
Projeto de cabeamento estruturado da empresa Etech ISP

André Giuliani RA 1909797

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Cornélio Procópio
Pós Graduação - Disciplina de Redes Estruturadas*

Este projeto visa atender a empresa de telecomunicações Etech ME no que se refere à estrutura interna para a rede lógica, esta rede compreenderá serviços de dados (Computadores e Servidores), voz (Telefones IP) e monitoramento de imagem (Cftv/IP). Trata-se de uma instalação nova sendo que no local ainda não há nenhuma infraestrutura pronta. Todos os pontos descritos serão atendidos cabos de rede Cat 6 que possuem capacidade de transmissão de até 10GBps, após a instalação todos os pontos serão aferidos pelo processo de certificação.

Conforme levantamento no local, junto aos sócios, a empresa está iniciando seus trabalhos como um pequeno provedor de internet via fibra no bairro Vila Casone em Londrina Pr., porém, apesar da estrutura inicial ser considerada pequena o projeto deverá contemplar futuras ampliações evitando custos desnecessários a posteriori; as futuras ampliações se limitarão ao patamar de duas vezes o tamanho da rede inicialmente implantada e deverão ser aplicadas a todos os passivos de rede pertinentes, tais como: Eletrocalhas, dutos, racks, quadros etc.

17/08/2017



Lista de figuras

1	Planta baixa sem escala	6
2	Planta implantação sem escala	6
3	Modelo de Identificação	9

Lista de tabelas

1	Memorial Descritivo	8
2	Testes Manutenção Preventiva	10
3	Investimento	11

Sumário

1	Introdução	4
1.1	Benefícios	4
2	Estado atual	4
3	Usuários e Aplicativos	4
3.1	Usuários	5
3.2	Aplicativos	5
4	Estrutura predial existente	5
5	Planta Lógica - Elementos estruturados	7
5.1	Estado atual	7
5.2	Topologia	7
5.3	Encaminhamento	8
5.4	Memorial descritivo	8
5.5	Identificação dos cabos	9
6	Implantação	9
7	Plano de certificação	9
8	Plano de manutenção	10
8.1	Plano de expansão	10
9	Orçamento	10
10	Referências bibliográficas	11
10.1	Tabelas	12

1 Introdução

Este projeto de cabeamento estruturado destina-se à empresa Etech ISP, trata-se de um provedor de pequena escala de serviços de comunicação multimídia e acesso à internet. Será executado a instalação de 10 pontos de rede em um prédio recém construído pela empresa. Inicialmente a empresa conta com 5 colaboradores sendo 3 da área técnica, 1 administrativos e 1 comercial, cada colaborador utilizará em seu posto de trabalho um desktop e um telefone IP. Atualmente os recursos ativos de TI constam de: Desktop Dell: 5 unidades; Telefones IP Intelbrás: 6 unidades; Servidor Dell: 1 unidade (No servidor estão virtualizados os serviços de Banco de dados, Aplicativo gerencial e Pabx IP); O propósito deste projeto é montar uma rede interna de alta capacidade e confiabilidade, com possibilidade de expansões futuras na proporção de 2 vezes o tamanho original.

1.1 Benefícios

O sistema de cabeamento estruturado visa padronizar as instalações referentes a conectividade, trata-se de uma solução estratégica pois minimiza custos de uma readequação física para mudanças de local no trabalho ou mesmo de novas instalações, segue os principais benefícios que a rede estruturada irá proporcionar:

- Suporte a diversos padrões de comunicação que utilizarão o mesmo meio físico, neste caso os sistemas de informática, telefonia e segurança irão utilizar o mesmo meio físico bem como o mesmo meio lógico utilizando o protocolo IP.
- Facilidade na mudança de layout interno visto que as interfaces são padronizadas e os equipamentos portam suas respectivas configurações
- independente que qual local estejam conectados na rede.
- Manutenção simples e rápida uma vez que todos os cabos e dispositivos são organizados e identificados em ambas extremidades.
- Localização fácil de um cabo devido ao mesmo ser identificado por todo seu trajeto.
- Documentação técnica que facilita a manutenção e novas implantações.

2 Estado atual

Atualmente a empresa é uma prestadora de serviços na área telemática e encontra-se em uma edícula que está atrás do novo prédio construído para abrigar a nova sede e os novos serviços, logo não será reaproveitado nenhum material, exceto os computadores e telefones IP utilizados atualmente.

