

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE ELETRÔNICA
ESPECIALIZAÇÃO EM TELEINFORMÁTICA E REDES DE COMPUTADORES

MAURICIO RONEI MARQUES

**ESTUDO DE CASO: GERENCIAMENTO DE UM PROJETO DE *DATACENTER*
COM AS BOAS PRÁTICAS DO PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA
2013

MAURICIO RONEI MARQUES

**ESTUDO DE CASO: GERENCIAMENTO DE UM PROJETO DE *DATACENTER*
COM AS BOAS PRÁTICAS DO PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)**

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista em Teleinformática e Redes de Computadores do Departamento de Eletrônica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

Orientador: Prof. Dr. Armando Rech Filho

CURITIBA
2013

RESUMO

MARQUES, Mauricio Ronei. **Estudo de caso: gerenciamento de um projeto de *datacenter* com as boas práticas do Project Management Institute (PMI)**. 2013. 64 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Teleinformática e Redes de Computadores, Departamento de Eletrônica, UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

Este trabalho apresenta um estudo de caso do gerenciamento de um projeto de construção de um *datacenter* orientado pelas boas práticas de Gerenciamento de Projeto trazidas pelo PMI (*Project Management Institute*) através do PMBOK® (*Project Management Body of Knowledge*).

Discute as características e peculiaridades de um ambiente de missão crítica construído com a finalidade de abrigar os equipamentos que mantêm os serviços de TI (Tecnologia da Informação) disponíveis para seus clientes e usuários, apresenta as práticas sugeridas pelo PMBOK® e trás os resultados da aplicação prática no planejamento e execução do projeto.

Palavras-chave: Gerenciamento de Projeto, *Datacenter*, PMBOK®

ABSTRACT

MARQUES, Mauricio Ronei. **Case study: managing a project *datacenter* with good practice of Project Management Institute (PMI)**. 2013. 64 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Teleinformática e Redes de Computadores, Departamento de Eletrônica, UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

This paper presents a case study of the management of a project to build a *datacenter* guided by the best practices of Project Management brought by PMI (Project Management Institute) through the PMBOK ® (Project Management Body of Knowledge).

Discusses the characteristics and peculiarities of a mission-critical environment built with the purpose to host the equipment that keeps IT services available to its customers

and users, provides best practices suggested by the PMBOK® and presents the results of practical application in planning and executing the project.

Keywords: Project Management, *Datacenter*, PMBOK®

LISTA DE SIGLAS

ABC - Associação Brasileira de Custos
ART - Anotação de Responsabilidade Técnica
CAT - Certidão de Acervo Técnico
CREA - Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura
EAP - Estrutura Analítica do Projeto
EDA – Equipment Distribution Area
EIA/TIA - Electronic Industries Association/Telecommunications Industry Association
ER – Entrance Room
ERP – Enterprise Resource Planning
Gbps - Gigabit por segundo
GE - Gigabit Ethernet
HDA – Horizontal Distribution Area
HSSD - High Sensitive Smoke Detector
IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers
ISO - International Organization for Standardization
LSZH - Low Smoke Zero Halogen
MDA – Main Distribution Area
MPO - Multi-fiber Push On
NBR -Norma Brasileira
PMBOK® – Project Management Body of Knowledge
PMI® – Project Management Institute
SOW - Statement of Work
TAP – Termo de Abertura do Projeto
TI – Tecnologia da Informação
UL - Underwrites Laboratories
UPS – Uninterruptible Power Supply

UTP - Unshielded Twisted Pair

ZDA – Zone Distributon Area

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Topologia básica para Data Center segundo EIA/TIA-942	16
Figura 2 - Corredores quentes e frios	19
Figura 3 - Tríplice Restrição	25
Figura 4 – Relação entre os cinco grupos de processos do PMBOK®	29
Figura 5 - Processo de elaboração do cronograma do projeto.....	34
Figura 6 – Comportamento genérico do consumo acumulado de recursos no tempo (curva “S”).	46
Figura 7 - Carta recebida de fornecedor comunicando alteração no prazo de entrega.	48
Figura 8 - Modelo de Plano de Gerenciamento das Comunicações do Projeto	53
Figura 9 - Modelo de formulário utilizado para planejamento das comunicações do projeto	54
Figura 10 - Matriz Probabilidade x Impacto - Avaliação de Riscos	55
Figura 11 - Formulário de análise de riscos utilizado no projeto	56
Figura 12 - Sistema de fornecimento ininterrupto de energia (UPS)	63
Figura 13 - Sistema de controle de acesso biométrico	63
Figura 14 - Sistema de prevenção e combate a incêndios	64
Figura 15 - Racks dispostos sobre o piso elevado	64
Figura 16 - Sistema de climatização	65
Figura 17 - Cabos dispostos sob o piso elevado	65

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 AMBIENTE DE <i>DATACENTER</i>	12
2.1 TOPOLOGIA DE UM <i>DATACENTER</i>	14
2.2 40 E 100 GIGABIT ETHERNET	16
2.3 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM <i>DATACENTERS</i>	17
2.4 SISTEMA DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS	19
2.5 CLASSIFICAÇÃO DE <i>DATACENTER</i>	21
3 GERENCIAMENTO DE PROJETO	23
3.1 ESTRUTURA DO PMBOK®	25
3.2 AS ÁREAS DE CONHECIMENTO DO PMBOK®	29

3.2.1 Gerenciamento da Integração	29
3.2.2 Gerenciamento de Escopo	30
3.2.3 Gerenciamento de Tempo	33
3.2.4 Gerenciamento de Custos	35
3.2.5 Gerenciamento de Qualidade	36
3.2.6 Gerenciamento dos Recursos Humanos	37
3.2.7 Gerenciamento das Comunicações	38
3.2.8 Gerenciamento de Riscos	39
3.2.9 Gerenciamento das Aquisições	39
3.2.10 Gerenciamento das Partes Interessadas	41
4 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DO PROJETO EM ESTUDO	42
4.1 DEFINIÇÃO DO ESCOPO - UTILIZAÇÃO DE CÉLULA ESTANQUE OU SALA COFRE	42
4.2 GERÊNCIA DE CUSTOS	44
4.3 GERÊNCIA DO TEMPO – ALTERAÇÕES NO CRONOGRAMA	46
4.4 GERÊNCIA DE QUALIDADE	47
4.4.1 Inspeção de Qualidade – Sistema de Ar Condicionado	48
4.4.2 Inspeção de Qualidade – Sistema de Prevenção e Combate a Incêndios	49
4.5 GERÊNCIA DE RECURSOS HUMANOS	50
4.6 GERÊNCIA DE COMUNICAÇÕES	51
4.6.1 Modelo de Plano de Gerenciamento das Comunicações	51
4.7 GERÊNCIA DE RISCOS	53
4.8 GERÊNCIA DE AQUISIÇÕES	55
5 CONSIDERAÇÕES SOBRE A APLICAÇÃO DAS PRÁTICAS DE GERENCIAMENTO	57
6 CONCLUSÃO	59
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
ANEXO A – FOTOS DAS INSTALAÇÕES	60

1 INTRODUÇÃO

Dada a crescente relevância da tecnologia da informação para o negócio das empresas, muitas têm adotado a construção de uma sala segura ou *datacenter* como forma de propiciar um ambiente em condições ideais, no que diz respeito a controles climáticos (temperatura e umidade), segurança (controle de acesso e sistema de prevenção e combate a incêndio) e infraestrutura que suporte grande capacidade de tráfego para instalação de servidores e outros ativos de rede.

Um *datacenter* é uma modalidade de serviço de valor agregado que oferece recursos de processamento e armazenagem de dados em larga escala. Podendo-se alcançar em diversos níveis de organizações uma grande capacidade, segurança de alto nível e flexibilidade no que se trata em hardware e software para armazenagem de informações (PINHEIRO, 2004b).

A adoção de um *datacenter* tem por objetivo principal garantir alta taxa de disponibilidade de sistemas cruciais para a organização como, por exemplo, Sistemas Integrados de Gestão Empresarial, conhecidos pela sigla em Inglês ERP (*Enterprise Resource Planning*), sistemas de comércio eletrônico e portais de transações bancárias.

Um projeto de construção de um *datacenter*, devido a sua complexidade, deve ser exaustivamente pensado e elaborado e a execução da obra rigidamente controlada, minimizando-se os riscos de insucesso.

O PMI® (*Project Management Institute*), principal associação mundial de gerenciamento de projetos, desenvolveu um guia denominado PMBOK® que compila as boas práticas mundialmente reconhecidas para o gerenciamento de projetos. Essa publicação vem ao encontro das necessidades e desafios inerentes a um projeto de construção de um *datacenter*.

O objetivo do presente estudo é demonstrar o ciclo completo de planejamento e execução da construção de um *datacenter* em conformidade com as melhores práticas preconizadas pelo PMBOK® cobrindo as etapas de iniciação, organização e preparação, execução e encerramento do projeto.

São objetivos específicos desse trabalho:

- Descrever as características e aspectos técnicos de um *datacenter*, identificando sua complexidade, de forma a justificar porque seu projeto e execução, devem ser formalmente gerenciados;
- Apresentar uma metodologia de gerenciamento de projetos que possa ser aplicada de forma a contribuir para o sucesso do empreendimento;
- Demonstrar em um estudo de caso como essa metodologia foi aplicada e os resultados obtidos.

O propósito do estudo é proporcionar o entendimento sobre as características intrínsecas de um projeto de *datacenter* sob o olhar do Gerente do Projeto alinhado às boas práticas do PMBOK®.

Busca-se produzir algumas entregas dos 47 processos descritos no PMBOK® em sua quinta edição aqui aplicados, tendo como base um estudo de caso de aplicação da construção de um *datacenter* em um órgão público federal.

