadastro técnico de demanda localizada.
- Padrões de qualidade referente a planejamento e projetos de serviços, equipamentos e sistemas de transmissão.
- Procedimentos de montagem de circuitos, equipamentos e sistemas de transmissão.
- Procedimentos de planejamento, projeto, implantação, aceitação, supervisão e manutenção de equipamentos e sistemas de transmissão.
- Procedimentos de testes e simulação de projetos de equipamentos e sistemas de transmissão.
- Leis, postura local e cadastro de localização de infra-estruturas urbanas.

SF 1.3 - PLANEJAMENTO E PROJETO DE TELEMÁTICA

COMPETÊNCIAS

- Identificar as necessidades de equipamentos e programas (*hardware* e *software*) para o atendimento da demanda de serviços telemáticos.
- Identificar e definir os equipamentos terminais telemáticos.
- Identificar e classificar os programas e protocolos para o acesso aos sistemas telemáticos.
- Levantar e definir as necessidades técnicas para o acesso de usuários (individuais e corporativos).
- Identificar e classificar os programas de segurança para a proteção lógica dos sistemas telemáticos.

- Identificar e definir as interfaces utilizadas pelos equipamentos terminais de dados.
- Identificar e classificar as necessidades do uso de equipamentos/dispositivos especiais.
- Viabilizar a infra-estrutura física (*hardware*) necessária para o acesso aos sistemas telemáticos.
- Caracterizar o sistema de acesso dos terminais à rede de comunicação de dados.
- Identificar e elaborar gráficos, esquemáticos e plantas.
- Identificar e definir as necessidades de proteção elétrica e mecânica dos equipamentos e terminais de dados.
- Identificar e definir as necessidades técnicas para o acesso de usuários individuais e corporativos.
- Identificar e definir as necessidades do uso de equipamentos/dispositivos especiais.
- Identificar e caracterizar as tecnologias de modulação utilizadas em faixa larga e estreita.
- Identificar, definir e viabilizar a infra-estrutura física necessária.
- Caracterizar o sistema de acesso dos equipamentos telemáticos.
- Analisar e administrar solicitações de serviços em razão das tecnologias de mercado e recursos envolvidos nos sistemas telemáticos.

HABILIDADES

- Atualizar base de informação de projetos de comunicação de dados.
- Classificar as informações de campo e atender, com suporte técnico, os clientes.
- Coletar informações para previsão físico-financeira de sistemas telemáticos.
- Conhecer as características técnicas dos itens envolvidos na comercialização de produtos e serviços telemáticos.
- Conhecer os indicadores de qualidade para os acessos e terminais telemáticos.
- Detalhar informações dimensionadas no planejamento de sistemas telemáticos.
- Dinamizar os processos de projetos, implantação, aceitação, supervisão e manutenção dos terminais e sistemas telemáticos.
- Documentar alterações, atualizações, resultados e emitir laudo técnico.
- Identificar e verificar os insumos envolvidos no processo.
- Identificar e descrever as características técnicas de apoio aos sistemas de infra-estrutura e ambiente.
- Interpretar e localizar as necessidades de mercado.
- Interpretar esquemas e diagramas de operação.

- Interpretar metodologias de pesquisas socioeconômicas.
- Interpretar normas e padrões técnicos envolvidos nos terminais telemáticos.
- Operar equipamentos terminais e sistemas de comunicação de dados.
- Orientar a execução de projetos, implantação, supervisão e manutenção de terminais e sistemas telemáticos.
- Selecionar instrumentos de trabalho.
- Verificar a competência técnica de fornecedores.
- Verificar as características dos componentes, acessórios, equipamentos e serviços nos sistemas telemáticos.
- Verificar as condições de operação dos equipamentos telemáticos.

