



POLÍCIA MILITAR
DISTRITO FEDERAL



Centro Clínico da PMDF

Projeto Integrado das Telecomunicações Internas



SUMÁRIO



- Desafios de um hospital moderno
- Como a rede interna pode ajudar
- O projeto 'One Shot Design'
- Tipos de cabos
- A rede interna de um hospital
- O projeto anterior
- O que deve ser feito

- Aspectos específicos



Desafios



- Salvar vidas
- Eliminar infecções hospitalares
- Estar preparado para as rápidas mudanças nas tecnologias utilizadas na medicina
- Aumentar a eficiência da atuação do corpo de enfermagem (menos enfermeiras para mais pacientes)



Desafios



- Hospitais e outras instituições médicas enfrentam o grande desafio de implantar e gerenciar sua infraestrutura de comunicação de forma a atender à crescente necessidade de serviços baseados em transferência eletrônica de informações.
- Arquivos com dados de pacientes, como imagens e vídeos devem ser armazenados e transmitidos em alta velocidade.



Desafios



- Com os novos exames computadorizados cresceu muito a necessidade de espaço de armazenamento e redes capazes de transmitir as informações em velocidades que viabilizem a consulta pelos médicos, inclusive durante intervenções cirúrgicas.
- A rede interna da edificação deve suportar todos os subsistemas de apoio e gestão da sua operação, como telefonia, interfonia, dados, vídeos de segurança, automação, rede sem fio e outros



Desafios



- Salas de cirurgia demandam alta densidade de cabeamento





Como a rede interna pode ajudar



- A salvar vidas

- Criando um sistema de comunicação adequado
 - Chamadas, alarmes, monitoramento, telemedicina, consulta rápida a banco de imagens, automação e segurança



Como a rede interna pode ajudar



- A eliminar infecções hospitalares

- Um projeto adequado deve visar a vida útil da edificação, afim de evitar reformas
- Obras são invasivas e provocam contaminação do ar
- Infecções associadas às obras, como aspergilose, podem até levar a óbito pacientes com baixa imunidade
- Penicillium, Rhizopus, Fusarium e outros



Como a rede interna pode ajudar



- Surtos nosocomiais de aspergilose invasiva tornaram-se uma complicação bem conhecida de demolição, construção ou reformas em uma unidade hospitalar que acomoda pacientes imuno-comprometidos, ou mesmo nas redondezas dessa unidade hospitalar ⁽¹⁾

(1) *National Guidelines for the Prevention of Nosocomial Invasive Aspergillosis During Construction/Renovation Activities, National Disease Surveillance Centre, Dublin, Canada, 2003*

(2) *www.aspergillus.man.ac.uk*



Como a rede interna pode ajudar



- A preparar a edificação para as rápidas mudanças nas tecnologias utilizadas pela medicina
 - Adotando um sistema de transmissão que suporte as tecnologias emergentes



Como a rede interna pode ajudar



- Aumentar a eficiência da atuação do corpo de enfermagem
 - Fazendo um projeto completo, com todos os subsistemas de telecomunicações internas, contemplando automação
 - Usando a metodologia One Shot Design - OSD



O projeto “One Shot Design”



- “One Shot Design”, ou OSD, é uma metodologia de projeto de rede interna de telecomunicações que contempla todos os 12 subsistemas
- O cabeamento estruturado se limita ao cabeamento de dados digitais sobre cabos de cobre e fibra ótica
- OSD é um passo além: incorpora o cabeamento estruturado e os cabeamento para automação, controle, sensoriamiento, alarme de incêndio, iluminação de emergência, captação de áudio, sonorização ambiental, rede sem fio para dados e telefonia celular interna, CFTV e CATV.



