

ESTUDO DE CASO PARA ADEQUAÇÃO DO CENTRO DE PROCESSAMENTO DE DADOS DA UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS EM *DATA CENTER* PRIVADO

Marco Aurélio Silva Fonseca¹, Luís Augusto Mattos de Mendes (Orientador)²

¹Departamento de Ciência da Computação – Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC) - Campus Magnus – Barbacena – MG – Brasil

maureliobq@yahoo.com.br¹, luisaugustomendes@yahoo.com.br²

Resumo. *O aumento da capacidade computacional da Universidade Presidente Antônio Carlos resulta na necessidade de adequar o atual Centro de Processamento de Dados (CPD) em um Data Center Privado. Com a modernização dessa infra-estrutura, almeja-se melhorias no nível de serviço ofertado, economia e otimização de recursos.*

Palavras Chave: *Data Center; Centro de Processamento de Dados; Infra-estrutura.*

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, diversas instituições¹ projetam, constroem e gerenciam seus *data centers*, também conhecidos como Centro de Processamento de Dados (CPD), onde encontram-se instalados computadores de grande porte e servidores, os quais oferecem uma imensa gama de serviços, como aplicações corporativas, hospedagem de site, armazenamento de conteúdo, internet, acesso, etc.

Porém, não é raro, em muitas dessas instituições, a existência de *data centers* desestruturados. Um *data center* bem estruturado é garantia fundamental de que, os serviços prestados pelos equipamentos nele instalados, não sofrerão interrupções por falhas na infra-estrutura (deficiências elétricas, climáticas, cabeamento, etc). Além disso, deve ser seguro o bastante para guarnecer os equipamentos de sinistros ocorridos por força da natureza e humana, e ainda, possuir meios de restringir acesso a pessoal não autorizado no local.

As seções a seguir atentam para a importância de um *data center*, seus conceitos, normas pertinentes à criação desses espaços, suas aplicações, a importância dos mesmos comparados ao valor da informação, suas categorias e classificações. Para tal, serão mencionadas algumas definições sobre cabeamento estruturado, além de áreas e topologias existentes nos *data centers*. Por último, serão expostos o atual cenário do CPD da UNIPAC, as adequações necessárias, a relação custo-benefício e algumas considerações finais da modificação do CPD, de forma que ele possa vir a ser considerado um *data center* privado.

¹ Repartições públicas e empresas privadas de um modo geral

2. NORMALIZAÇÕES

Há pouco tempo atrás, os *data centers* eram projetados seguindo a experiência de profissionais de Tecnologia da Informação (TI), recomendações de fabricantes de *mainframe*² e equipamentos de TI. Hoje, já existem normas internacionais que regulamentam e padronizam a construção de novos *data centers*.

Nos Estados Unidos, a norma que contempla a infra-estrutura dos *data centers* é a ANSI/TIA/EIA-942-2005: *Telecommunications Infrastructure Standard for data centers*. Ela engloba o cabeamento abaixo relacionado através da inclusão das suas respectivas normas:

- ANSI/TIA/EIA-568-B.2.1 Cabeamento categoria 6 ou superior;
- ANSI/TIA/EIA-568-B.3 Fibra óptica monomodo;
- ANSI/TIA/EIA-568-B.3.1 Fibra óptica multimodo otimizada a laser OM3.

Atualmente não existe no Brasil uma norma similar à citada anteriormente. Portanto, como parâmetro para elaboração desse projeto, as normas americanas TIA/EIA 568-B e TIA/EIA 942 serão utilizadas para extração de conceitos, definições, regras e padrões.

3. DATA CENTER

A concepção de *data center* é a evolução do CPD, ou seja, são edificações que pertencem a complexidade de uma rede estruturada que têm a finalidade de abrigar todos os sistemas de informação armazenados em servidores. Edificações essas que possuem ambientes com infra-estrutura de energia elétrica, ar condicionado, cabeamento estruturado e pontos de presença de telecomunicações redundantes, dotados ainda de recursos de controle de acesso incluindo biometria, segurança predial, monitoração por Circuito Fechado de TV (CFTV), sensores de supressão e detecção de incêndios, e com estrutura civil capaz de suportar determinado nível de impacto.

3.1 – APLICAÇÕES

O principal propósito de um *data center* é hospedar, de forma eficaz e segura, aplicações que representam o negócio principal de uma empresa (*core business*) e os dados operacionais das instituições.

A maioria dos *data centers* corporativos cresceram rapidamente para atender ao explosivo crescimento econômico da última década. Como consequência aplicações são encontradas normalmente em ambientes isolados e subutilizados. Exemplos comuns de aplicações, sistemas e plataformas destes *data centers* são: comércio eletrônico e email, serviço *housing* ou serviço de hospedagem de servidores com suporte básico, serviço *web housing* ou serviço de hospedagem de páginas *web* em servidores das instituições, sistema de armazenamento de dados, cópia de segurança em fitas (*backup*), serviços de hospedagem de componentes de rede, monitoramento dos serviços 24 x 7 x 365 (Vinte e quatro horas por dia, sete dias por semana, trezentos e sessenta e cinco dias por ano).

3.2 – VALOR DA INFORMAÇÃO

² Computador central de um sistema, com grande capacidade de armazenamento e elevada velocidade de processamento. (TORRES, 2001, p.186).

Os prejuízos de parada ou perda de um *data center*, inicialmente relacionam-se às perdas dos equipamentos, materiais, softwares e infra-estrutura instalada. Logo em seguida, aos prejuízos gerados pela interrupção da continuidade dos negócios. E por último, vêm os danos possivelmente irreversíveis à imagem da empresa, derivados da falta de confiabilidade que se passa para o mercado.