BASES TECNOLÓGICAS

- Pré-dimensionamento de projetos de serviços, equipamentos e sistemas telemáticos.
- Cálculos estimativos e de projetos de serviços, equipamentos e sistemas telemáticos.
- Controle de fluxos e ações de planejamento e projetos de serviços, equipamentos e sistemas telemáticos.
- Controle e gerenciamento de indicadores operacionais da comunicação de dados.
- Definição de atribuições de planejamento e projetos telemáticos.
- Dimensionamento de equipamentos eletro/óptico de telemática.
- Especificações técnicas de operação e demonstração para comercialização de componentes, acessórios, equipamentos e sistemas telemáticos.
- Cadastro técnico de demanda localizada.
- Padrões de qualidade referente a planejamento e projetos de serviços, equipamentos e sistemas telemáticos.
- Procedimentos de montagem de circuitos, equipamentos e sistemas telemáticos.
- Procedimentos de planejamento, projeto, implantação, aceitação, supervisão e manutenção de equipamentos e sistemas telemáticos.
- Procedimentos de testes e simulação de projetos dos equipamentos e sistemas telemáticos.
- Leis, postura local e cadastro de localização de infra-estruturas urbanas.
- Métodos de organização, normas de higiene e segurança de trabalho.
- Representações gráficas, simbologias, esquemáticos e plantas utilizadas nos projetos de equipamentos e sistemas telemáticos.
- Normas, convenções técnicas e padrões de planejamento e projetos de equipamentos e sistemas telemáticos.

FUNÇÃO 2 – EXECUÇÃO

SF 2.1 - IMPLANTAÇÃO E ACEITAÇÃO DE COMUTAÇÃO

COMPETÊNCIAS

- Ler e interpretar gráficos, símbolos técnicos, esquemáticos e plantas para a implantação e aceitação de equipamentos e sistemas de comutação.
- Adequar o projeto de implantação da infra-estrutura referentes aos equipamentos e sistemas de comutação.
- Executar a implantação e aceitação dos equipamentos e sistemas de comutação (fixa e móvel).
- Avaliar as condições de operação de serviços, equipamentos e sistemas de comutação.

HABILIDADES

- Fiscalizar e supervisionar a implantação dos serviços, equipamentos e sistemas de comutação.
- Dinamizar o processo de implantação e aceitação de serviços, equipamentos e sistemas.
- Constatar resultados e registrar atualização na documentação técnica e emitir laudos de aceitação.
- Interagir com outros projetos e sistemas externos.
- Interpretar esquemas, plantas, projetos técnicos, diagramas de operação, normas e padrões técnicos de aceitação.
- Instalar e atualizar programas de sistemas de comutação.
- Utilizar ferramentas e instrumentos que permitam a implantação e aceitação dos serviços, equipamentos e sistemas de comutação.
- Fazer acompanhamento técnico para avaliação comprovando as condições de operação dos equipamentos e sistemas de comutação.
- Examinar e utilizar critérios que indicam os padrões de qualidade.
- Dinamizar o processo de aceitação dos equipamentos, sistemas e serviços de comutação.
- Fazer acompanhamento técnico para avaliação das condições técnicas de operação dos sistemas.
- Interpretar e utilizar normas e padrões técnicos de aceitação.

- Manter atualizadas as informações referentes à implantação e aceitação dos equipamentos, sistemas e serviços de comutação.
- Seguir os procedimentos de execução de testes e ensaios.
- Realizar testes de funcionamento relatando em documentos os resultados de funcionamento, defeitos e falhas nos equipamentos e sistemas de comutação implantados.
- Selecionar e utilizar ferramentas, instrumentos e equipamentos de medidas.
- Verificar as condições de operação dos equipamentos e sistemas de comutação implantados.

BASES TECNOLÓGICAS

- Localização de infra-estrutura predial.
- Simbologias e convenções técnicas para implantação e aceitação de serviços, equipamentos e sistemas de comutação.
- Representações gráficas, plantas e esquemáticos utilizados na implantação e aceitação de serviços, equipamentos e sistemas de comutação.
- Especificações técnicas de operação componentes, acessórios, equipamentos, sistemas e serviços de comutação.
- Procedimentos de montagem e instalação de equipamentos e sistemas de comutação.
- Procedimentos de medições elétricas e ópticas para avaliação do funcionamento dos equipamentos e sistemas de comutação.
- Normas e padrões de qualidade para implantação e aceitação dos serviços, equipamentos e sistemas de comutação.
- Controle de fluxos e ações de implantação e aceitação de serviços, equipamentos e sistemas de comutação.

SF 2.2 - IMPLANTAÇÃO E ACEITAÇÃO DE TRANSMISSÃO

COMPETÊNCIAS

- Ler e interpretar gráficos, símbolos técnicos, esquemáticos e plantas para a implantação e aceitação de equipamentos e sistemas de transmissão.
- Adequar o projeto de implantação da infra-estrutura referente aos equipamentos e sistemas de transmissão.