Para formatação do estudo, o capítulo 2 tem por objetivo descrever as características e requisitos de um ambiente de *datacenter*. Nesse capítulo são abordadas questões relativas à infraestrutura como, por exemplo, formas de monitoramento ambiental e construção de soluções eficientes de resfriamento, suprimento de energia elétrica e formas de aumentar a disponibilidade mesmo em situações de falta de energia e utilização de fibras ópticas pré-conectorizadas como forma de suportar alta capacidade de tráfego.

O capítulo 3 aborda as boas práticas do gerenciamento de projetos trazidas pelo *Project Management Institute* (PMI) através do PMBOK® em sua quinta edição.

O capítulo 4 trás as características específicas do projeto em estudo.

O capítulo 5 apresenta as considerações sobre a aplicação das práticas de gerenciamento de projeto.

Imagens que ilustram a execução do projeto serão exibidas no Anexo A.

A metodologia para desenvolvimento do trabalho é de natureza exploratória, uma vez que busca compreender a metodologia de gerenciamento de projetos e sua aplicação na vida real das organizações.

Nesse trabalho utiliza-se de um estudo de caso prático de um projeto de construção de um *datacenter* como fonte secundária e o mesmo será revisto pelas boas práticas de Gestão de Projetos preconizadas pelo PMI – *Project Management Institute*, fonte primária de pesquisa.

2 AMBIENTE DE *DATACENTER*

A norma internacional EIA/TIA 942 apresenta os requisitos para a construção de um *datacenter*. Além de definir a topologia de um *datacenter* a norma apresenta os principais materiais e equipamentos utilizados e cria uma classificação para esses ambientes considerando o nível de disponibilidade oferecido, com o objetivo de mensurar o desempenho pelo nível de criticidade dos serviços suportados.

“[...] esta norma apresenta a topologia da infraestrutura no âmbito de acesso e conectividade dos respectivos elementos em variados sistemas de cabeamento encontrado no ambiente de *datacenter*. Ao invés de apenas determinar os requisitos de desempenho de um cabeamento estruturado genérico, esta norma considerou diversos sistemas e aplicações de telecomunicações. Além disto, a norma difunde o layout deste ambiente para que possa alcançar o equilíbrio entre segurança, densidade dos racks e a capacidade de gerência. (EIA/TIA, 2005,p.14)”.

Segundo artigo publicado no site da ABC – Associação Brasileira de Custos, o custo do *downtime* passa a ser relevante dado à crescente importância que a área de TI passa a assumir nas organizações.

“Os elevados investimentos em tecnologia da informação (TI) efetuados nos últimos anos têm tornado este um dos principais centros de custo das organizações modernas. A relevância assumida por esta área impõe o estudo aprofundado sobre um importante custo implícito da TI: o custo de *downtime*.” (FERRIGOLO, 2012).

Um ambiente de *datacenter*, pela criticidade dos serviços por ele suportados, deve possuir características que proporcionem (MARIN, 2011):

- Alta Disponibilidade: minimizando os riscos de *downtime*;
- Expansibilidade: permitindo crescimento futuro através de soluções modulares;
- Performance: atingindo alto desempenho em altas taxas de transmissão

- Gerenciamento: através do controle na instalação e acompanhamento do sistema.
- Segurança: através da implementação de sistemas de controle de acesso, gravação de imagens e controles ambientais.
- Alta Densidade e eficiência operacional: através da otimização da utilização do seu espaço físico, melhorando a dissipação de calor e reduzindo o consumo de energia.

Como funções de um *datacenter* podem-se citar:

- Segurança de informações/dados da empresa;
- Proteção dos equipamentos de rede;
- Controle ambiental;
- Sistemas de detecção e combate a incêndios;
- Gerenciamento interno e externo do cabeamento.

Os principais desafios em um projeto de *datacenter* podem ser assim elencados:

- Elevado consumo de energia elétrica;
- Otimização do uso do espaço físico;
- Criticidade dos serviços que requerem alta taxa de disponibilidade;
- Manutenção da temperatura em níveis recomendados pelos fabricantes dos equipamentos;
- Rigoroso controle de acesso ao ambiente do *datacenter*; □ Grande tráfego de dados.

Fotos das instalações, que constam no ANEXO A, demonstram o sistema de acesso biométrico e de climatização adotados.

Os equipamentos instalados em *datacenters*, como servidores, roteadores e sistemas de climatização demandam muita energia (MARIN, 2011).

Existem técnicas de infraestrutura que, quando bem aplicadas, podem

minimizar o elevado consumo de energia elétrica enquanto contribui, também, para a manutenção da temperatura em níveis desejados. Uma das técnicas utilizadas é a organização dos racks de forma a criar corredores de ar quente e frio (MARIN, 2011).

2.1 TOPOLOGIA DE UM *DATACENTER*

As principais áreas ou subsistemas de um *datacenter*, como mostrado na Figura 1, são (EIA/TIA 942, 2005):

- *Entrance Room* (ER);
- *Main Distribution Area* (MDA);
- *Horizontal Distribution Area* (HDA);
- *Zone Distribution Area* (ZDA);
- *Equipment Distribution Area* (EDA).

Entrance Room é um espaço de interconexão entre o cabeamento estruturado do *datacenter* e a infraestrutura proveniente das operadoras de telecomunicações. É, em geral, o último ponto de responsabilidade das operadoras que entregam serviços ao *datacenter* e pode abrigar equipamentos para segurança, sistema de combate a incêndio e de automação predial.

Marin (2011) sugere que a *Entrance Room* seja separada do restante do *datacenter* por uma parede por questões de segurança, no que tange à liberação do acesso a funcionários de provedores de serviços e, também, para um melhor aproveitamento do sistema de climatização.

Alguns equipamentos encontrados em uma *Entrance Room* (ER):

- Racks de alta densidade;
- Racks para equipamentos;
 - Distribuidores ópticos;
- Calhas plásticas para fibra óptica;
- Conectores multifibras de alta densidade;
 - *Patch cords*;

- Cordões ópticos;
- *Patch Panel*; □ Blocos IDC.

Main Distribution Área (MDA) – área onde se encontra a conexão central do *datacenter* e de onde se distribui o cabeamento estruturado.

Horizontal Distribution Área (HDA) – acomoda as conexões cruzadas e equipamentos ativos para conectar à EDA. De acordo com a norma EIA/TIA-942, tanto a MDA quanto a HDA exigem racks específicos para fibras, cabos UTP (*Unshielded Twisted Pair*) e cabo coaxial.

São itens encontrados em uma HDA:

- Cabos categorias 6 e 6A.;
 - Cabos ópticos;
- Conectores multifibras (MPO);
 - Cabos *trunk*;
- Distribuidores ópticos;
- Racks de alta densidade;

Zone Distributon Area (ZDA) é uma área opcional dentro de um *datacenter* e atua como um ponto de consolidação entre a HDA e a EDA. De acordo com a norma EIA/TIA 942, a ZDA “não pode conter conexões cruzadas ou equipamentos”. Os produtos normalmente instalados em uma ZDA são:

- Rack de alta densidade com MTP/MPO;
- Distribuidor interno óptico de piso;
- Cabeamento metálico 10GE; □ Cabos *trunk*.

A construção de pontos de interconexão opcional do cabeamento horizontal trás flexibilidade para o *DATACENTER* e se localiza entre o HDA e o EDA.

Equipment Distribution Área (EDA) – Área para equipamentos terminais (servidores, *storage*, unidades de fita) e equipamentos de rede.

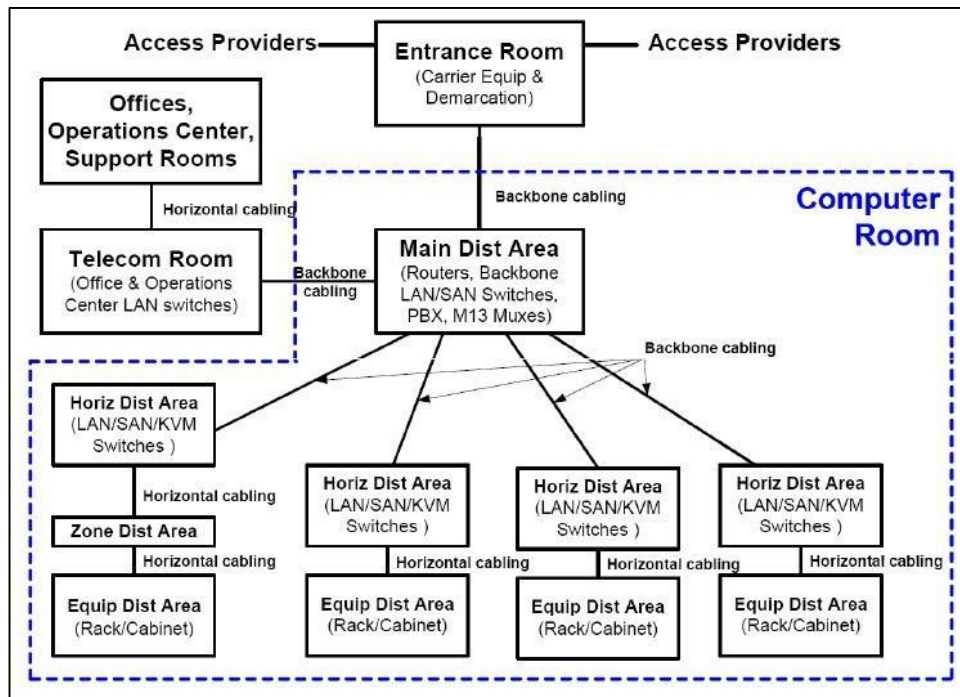


Figura 1 - Topologia básica para Data Center segundo EIA/TIA-942

Fonte: EIA/TIA 942 (2005)

2.2 40 E 100 GIGABIT ETHERNET

O grande volume de tráfego de dados cria a demanda de *datacenters* com capacidades elevadas. Estima-se, segundo a Cisco®, maior fabricante de equipamentos de rede do mundo, “uma elevação do volume de tráfego em dezoito vezes entre 2011 e 2016, atingindo quase onze exabytes (10^{18} bytes) por mês” (RTI, 2012).