Os passivos de rede, tais como patch panel e cordões, não serão utilizados uma vez que são de categoria inferior à que será adotada na nova sede. Os passivos atuais são CAT 5E e a nova rede será CAT6.

3 Usuários e Aplicativos

Hoje a equipe conta com 5 colaboradores divididos entre técnicos, administrativos, comercial e diretoria, há uma expectativa de triplicar este efetivo, porém isto se dará de acordo com

o crescimento do provedor.

A empresa Etech Instaladora continuará a existir em concomitância com a Etech ISP será utilizado a mesma infraestrutura interna de TI.

3.1 Usuários

Os usuários da empresa dividem-se em 3 grupos: Departamento técnico, administrativo e comercial. Apenas o departamento técnico terá acesso irrestrito (e controlado) a todos os sistemas da empresa, os demais usuários terão acesso apenas aos serviços pertinentes à sua atuação profissional.

3.2 Aplicativos

Os aplicativos referentes à administração serão hospedados em um servidor virtual que será dividido da seguinte forma:

- Servidor de Banco de Dados: Este servidor abrigará todos os dados gerenciais da empresa, tais como base de clientes, financeiro e dados administrativos entre outros que se referem à administração geral do negócio. Ficará oculto na rede e somente será acessado pelo servidor de aplicação (WEB) utilizando do modelo de 3 camadas;
- Servidor de aplicação: Este servidor será responsável por fazer a ponte entre o banco de dados e a interface Web com o usuário. Como todo o sistema de gerenciamento é via WEB nas máquinas dos usuários não haverá nenhuma aplicação que requeira um desempenho muito alto de rede.
- Servidor (Gerência de rede). Este servidor irá gerenciar a parte de acesso à internet dos clientes do provedor ISP. Este servidor, embora esteja na mesma rede interna, será acessado apenas pelo departamento técnico em uma Vlan exclusiva para este serviço. Este servidor requer que um software "Cliente" seja instalado na máquina do colaborador, estas gerências requerem um pouco mais de processamento porém nada que cause grande impacto na rede. Nas máquinas que receberão este software cliente deverá ser instalado um adaptador de rede que comporte o uso de Lan virtuais Vlan.

4 Estrutura predial existente

Segue a planta física da nova sede. Trata-se de um prédio inicialmente com 40m2 de construção com um escritório, uma recepção, área de produção e uma sala de telecomunicações onde serão abrigados os equipamentos de TI da empresa.

Por tratar-se de um local com dimensões reduzidas está descartada a preocupação com distancia dos cabos, tendo em vista que o cabo mais longo terá aproximadamente 15 metros lineares. O espaço da sala de telecomunicações está equipado com piso elevado, o que facilita a manutenção e novas implementações.