- Executar a implantação e aceitação dos equipamentos e sistemas de transmissão (propagados e guiados).
- Avaliar as condições de operação de serviços, equipamentos e sistemas de transmissão.

HABILIDADES

- Orientar procedimentos de implantação e realizar testes de aceitação nos serviços, equipamentos e sistemas de transmissão.
- Dinamizar o processo de implantação e aceitação de serviços, equipamentos e sistemas de transmissão.
- Constatar resultados e registrar atualização na documentação técnica e emitir laudos de aceitação.
- Interagir com outros projetos e sistemas externos com a finalidade de implantação e aceitação dos equipamentos e sistemas de transmissão.
- Interpretar esquemas, plantas, projetos técnicos e diagramas de operação dos equipamentos, sistemas e serviços implantados e avaliados.
- Instalar e atualizar programas de serviços e sistemas de transmissão.
- Utilizar ferramentas e instrumentos que permitam a implantação e aceitação dos serviços, equipamentos e sistemas de transmissão.
- Examinar e utilizar critérios que indicam os padrões de qualidade da implantação.
- Dinamizar o processo de aceitação dos equipamentos, sistemas e serviços de transmissão.
- Fazer acompanhamento técnico para avaliação das condições técnicas de operação dos sistemas de transmissão.
- Interpretar e utilizar normas e padrões técnicos de aceitação de equipamentos, sistemas e serviços de transmissão.
- Manter atualizadas as informações referentes à implantação e aceitação dos equipamentos, sistemas e serviços de transmissão.
- Seguir os procedimentos de execução de testes e ensaios na implantação e aceitação.
- Realizar testes de funcionamento relatando em documentos os resultados de funcionamento, defeitos e falhas nos equipamentos e sistemas de transmissão implantados.
- Selecionar e utilizar ferramentas, instrumentos e equipamentos de medidas.
- Verificar as condições de operação dos equipamentos e sistemas de transmissão implantados.

BASES TECNOLÓGICAS

- Localização de infra-estrutura urbana.
- Especificações técnicas de operação, componentes, acessórios, equipamentos, sistemas e serviços de transmissão.
- Procedimentos de montagem e instalação de equipamentos e sistemas de transmissão.
- Representações gráficas, plantas e esquemáticos utilizados na implantação e aceitação de serviços, equipamentos e sistemas de transmissão.
- Normas e padrões de qualidade para implantação e aceitação de serviços, equipamentos e sistemas de transmissão.
- Controle de fluxos e ações de implantação e aceitação de serviços, equipamentos e sistemas de transmissão.
- Procedimentos de medições elétricas e ópticas para avaliação do funcionamento dos equipamentos e sistemas de transmissão.
- Métodos de organização e normas de higiene e segurança no trabalho.

SF 2.3 - IMPLANTAÇÃO E ACEITAÇÃO DE TELEMÁTICA

COMPETÊNCIAS

- Viabilizar infra-estrutura para a instalação e aceitação de terminais e sistemas telemáticos.
- Implantar os terminais e sistemas telemáticos.
- Supervisionar a implantação dos equipamentos telemáticos.
- Ler e interpretar gráficos esquemáticos envolvidos no processo de implantação e aceitação dos equipamentos e sistemas telemáticos.
- Avaliar as condições de operação dos equipamentos telemáticos com a finalidade de aceitação dos equipamentos e sistemas implantados.

HABILIDADES

- Dinamizar os processos de projetos, implantação, aceitação dos equipamentos, sistemas e serviços telemáticos.
- Documentar resultados e emitir laudo técnico.

- Interagir com projetos, equipamentos e sistemas externos.
- Ler e interpretar símbolos, plantas, esquemas e diagramas de operação dos equipamentos e sistemas telemáticos.
- Interpretar normas e padrões técnicos referentes a implantação e aceitação de equipamentos e sistemas telemáticos.
- Orientar procedimentos de implantação e aceitação de equipamentos e sistemas telemáticos.
- Programar sistemas de operação.
- Selecionar e utilizar ferramentas e instrumentos de medidas para a implantação e aceitação dos equipamentos e sistemas telemáticos.