Ainda segundo o levantamento da fabricante, “serão mais de 10 bilhões de dispositivos móveis conectados à Internet em todo o mundo em 2016” (RTI, 2012).

Com toda essa demanda as tecnologias de 40 e 100 Gigabit Ethernet começam a ganhar visibilidade e, aos poucos, são implantadas em casos reais.

A adoção de tecnologia que permite altas velocidades dever ser realizada de forma a promover uma topologia que minimize o risco de interrupção de serviços e custos extras com relação ao sistema de cabeamento estruturado.

Em um ambiente de *datacenter* espera-se sempre um elevado volume de

tráfego de dados e a adoção de soluções e tecnologias que permitam alcançar taxas de transmissão de 40 e 100Gbps é essencial.

2.3 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM *DATACENTERS*

A energia elétrica fornecida pelas concessionárias pode oferecer um risco aos equipamentos além de interrupções em um *datacenter*. Em ambientes de aplicações críticas, como um *datacenter*, o fornecimento de energia ininterrupta é uma necessidade. Um sistema UPS (*Uninterruptible Power Supply*) filtra continuamente a energia proveniente da concessionária e protege contra interrupções por um determinado período de tempo levando em conta a carga do sistema e, também, a fonte geradora de energia que pode se dar através de baterias, motores a combustão ou mesmo energia solar (CHLORIDE, 2012).

Um sistema UPS, via de regra, trabalhará em paralelo com a rede, sendo utilizado somente em condições de falta de alimentação proveniente da rede externa.

Existem diversas soluções para o fornecimento ininterrupto de energia para um *datacenter*, entre as quais, destacam-se o sistema UPS tradicional e o sistema moderno.

O sistema UPS tradicional com baterias consiste em um retificador eletrônico, baterias e inversor. Esse sistema proporciona energia temporal através das baterias que transferem a carga crítica a um grupo de emergência para cobrir falhas prolongadas.

Como desvantagens desse sistema, podem ser citadas:

- Requer grandes áreas para instalação;
- Requer um ambiente com ar-condicionado;
- Alto custo operacional.

Um sistema UPS moderno integra os componentes do sistema tradicional em apenas um equipamento, ocupando menor espaço e reduzindo as despesas de instalação e operação. Imagens do sistema adotado são encontradas no ANEXO A.

Nesse sistema, quando ocorre uma falha na rede, a energia cinética armazenada no acoplamento de indução suporta a carga crítica até que o motor a diesel a substitua.

O resfriamento em um *datacenter*, devido à natureza complexa do fluxo de ar, é uma tarefa complexa

A capacidade energética de um *datacenter* é de preocupação constante dos gestores da planta. Os equipamentos como servidores, *storages*, *switches*, roteadores e sistemas de refrigeração demandam por muita energia (Marin, 2011).

Nos *datacenters* mais avançados o sistema é arrefecido com suprimento de ar na parte inferior do pavimento e os equipamentos são dispostos na configuração de corredores de ar quente e ar frio.

Marin (2011) cita, ainda, o conceito de corredores quentes e frios como uma maneira de otimizar a refrigeração ao separar pontos de concentração de ar frio por insuflação de ar frio e em seguida coleta do ar em pontos de calor direcionandoos para fora do ambiente.

A contenção de corredores quentes e frios pode melhorar significativamente a eficiência dos sistemas de refrigeração de um *datacenter*.

Faz-se, então, necessária a adoção de métodos de resfriamento, como umidades perimetrais e resfriamento pelo piso elevado, além do atendimento de necessidades específicas de dissipação de calor para os racks de baixa e alta densidades.

A manutenção da temperatura em um *datacenter* em níveis condizentes com a recomendação dos fabricantes para operação dos equipamentos é um desafio no projeto de um *datacenter*.

Um sistema de ar condicionado projetado para manter todo o ambiente com temperaturas entre 15° e 22°C além de apresentar custo elevado traria, ainda, despesas onerosas em consumo de energia elétrica. Com o estudo de ambientes de *datacenter*, observou-se que em determinadas regiões o ar quente precisaria apenas ser retirado do ambiente e não refrigerado. Dessa forma desenvolveu-se a técnica de

construção de corredores quentes e corredores frios. As áreas frias são os locais onde os equipamentos buscam o ar que, após resfriar o equipamento, é despejado em um corredor quente na traseira do rack.

Os servidores e outros ativos de rede (que geralmente possuem a característica de captar ar pela parte frontal e eliminar pela parte traseira) ficam dispostos de forma que a frente dos equipamentos instalados em uma determinada fila de racks fique voltada para frente dos dispositivos instalados nos racks da próxima fileira de racks. A criação de corredores quentes e frios alternadamente visa aumentar a eficiência do sistema de refrigeração. A Figura 2 a seguir ilustra essa técnica.

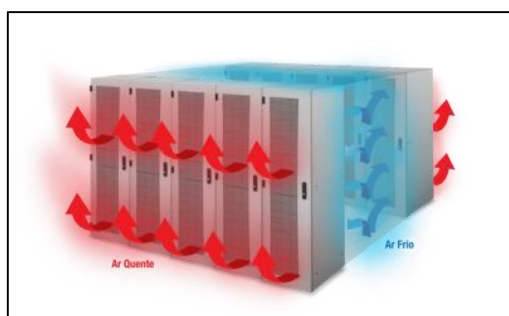


Figura 2 - Corredores quentes e frios

Fonte: <http://www.ellan.com.br/Ellan/Tunel-frio.html>

Dessa forma, o ar quente expelido pelos equipamentos, por características físicas move-se ao teto do *datacenter* de onde é retirado para posterior resfriamento e realimentação do ambiente com ar frio pelo piso falso.

2.4 SISTEMA DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS

De acordo com a norma internacional EIA/TIA 942, em um projeto de construção de um *datacenter*, são etapas importantes a de escolha e instalação de uma solução para prevenção e combate a incêndios (EIA/TIA, 2005).

Em situação onde ocorrer um princípio de incêndio o sistema de proteção e combate deve estar apto a detectar através do sensor mais próximo (ou através do sensor mais favorecido pela corrente de ar) a existência de partículas oriundas da combustão e, imediatamente, enviar à central de controle do sistema a informação.

De maneira geral, o alarme originado em apenas um sensor é considerado um pré-alarme e, tão somente, quando outro sensor detectar a existência dessas partículas, considerar-se-á a existência de fogo. Assim que confirmada o sistema deve estar apto a realizar funções como:

- Desligar o sistema de ar condicionado;
- Emitir avisos sonoros para evacuação do perímetro;
- Disparo do agente extintor nas áreas onde a ocorrência de combustão fora detectada.

Um dos gases mais comumente utilizados em sistemas de combate a incêndios é o FM-200. O FM-200 é um agente extintor que não deixa resíduos e não é tóxico, sendo considerado um agente limpo. Outra vantagem da utilização do FM200 em *datacenters* é que o mesmo não provoca condensação de umidade significativa.

A escolha do material que envolve os cabos ópticos e metálicos também deve ser objeto de análise. As seguintes entidades são responsáveis pela emissão de laudos e classificação dos cabos quanto ao seu grau de inflamabilidade.

- IEEE (*Institute of Electrical and Electronic Engineers*);
- EIA/TIA (*Electronic Industries Association/Telecommunications Industry Association*);
- UL (*Underwrites Laboratories*);

Segundo a norma técnica NBR 14705 os cabos são classificados em:

- CMP – *Plenum*: baixa queima e indicado para *datacenters* e em locais de piso elevado e forros com insuflamento;
- LSZH – (IEC 60332-3-22): baixa emissão de fumaça e sem emissão de gases alógenos com teste de queima em agrupamento;
- CMR – *Riser* = uso em *shafts* (vertical);
- LSZH – (IEC 60332-1): baixa emissão de fumaça sem emissão de gases alógenos com teste de queima com cabo único
- CM: Uso geral

- CMX: Uso doméstico, em conduites com apenas um cabo e não recomendado em prédios comerciais.

Faz, ainda, parte do sistema de prevenção e combate a incêndios a utilização de materiais visando vedação e blindagem das instalações do *datacenter*. Esses materiais possuem, muitas vezes, quando expostos a altas temperaturas o poder de expansão que garante o isolamento de espaços deixados por materiais derretidos. Quando corretamente utilizados esses materiais podem evitar o alastramento do fogo para outros ambientes.

Entre os materiais mais utilizados para esse fim, pode-se citar:

- CP 620 Espuma Intumescente: selagem corta-fogo de pequenas e médias aberturas em paredes ou pisos de concreto, *drywall* e alvenaria.
- CP 673 Revestimento Corta-Fogo: sistema de placas de lã para vedação de vãos médios e grandes.
- CP 678 Pintura Corta-Fogo para Cabos: pintura para cabos que inibe a propagação do fogo.
- CP 606 Selante Corta-Fogo: selante corta-fogo para fechamento de juntas.

2.5 CLASSIFICAÇÃO DE *DATACENTER*

A norma ANSI/TIA/EIA-942 classifica os *datacenters* em quatro níveis de acordo com a disponibilidade prevista para o mesmo.

De uma forma geral o ANSI/TIA/EIA-942 estipula quatro níveis (*tiers*) para a elaboração e construção de um *datacenter*. Tais níveis são separados de acordo com a disponibilidade esperada do *datacenter*, considerando o tempo de *downtime* (tempo de parada) do sistema durante o ano.

O encaminhamento em separado de links redundantes respeitando uma separação mínima capaz de prevenir a ocorrência de acidentes e interrupções causadas por rompimento dos meios de transmissão aliado ao gerenciamento da camada física da rede são exemplos de técnicas que visam aumentar a disponibilidade de um *datacenter*.

A utilização de sistemas redundantes para fornecimento de energia elétrica, controle de acesso e ar condicionado também deve ser prevista.