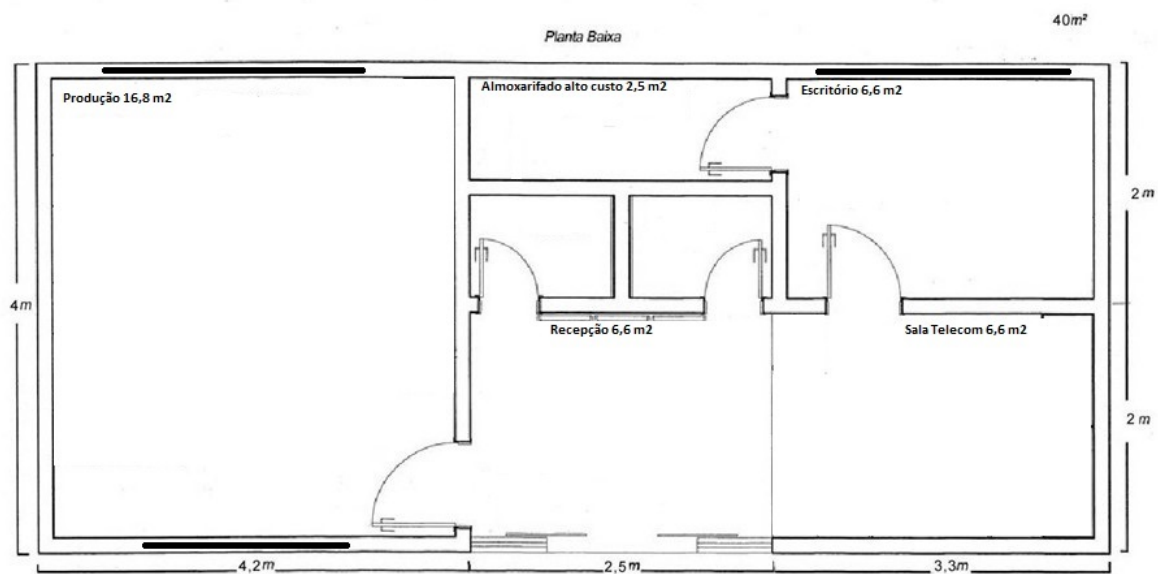


Figura 1: *Planta baixa sem escala*

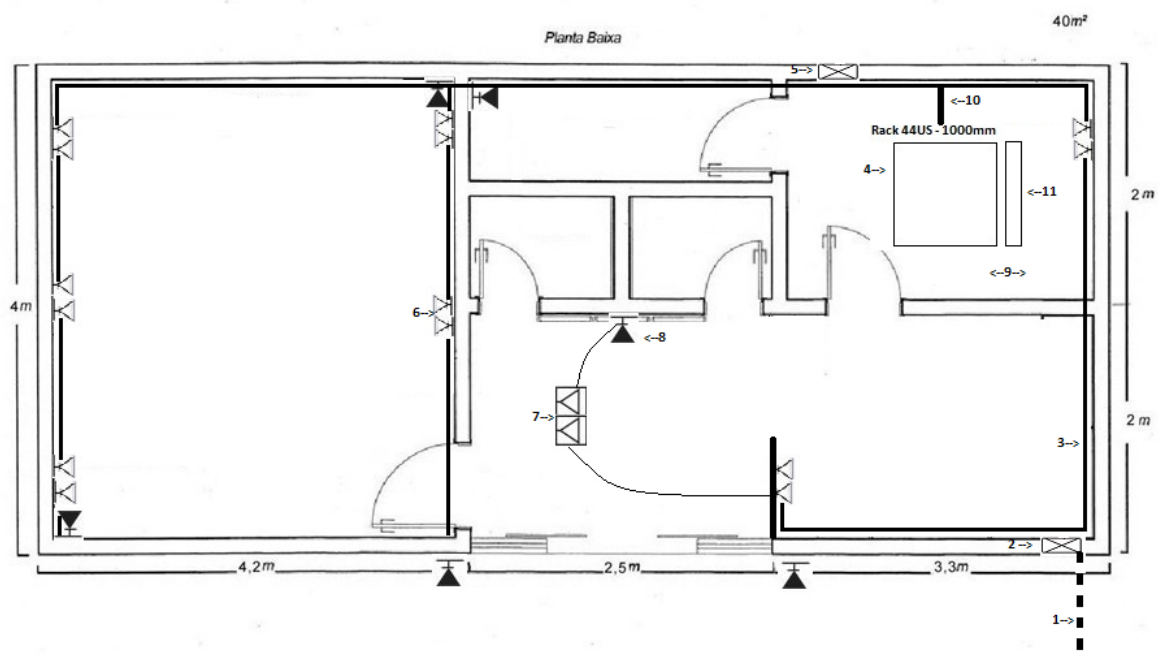


Figura 2: *Planta implantação sem escala*

5 Planta Lógica - Elementos estruturados

5.1 Estado atual

Atualmente o novo prédio não está terminado e a perspectiva para sua ocupação é para 120 dias. Conforme visto na figura acima houve a necessidade do TI modificar o lay-out original do prédio.

5.2 Topologia

Adendos do projeto conforme a figura 5:

1- **Entrance Facility (EF)**: Trata-se da entrada de serviços de telecomunicações. Trata-se de uma tubulação de PVC que será anexada ao poste de entrada do cliente por onde entrarão os serviços de voz (Linhas telefônicas) e internet (link entrada de internet). Por esta tubulação também passarão dois cabos de 4 fibras que atenderão os clientes da empresa.

2- **DG de Telecom**: Trata-se de uma caixa embutida na parede que faz parte da EF. Esta caixa isola a rede interna do cliente da rede externa da operadora e serve para delimitar suas responsabilidades sobre os serviços.