A empresa de consultoria norte americana Eagle Rock Alliance realizou, em 7 de maio de 2001, uma pesquisa em 163 empresas com faturamento anual entre US\$ 10 milhões e mais de US\$ 5 bilhões, obtendo os dados representados nos gráficos das figuras a seguir. No gráfico da Figura 1 (FREATO, 2008, p.7), percebe-se o prejuízo gerado por hora sem operação e no da Figura 2 (FREATO, 2008, p.7), o tempo que uma empresa sobreviveria sem operação do *data center*.



FIGURA 1 – PREJUÍZO POR HORA SEM OPERAÇÃO

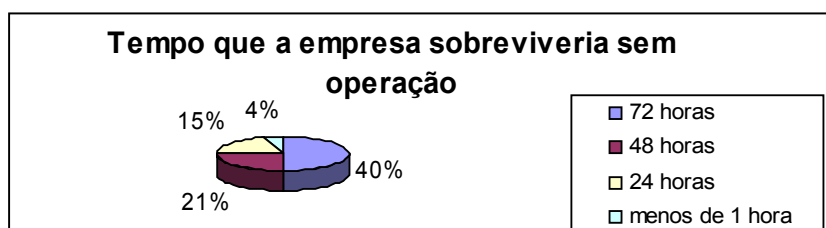


FIGURA 2 – TEMPO QUE A EMPRESA SOBREVIVERIA SEM OPERAÇÃO

Pode-se analisar pelo gráfico apresentado na Figura 1 que, a indisponibilidade de um *data center* por um período de uma hora, ocasiona prejuízos consideráveis para as empresas. Em 46% dessas, o prejuízo chega aos US\$ 50 mil. Em outras 28%, ele fica entre US\$ 51 mil e US\$ 250 mil, enquanto que em 18%, o prejuízo varia de US\$ 251 mil a US\$ 1 milhão. E surpreendentemente, em 8% delas, o prejuízo ultrapassa a casa de US\$ 1 milhão.

Numa segunda análise, apresentada na Figura 2, observa-se quanto tempo as empresas sobreviveriam no mercado sem a operação total de seus *data centers*. 40% delas sobreviveriam 72 horas, outras 21% por 48 horas, 15% delas 24 horas e de forma impressionante outras 4% menos de 1 hora.

Portanto, diante dos gráficos apresentados, conclui-se o quão importante é a figura de um *data center* para as instituições. Eles são o foco estratégico de TI para proteger e otimizar os negócios de forma lucrativa e, para tal, uma infra-estrutura confiável, flexível e redundante torna-se obrigatória.

3.3 - CATEGORIAS

De acordo com sua finalidade, os *data centers* podem ser divididos em duas categorias: *Data Center Privado* (PDC) e *Internet Data Center* (IDC).

Os PDC's são projetados, construídos e operados por instituições privadas ou governamentais que armazenam os dados resultantes de operações processadas internamente e ainda aplicações voltadas para a internet. São voltados exclusivamente ao atendimento da execução dos seus serviços internos.

Já os IDC's, são prestadores de serviços de *data centers*, geralmente provedores de serviços de telecomunicações ou operadoras comerciais de telefonia. Oferecem os serviços de conexão, hospedagem de sites, armazenamento de conteúdo, comunicações de longa distância, *backup* dos dados, proteção total e todas as funcionalidades que devem estar presentes em um *data center*. Todas essas facilidades são oferecidas às instituições, que optam por não investir em *data centers* próprios, e sim, terceirizá-los.

3.4 – CLASSIFICAÇÃO

A norma TIA/EIA 942 classifica os *data centers* de acordo com uma série de regras aplicáveis. Ela define 4 (quatro) níveis, denominados *Tiers* (camadas), onde são consideradas todas as áreas estruturais distintas, diretamente relacionadas à disponibilidade do *data center*, que são: Arquitetura, Telecomunicações, Elétrica e Mecânica.

Os *Tiers* foram originalmente definidos pelo *Uptime Institute*, atual órgão internacional independente responsável por medir a qualidade dos *data centers*, e possuem as seguintes classificações, de acordo com sua disponibilidade (SOLUÇÕES SYSTMAT, 2008, p.10):

- **Tier I – Básico:** Suscetível a interrupções planejadas ou não planejadas. Erros operacionais ou falhas espontâneas da infra-estrutura do *data center* podem provocar a interrupção dos serviços. Permite uma indisponibilidade ou *downtime*, que é o tempo que uma aplicação ou sistema permanece indisponível para utilização, anual máxima de até 28,8 horas. Possui uma única rota para sistemas de alimentação e ventilação, não possui redundância, não existe a presença de piso elevado.
- **Tier II – Componentes Redundantes:** Em face da redundância nos equipamentos, esta categoria é menos susceptível a falhas. A distribuição de circuitos não é redundante. Permite uma indisponibilidade anual máxima de até 22 horas. Possui uma única rota para sistemas de alimentação e ventilação, componentes redundantes, piso elevado e é um pouco menos suscetível a interrupções que o *Tier I*.
- **Tier III – Manutenção Corrente:** Permite atividades planejadas de manutenção sem a necessidade de interrupção dos serviços. Permite uma indisponibilidade anual máxima de até 1,6 horas. Possui múltiplas rotas para sistemas de alimentação e ventilação, mas com uma rota ativa, componentes redundantes e permite qualquer alteração de *layout* e manutenção sem parada das atividades operacionais.
- **Tier IV – Tolerante a falhas:** Além de possuir infra-estrutura e capacidade para operar sob qualquer tipo de ação de manutenção programada, o ambiente é também tolerante a falhas, garantindo o fornecimento de recursos de energia elétrica, ar condicionado, mesmo durante a ocorrência de pior caso intempestivo (enchentes, falta de energia elétrica, falta de água, queda de pequenas aeronaves, etc.). Permite uma indisponibilidade anual máxima de até 0,4 horas ou 24

minutos. Possui sistemas de alimentação e ventilação distribuídos, componentes redundantes, todos os *hardwares* devem ter alimentação redundante, permite qualquer alteração planejada sem parada das atividades operacionais mais importantes, mantém o sistema no caso de uma falha crítica não planejada.