A classificação dos *datacenters* segundo a norma ANSI/TIA/EIA-942 é:

- TIER 1: *datacenters* com *downtime* anual máximo de até 28,8 horas.
- TIER 2: *datacenters* com *downtime* anual máximo de até 22 horas.
- TIER 3: *datacenters* com *downtime* anual máximo de até 1,6 horas.
- TIER 4: *datacenters* com *downtime* anual máximo de até 0,4 horas.

Um *datacenter* do tipo *TIER 1*, é um modelo de *datacenter* onde não existe instalação de rotas de redundância. Esse modelo de *datacenter* está suscetível a interrupções totais ou parciais quando ocorrer indisponibilidade no fornecimento de energia elétrica pela concessionária, interrupção dos serviços entregues pela operadora de telecomunicações, falhas em equipamentos de rede ou falhas nos caminhos de interligação ou em uma área específica.

No modelo *TIER 2* os equipamentos de telecomunicações do *datacenter*, os equipamentos de telecomunicações da operadora, os caminhos de distribuição horizontal e o fornecimento de energia elétrica possuem redundância. Para a redundância do fornecimento de energia elétrica faz-se uso de um gerador elétrico. Os sistemas de ar-condicionado em um *datacenter TIER 2* devem ser projetados para operar de forma contínua no sistema 24x7 e também devem possuir redundância.

Um *datacenter TIER 3* deve ser atendido por no mínimo duas operadoras

de telecomunicações com cabos distintos. Devem-se ter duas salas de entrada (ER) com no mínimo 20 metros de separação. Estas salas não podem compartilhar equipamentos de telecomunicações e devem estar em zonas de proteção contra incêndios, sistemas de energia e ar-condicionado distintos. Devem-se prover caminhos redundantes entre as salas de entrada (ER), as salas MDA e as salas HDA. Nestas conexões devem-se ter fibras ou pares de fios redundantes. Devem-se ter uma solução de redundância para os elementos ativos considerados críticos como o *storage*. Deve-se prover pelo menos uma redundância elétrica N+1.

Já em um *datacenter* classificado como *TIER 4*, todo o cabeamento deve ser redundante e protegido por caminhos fechados. Os dispositivos ativos devem ser redundantes e devem ter alimentação de energia redundante. O sistema deve prover comutação automática para os dispositivos de backup. Recomenda-se uma MDA secundária desde que em zonas de proteção contra incêndio separadas e alimentadas por caminho separado. Deve-se prover sistema de fornecimento de energia elétrica redundante com duas alimentações de energia de empresas públicas a partir de diferentes subestações. O sistema de ar condicionado deve incluir múltiplas unidades de ar condicionado com a capacidade de resfriamento combinada para manter a temperatura e a umidade relativa de áreas críticas nas condições projetadas.

3 GERENCIAMENTO DE PROJETO

Metodologia, palavra que tem sua origem no Latim, trata do caminho para a realização de algo. Uma metodologia estuda os melhores métodos praticados em determinadas áreas do conhecimento.

Estabelecido em 1969 o PMI® – *Project Management Institute*, é a principal associação mundial a desenvolver uma espécie de manual para o gerenciamento de projetos, um guia denominado PMBOK® – *Project Management Body of Knowledge* – englobando todas as áreas do conhecimento que regem as melhores práticas do gerenciamento de projetos.

Na publicação do PMI® é ressaltado que o guia PMBok® apresenta “...uma referência básica ... um guia, ao invés de uma metodologia. É possível usar metodologias e ferramentas distintas para implementar a estrutura” (PMI, 2008).

Dessa forma, o PMBOK® procura contemplar os principais aspectos que podem ser abordados no gerenciamento de um projeto genérico, criando uma padronização, identificando e nomeando processos, áreas de conhecimento, técnicas, entregas, regras e métodos. Por não tratar especificamente os diversos tipos de projeto e não apresentar modelos de documentos específicos, muitos não o consideram uma metodologia. Não obstante, seu reconhecimento mundial fez com que o conteúdo trazido pelo PMBOK® se tornasse um padrão e referência para o desenvolvimento de metodologias (PMI, 2008).

Ele foi reconhecido, em 1999, como um padrão de gerenciamento de projetos pelo ANSI – *American National Standards Institute*.

Pela complexidade de um projeto de *datacenter* a adoção de uma metodologia pode ser fundamental para seu desenvolvimento, desde que bem aplicada e de acordo com as necessidades específicas.

Segundo o PMBOK®, um projeto é “um empreendimento temporário com o objetivo de criar um produto ou serviço único” (PMI, 2013).

Temporário: cada projeto tem um começo e um fim bem definidos.

Único: significa que o produto ou serviço produzido é de alguma forma diferente de todos os outros produtos ou serviços.

Segundo o PMI® através do Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (PMBOK®), gerenciar um projeto é aplicar “conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos” (PMI, 2013).

Gerenciar um projeto é balancear restrições conflitantes como, por exemplo, escopo, cronograma e orçamento e este sempre será um desafio ao gerente de projetos.

Alterações no escopo de um projeto, via de regra, terão um efeito direto sobre os outros pilares, que sejam custo e/ou tempo. Da mesma forma, alterações em custo e/ou tempo impactarão no escopo do projeto. Isso é o que se pode chamar de tríplice restrição, conforme mostra a Figura 3.

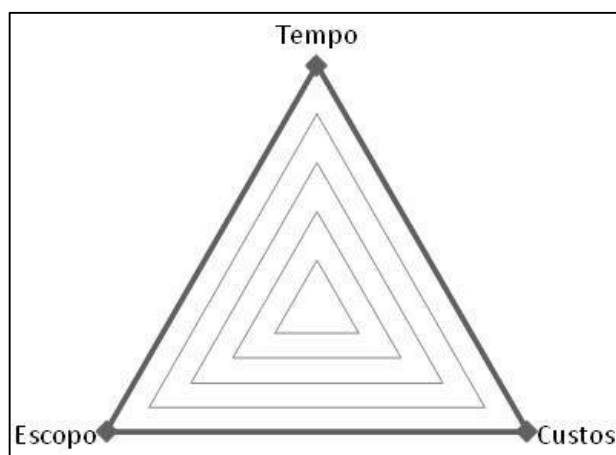


Figura 3 - Tríplice Restrição

O gerenciamento de um projeto pretende identificar, em um conjunto de competências, aquelas que não são controversas. As boas práticas preconizadas pelo PMI® busca fornecer uma terminologia comum para o desempenho, tanto para a linguagem oral como para a escrita.

3.1 ESTRUTURA DO PMBOK®

O guia PMBOK® em sua quinta edição, apresenta quarenta e sete processos norteadores para uma eficiente gestão de projeto dividindo-os em cinco grupos de processos e dez áreas de conhecimento.

Os grupos de processos são:

- Processos de iniciação são responsáveis pela autorização do projeto.
- Processos de planejamento têm por objetivo a definição e refinamento dos objetivos e seleção da melhor das alternativas de ação para alcançar os objetivos que o projeto quer atender.
- Processos de execução se destinam à coordenação de

pessoas e outros recursos para realizar o plano do projeto.

- Processos de monitoramento e controle contribuem para que o projeto seja acompanhado, revisto e para que todo o seu progresso seja avaliado por métricas de desempenho e qualidade pré-estabelecidas, ao mesmo tempo em que permite uma melhor avaliação de eventuais mudanças necessárias durante o curso do projeto.
- Processos de encerramento têm por objetivo finalizar as atividades dos outros grupos de processos, como por exemplo, desmobilização da equipe e encerramento de contratos visando encerrar de maneira formal um projeto ou uma fase de um projeto.

As dez áreas de conhecimento são:

- Integração
- Escopo
- Tempo
- Custo
- Qualidade
- Recursos Humanos
- Comunicação
- Riscos
- Aquisições
- Partes Interessadas

O Quadro 1, a seguir, representa os processos do PMBOK® 5 divididos pelos grupos de processos e respectivas áreas de conhecimento:

	INICIAÇÃO	PLANEJAMENTO	EXECUÇÃO	CONTROLE	ENCERRAMENTO
Integração	Desenvolver o termo de abertura do projeto	Desenvolver o plano de gerenciamento do projeto	Orientar e gerenciar a execução do projeto	Monitorar e controlar o trabalho do projeto Realizar o controle integrado de mudanças	Encerrar o projeto ou fase

Escopo		Planejar o gerenciamento do escopo Coletar os requisitos Definir o escopo Criar a EAP		Validar o escopo Controlar o escopo	
Tempo		Planejar o gerenciamento de tempo Definir as atividades Sequenciar as atividades Estimar os recursos das atividades Estimar as durações das atividades Desenvolver o cronograma		Controlar o cronograma	
Custo		Planejar o gerenciamento de custo Estimar os custos Determinar o orçamento		Controlar os custos	
Qualidade		Planejar a qualidade	Realizar a garantia da qualidade	Realizar o controle da qualidade	
Recursos Humanos		Planejar o gerenciamento de recursos humanos	Obter a equipe do projeto Desenvolver a equipe do projeto		
			Gerenciar a equipe do projeto		
Comunicação		Planejar o gerenciamento de comunicações	Gerenciar as comunicações	Controlar as comunicações	

Risco		Planejar o gerenciamento dos riscos Identificar os riscos Realizar a análise qualitativa dos riscos Realizar a análise quantitativa dos riscos Planejar as respostas aos riscos		Controlar os riscos	
Aquisição		Planejar o gerenciamento das aquisições	Conduzir as aquisições	Administrar as aquisições	Encerrar as aquisições
Gerenciamento das Partes Interessadas	Identificar as partes interessadas	Planejar o gerenciamento das partes interessadas	Gerenciar o engajamento das partes interessadas	Controlar o engajamento das partes interessadas	

Quadro 1 - Processos do PMBOK 5

Ainda, segundo o PMBOK®, a forma em que o mesmo está estruturado não determina que todos os processos devem ser aplicados de maneira uniforme em todos os projetos, uma vez que, pela natureza do projeto em entregar um resultado único, cabe ao gerente do projeto e sua equipe definirem quais processos são relevantes e o grau de rigor adequado a cada um deles.