3- **Horizontal Cabling**: Refere-se à distribuição interna dos cabos. A distribuição interna se dá por meio de eletrocalhas fixadas próximas aos limites superiores do pé direito da edificação e ficarão o mais próximo possível das paredes.

4- **Equipment Room (ER)**: Devido ao espaço físico ser limitado o (ER) compartilha a mesma sala do Telecommunications Room (TR). Neste caso o (ER) será um rack de 44US que comportará dois servidores, uma OLT de Gpon e um roteador que levará internet aos clientes da empresa.

5- **Quadro de distribuição elétrica exclusivo da (TR) e (ER)**: Trata-se de um quadro definido em projeto elétrico anexo onde o mesmo fará a distribuição isolada da rede elétrica para cada equipamento bem como proverá backup elétrico nos casos de falha na rede elétrica da concessionária de energia.

6- **Mutoa**: Trata-se da interligação final do cabeamento com o equipamento do cliente. Todas as Mutoas do item 6, com exceção da sala da recepção e câmeras, serão do tipo sobrepor, fixadas na parede, com duas saídas para conectores fêmeas RJ45. A altura em relação ao piso é de 30 cm.

7- **Mutoa**: A Mutoa do item 7 é do tipo de embutir no piso com 2 saídas para conectores fêmea RJ45. Deverá prover proteção quanto a impactos e entrada de água.

8- **Mutoa**: A Mutoa do item 8 segue as especificações do item 6, porém com a diferença de abrigar somente 1 conector fêmea RJ45 e estar a 2,5 mts de altura em relação ao piso.

9- **Equipment Room (ER)**: Sala de equipamentos com piso elevado. 10- Descida da eletrocalha para o rack.

11- **Telecommunications Room (TR)**: Compartilha o mesmo espaço físico da (ER). Nesta sala encontra-se o Bracket que é um rack aberto onde todas os cabos são organizados e conectados às suas respectivas redes.

12- **Work Área (WA)**: A (WA) é onde ocorre a produção propriamente dita da empresa. Neste caso a (WA) possui um escritório com cinco possibilidades de interligação à rede (Mesas), uma recepção e uma sala da diretoria.

14- **Backbone Cabling**: Trata-se da interligação das salas de (ER) e (TR). Neste caso será a interligação do rack de servidores com o Bracket da distribuição horizontal. Neste

caso haverão dois Patch Panels CAT6 com 6 cabos fazendo esta interconexão.

5.3 Encaminhamento

Grande parte do Cabeamento Horizontal seguirá da (TR) até a Mutoa via eletrocalha aérea e aparente. Em cada ponto final de conexão o cabo sairá da eletrocalha e descenderá até a Mutoa por um conduto de aço galvanizado pintado eletrostaticamente na cor areia. Este tubo interligará a eletrocalha até a Mutoa que estará abrigada em um conduto de antimônio na medida de 4x2”.

5.4 Memorial descritivo

Tabela 1: *Memorial Descritivo*

QTD	UNID	DESCRICAO	MARCA / MODELO	ITEM
01	PC	Rack piso 44US x 1000mm	Attic AS-Server	1
01	PC	Rack piso tipo Bracket	Attic OP-Rack	2
30	PC	Eletrocalha 50x50x3000mm	H-Leve - Perfurada	3
30	PC	Gancho Sustentação EletroC	H-Leve - N.A.	4
5	PC	Curva 90 aberta 50x50	H-Leve - Interna	5
2	PC	Curva Vertical 50x50	H-Leve - Externa	6
15	PC	Condute 4x2 Sobrepor	Daísa - 1 saída	7
7	PC	Mutoa 2 saídas RJ45	Daísa - 2 Saídas	8
7	PC	Mutoa 1 Saída RJ45	Daísa - 1 Saída	9
1	PC	Caixa Piso 4x4	Wetzel - A4-1	10
1	PC	Mutoa 2 saídas 4x4 blindada	Wetzel - 2RJ45	11
7	PC	Tubos 1”x3M Galvanizado	Zetone - Pintura Eletro	12
7	PC	Saída Horizontal Eletrocalha	Zetone - 1”	13
21	PC	Conector RJ45 Fêmea CAT6A	Furukawa - GigaLan	14
3	PC	Patch Panel CAT6A	Furukawa - GigaLan	15
2	CX	Cabo Rede CAT6A Vermelho	Furukawa - Gigalan	16
22	PC	Line Cord CAT6A Vermelho	Furukawa - Gigalan	17
14	PC	Line Cord CAT6A Verde	Furukawa - Gigalan	18
14	PC	Line Cord CAT6A Amarelo	Furukawa - Gigalan	19
3	PC	Fita para Rotuladora	Brother - Branca	20
3	PC	Bandeja Rack 4x4 Corrediça	Attic - 1000mm Vent	21
5	PC	Guia Cabo Rack 1U	Attic - 1UFix	22
1	PC	Kit Ventilação Rack 4 Coolers	Attic - Cooler	23
3	PC	Régua Elétrica para Rack	Attic - 12 Tomadas	24
10	MT	Fita Velcro Dupla Face	Genérico	25
1	PC	Kit 100 Pcs Parafuso e Porca	Genérico	26
1	PC	DG Telecom Telebras 800x800	Engelco - Embutido	27
2	PC	Bloco Telecom M10	Bargoa - M10	28
4	PC	Anel Guia DG Nr 6	Genérico	29