BASES TECNOLÓGICAS

- Localização de infra-estrutura predial e urbana.
- Procedimentos de montagem e instalação de equipamentos e sistemas telemáticos.
- Normas e padrões de qualidade para implantação e aceitação de serviços, equipamentos e sistemas telemáticos.
- Controle de fluxos e ações de implantação e aceitação de serviços, equipamentos e sistemas telemáticos.
- Procedimentos de medições elétricas e ópticas para avaliação do funcionamento dos equipamentos e sistemas telemáticos.
- Especificações técnicas de operação, componentes, acessórios, equipamentos, sistemas e serviços de telemática.
- Representações gráficas, plantas e esquemáticos utilizados na implantação e aceitação de serviços, equipamentos e sistemas de telemática.
- Métodos de organização e normas de higiene e segurança no trabalho.

FUNÇÃO 3 - OPERAÇÃO

SF 3.1 – SUPERVISÃO E MANUTENÇÃO DE COMUTAÇÃO

COMPETÊNCIAS

- Monitorar e avaliar as condições de operação dos serviços, equipamentos e sistemas de comutação.

- Identificar e caracterizar as falhas de operação dos equipamentos e sistemas de comutação.
- Interpretar planilhas, símbolos, esquemáticos e mapas de funções utilizadas na operação e manutenção dos equipamentos e sistemas de comutação.
- Identificar e caracterizar as falhas, indicando soluções contingenciais, para a recuperação da operação dos equipamentos e sistemas de comutação.
- Dar suporte técnico para operação e manutenção dos equipamentos e sistemas de comutação.
- Localizar defeitos e falhas de operação dos equipamentos e sistemas de comutação.
- Recuperar as condições de operação dos equipamentos e sistemas de comutação.

HABILIDADES

- Dinamizar o processo de supervisão e manutenção (preventiva e corretiva) dos equipamentos e sistemas de comutação.
- Constatar resultados e tomar providências contingenciais.
- Acionar equipes e sistemas de manutenção.
- Verificar situação de limites e falhas de operação.
- Ler e interpretar gráficos, esquemáticos, planilhas e mapas de funções utilizados nos equipamentos e sistemas de comutação, com a finalidade de manutenção preventiva e corretiva.
- Interagir com projetos, equipamentos e sistemas externos.
- Manter atualizadas informações de operação dos equipamentos e sistemas de comutação.
- Orientar procedimentos de supervisão e manutenção dos equipamentos e sistemas de comutação.
- Realizar rotinas de operação relatando, em documentos, os resultados de defeitos e falhas.
- Classificar os tipos de falhas de operação dos equipamentos e sistemas de comutação.
- Organizar o processo de manutenção dos equipamentos e sistemas de comutação.
- Orientar procedimentos de operação com a finalidade de manutenção dos equipamentos e sistemas de comutação.
- Manter atualizadas informações a fim de agilizar o processo de manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e sistemas de comutação.
- Programar sistemas de operação de comutação.
- Selecionar e utilizar ferramentas e instrumentos de medida com a finalidade de manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e sistemas de comutação.

BASES TECNOLÓGICAS

- Controle de fluxos e ações de supervisão e manutenção de serviços, equipamentos e sistemas de comutação.
- Definição e atribuições referentes à supervisão e manutenção de serviços, equipamentos e sistemas de comutação.
- Controle de fluxos e ações de supervisão e manutenção de serviços, equipamentos e sistemas de comutação.
- Procedimentos de manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e sistemas de comutação.
- Procedimentos de ensaios, medições elétricas e ópticas com a finalidade de supervisão e manutenção dos equipamentos e sistemas de comutação.
- Simbologias, representações gráficas e convenções técnicas utilizadas na supervisão e manutenção dos equipamentos e sistemas de comutação.

SF 3.2 - SUPERVISÃO E MANUTENÇÃO DE TRANSMISSÃO

COMPETÊNCIAS

- Monitorar e avaliar as condições de operação dos serviços, equipamentos e sistemas de transmissão.
- Identificar e caracterizar as falhas de operação dos equipamentos e sistemas de transmissão.
- Interpretar planilhas, símbolos, esquemáticos e mapas de funções utilizadas na operação e manutenção dos equipamentos e sistemas de transmissão.
- Identificar e caracterizar as falhas, indicando soluções contingenciais, para a recuperação da operação dos equipamentos e sistemas de transmissão.
- Dar suporte técnico para operação e manutenção dos equipamentos e sistemas de transmissão.
- Localizar defeitos e falhas de operação dos equipamentos e sistemas de transmissão.
- Recuperar as condições de operação dos equipamentos e sistemas de transmissão.