Os grupos de processos, para o PMBOK®, não devem ser considerados como fases do projeto, uma vez que há intensa relação entre eles. Ao se verificar, por exemplo, as saídas de um processo da fase de execução pode-se verificar que há necessidade de alterar algum documento ou refazer um processo descrito no grupo de processos de planejamento.

A Figura 4 a seguir representa essa relação entre os grupos de processos.

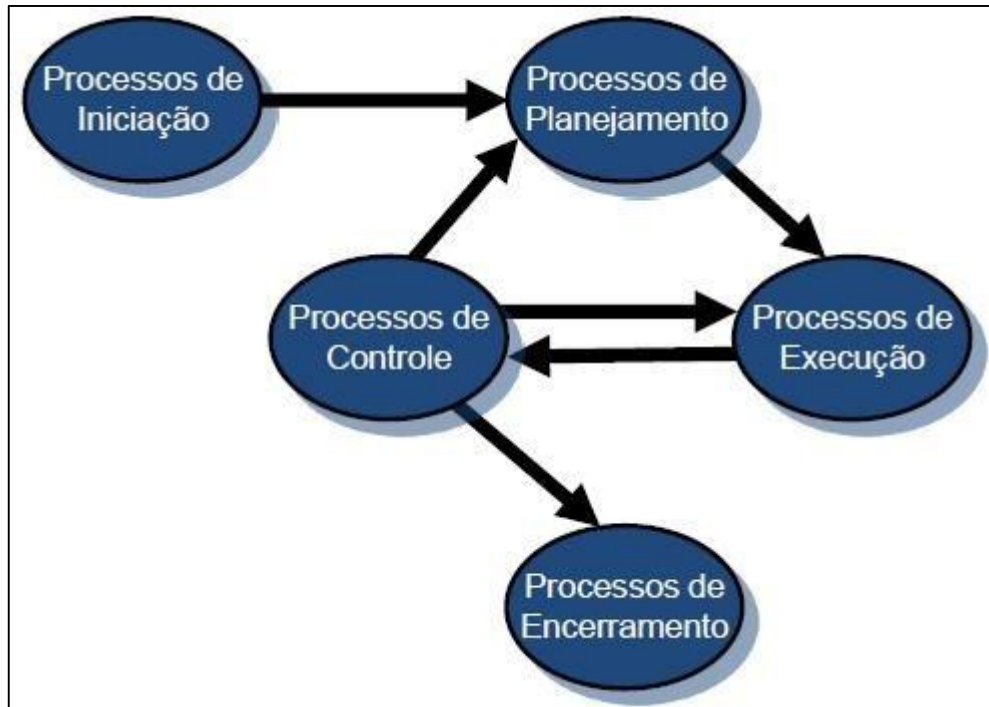


Figura 4 – Relação entre os cinco grupos de processos do PMBOK®

3.2 AS ÁREAS DE CONHECIMENTO DO PMBOK®

3.2.1 Gerenciamento da Integração

Após o recebimento do Termo de Abertura do Projeto, dá-se início a aplicação das tarefas que constituem a primeira área de conhecimento descrita no PMBOK®, a integração. Essa área de conhecimento é responsável pela coordenação das outras dez áreas de conhecimento que são: escopo, tempo, custo, qualidade, recursos humanos, comunicações, risco, aquisições e partes interessadas.

Inclui todos os processos requeridos para assegurar que os diversos elementos do projeto estão adequadamente coordenados

Enquanto todos os processos de gerência de projetos são de alguma maneira integrados estes são, por natureza, integrativos.

Na gestão de integração devem-se observar as áreas de conhecimento como um todo e analisar como cada tarefa interfere/depende de outras.

Os processos que do Gerenciamento de Integração são:

- Desenvolver o Termo de Abertura do Projeto;
- Desenvolver o Plano de Gerenciamento do Projeto;
- Orientar e gerenciar o trabalho do Projeto;
- Monitorar e controlar o trabalho do Projeto; □ Realizar o controle integrado de mudanças; □ Encerrar o projeto ou fase.

3.2.2 Gerenciamento de Escopo

Gerenciar o escopo de um projeto visa assegurar que todas as atividades necessárias para a conclusão bem sucedida do projeto, e somente essas atividades, estejam incluídas no planejamento. O Gerenciamento do Escopo do Projeto contempla as tarefas descritas a seguir:

- Iniciação: autorização de início do projeto ou fase.
- Planejamento do escopo: elaboração por escrito da declaração do escopo do projeto para que a mesma sirva de base para a tomada de decisões futuras.
 - Definição do escopo: divisão dos principais resultados que se buscam alcançar com o projeto em componentes menores e de gerenciamento mais fácil.
 - Verificação do escopo: formalização e aceitação do escopo definido.
 - Controle de alterações do escopo: tem por objetivo a criação de métodos de solicitação e gerenciamento de alterações no escopo do projeto.

O objetivo do gerenciamento de escopo é definir o objetivo do projeto, aquilo que ele tem que entregar. Descrever todo o trabalho que precisa ser realizado para entregar o produto, serviço ou resultado com características e especificações.

Muitas vezes faz-se necessário o estabelecimento, também, do que está fora do escopo, ou seja, aquilo que o projeto não tem o objetivo de entregar. O estabelecimento dos itens ou funcionalidades fora do escopo ou no escopo negativo

do projeto tem a finalidade de permitir um melhor entendimento às partes envolvidas no projeto, sobretudo *sponsor* e cliente, das entregas previstas no projeto.

Um dos documentos auxiliares da definição do escopo é o SoW - *Statement of Work* ou Declaração de Trabalho que é elaborada pelo patrocinador do projeto.

Definir de maneira explícita questões como justificativa e objetivo do projeto, autoridades do gerente do projeto, premissas, orçamento e cronograma são de vital importância para que o gerente do projeto possa desenvolver a declaração de escopo do projeto.

Na hora de definir o escopo de produtos (entregáveis) do projeto, é importante consultar especialistas em cada área. No projeto objeto desse estudo de caso foram realizadas reuniões com os fornecedores de soluções de piso elevado, sistema de controle ambiental e de prevenção e combate a incêndios. Essas reuniões servem, também, para uma melhor estimativa de prazos e, por isso, é válido consultar quais fatores podem impedir, atrasar ou até mesmo inviabilizar determinada etapa do projeto.

As premissas para cada etapa devem ser descritas para que o sequenciamento das atividades possa ser realizado com maior precisão.

Entende-se por premissas todas as atividades ou recursos que são necessários para o início de uma atividade, mas que não são responsabilidades do projeto em si. Como premissa para iniciar, por exemplo, a identificação dos racks de um *datacenter* em um projeto que tem como objetivo a documentação do ambiente, entender-se-ia como premissa que os racks estejam montados e instalados.

Granularidade é importante na definição do escopo. Dualidade de interpretação pode causar dificuldades na entrega e no gerenciamento da qualidade do projeto. A declaração de escopo não é lugar pra vender o projeto e sim o local adequado para citar seus pormenores.

Mudanças podem ter relação direta com erros na definição de escopo.

O TAP - Termo de Abertura do Projeto (ou *Project Charter*) é o documento

que autoriza de maneira formal o início de um projeto e é um dos documentos de maior importância para um bom gerenciamento. O TAP tem a finalidade de designar o profissional responsável pelo gerenciamento do projeto e definir quais suas atribuições, responsabilidades e autoridades.

Segundo o PMBOK o termo de abertura deverá conter (PMI, 2013):

- Justificativa do Projeto;
- Requisitos que satisfazem as necessidades dos *stakeholders*;
- Necessidades de negócios, descrição de alto nível do projeto ou requisitos do produto para qual o produto está sendo realizado;
- Objetivo;
- Gerente do Projeto e nível de autoridade;
- Cronograma de marcos sumarizado;
- Influência das partes interessadas;
- Organizações funcionais e sua participação;
- Premissas organizacionais;
- Premissas organizacionais, ambientais e externas;
- Restrições organizacionais ambientais e externas;
- Casos de negócios justificando o projeto, incluindo o retorno sobre os investimentos;
- Orçamento sumarizado.

O TAP é, normalmente, um dos únicos documentos na gerência de projetos que não é assinado pelo gerente do projeto e sim pelo responsável por nomeá-lo, geralmente o patrocinador ou dono do projeto (*sponsor*).

Depois de autorizada a abertura do projeto dá-se início à fase de

planejamento. Todas as informações do TAP devem ser levadas em conta e, nessa etapa, deve ser previstas todas as etapas do projeto contemplando ideias que possam vir a surgir ao contatar especialistas em cada uma delas. Vale ressaltar que grandes ideias só são úteis na etapa de planejamento. Na execução tem que seguir o plano.

Os processos do Gerenciamento de Escopo são:

- Planejar o gerenciamento do escopo;
- Coletar os requisitos;
- Definir o escopo;
- Criar a EAP;
- Validar o escopo;
- Controlar o escopo

3.2.3 Gerenciamento de Tempo

O gerenciamento do tempo, segundo o PMBOK®, “se concentra nos processos relativos ao término do projeto no prazo correto” (PMI, 2013).

Um correto estabelecimento e sequenciamento de todas as atividades necessárias para que um projeto realize todo o trabalho necessário para seu sucesso e o posterior sequenciamento e criação de um relacionamento entre as atividades permitirá ao Gerente de Projetos o conhecimento do Caminho Crítico do Projeto que é a sequencia de atividades que têm relação direta com a conclusão do projeto, ou, mais especificamente o conjunto de tarefas que, se sofrerem quaisquer atrasos impactarão diretamente no prazo de conclusão do projeto ou fase do projeto.

Muitas vezes o Gerente de Projetos lança mão de uma técnica conhecida com *buffer* ou pulmão que nada mais é do que um acréscimo calculado no tempo de execução de um projeto prevendo a ocorrência de mudanças.