4. CONCEITOS DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

O cabeamento estruturado é uma infra-estrutura única de cabeamento metálico ou óptico não proprietária, capaz de atender a diversas aplicações proporcionando flexibilidade de *layout*, facilidade de gerenciamento, administração e manutenção. (SOLUÇÕES SYSTIMAX, 2008, p.11)

A idéia surgiu a partir do momento em que se percebeu a necessidade de padronizar o cabeamento dentro das edificações comerciais e residenciais, independentemente de sua aplicação. Com isso, é possível utilizar em um único ponto de ligação, diversos equipamentos de comunicação, como computadores, telefones, câmeras de monitoramento, sensores de alarme e incêndio, sistemas de controle, dentre vários outros. Logo, um sistema estruturado tem como finalidade disponibilizar acesso aos vários sistemas de comunicação (voz, dados, imagem, som, sinais de controle) através de um único sistema de cabeamento.

De acordo com a norma TIA/EIA 568-B, um sistema de cabeamento estruturado é composto por estruturas hierárquicas, em que há subsistemas, assim definidos: *Work Area*, *Horizontal Cabling*, *Backbone Cabling*, *Telecommunications Rooms* e *Telecommunications Enclosures*, *Equipment Rooms* e *Entrance Facilities*.

Conhecer todas as estruturas, subsistemas e demais conceitos de cabeamento estruturado é essencial para adequar o CPD e transformá-lo em *data center*, pois a norma TIA/EIA 568-B está diretamente relacionada à TIA/EIA 942.

5. ÁREAS E TOPOLOGIAS

De acordo com a norma TIA/EIA 942, as áreas e topologias de um *data center* podem ser assim definidas:

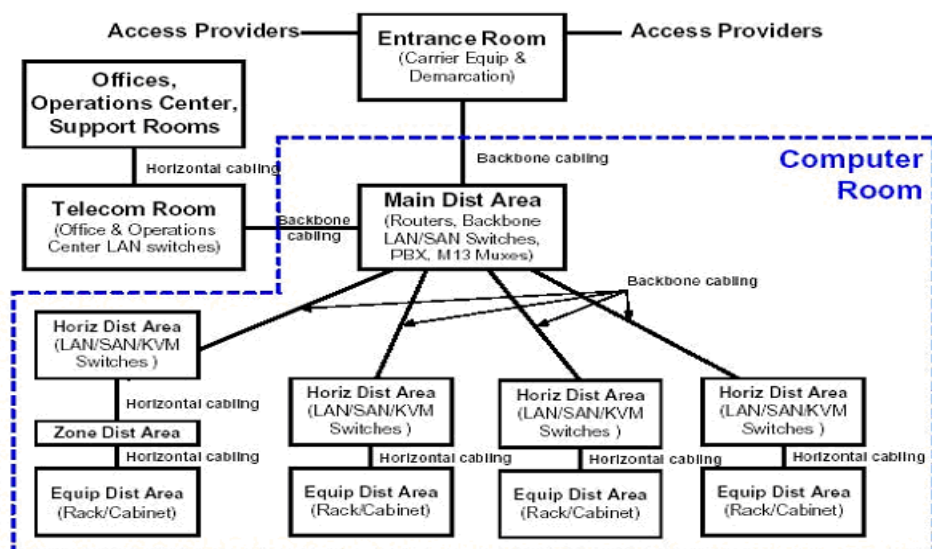


FIGURA 3 – TOPOLOGIA TÍPICA DE UM DATA CENTER

A Figura 3 mostra os principais elementos encontrados no *data center*, bem como seu sistema de cabeamento. Todos os blocos representam os elementos principais, divididos em áreas e salas. Já o sistema de cabeamento é dividido em cabeamento horizontal e de *backbone*³.

Como esse artigo é elaborado conforme normas internacionais, é notório que figuras, simbologias, abreviaturas e expressões são ilustradas em língua estrangeira.

Os elementos demonstrados na Figura 3 serão mencionados a seguir e todos os conceitos referentes aos mesmos foram extraídos da norma TIA/EIA 942.

5.1 – ENTRANCE ROOM (SALA DE ENTRADA)

A Sala de Entrada (SE), como próprio nome sugere, é uma área, normalmente uma sala, que recebe os equipamentos e o cabeamento do provedor de acesso de telecomunicações. Praticamente, é definida como o espaço destinado a interconexão do cabeamento estruturado do *data center* com o cabeamento e os circuitos entregues pelas operadoras de telecomunicações.

No bloco da *Entrance Room*, representado na Figura 3, existem os *Access Providers*, que são os provedores de acesso, além de *Carrier Equipment*, equipamentos de transmissão fornecidos pela operadora de telecomunicações e, *Demarcation*, que é o ponto de demarcação (PD), onde tem-se a interconexão dos cabeamentos (*data center* e operadoras de telecomunicações). Nesse ponto, a responsabilidade pelo circuito termina para o provedor de acesso e começa para o cliente.