O projeto “One Shot Design”



- Os 12 subsistemas são:

1. Telefonia
2. Rede de Computadores
3. Interfone, sinalização e chamada (Paging)
4. CATV
5. CFTV
6. Rede sem fio (Wireless, DAS, ZigBee)
7. Controle de acesso e intrusão
8. Detecção e alarme de incêndio (FA – Fire Alarm)
9. Sonorização ambiente (PA = Public Address)
10. Controle ambiental de temperatura e umidade (HVAC)
11. Automação e controle de energia elétrica
12. Captação e roteamento de áudio



O projeto “One Shot Design”



- **Porquê todos os 12 subsistemas devem ser contemplados na construção da edificação?**
 1. A norma internacional **TIA-569-C**, sobre espaços para telecomunicações internas, diz que todos os subsistemas devem ser considerados já na fase de projeto e implantados na construção.
 2. A norma internacional **TIA-1179**, específica sobre telecomunicações internas em hospitais, referenda esse entendimento.
 3. A norma internacional **ANSI/BICSI 004-2012**, sobre melhores práticas em projeto de rede de TI em hospitais considera a integração fundamental e também referenda esse entendimento.



O projeto “One Shot Design”



- **Porquê a automação elétrica deve ser contemplada na construção da edificação?**

1. A topologia (distribuição dos cabos elétricos) é diferente da instalação convencional, dificultando ou até impedindo que seja feita depois que o hospital estiver em operação.
2. A automação elétrica exige definição de espaços de forma diferente da tradicional dificultando ou até impedindo que seja feita depois que o hospital estiver em operação.
3. A automação elétrica pode ser considerada com item praticamente obrigatório em um hospital, devido à sua contribuição à economia de energia, segurança das pessoas e controle da edificação.



O projeto “One Shot Design”



● Qual a tendência em projeto de edificação?

1. As normas internacionais citadas, além de outras referências de boas práticas, recomendam um projeto completo de telecomunicações em paralelo com o projeto de arquitetura. No Brasil essa visão está começando.
2. Usar cabos para alta velocidade.
3. A metodologia OSD – One Shot Design, descreve como essa visão deve ser implementada no projeto e o que o arquiteto deve considerar para permitir um sistema de telecomunicações interno adequado.



O projeto “One Shot Design”



- Vantagens do projeto OSD:

- Redução do tempo do projeto de telecomunicações
- Redução do custo total do projeto de telecomunicações
- Redução das inconsistências entre subsistemas
- Melhor aproveitamento da infraestrutura de encaminhamento de cabos
- Maior qualidade global (menor taxa de falha)
- Melhor relação benefício/custo



Tipos de cabos



- O projeto OSD considera cinco tipos de cabo para rede interna de telecomunicações:
 - Cabo em par trançado de cobre
 - Cabo óptico
 - Cabo coaxial
 - Cabos de controle e sensores de incêndio
 - Cabo paralelo

(1º cabeamento estruturado considera apenas os dois primeiros)



Tipos de cabos



- Há basicamente cinco categorias de cabo em par trançado de cobre e cada categoria é recomendada para uma capacidade de transmissão:

• Categoria 3	.....	10.000	bits por segundo
• Categoria 5e	.....	100.000	bits por segundo
• Categoria 6	.....	1.000.000	bits por segundo
• Categoria 6A	.....	10.000.000	bits por segundo
• Categoria 7A	.....	40.000.000	bits por segundo



Tipos de cabos



- O cabo em par trançado de cobre é o meio de transmissão mais indicado para as redes internas atualmente.
- A norma TIA-1179 recomenda a categoria 6A
- Instalações hospitalares modernas estão utilizando categoria 7A



Tipos de cabos



Exemplo 1:

- Centro de Tratamento do Câncer Ceekside em Lafayety, Colorado, USA
- Cabo Nexans Categoria 7A





Tipos de cabos



Exemplo 2:

- Hospital Groeninge, Flemish, Bélgica
- Cabo Nexans Categoria 6A





A rede interna de um hospital



- É duas vezes (2x) mais crítica que uma rede comercial normal
- Não pode falhar ou parar: deve ser projetada pensando em redundâncias e resiliências⁽¹⁾
- Deve ser projetada para não sofrer alterações nos próximos quinze anos
- Deve ser confiável e ter alta disponibilidade
- Deve ser projetada com base nas melhores práticas e normas internacionais