HABILIDADES

- Dinamizar o processo de supervisão e manutenção (preventiva e corretiva) dos equipamentos e sistemas de transmissão.
- Constatar resultados e tomar providências contingenciais.
- Acionar sistemas e equipes de manutenção.
- Verificar situação de limites e falhas de operação.
- Ler e interpretar gráficos, esquemáticos, planilhas e mapas de funções utilizados nos equipamentos e sistemas de transmissão com a finalidade de manutenção preventiva e corretiva.
- Interagir com projetos, equipamentos e sistemas externos.
- Manter atualizadas as informações de operação dos equipamentos e sistemas de transmissão.
- Orientar procedimentos de supervisão e manutenção dos equipamentos e sistemas de transmissão.
- Realizar rotinas de operação, relatando em documentos os resultados de defeitos e falhas.
- Classificar os tipos de falhas de operação dos equipamentos e sistemas de transmissão.
- Organizar o processo de manutenção dos equipamentos e sistemas de transmissão.
- Orientar procedimentos de supervisão e operação com a finalidade de manutenção dos equipamentos e sistemas de transmissão.
- Manter atualizadas as informações dos processos de manutenção preventiva e corretiva.
- Programar sistemas de operação de transmissão.
- Selecionar e utilizar ferramentas e instrumentos de medida com a finalidade de manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e sistemas de transmissão.

BASES TECNOLÓGICAS

- Controle de fluxos e ações de supervisão e manutenção de serviços, equipamentos e sistemas de transmissão.
- Definição e atribuições referentes à supervisão e manutenção de serviços, equipamentos e sistemas de transmissão.
- Controle de fluxos e ações de supervisão e manutenção de serviços, equipamentos e sistemas de transmissão.

- Procedimentos de manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e sistemas de transmissão.
- Procedimentos de ensaios, medições elétricas e ópticas com a finalidade de supervisão e manutenção dos equipamentos e sistemas de transmissão.
- Simbologias, representações gráficas e convenções técnicas utilizadas na supervisão e manutenção dos equipamentos e sistemas de transmissão.

SF 3.3 - SUPERVISÃO E MANUTENÇÃO DE TELEMÁTICA

COMPETÊNCIAS

- Viabilizar infra-estrutura para a instalação de terminais e sistemas telemáticos.
- Implantar os terminais e sistemas telemáticos.
- Supervisionar a implantação dos equipamentos telemáticos.
- Ler e interpretar gráficos esquemáticos envolvidos no processo de implantação e aceitação dos equipamentos e sistemas telemáticos.
- Avaliar as condições de operação dos equipamentos e sistemas telemáticos.
- Identificar falhas, indicar soluções contingenciais e tomar providências.
- Dar suporte técnico para operação e manutenção dos equipamentos telemáticos.
- Providenciar e recuperar as condições de operação dos equipamentos telemáticos.

HABILIDADES

- Atualizar a documentação dos equipamentos e sistemas telemáticos.
- Coletar informações de operação e manutenção dos equipamentos telemáticos e emitir laudo técnico.
- Interagir com projetos e sistemas externos.
- Interpretar esquemas e diagramas de operação dos equipamentos telemáticos.
- Interpretar normas e padrões técnicos referentes aos equipamentos telemáticos.
- Operar e manter o funcionamento dos equipamentos e sistemas telemáticos.
- Orientar procedimentos de operação com a finalidade de manutenção de equipamentos e sistemas telemáticos.
- Programar sistemas de operação.

- Seguir os procedimentos de supervisão e manutenção (preventiva e corretiva).
- Selecionar e utilizar ferramentas e instrumentos de medidas com a finalidade de manutenção.

BASES TECNOLÓGICAS

- Controle de fluxos e ações de supervisão e manutenção de serviços, equipamentos e sistemas telemáticos.
- Definição e atribuições referentes à supervisão e manutenção de serviços, equipamentos e, sistemas telemáticos.
- Controle de fluxos e ações de supervisão e manutenção de serviços, equipamentos e sistemas telemáticos.
- Procedimentos de manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e sistemas telemáticos.
- Procedimentos de ensaios e medições elétricas e ópticas com a finalidade de supervisão e manutenção dos equipamentos e sistemas telemáticos.
- Simbologias, representações gráficas e convenções técnicas utilizadas na supervisão e manutenção dos equipamentos e sistemas de telemática.