5.2 – OFFICES (ESCRITÓRIOS), OPERATIONS CENTER (CENTRO DE OPERAÇÕES), SUPPORT ROOMS (SALAS DE SUPORTE)

São espaços externos à Sala de Computadores (*Computer Room*) dedicados a apoiar a operação do *data center*. Podem incluir o centro de operações, escritórios das equipes de apoio e diversas outras salas responsáveis pela monitoria da infra-estrutura do *data center*. Para isso, um grande número de pontos de

³ Espinha dorsal de uma rede (TORRES, 2001, p.30)

telecomunicações deve ser instalado no local, afim de atender às necessidades das equipes responsáveis pela gerência.

5.3 – TELECOM ROOM (SALA DE TELECOMUNICAÇÕES)

A Sala de Telecomunicações (ST) é um espaço que suporta o cabeamento para as áreas externas à Sala de Computadores (*Computer Room*). Podem existir mais de uma dessas salas em um *data center*, caso as áreas a serem atendidas não puderem ser suportadas por uma única. Se necessário, pode ser combinada com a *Main Distribution Area* (Área de Distribuição Principal) ou *Horizontal Distribution Area* (Área de Distribuição Horizontal).

5.4 – MAIN DISTRIBUTION AREA (ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO PRINCIPAL)

A Área de Distribuição Principal (ADP) é considerada a área mais crítica, pois aqui são realizadas as principais manobras do *data center*. É o espaço central onde fica localizado o ponto de distribuição para todo o sistema de cabeamento estruturado presente no *data center* e obrigatoriamente deve existir. Aqui frequentemente localizam-se os equipamentos centrais de telecomunicações e ela pode desempenhar função de Área de Distribuição Horizontal caso a sala de computadores seja pequena.

5.5 – HORIZONTAL DISTRIBUTION AREA (ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO HORIZONTAL)

A Área de Distribuição Horizontal (ADH) é o espaço utilizado para conexão do cabeamento proveniente da ADP com a Área de Distribuição de Equipamentos (ADE - *Equipment Distribution Area*). Nessa área encontram-se os switches de LAN⁴, switches KVM⁵, terminais e consoles de acesso. Em edificações com mais de um piso, uma ADH deve existir por piso. Caso a sala de computadores do edifício possuir dimensões reduzidas, a ADP pode acumular função de ADH.

5.6 – ZONE DISTRIBUTION AREA (ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO LOCAL)

A Área de Distribuição Local (ADL) é de utilização opcional e provê a flexibilidade do *data center*. Ponto de interconexão do cabeamento horizontal, geralmente está localizada embaixo do piso e fica posicionada entre a ADH e a Área de Distribuição de Equipamentos.

5.7 – EQUIPMENT DISTRIBUTION AREA (ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO DE EQUIPAMENTOS)

A Área de Distribuição de Equipamentos (ADE) é o espaço alocado para equipamentos terminais, incluindo sistemas de computadores e equipamentos de telecomunicações. Estes podem ser instalados diretamente sobre o piso ou montado em gabinetes ou *racks*. Os cabos horizontais são terminados em dispositivos de conexão montados nos gabinetes. Normalmente a ADE é ligada à ADH diretamente ou via ADL, quando esta existir. Na falta destas duas últimas, deve ser conectada diretamente à ADP.

⁴ Rede local

⁵ Dispositivo comutador que permite a utilização de diversos microcomputadores através de um único conjunto de monitor, teclado e mouse.

5.8 – SECONDARY DISTRIBUTION AREA (ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA)

A Área de Distribuição Secundária (ADS) é a redundância da ADP, incluindo todos os seus componentes e configurações, para suportar o funcionamento da rede de telecomunicações do *data center* em caso de falha da ADP.

5.9 – COMPUTER ROOM (SALA DE COMPUTADORES)

A Sala de Computadores é a área do *data center* que engloba os elementos ADP, ADH, ADL e ADE, além do cabeamento de *backbone* e cabeamento horizontal.

5.10 – SISTEMAS DE CABEAMENTO DO DATA CENTER

Como visto anteriormente, o sistema de cabeamento do *data center* é dividido em cabeamento horizontal e cabeamento de *backbone*.

O cabeamento horizontal se estende do dispositivo de conexão localizado na ADE e chega na conexão cruzada localizada na ADP. Abrange cabos horizontais, terminais mecânicos e cordões de manobra. O termo horizontal vem da forma de como esse cabo é usado, pois normalmente ele corre horizontalmente ao longo do piso o teto.

Já o cabeamento de *backbone* tem a função de oferecer conexão entre a ADP/ADS com a ADH e as salas de entrada do sistema de cabeamento do *data center*. É constituído de cabos de *backbone* para conexões cruzadas e para cabeamento horizontal, dispositivos de conexão física e cordões de manobra para tal finalidade. Deve atender às necessidades atuais e futuras dos usuários do *data center* de forma a suportar ampliações futuras, mudanças e reconfigurações sem a necessidade de instalação de cabeamento adicional.

6. CENÁRIO ATUAL

O cenário atual do CPD da UNIPAC foi examinado em visita no dia 06 de junho de 2008. Para melhor compreensão da situação atual, os dados relativos à infra-estrutura do local foram divididos nos seguintes itens: Arquitetura, Elétrica, Climatização, Telecomunicações, Gestão, Manutenção e Segurança.

6.1 – ARQUITETURA

Localizado no prédio da Secretaria de Tecnologia de Informação (STI), no campus São José da UNIPAC, o CPD tem formato retangular com paredes de aproximadamente 10m de comprimento por 2m de largura, totalizando uma área aproximada a 20m². O pé direito, que é a distância constituída entre o teto e o piso da sala, possui 3m de altura.