(1) Capacidade de um sistema de se recuperar após um desastre ou parada



A rede interna de um hospital



- É especializada:
 - *Dados, telefonia, paging, CFTV, wireless*
 - *Controle de acesso, RFID: proteção de infante*
 - *CATV com orientação, educação, entretenimento*
 - *Chamada enfermeira, intercomunicação*
 - *Sinalização e automação*
 - *Controle de acesso*
 - *Monitoramento de paciente*



A rede interna de um hospital



- Deve estar preparada para transmissão em alta velocidade

	Imagens	100 Mbps cat 5e	1000 Mbps cat 6	10 Gbps cat 6A
Ressonância (MRI)	160	1,8	0	0
Tomografia (CT-16)	200	8,4	0,6	0,06
Ultrassom (US)	1600	12,0	1,2	0,1
Raio X (XA-512)	2000	40,8	4,2	0,4
Tomografia (CT-64)	2000	81,6	8,4	0,84
Raio X (XA(1024)	2000	163,2	16,2	1,6



A rede interna de um hospital



- Deve estar preparada para armazenar dados

Exame	MB/imagem	Exames / ano	GB / ano ⁽¹⁾
Ultrassom (US)	16	20.000	320
Ressonância (MRI)	21	5.000	105
Tomografia (CT-16)	105	5.000	525
Tomografia (CT-64)	1049	2.000	2100
Radiologia Computadorizada	26	20.000	520
Mamografia digital	184	5.000	920
Ecografia	68	5.000	340
TOTAL			5 Terabytes

(1) BICSI – Information Technology Systems Design and Implementation Best Practices for Healthcare Institutions and Facilities



A rede interna de um hospital



Exemplos de aspectos específicos

- *2 ou 3 acionadores de enfermeira no banheiro*
- *Microfone de intercomunicação paciente-enfermeira*
- *Microfone embutido no teto para acompanhamento psiquiátrico*
- *Câmera de alta definição para monitoramento ou diagnóstico remoto do paciente*
- *Ponto de rede de alta velocidade para receber vídeo em alta definição para consultar exames (imagens)*



A rede interna de um hospital



Exemplos de aspectos específicos

- *Tela sensível ao toque no corredor para uso do staff no monitoramento e controle do paciente*
- *Controle de acesso nas portas para isolar áreas de risco*
- *Automação para conforto do paciente: apagar luz, fechar cortina,*
- *etc*



A rede interna de um hospital



Deve estar preparada para todos os 12 subsistemas

Deve ser projetada observando-se a norma TIA-1179

Deve ser dimensionada para as tecnologias emergentes

Deve ser projetada para ser resiliente e confiável



O projeto anterior



- Somente foi previsto cabeamento de dados, mesmo assim dimensionado em desacordo com as normas TIA-569-C e TIA-1179.
- Categoria do cabeamento de dados inferior ao recomendado por essas normas.
- Projeto incompleto: não foram contemplados os demais subsistemas fundamentais a um hospital, segundo a norma TIA-1179
- As falhas anteriores levaram a uma previsão de custo equivocada



O projeto anterior



Se for mantido:

- O hospital funcionará de forma deficiente
- O hospital terá infraestrutura incompatível com o investimento total na obra e com o recomendado nas normas e melhores práticas
- Haverão diversas reformas nos primeiros anos de operação do hospital, prejudicando sua eficiência e provocando contaminações
- O custo será maior a médio prazo



O que deve ser feito



- Um projeto completo de telecomunicações internas pela metodologia OSD, contemplando:
 - Cabeamento de dados, automação ambiental e de iluminação, telefonia, CFTV, CATV, sonorização, wireless e controle de acesso
- Retirada dos cabos de rede lançados
- Instalação da rede interna por empresa especializada exigindo uma documentação completa do projeto, após a entrega da obra
- Exigir operação assistida para garantir as funcionalidades contratadas