5.5 Identificação dos cabos

Todos os cabos instalados bem como os line cords dos lados A e B serão identificados, inclusive durante seu trajeto, com etiquetas plásticas brancas de 12mm. As etiquetas serão impressas em rotuladora térmica com fonte preta e seguirão a normativa NBR 14565. Devido ao porte, este projeto utilizará apenas o item 1 da tabela de identificação (PT XX XXX), onde PT indica que é um ponto de telecomunicações (Rede), XX será 01 tendo em vista que só há um pavimento e XXX irá de 001 até 024 que é a quantidade de cabos utilizados. A figura abaixo exemplifica o modelo de identificação:

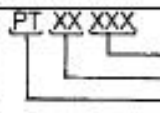
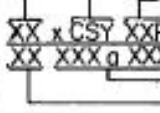
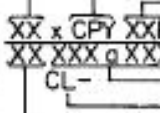

Identificação do cabeamento	
Descrição	Representação
Ponto de telecomunicações	 <p>Sequencial do ponto de telecomunicações Identificação dos pavimentos Ponto de telecomunicações</p>
Trecho de cabo secundário	 <p>Quantidade de cabos Cabo secundário Quantidade de pares</p> <p>Identificação sequencial do ponto Identificação do pavimento</p>
Trecho de cabo primário	 <p>Quantidade de cabos Cabo primário Quantidade de pares/fibras</p> <p>Identificação sequencial do par/fibras Comprimento do lance do cabo Identificação do pavimento do prédio atendido pelo cabo</p>
Trecho de cabo de interligação	 <p>Quantidade de cabos Cabo primário Quantidade de pares/fibras</p> <p>Identificação sequencial do par/fibras Comprimento do lance do cabo Identificação do pavimento do prédio atendido pelo cabo</p>

Figura 3: Modelo de Identificação

6 Implantação

7 Plano de certificação

A certificação ocorrerá após a total instalação e conectorização dos cabos devendo esta ser executada em até 1 dia após a conclusão da instalação.

A certificação ocorrerá na forma passiva e será utilizado o certificador Fluke DTX1500 que atende a especificação **CAT6A 1000Base-TX**, após a conclusão será emitido o laudo impresso referente a avaliação executada bem como os resultados obtidos.

Uma vez que os Line Cords (Patch Cords) já vêm certificados pelo fabricante a certificação coletará dados do "Link Permanente", ou seja, a rede que sai da tomada fêmea do ponto final até o Patch Panel que está instalado na Telecommunications Room (TR).

8 Plano de manutenção

Estão previstas 4 manutenções preventivas durante o período de garantia da mão de obra sobre a instalação. Estas revisões constam de inspeção visual de toda a rede bem como testes ativos (Com a rede em produção)tais como ping, latência, erros de CRC entre outros. Os testes passivos serão executados com o o TestSet TSW900ETH da Wise Ind. que visa estressar a rede com a máxima taxa de transferência possível com a finalidade de coletar dados sobre sua integridade. Os dados aferidos pelo TestSet serão impressos e entregue ao cliente. Os dados aferidos são