Todas as paredes são constituídas por blocos de cimento e existem no local três janelas, com área aproximada a 5m². Nas janelas, encontram-se cortinas de *blackout* objetivando a obstrução da entrada de luz natural. Todo o piso é formado por madeira (tábua corrida). O teto é formado por concreto (laje).

O acesso ao CPD se dá através de porta de madeira com abertura voltada para o interior da sala, de 2,80m de altura por 0,90m de largura. A iluminação do ambiente é fornecida por 07 lâmpadas fluorescentes de 40W de potência cada.

6.2 – ELÉTRICA

A concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica na UNIPAC é a Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG). Não existem transformadores e nem geradores. Para efeitos de redundância, em caso de uma possível suspensão do fornecimento de energia, a única solução existente no local são 06 *no-breaks*, com carga de 1,5KVA cada, estimando disponibilidade aproximada de 30 a 40 minutos. As tomadas elétricas do local fornecem saídas de 110V e 220V.

Um quadro elétrico, composto por quatro disjuntores de 20A cada, gerencia todas os circuitos elétricos do local. Não há sistemas de aterramento elétrico.

6.3 – CLIMATIZAÇÃO

Toda a climatização do ambiente é controlada por um aparelho condicionador de ar, instalado em parede, com potência de refrigeração de 18.000 BTU⁶ e controle de temperatura processado manualmente através de chave de seleção. Não existe nenhum sensor ou mecanismo para medição da temperatura, nem equipamento responsável por conceber redundância.

6.4 – TELECOMUNICAÇÕES

Dois *links* fornecem a conexão da rede interna da UNIPAC com a internet. Ambos possuem largura de banda de 2Mbps, porém as empresas provedoras do serviço e os meios de transmissão utilizados são distintos. Um dos *links* é cedido pela concessionária Oi Telemar, através de cabo óptico, com acomodação no próprio CPD. O outro, é fornecido pela empresa City Shop, através de transmissão sem fio e o equipamento receptor fica localizado fora do CPD (recepção da STI).

No total, 12 servidores estão instalados no CPD. Os serviços e/ou sistemas oferecidos por esses servidores são o Corpore RM da RM Sistemas (atualmente pertencente à TOVTS S/A) que é um software de sistema integrado, serviços web fornecendo recursos para as páginas da Biblioteca e do Portal, serviços de email para professores e funcionários da Universidade, sistemas voltados à segurança da informação, antivírus, antispam, firewall e proxy, serviços de DNS, área para armazenamento de arquivos, controlador de domínio e banco de dados.

O cabeamento empregado no CPD é cabo UTP categoria 5, permitindo taxas de transmissão máximas de 100Mbps. Nenhuma estrutura embutida em paredes ou aparente existe para acomodar o cabeamento, que está totalmente exposto, identificado através de lacres plásticos enumerados tipo abraçadeira. Assim como no cabeamento, os equipamentos ativos não estão alojados em local adequado. Não existem *racks* para hospedá-los e, os únicos 03 *switches*, responsáveis por concentrar toda a rede do CPD e

⁶ Unidade Térmica Britânica por hora. Unidade que define a capacidade térmica de um equipamento.

demais pontos de telecomunicações do prédio da STI, estão enfeitados e amontoados em uma das mesas situada no interior do CPD. A metodologia utilizada para os sistemas administrativos de rede pelos administradores para o acesso aos servidores é comumente realizada via acesso remoto, através de serviços SSH ou *Telnet*⁷. Não existe nenhum levantamento do nível de indisponibilidade do CPD, mas estima-se que esse valor é inferior a 24 (vinte e quatro) horas por ano. Não há presença de aterramento para o sistema de telecomunicações.

6.5 – GESTÃO

A equipe que responde pela gestão do local é composta por 03 profissionais e todos realizam as mesmas funções, não havendo distinção de tarefas entre eles, ou seja, todos são encarregados pela gestão física e lógica do CPD.

6.6 – MANUTENÇÃO

Toda a manutenção do lugar é executada de maneira corretiva, e, como o próprio nome já diz, o foco principal é a correção de falhas que eventualmente possam ocorrer. Nenhum calendário que estabelece práticas de manutenções preventivas é utilizado pela equipe de gestão.

6.7 – SEGURANÇA

Não existe controle de acesso à sala do CPD. A sala é cerrada através de fechadura de segurança com cilindro tetrachave e suas chaves estão de posse dos membros da equipe de gestão. Não há qualquer tipo de monitoramento do ambiente, nem por câmeras, nem por sistemas CFTV. Nenhum sensor contra-incêndio existe no local, tampouco aparelhos para extinção de incêndios (extintores).

7. ADEQUAÇÃO NECESSÁRIA

A norma TIA/EIA 942 indica que, dependendo do espaço físico do *data center*, é facultativo a utilização de todas as área que o compõem, desde que as mesmas sejam planejadas para poderem proporcionar crescimento e transição para tecnologias em evolução. Como o CPD possui dimensões limitadas, optou-se por uma topologia de *data center* reduzida, conforme ilustra a figura abaixo:

⁷ Protocolos de rede que permitem realizar acesso remoto a outro computador na rede.