O que deve ser feito



- Todo o cabeamento de dados e telefonia
- Cabeamento de sensoriamento nas portas
- Infraestrutura ativa para transmitir dados
- Infraestrutura de armazenagem para automação e CFTV
- Cabeamento e distribuição de CFTV
- Cabeamento e instalação de CATV
- Cabeamento e instalação de Controle de acesso
- Projeto e instalação de sistema de aspiração central
- Projeto e instalação de sistema de iluminação emergencial centralizado
- Projeto e instalação de rede sem fio (wireless)



O que deve ser feito



REQUISITOS MÍNIMOS

- Cabeamento
 - 120 pontos categoria 6A
 - 1200 pontos categoria 6
 - 384 pontos categoria 5e CM
 - 600 pontos categoria 3 (2pares)
 - 400 pontos coaxial TV
- Automação
 - 576 circuitos elétricos monofásicos 8A
 - 24 circuitos elétricos trifásicos 25A
- Áudio
 - 5000 m² de som ambiental
 - 1 roteador digital de áudio



O que deve ser feito



REQUISITOS MÍNIMOS

- 144 portas de 1 Gbps para conexão de computadores em rede
- 144 portas 100 Mbps PoE para conexão de câmeras de vídeo, automação e wireless
- 1 Storage de 12 Terabytes



O que deve ser feito



REQUISITOS MÍNIMOS

- 576 circuitos elétricos automatizados
- 480 pulsadores (interruptores) ligados ao sistema de automação
- 40 sensores de temperatura e umidade
 - 29 apartamentos
 - 4 salas de cirurgia
 - 2 postos de enfermagem
 - 4 enfermarias
- 1 sala de equipamentos (ER)



O que deve ser feito



REQUISITOS MÍNIMOS

- Leitores biométricos:
 - 29 apartamentos
 - 4 salas de cirurgia
 - 2 postos de enfermagem
 - 4 enfermarias
 - 1 sala de equipamentos
- Identificadores faciais
- Sensores de abertura de porta e janela



O que deve ser feito



SALA DE EQUIPAMENTOS

Recomendado → 6,6 m² (2,2m x 3m)



O que deve ser feito



TERMINAÇÕES





O que deve ser feito



Considerando o que deve ser feito, os respectivos requisitos e quantitativos mencionados, levantamos o custo de 4 alternativas:

- 1) Instalação mais recomendada pelas normas, considerada o top: cabos categoria 7A
- 2) Instalação de excelente nível, também recomendada pelas normas, porém de menor desempenho e custo: cabos categoria 6A
- 3) Instalação de nível muito bom, aderente às normas, otimizada pelo projeto OSD
- 4) Idem alternativa 3 com redução de 50% nos pontos



O que deve ser feito



- As respectivas estimativas de custos são:
 - 1) Categoria 7A: R\$ 12.875.000,00
(padrão do exemplo 1)
 - 2) Categoria 6A: R\$ 10.600.000,00
(padrão do exemplo 2)
 - 3) Categoria otimizada: R\$ 7.575.000,00
(solução otimizada para melhor relação benefício/custo)
 - 4) Categoria otimizada e reduzida: R\$ 5.850.000,00
(solução otimizada com redução de 50% na quantidade de pontos)



O que deve ser feito



- Em função da situação atual e objetivando reduzir o investimento a curto e médio prazos, recomenda-se a terceira alternativa, onde a categoria do cabo é escolhida conforme a aplicação e as reformas serão evitadas:

R\$ 7.575.000,00



Conclusões



- O projeto anterior foi inadequado e subdimensionado
- Hospitais são edificações críticas e as reformas estruturais devem ser evitadas, pois provocam grande impacto de custo e principalmente de qualidade
- O momento da obra ainda permite escolher a melhor opção para a corporação
- O prejuízo (custo e imagem) será grande caso não seja tomada a decisão correta neste momento
- O investimento neste projeto voltará em valorização da imagem da corporação