Essa técnica faz com que altere-se a forma de gerenciamento do tempo, fazendo com que haja a necessidade de monitorar este *buffer* ao invés do caminho crítico.

O controle do cronograma, na fase de execução de um projeto é facilitado pelo uso de ferramentas como:

- Análise de Desempenho;
- Análise de Variação;
- Software de Gerenciamento de Projetos;
- Nivelamento de Recursos;
- Análise de Cenários E-SE;
- Ajuste de antecipações e esperas;
- Compressão do cronograma;
- Ferramenta de elaboração de cronograma.

Um software bastante utilizado para um melhor gerenciamento do projeto é o Microsoft Project ®. A função do software é, resumidamente, facilitar a criação do cronograma e ilustrá-lo através de um gráfico de Gantt.

Segundo o PMBOK® o Gráfico de Gantt é:

“[...] uma representação gráfica de informações relacionadas ao cronograma. Em um gráfico de barras típico, as atividades do cronograma ou os componentes da estrutura analítica de projeto são listados verticalmente no lado esquerdo do gráfico, as datas são mostradas horizontalmente na parte superior e as durações das atividades são exibidas como barras horizontais posicionadas de acordo com as datas”.
(PMI, 2013).



Figura 5 - Processo de elaboração do cronograma do projeto.

As principais entregas do gerenciamento do tempo são :

- Cronograma do Projeto;
- Linha de Base do Cronograma; □ Dados do Cronograma.

Os processos do Gerenciamento de Tempo são:

- Definir as atividades;
- Sequenciar as atividades;

- Estimar os recursos para cada atividade;
- Estimar duração das atividades;
- Desenvolver o cronograma; □ Controlar o cronograma.

3.2.4 Gerenciamento de Custos

O gerenciamento de custos em um projeto descreve os processos envolvidos em estimativa, orçamentação e controle de custos, de modo que o projeto termine dentro do orçamento aprovado.

No gerenciamento de custos estão envolvidas questões como estimativa de custos que é obtida por meio de uma atividade técnica e não deve sofrer interferências políticas; meta que representa um desejo em função de necessidades de negócio, estabelecida politicamente; compromisso que é um acordo da gerência com as equipes técnicas para alcançar uma meta.

Entende-se que quanto maior o horizonte de previsão, maior será o erro percentual da estimativa, ou seja, a maior probabilidade da ocorrência de erros na previsão de custos em projetos ocorre na fase inicial, onde não há uma definição clara do escopo do projeto.

Para determinar custos em um projeto, algumas técnicas sugeridas são:

- Uso de opinião especializada que, associada a técnicas de *brainstorming* (tempestade de ideias), permite um melhor entendimento dos custos envolvidos.
- Ferramenta análoga que usa a base histórica de outros projetos combinada com opinião especializada. Essa técnica é menos dispendiosa e menos precisa.
- Ferramentas paramétricas que utilizam modelos matemáticos como distribuições de probabilidade e dependem de variáveis de contorno que são calibradas com informações como a natureza do projeto, condições ambientais e informações estatísticas.
- Ferramentas de engenharia que trazem o resultado

do somatório de esforços dos pacotes de trabalho do projeto. É uma técnica mais trabalhosa e que requer maior tempo para sua construção, sendo útil apenas em grandes projetos como o estudado nesse trabalho.

Para obter maior sucesso no gerenciamento dos custos é responsabilidade do Gerente de Projeto incentivar que a Estrutura Analítica do Projeto (EAP) seja estabelecida pelo time, estabelecer suas estimativas, auditar as estimativas de outrem e revê-las periodicamente de modo que o orçamento seja exato e factível. A prática da “gordura” (*padding*) é condenável e demonstra amadorismo.

No momento do controle dos custos algumas regras utilizadas pelos Gerentes de Projetos definem o momento em que o custo é gerado:

- Regra 50/50: Quando se inicia considera-se a tarefa como 50% concluída, recebendo os outros 50% apenas quando ela terminar.
- Regra 20/80: Analogamente à anterior, 20% de conclusão no início até ser concluída.
- Regra 0/100: Após iniciada, a tarefa permanece em 0% até que seja totalmente finalizada.

Os processos do Gerenciamento de Custos são:

- Planejar o gerenciamento dos custos;
- Estimar os custos;
- Determinar o orçamento; □ Controlar os custos.

3.2.5 Gerenciamento de Qualidade

Segundo o PMBOK® o Gerenciamento da Qualidade “inclui os processos e atividades da organização executora que determinam as políticas de qualidade, os objetivos e as responsabilidades, de modo que o projeto satisfaça às necessidades para as quais foi empreendido” (PMI, 2013).

O planejamento de qualidade facilita a execução do projeto. Qualidade implícita é difícil de medir.

Só é possível garantir qualidade de um projeto se for realizada a declaração do plano de qualidade e definidas penalidades quando o não cumprimento da qualidade estabelecida for observado. Algumas formas de penalidade comumente utilizadas são a aplicação de multas e imposição de obrigatoriedade de refazer as tarefas onde a qualidade declarada não for atingida sem prejuízos no prazo do projeto.

Faz-se, portanto, necessário no gerenciamento da qualidade planejar a inspeção de qualidade a um custo aceitável.

Em um projeto busca-se a garantia da qualidade do projeto em si e, também do produto do projeto.

Os processos do Gerenciamento de Qualidade são:

- Planejar o gerenciamento da qualidade;
- Realizar a garantia da qualidade; □
Realizar o controle da qualidade.

3.2.6 Gerenciamento dos Recursos Humanos

Projetos são realizados por pessoas. Talvez uma das mais importantes áreas de conhecimento definidas pelo PMBOK®, Gerenciamento de Recursos Humanos, é sempre um grande desafio ao Gerente de Projetos.

Os processos do Gerenciamento de Recursos Humanos são:

- Planejar o gerenciamento dos recursos humanos;
- Obter a equipe do projeto; □
Desenvolver a equipe do projeto; □
Gerenciar a equipe do projeto.

3.2.7 Gerenciamento das Comunicações

Define o PMBOK® que o Gerenciamento das Comunicações “tem por objetivo identificar os processos relativos à geração, coleta, disseminação, armazenamento e destinação final das informações do projeto de forma oportuna e apropriada” (PMI, 2013).

Ao estabelecer um planejamento para as comunicações em um projeto, faz-se necessário em um primeiro momento identificar as necessidades de informações de todos os envolvidos no projeto. Para isso será preciso questionar.

Alguns exemplos de comunicações úteis durante a execução de um projeto são *status reports* que apresentam a evolução do projeto na linha de tempo, relatórios de desempenhos (financeiros ou não) com o objetivo de apresentar o desempenho do projeto dentro de determinados parâmetros e em comparação com a respectiva linha de base (*baseline*) definida no planejamento, comunicação de riscos conhecidos.

Com um eficiente plano de comunicações estabelecido será necessário segui-lo. O não cumprimento do plano de comunicações via de regra gera descrédito em relação às informações. O estabelecimento, por exemplo, de que relatório de desempenho deverá ser encaminhado ao líder do projeto toda segunda-feira e que não for cumprido trará a impressão de que alguma falha grave ocorreu e que o gerente do projeto esconde essa informação. A comunicação em um projeto tem uma ligação muito próxima com o engajamento da equipe.

Os processos do Gerenciamento da Comunicação são:

- Planejar o gerenciamento das comunicações;
- Gerenciar as comunicações; □
Controlar as comunicações.

3.2.8 Gerenciamento de Riscos

Descrever os processos envolvidos na identificação, análise e controle dos riscos do projeto são, segundo o PMBOK®, “competências requeridas no Planejamento de Riscos em um projeto com o objetivo aumentar a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e reduzir a probabilidade e o impacto dos eventos negativos no projeto.” (PMI, 2013).

O risco do projeto é sempre futuro. O risco é um evento ou uma condição incerta que, se ocorrer, tem um efeito em pelo menos um objetivo do projeto como escopo, cronograma, custos e qualidade.

Os processos do Gerenciamento de Riscos são:

- Planejar o gerenciamento dos riscos;
- Identificar os riscos;
- Realizar a análise qualitativa dos riscos;
- Realizar a análise quantitativa dos riscos;
- Planejar as respostas aos riscos; □ Controlar os riscos.

3.2.9 Gerenciamento das Aquisições

No planejamento do escopo é determinado se alguma parte do trabalho será terceirizada (decisão de "fazer ou comprar") e, para tanto, o gerente de projeto deve providenciar as informações necessárias para os especialistas em aquisições.

No caso de adquirir produtos ou serviços de fontes externas cabe ao gerente de projeto elaborar um plano de gerenciamento de aquisições, e ao fornecedor elaborar a declaração do trabalho da aquisição em questão.

O gerente de aquisição determinará o tipo de contrato combinada com o documento de aquisição correspondente (Solicitação de Proposta, Convite de Licitação ou Solicitação de Cotação) e os fornecedores potenciais analisarão os

documentos de aquisição e determinarão se estão ou não interessados em enviar uma oferta ou proposta para tentar conseguir o trabalho.

Os fornecedores potenciais também podem ter a oportunidade de apresentar ao comprador, por escrito, questões relacionadas aos documentos de aquisição e revisarão cuidadosamente a declaração do trabalho do comprador e todos os termos do contrato proposto nos documentos de aquisição.

Na maioria dos casos, a aquisição envolve concorrência. Haverá muitos fornecedores que podem fazer o trabalho e que são convidados a apresentar uma resposta aos documentos de aquisição. Como as empresas privadas podem comprar de quem quiserem, pois a lei não exige uma licitação com concorrência, embora elas possam precisar seguir políticas internas relacionadas às práticas de aquisição.

Para obter produtos ou serviços, uma empresa privada não precisa sequer receber uma oferta. Ela pode simplesmente emitir uma ordem de compra. As organizações podem usar métodos diferentes para selecionar um fornecedor. No caso de muitos fornecedores, a opção primeira é reduzir a lista de fornecedores potenciais e, em seguida, solicitar apresentações.