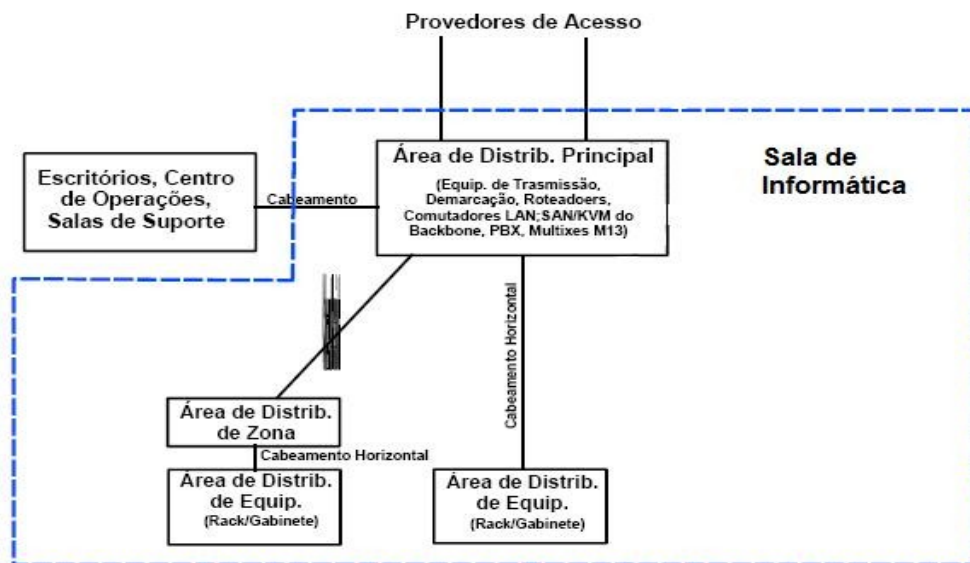


FIGURA 4 – TOPOLOGIA REDUZIDA DE UM DATA CENTER

Analisando a Figura 4 e, realizando um estudo comparativo com a topologia básica ilustrada na Figura 3, nota-se que o cabeamento de *backbone* e as ADH foram suprimidos e as ADE foram diretamente ligadas à ADP, justificando a topologia ser reduzida.

As informações e recomendações aqui relatadas têm a intenção de permitir a implementação efetiva da adequação do CPD da UNIPAC em um *data center* privado, identificando as ações apropriadas que deverão ser adotadas em cada item do planejamento e processo do projeto. Os detalhes específicos relacionados são referentes à infra-estrutura, subdividida por itens, como relatado na seção anterior.

7.1 – ARQUITETURA

A composição do projeto estrutural da sala do CPD (formação e dimensões do teto, piso, paredes, capacidade de carga suportada, etc.) não será relatada, pois seriam necessárias informações sobre códigos de construção local, cláusulas para estruturas projetadas para instalações essenciais e outros, todos referentes à construção e engenharia civil. Cita-se, então, adequações necessárias à arquitetura atual, sendo que, tais modificações sempre deverão ser orientadas e apreciadas por um engenheiro civil, de forma a não provocar possíveis avarias nas disposições arquitetônicas, tanto do prédio da STI, quanto da sala do CPD. Portanto, não serão narradas alterações no projeto estrutural, e sim, adequações no espaço já existente.

As paredes, teto e acabamentos da sala devem ser selados com revestimento impermeabilizante, auxiliando na redução de poeira, além de serem dotados de cores claras para melhorar a iluminação ambiente. As 3 janelas existentes devem ser removidas, pois diminuem a segurança e aumentam a carga térmica do local. Os vãos deixados deverão ser preenchidos pelo mesmo material que forma as paredes (blocos de cimento) e receber acabamento e pintura conforme orientações no início desse parágrafo. E, obviamente, junto com as janelas, as cortinas *blackout* também serão retiradas.

Em todo o piso do CPD deverá ser instalado o sistema de piso elevado. Esse sistema é constituído de painéis de piso completamente removíveis e intercambiáveis, apoiados em bases ou vigas ajustáveis, permitindo assim acesso à área da parte inferior. O piso deve ter propriedades anti-estáticas e possuir capacidade suficiente para sustentar a carga distribuída e a carga sustentada pelos equipamentos instalados com o cabeamento.

A porta de acesso ao CPD deverá ser substituída por uma com dimensões mínimas de 1m de largura por 2,13m de altura, sem soleira, com abertura voltada para fora, ser de madeira maciça com batente de metal, possuir fechadura para trancamento da sala, olho mágico de 180 graus e barra anti-pânico. Não há a necessidade de alterações na iluminação do ambiente.

O nível de luminosidade fornecido pelas lâmpadas está acima do exigido pela norma, porém um quadro de distribuição elétrica para alimentá-las deve ser instalado e ele não deve estar acoplado ao dos equipamentos de telecomunicações.

7.2 – ELÉTRICA

A estrutura elétrica do CPD necessita ser totalmente reformulada. Os circuitos que atendem ao CPD devem terminar em quadros de distribuição elétrica exclusivos. Os quadros devem ser projetados para futuras expansões e possíveis manutenções, sendo que os disjuntores nele alojados terão que ser intercambiáveis, e se possível, espaçados entre fileiras, além de possuírem dispositivos supressores de surtos para suprimir energia transiente que provavelmente venha a ocorrer.

A sala deverá ter tomadas duplas de uso geral (110V 20A) para ferramentas elétricas, equipamentos de limpeza e equipamentos não adequados de serem ligados aos mesmos circuitos dos equipamentos de telecomunicações. Tais tomadas devem ser espaçadas ao longo das paredes, devidamente identificadas, com cores distintas das disponíveis para os equipamentos de telecomunicações e seus circuitos terminados em quadro exclusivo.

Um circuito elétrico para cada *rack* deverá ser implantado, de forma que a falha de um deles não afete os demais e, de modo redundante, cada *rack* poderá ser alimentado por dois circuitos elétricos dedicados.