Tabela 2: *Testes Manutenção Preventiva*

Trafego	Ate o limite tecnico especificado no IEEE 802.3
Trafego	Com tamanho fixo e variado
Gerar e medir	Quadros menores ou maiores que o especific. pelo IEEE 802.3
Gerar e medir	Erros de CRC
Medir	Quadros e Bytes Transmítidos e Recebidos
Medir	Quadros Fragmentados
Medir	Quadros sem sequencia
Medir	Colisoes
Medir	Throughput (RFC2544)
Medir	Delay (RFC 2544)
Medir	Perda de Pacotes (RFC2544)
Medir	Back-to-back frames (RFC 2544)
Gerar e medir	BERT

8.1 Plano de expansão

Conforme visto no início deste projeto há uma previsão de ampliação de rede na proporção máxima de duas vezes ($1 + 1$) o tamanho atual.

Os dutos e eletrocalhas já estão preparados para esta possível expansão bastando apenas integrar os novos caminhos aos já existentes. No Bracket também há espaço reservado para esta possibilidade, bastando adicionar novos Patch Panel's conforme a necessidade e um novo Switch caso sejam necessários mais de 48 portas elétricas.

Para manter a homogeneidade e a qualidade da rede deverão ser utilizados preferencialmente as mesmas marcas e modelos dos materiais já aplicados, caso já estejam fora de linha deverão ser utilizados materiais e equipamentos que excedam as especificações dos atuais.

9 Orçamento

Os investimentos necessários para a implementação do que foi descrito até aqui segue na tabela abaixo. Lembrando que obras de alvenaria não estão incluídas na mão de obra e mudanças de layout serão avaliadas a parte deste orçamento.

Tabela 3: *Investimento*

ITEM	QTD	VL UNIT	VL TOTAL
1	1	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00
2	1	R\$ 1.250,00	R\$ 1.250,00
3	30	R\$ 37,00	R\$ 1.110,00
4	30	R\$ 3,00	R\$ 90,00
5	5	R\$ 17,00	R\$ 85,00
6	2	R\$ 18,00	R\$ 36,00
7	15	R\$ 12,00	R\$ 180,00
8	7	R\$ 6,00	R\$ 42,00
9	7	R\$ 6,00	R\$ 42,00
10	1	R\$ 12,00	R\$ 12,00
11	1	R\$ 27,00	R\$ 27,00
12	7	R\$ 26,00	R\$ 182,00
13	7	R\$ 3,00	R\$ 21,00
14	21	R\$ 30,00	R\$ 630,00
15	3	R\$ 440,00	R\$ 1.320,00
16	2	R\$ 898,00	R\$ 1.796,00
17	22	R\$ 22,00	R\$ 484,00
18	14	R\$ 22,00	R\$ 308,00
19	14	R\$ 22,00	R\$ 308,00
20	3	R\$ 42,00	R\$ 126,00
21	3	R\$ 150,00	R\$ 450,00
22	5	R\$ 25,00	R\$ 125,00
23	1	R\$ 189,00	R\$ 189,00
24	1	R\$ 95,00	R\$ 95,00
25	10	R\$ 12,00	R\$ 120,00
26	1	R\$ 100,00	R\$ 100,00
27	1	R\$ 230,00	R\$ 230,00
28	1	R\$ 35,00	R\$ 35,00
29	1	R\$ 4,00	R\$ 4,00
TOTAL			R\$ 11.897,00
MÃO DE OBRA			R\$ 7.350,00
CERTIFICAÇÃO	24	PONTOS	R\$ 1.500,00
VALOR	FINAL		R\$ 20.747,00

10 Referências bibliográficas

- [1] A. Tanenbaum and D. Wetherall, “Computer networks: Pearson new international edition,” 2013.
- [2] J. F. Kurose, K. W. Ross, A. S. Marques, and W. L. Zucchi, *Redes de Computadores ea Internet: uma abordagem top-down*. Pearson, 2010.

- [3] I. F. Akyildiz, A. Lee, P. Wang, M. Luo, and W. Chou, “Research challenges for traffic engineering in software defined networks,” *IEEE Network*, vol. 30, pp. 52–58, May 2016.
- [4] J. Hoebeke, I. Moerman, B. Dhoedt, and P. Demeester, “Redes ad hoc móveis,” *RTI, Redes, Telecom e Instalações*, vol. 6, no. 69, pp. 64–74, 2006.