Ao final das negociações, um ou mais fornecedores são selecionados e é assinado um contrato, porém, o processo de aquisições não se encerra quando o contrato é celebrado. Depois da assinatura do contrato, é preciso administrar a aquisição para o cumprimento de todos os requisitos.

Com o término do trabalho de aquisição, podem surgir questões como: "O que está e o que não está no contrato?" ou "O que uma parte específica do contrato realmente significa?". Após o término do trabalho da aquisição ela será encerrada. Isso inclui o término da auditoria da aquisição e o registro das lições aprendidas.

Os processos do Gerenciamento de Aquisições são:

- Planejar o gerenciamento das aquisições;
- Conduzir as aquisições;
- Administrar as aquisições; □ Encerrar as aquisições.

3.2.10 Gerenciamento das Partes Interessadas

O Gerenciamento das Partes Interessadas, uma nova área de conhecimento definida pelo PMBOK® em sua quinta edição vem levantar a importância do Gerente de Projetos conhecer todas as pessoas e/ou organizações que de uma forma ou de outra são afetados ou interessados pelo projeto.

Em um primeiro momento é fácil identificar os papéis com maior envolvimento no projeto como partes interessadas. O patrocinador ou *sponsor*, a equipe do projeto e o cliente são, obviamente, partes interessadas, mas não são apenas eles. Os fornecedores e até mesmos órgãos regulamentadores e o governo podem figurar como partes interessadas em um projeto.

Reverendo o Gerenciamento das Aquisições em um projeto vê-se que após tomada a decisão de contratar um serviço externo ou adquirir um produto de um fornecedor, pode-se verificar que a moeda de cotação do produto é estrangeira. Nesse caso, com a política de câmbio flutuante adotada no Brasil, pode ser interessante mapear o Ministério da Fazenda, o Banco Central e o governo do país de origem do produto e/ou serviço como partes interessadas.

Ao estabelecer um plano de gerenciamento dessas partes interessadas pode-se definir que, por exemplo, deverá ser realizada semanalmente uma avaliação do cenário econômico dos países envolvidos, com vistas a buscar maiores informações sobre tendências de valorização ou desvalorização das moedas de forma que se subsidiar uma melhor tomada de decisões quanto ao adiantamento ou protelamento da concretização de uma aquisição já definida.

O processo de Gerenciamento das Partes Interessadas inclui:

- Identificar as partes interessadas;
- Planejar o gerenciamento das partes interessadas;
- Gerenciar o engajamento das partes interessadas; □ Controlar o engajamento das partes interessadas.

4 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DO PROJETO EM ESTUDO

Algumas características do projeto objeto desse estudo são aqui apresentadas. Um ambiente de missão crítica deve ser desenvolvido para minimizar a probabilidade de falhas ou indisponibilidade nos serviços oferecidos de Tecnologia da Informação e garantir a integridade dos dados.

Para a construção de um *datacenter* uma série de equipamentos e tecnologias são aplicados com o objetivo de torná-lo tolerante a falhas e de alta disponibilidade.

Um ambiente de missão crítica deve ser totalmente blindado e instalado em um local com proteção contra possíveis incêndios e demais catástrofes, além de possuir climatização especial.

4.1 DEFINIÇÃO DO ESCOPO - UTILIZAÇÃO DE CÉLULA ESTANQUE OU SALA COFRE

Com o objetivo de aumentar a segurança física e estrutural do ambiente de TI e garantir a disponibilidade das informações críticas processadas no *datacenter* objeto desse estudo, a contratante especificou em edital a necessidade de adoção de uma sala cofre ou célula estanque em atendimento às normas ABNT NBR 11515 e NBR 15247.

A solução de célula estanque é composta por painéis de parede, piso e teto, porta e passagens estanques de cabos e dutos, que juntos formam um ambiente completo, com acesso através de porta de segurança avançada fabricada em chapa de aço.

A solução de Célula Estanque certificada permite uma integração completa e rápida de toda a infraestrutura e seus subsistemas do ambiente (Ar condicionado de precisão, sistema de detecção e extinção de incêndio, controle de acesso, instalações elétricas, cabeamento e eventuais sistemas adicionais que se façam necessários).

A solução é um produto certificado, que obedece a rígidos regimes de controle de qualidade para fabricação e instalação. Os painéis e seus componentes foram testados nos laboratórios do IPT/SP, que são acreditados junto ao INMETRO, e os testes seguiram os procedimentos de ensaio brasileiros, americanos e europeus, contra os principais riscos físicos, entre eles:

- NBR 10636 - Resistência Contra Fogo
- NBR 10636 - Estanqueidade contra Gases e Chamas
- NBR 15141 - Reutilização comprovada sem perda significativa de material
- NBR 11675 e MB 3256 - Resistência contra impactos laterais
- NBR 8094 - Resistência à corrosão em ambiente de névoa salina
- ISO 140-3 e ISO 717-1 - Medição de isolamento acústico conforme *International Standards Organization*
- DIN V ENV 1627/1630 - Resistência contra Arrombamento

No estudo de caso aqui levantado, o cronograma do projeto fora dividido nas seguintes etapas:

- Elaboração do projeto executivo;
- Contratação de fornecedores;
- Adequação dos sistemas existentes;
- Instalação e configuração do *datacenter*;
- Homologação do *datacenter*, □ Movimentação dos equipamentos e □ Documentação.

No momento de efetuar estimativas de duração das atividades, muitas vezes será necessário consultar especialistas na área.

No projeto objeto desse estudo, foram realizadas reuniões com fornecedores de solução para piso elevado e sistema de ar condicionado e com a empresa fornecedora da sala cofre.

O gerente do projeto ao realizar essas reuniões deve deixar claro que o objetivo é a elaboração de um cronograma viável para a execução de todas as

atividades. Aos fornecedores e parceiros no projeto deve questionar sobre possíveis imprevistos que possam afetar a execução das atividades.

O gerente do projeto em estudo destaca que além das reuniões individuais com cada um dos parceiros, antes da aprovação do cronograma por parte do cliente, uma nova reunião deve ser realizada com todas as empresas parceira no projeto com o objetivo de obter envolvimento maior ao mesmo tempo em que o sequenciamento das atividades é ratificado.

A cláusula de número seis do contrato assinado entre a prestadora de serviço e a empresa contratante, trazia especificações quanto ao prazo de execução do projeto conforme transcrito abaixo:

- a) Os serviços deverão ser executados na forma estabelecida no anexo I.
- b) O prazo para reestruturação e mudança do *datacenter* é de até 150 (cento e cinquenta) dias, contados a partir da data de assinatura deste Contrato.
- c) Os serviços de manutenção preventiva e corretiva deverão ser realizados durante o período de garantia dos materiais, equipamentos, softwares e serviços, que é de 24 (vinte e quatro) meses, a contar da data de recebimento definitivo do serviço de reestruturação e mudança do *datacenter*.
- d) Após a entrega dos serviços de reestruturação e mudança do *datacenter* será confirmado pela CONTRATANTE o seu recebimento provisório.
- e) O recebimento definitivo, mediante termo circunstanciado, será realizado após a aferição e aprovação dos serviços entregues, no prazo de 15 (quinze) dias a contar de seu recebimento provisório, nos termos dos subitens 8.14 e 8.15 do Termo de Referência (anexo I do Pregão nº xx/2011).

4.2 GERÊNCIA DE CUSTOS

Descreve os processos envolvidos em estimativa, orçamentação e controle de custos, de modo que o projeto termine dentro do orçamento aprovado.

A gestão dos custos em um projeto envolve conceitos financeiros como:

Receita: Ingresso de recursos para o patrimônio de uma entidade sob a forma de bens ou direitos, correspondentes, normalmente à venda de mercadorias, de produtos ou à prestação de serviços, podendo também derivar de remunerações sobre aplicações ou operações financeiras.

Ganho: Bem ou serviço obtido de forma anormal ou involuntária.

O comportamento genérico dos gastos no decorrer de um projeto, podem ser representados pelo gráfico denominado curva “S”, como mostra a figura 6, a seguir:

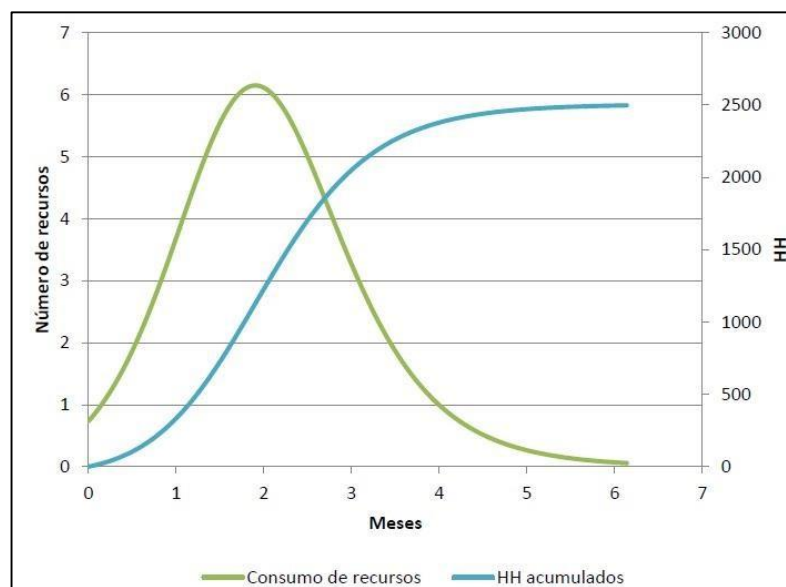


Figura 6 – Comportamento genérico do consumo acumulado de recursos no tempo (curva “S”).