O sistema de aterramento do CPD deve oferecer uma impedância para a terra de menos de cinco ohms, criando uma referência de terra equipotencial para o local e reduzindo interferências parasitas. Todo esse sistema deverá estar ligado ao equipamento de distribuição de energia principal, incluindo quadros de distribuição, circuitos elétricos, *no-breaks* e tomadas.

E, para que o CPD esteja provido do fornecimento de energia ininterrupta e livre de distorções, será necessária a aquisição e instalação de um *no-break*, com capacidade para suportar cargas plenas de 10KVa (aproximadamente 8Kw), gerando uma autonomia próxima a 3 (três) horas e 20 (vinte) minutos com carga plena. Além do mais, deve vir com sistema de alarme sonoro, fornecendo notificação de mudanças nas condições da rede e do próprio equipamento.

7.3 – CLIMATIZAÇÃO

O sistema de ar condicionado atual pode ser conservado, porém como forma de redundância. Um outro aparelho deve ser adquirido, modelo *split*, com potência de refrigeração de 30.000 BTU, indicador de temperatura digital e controle programado de temperatura, garantindo que os equipamentos existentes no CPD trabalhem sob níveis de temperatura adequados.

A temperatura média ideal no interior do CPD pode variar entre 20° C (vinte graus celsius) e 22° C (vinte e dois graus celsius), enquanto que a umidade relativa do ar deve variar entre 40% (quarenta por cento) e 50% (cinquenta por cento).

7.4 – TELECOMUNICAÇÕES

Como as aplicações que estão hospedadas nos servidores do CPD são comentadas e não analisadas, fica difícil determinar, sem estudos mais apurados, qual a necessidade da ampliação de largura de banda dos *links* de internet utilizados pelo CPD, uma vez que não existem dados relativos a taxa de ocupação desses serviços nos enlaces. Nosso estudo prioriza a infra-estrutura, e não, serviços, aplicações e funcionalidades. Contudo, mesmo não fazendo parte do escopo de nosso estudo, é bem evidente que a largura de banda deve ser ampliada, bem como novos servidores serem obtidos para substituição dos atuais. Entretanto, os dois *links* que hoje atendem toda a UNIPAC devem ser mantidos, pois assim a redundância estará garantida.

Todo o cabeamento da sala deverá ser substituído por cabo UTP categoria 6A, permitindo transmissões em até 10 Gbps. Os demais componentes do sistema de cabeamento estruturado, conectores modulares, cordões de manobra, painéis de conexão, também deverão ser da mesma categoria do cabeamento e, além disso, todo o conjunto deverá estar de acordo com a norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2.1. Está definido aqui o cabeamento horizontal, que interliga as áreas do nosso *data center*. A distância máxima permitida para esse cabeamento é de 90m, podendo essa medida chegar a 100m, considerando o uso dos cordões de manobra.

O cabeamento horizontal e o cabeamento elétrico que atenderão as áreas do *data center* serão projetados sob o piso elevado, em eletrocalhas em aço, perfuradas e sem tampa, porém não poderão estar juntos em uma mesma eletrocalha. Os mesmos serão conduzidos em eletrocalhas separadas, de forma que obedeçam as distâncias de separação, entre os cabos de pares trançados e de energia, estabelecidas na norma de cabeamento estruturado.

Deverão ser instalados no CPD, 03 *racks* de piso, padrão de 19", de 1,95m de altura (aproximadamente 44U) por 0,7m de largura, com blocos de tomadas para alimentação dos equipamentos, fechadura com chaves na porta frontal e sistema de ventilação interno cujo fluxo de ar gerado pelos ventiladores dissipará o calor gerado pelos equipamentos. A ADP será definida pelo espaço ocupado por um desses *racks*, responsável por acondicionar os *switches* e equipamentos do provedor de acesso. Nos outros dois *racks*, 4 bandejas deverão estar instaladas para acomodação de 8 servidores cada. Esses *racks* formarão as ADE. Os *racks* devem estar posicionados em fila, de forma que suas partes frontais e traseiras estejam

voltadas para o mesmo lado. Os equipamentos neles instalados deverão ter suas saídas de ar voltadas para a parte de trás, formando assim, corredores “quentes” e “frios”, auxiliando na refrigeração do ambiente. O cabeamento elétrico deverá fornecer conexão com os *racks* pela parte dianteira, onde estarão concentrados corredores frios e o cabeamento horizontal, pela parte traseira, onde estarão os corredores quentes.

Dois *switchs* KVM com capacidade de acesso para 8 servidores cada, deverão ser adquiridos para realizar conexão dos servidores a um único conjunto de teclado, mouse e monitor. Cada *switch* KVM ficará localizado ao lado dos *racks*, que acondicionarão os servidores, de tal forma que o gestor tenha facilidade de gerenciá-los, sem a necessidade de acessar as interfaces do servidor.

O aterramento do sistema de telecomunicações deverá seguir as mesmas condições e regras exigidas para o aterramento elétrico. A única diferença é que esse aterramento estará ligando todos os equipamentos de telecomunicações, *racks*, gabinetes, piso elevado, canaletas de alumínio, eletrocalhas e outros, buscando reduzir ao máximo as interferências eletromagnéticas e por radiofrequências que porventura possam ser geradas através de fontes externas.

7.5 – GESTÃO

Como sugestão, a equipe de gestão do *data center* pode ser subdividida em três: Infra-estrutura, Operações e Redes, de forma que cada gestor se torne responsável por uma área. A equipe de Infra-estrutura seria responsável por toda a estrutura elétrica, de refrigeração e instalações físicas. A equipe de Operações trataria das políticas de segurança, *backups*, monitoramento, gerência e administração dos servidores. Por último, a equipe de Redes seria responsável por todo o ambiente envolvido pelos equipamentos de telecomunicações, *status* dos equipamentos dos provedores de acesso e cabeamento estruturado.