VII - INDICAÇÕES PARA ITINERÁRIOS FORMATIVOS



Os estabelecimentos de ensino podem desenvolver seus cursos em módulos, com terminalidade, articulados, mas não dependentes, oferecendo ao aluno diferentes opções na construção do seu currículo, de acordo com os seus interesses profissionais e exigências do mercado, desde que na configuração do currículo sejam obrigatoriamente observadas as diretrizes sobre Educação Profissional.

Deve-se, então, entender o módulo como uma unidade de ensino com caráter de terminalidade, qualificando para uma ocupação definida no mercado de trabalho.

No entanto, convém destacar que todo e qualquer módulo na área de Telecomunicações tem de contar com uma forte base de física como pré-requisito. A partir deste pressuposto, poderá se fornecer certificados de qualificação nos segmentos de comutação, transmissão de dados e telemática.

Convém chamar a atenção para as grandes mudanças tecnológicas que este setor vem sofrendo, e este tipo de atendimento, com certificações parciais, certamente terá um curto tempo de duração. Basta observar que as ocupações de nível básico estão sendo eliminadas nesta área.

A escola que pretende oferecer o curso Técnico em Telecomunicações deverá avaliar, previamente, suas possibilidades e condições de investimento, manutenção e modernização de equipamentos e ambientes especializados, necessários e indispensáveis à aprendizagem do aluno nessa área. Tais equipamentos e ambientes podem ser providos, em parte, mediante convênios firmados ou parcerias com fabricantes de equipamentos e/ou empresas de telecomunicações.

Espaços, atividades e facilidades que estimulem e promovam um amplo desenvolvimento cultural dos alunos são essenciais, assim como a preocupação com a formação de profissionais de telecomunicações críticos, eticamente conscientes e comprometidos com o desenvolvimento sociocultural e educacional do país.

Metodologias que contemplem, predominantemente, a efetiva realização de projetos típicos da área, envolvendo o exercício da busca de soluções para os seus principais desafios, subsidiados, assessorados por docentes em constante atualização produtiva ou contatos permanentes com o mercado de trabalho são, também, particularmente fundamentais nessa área.



Pesquisa e Elaboração:

Luiz Elpídio Cruz de Oliveira – CEFET/RS – Consultor

Edgar Antônio Costa Mattarredona – CEFET/RS – Consultor

Josmar Giovannini Junior – CEFET/SP - Consultor

Rogério Rodrigues Rocha – Consultor

Coordenação da Elaboração:

Bernardes Martins Lindoso

Empresas e Profissionais Contatados na pesquisa de base e levantamento de dados para a Elaboração dos Referenciais Curriculares da Educação Profissional de Nível Técnico na Área de Telecomunicações :

CTMR – Companhia Telefônica Melhoramento e Resistência

CTMR -BrasilTelecom.

COPEL – Companhia Paranaense de Eletricidade

Divisão: Operação e Manutenção de Sistemas de Telecomunicações

Profissional: Engenheiro José Maria Tiepolo

Correios e Telégrafos

Divisão: Telecomunicações

SIEMENS

Divisão: Área Técnica, Service e Fábrica

Profissional: Engenheiro Edilmar Roque Bassan

Brasilsat

Divisão: Laboratório, Fábrica e Medições de Campo

Profissional: Engenheiro Luís Geraldo Caetano Pimenta

Furukawa

Divisão: Fábrica e Controle de Qualidade

Embratel

Divisão: Energia, Comutação, Transmissão e Comunicação de Dados

Profissional: Especialista em Desenvolvimento de Mercado: Paulo Fernando Mendes de Souza

Alexandre Campo

Engenheiro Eletricista Ênfase em Eletrônica - USP

Professor do Curso de Telecomunicações – CEFET – SP

Domingos Costa Neto

Engenheiro Eletricista Ênfase em Eletrônica – UNIVAP/Mestre na Área de Computação – ITA

Técnico em Educação – SENAI.

Revisão Final:

Cleunice Matos Rehem

José Gilson Matos

Colaboração:

Jazon de Souza Macedo

Joana D’Arc de Castro Ribeiro

Márcia Brandão

Neide Maria Romeiro Macedo



**MINISTÉRIO
DA EDUCAÇÃO**