Para que toda essa equipe possa realmente exercer suas funções com êxito, o aumento do efetivo é necessário e, também, capacitar os integrantes através de treinamentos orientados à filosofia de operação do *data center*, segurança de sistemas e redes, gerência de servidores, dentre vários outros existentes no mercado de TI.

7.6 – MANUTENÇÃO

Um programa de manutenção preventiva deve ser adotado pela equipe de gestão em todos as instalações e equipamentos do *data center*, aumentando assim, a sua vida útil, consequentemente reduzindo custos, aumentando a segurança e o desempenho. Dessa maneira, podem ser identificados com antecipação, possíveis pontos de falha, permitindo que medidas sejam tomadas antes da interrupção completa dos serviços oferecidos.

7.7 – SEGURANÇA

Toda a área interna e externa do *data center* deverá ser monitorada por circuitos de CFTV, com monitoramento 24x7, permitindo verificar se há presença de pessoas não autorizadas no ambiente e as gravações realizadas devem ser guardadas por prazo mínimo de 6 meses. Deverá ser instalado sistema

eletrônico de trancamento da porta de acesso ao *data center*, com controle de acesso feito por leitor biométrico ou por identidade autenticada por senha. Um detector termo-velocimétrico com função de acionar um sistema de alarme na presença de rápida elevação de temperatura e extintores classe C, para evitar possíveis perdas de equipamentos em caso de incêndio devem ser instalados no *data center*.

8. RELAÇÃO CUSTO-BENEFÍCIO

O custo estimado para a transformação do CPD em *Data Center* Privado, em levantamento realizado no mês de outubro de 2008, ficou em torno de R\$ 120.000,00 (cento e vinte mil reais), com valor que pode variar de 10% (dez por cento) a 20% (vinte por cento) devido ao fato de alguns equipamentos serem cotados em dólar. Nesse valor estão incluídas despesas com a aquisição de todos os equipamentos e materiais citados nas seções anteriores, bem como reformas necessárias da sala e diversos serviços para a instalação dos equipamentos.

Todo esse investimento tende a gerar diversos benefícios à UNIPAC, onde dentre eles cita-se:

- Monitoração correta do uso dos sistemas garantindo bom desempenho, segurança no acesso aos recursos, confidencialidade e integridade dos dados;
- Estabelecimento de um ambiente padronizado de operação, ou seja, implantação de rotinas padronizadas para procedimentos de *backup*, parada de máquinas, etc;
- Otimização de uso dos recursos disponíveis, incluindo dados, sistemas de aplicação, tecnologia, instalações e pessoas;
- Definição de níveis de segurança, controle de dados e informações adequados a cada uma das atividades da UNIPAC que utilizam a TI para operações rotineiras ou para planejamento estratégico;
- Garantia de continuidade de serviços, boa gerência dos recursos de TI, segurança e confidencialidade de informações e dados;
- Gerenciamento de problemas e incidentes de segurança e a adoção de medidas que evitem nova ocorrência dos mesmos;
- Alinhamento da TI com as metas da Universidade;
- Utilização dos recursos de TI de forma segura e responsável;
- Diminuição de riscos relacionados a TI e gerenciamento apropriado de recursos;
- Diminuição de custos e aumento de eficiência de operações;
- Possibilidade de implantação de controle claro de qualidade de serviço oferecido.

As normas técnicas são acordos documentados e voluntários que estabelecem critérios importantes para produtos, serviços e processos, além de garantirem que os mesmos serão adequados aos fins que se destinam. Portanto, a adequação do CPD garantirá todos os benefícios citados acima, desde que realizada respeitando-se as normas referenciadas nesse artigo.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O planejamento estratégico define como será a vida da instituição, baseando-se em informações originadas nos diversos sistemas que a compõem. Um mal planejamento pode significar perda de agilidade, redução de receita e até a destruição da sua imagem.

Embasados nos conceitos e cenários apresentados anteriormente, conclui-se que atualmente não existe planejamento estratégico para o setor de TI na UNIPAC. Não há possibilidade de definir o local que acomoda os equipamentos de telecomunicações e servidores nem mesmo como um CPD. Talvez como uma simples sala onde amontoam-se “computadores, cabos e *switchs*”. A total desconformidade e desrespeito às normas, a despreocupação com o valor das informações ali armazenadas e a ineficiência causada por essa falta de estrutura, que reflete diretamente na qualidade dos serviços prestados pelos demais setores da instituição, devem ser abordados pelos gestores de TI e administradores da UNIPAC de maneira mais profissional.

As adequações são evidentes, necessárias e emergenciais, pois o sucesso de uma organização está intrinsecamente ligado ao sucesso de suas operações. Hoje, com toda a certeza, o maior prejuízo para a UNIPAC, em caso de um sinistro, seria o de sua imagem, reputação e credibilidade no cenário nacional.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACECO TI. **Catálogo de Soluções**. São Paulo. 2008, 97 p.

ANSI/TIA/EIA-942-2005: Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14565**: Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada. Rio de Janeiro, 2000.

FRETO, Alexandre Antônio. Data Center – Missão Crítica. Brasília: Aninxter, [2007]. 40 slides, color. Acompanha texto.

SOLUÇÕES SYSTIMAX. **Data Centers e cabeamento estruturado**. Rio de Janeiro: Ed. Dois, 2008, 23 p.

TORRES, Gabriel. **Redes de Computadores Curso Completo**. 1 ed. São Paulo: Axcel Books, 2001. 688 p.