No projeto em estudo, a verba para o projeto tinha sido previamente estabelecida em edital conforme segue:

“Pelos serviços objeto do presente contrato, a CONTRATANTE pagará à CONTRATADA o preço total de R\$ 3.643.437,00 (três milhões, seiscentos e quarenta e três mil, quatrocentos e trinta e sete reais), referente aos serviços de reestruturação e mudança do Datacenter, e o preço mensal de R\$ 14.400,00 (quatorze mil e quatrocentos reais), referente à prestação dos serviços de manutenção preventiva e corretiva, durante o período da garantia (24 meses).

Nos preços já estão incluídas eventuais vantagens e/ou abatimentos, impostos, taxas e encargos sociais, obrigações trabalhistas, previdenciárias, fiscais e comerciais, assim como despesas com materiais, transportes e deslocamentos e outras quaisquer que incidam sobre a contratação. O pagamento correspondente ao objeto contratado, executado e aceito em definitivo por esta Seção Judiciária, será efetuado por intermédio de depósito em conta corrente, no prazo de até 05 (cinco) dias úteis, no caso de valores que não ultrapassem o limite de que trata o inciso II do art. 24 da Lei nº 8.666/93 e, nos demais casos, no prazo de até 10 (dez) dias úteis, contados da data do atesto na nota fiscal.

É condição indispensável para o pagamento dos serviços de reestruturação e mudança do Data Center a apresentação da Anotação da Responsabilidade Técnica (ART) de todos os serviços contratados, devidamente quitada, nos termos do subitem 8.17 do Termo de Referência (anexo I do Pregão nº xx/2011).

O valor referente aos serviços de reestruturação e mudança do Data Center será pago, em uma parcela, após o seu Recebimento Definitivo, enquanto que o valor mensal do serviço de manutenção preventiva e corretiva será pago no mês subsequente ao da efetiva prestação do serviço, após o atesto na nota fiscal, que ocorrerá em até 03 (três) dias úteis após o seu recebimento.

A nota fiscal deverá estar de acordo com as descrições contidas na nota de empenho, bem como apresentar o mesmo número de CNPJ constante dos documentos solicitados para fins de participação no processo de contratação. Deverão constar da nota fiscal a agência bancária e o número da conta corrente da empresa CONTRATADA.

A nota fiscal dos serviços mensais deverá ser apresentada, ao fiscal do contrato, no local da prestação dos serviços, até o 5º (quinto) dia útil do mês subsequente ao do cumprimento da obrigação.

Caso a empresa seja optante pelo SIMPLES, deverá comprovar esta condição mediante apresentação da declaração emitida na forma do anexo IV da IN nº 480104, da Secretaria da Receita Federal.

É defeso à CONTRATADA emitir nota fiscal referente à prestação dos serviços-de manutenção preventiva e corretiva com data anterior ao término do mês a que se refere.

Por ocasião do pagamento serão retidos os tributos previstos na legislação vigente.”

4.3 GERÊNCIA DO TEMPO – ALTERAÇÕES NO CRONOGRAMA

Vários fatores podem levar a necessidade de alterações no cronograma inicial em um projeto. Cabe ao gerente do projeto em reunião com especialistas em cada área, conforme descrito anteriormente, buscar informações a respeito de razões que podem demandar atraso em cada tarefa do projeto. A análise desses riscos e a decisão de mitigar, negar, transferir ou aceitar esses riscos.

Ainda conforme descrito anteriormente, o gerente de projetos realizou as devidas reuniões buscando junto aos fornecedores, especialistas em cada área, essas respostas, mas mesmo fazendo uso das boas práticas, imprevistos podem ocorrer e devem ser previamente analisados e solucionados.

No projeto a empresa fornecedora da solução de sala cofre, comunicou à executora do projeto os motivos que iriam levar ao não cumprimento de prazos previamente estabelecidos, através de e-mail conforme demonstra a imagem da figura 7, a seguir.

A [REDACTED] (CONTRATADA) vêm por meio desta documentar problemas de prazo enfrentados para a conclusão do Projeto de Sala Segura para a [REDACTED], mais especificamente relacionado com a aquisição de matéria-prima dentro dos padrões de qualidade exigidos no processo de fabricação e certificação da Sala Segura.

Alguns painéis da Sala Segura possuem comprimento maior que 3 (três) metros que requerem chapas galvanizadas com espessuras específicas fora do padrão de mercado, além de maquinário especial para a manipulação, corte e dobra de peças nessas dimensões. Nosso fornecedor principal desse material infelizmente não cumpriu com os padrões elevados de qualidade exigidos no processo, o que veio a requerer a iniciativa para a seleção de um novo fornecedor qualificado. Todo esse processo, além das condições específicas do produto, exigiram do novo fornecedor contratado um prazo maior para a aquisição da matéria-prima, reprogramação do maquinário e readequação de demais processos, conseqüentemente gerando atraso em todo o cronograma do fornecimento.

A [REDACTED] lamenta o ocorrido e esclarece que está empenhando os esforços necessários para juntamente com sub-fornecedores regularizar a situação no menor intervalo de tempo possível, com previsão estimada para entrega de todos os produtos até 20/05/2012, com a montagem ocorrendo na seqüência imediata.

Figura 7 - Carta recebida de fornecedor comunicando alteração no prazo de entrega.

Merece destaque o fato do motivo que levou ao não cumprimento do prazo ter sido muito bem especificado e também uma nova previsão de entrega ter sido estipulada.

De posse dessa informação cabe ao gerente de projetos analisar se haverá impacto significativo no cronograma geral de execução e, em havendo, providenciar rapidamente a comunicação ao cliente solicitando extensão do prazo.

Um atraso em uma tarefa por si só, muitas vezes, pode parecer menos expressivo, mas analisando toda a correlação entra as tarefas, sobretudo quando a tarefa que sofrerá atraso preceder o início de outras tarefas o impacto pode ocorrer de maneira mais expressiva.

4.4 GERÊNCIA DE QUALIDADE

Só é possível garantir qualidade de um projeto se for realizada a declaração do plano de qualidade. Essa declaração visa esclarecer requisitos de qualidade que possam estar implícitos, pois, muitas vezes, a percepção da qualidade é algo intangível.

Podem ser programadas etapas de inspeção de qualidade no transcorrer do projeto desde que a mesma demande um custo aceitável. Em realizadas essas inspeções que podem ocorrer tanto pelo contratante ou patrocinador do projeto

(*sponsor*) ou pelo próprio executor, torna-se interessante que a verificação de falhas incorra em penalidades como obrigação de refazer ou pagamento de multas.

Para as instalações do sistema de ar condicionado e de combate e prevenção de incêndios foram especificadas relações de itens a serem inspecionados para garantia de qualidade durante a instalação e, posteriormente, durante o período de vigência do contrato de manutenção especificado em contrato.

4.4.1 Inspeção de Qualidade – Sistema de Ar Condicionado

- Verificar os filtros de ar, substituir caso for necessário;
- Verificar limpeza interna e externa (tanto do aparelho como das bandejas, filtros, serpentinas, condensadoras, evaporadora, painel e outros);
- Verificar a lubrificação e ajustes, de forma a prevenir problemas posteriores por falta de conservação;
- Verificar toda a parte elétrica do aparelho como a rede elétrica que alimenta o mesmo;
- Verificar toda a rede de cobre que interliga a evaporadora e a condensadora, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Verificar e fazer o levantamento das temperaturas;
- Verificar, fazer testes, balanceamento e regulagem dos sistemas;
- Verificar e medir o balanceamento das vazões de ar, corrigir ou substituir caso for necessário; compreendido no item 3.5 do anexo 1;
- Fazer testes das condições operacionais;
- Verificar e testar os compressores, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Verificar as Serpentinhas, corrigir ou substituir caso for

necessário;

- Verificar os ventiladores, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Verificar as condições do isolamento das tubulações de cobre, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Verificar e testar os demais componentes do sistema de climatização, corrigir ou substituir caso for necessário.

4.4.2 Inspeção de Qualidade – Sistema de Prevenção e Combate a Incêndios

- Verificar e testar a central de sinalização e comando, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Verificar e testar todos os detectores de incêndio, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Verificar e testar os acionadores manuais e sirene de alarme, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Verificar e testar o cilindro de gás FM 200 e suas tubulações; corrigir ou substituir caso for necessário;
- Verificar e testar as interfaces do sistema de detecção, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Verificar e testar a bateria da Central, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Verificar e testar os sensores ópticos, térmicos e iônicos, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Verificar e testar o acionador manual endereçável, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Verificar o indicador visual de rota de fuga, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Verificar a chave de bloqueio do FM 200, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Verificar os bicos aspersores no ambiente e no entrepiso, corrigir ou substituir caso for necessário;

- Verificar a válvula e o sifão do cilindro do FM 200, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Verificar o difusor de gás, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Verificar a cabeça de comando elétrico, instalada na válvula do cilindro, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Verificar o sistema de detecção precoce à laser (HSSD);
- Fazer a limpeza de todos os equipamentos e aparelhos que compõe o sistema

O objetivo da construção desses *check-lists* é orientar as subcontratadas que executarão os serviços a manterem, durante todo o projeto um cronograma conciso de inspeção com vistas a garantir a qualidade das instalações.

Um bom planejamento de qualidade irá facilitar a execução do projeto.

Segundo o gerente do projeto do *datacenter* aqui destacado, no caso específico de um projeto de *datacenter*, observa-se que a maioria das falhas ocorre nos primeiros meses de funcionamento e, por isso, ele avalia ser de vital importância e muito consciente por parte do cliente a contratação de manutenção por prazo determinado após a entrega da obra.

4.5 GERÊNCIA DE RECURSOS HUMANOS

Segundo o PMBOK® o gerenciamento de recursos humanos do projeto “descreve os processos envolvidos no planejamento, contratação ou mobilização, desenvolvimento e gerenciamento da equipe do projeto.” (PMI, 2013).

Nesse momento deverão ser identificados e documentados os papéis, responsabilidades, e habilidades (*skills*) de todo o recurso humano necessário à execução do projeto.

Faz-se útil, muitas vezes, adotar ferramentas da administração como, por exemplo, a matriz RACI para facilitar a elaboração de um plano de gerenciamento dos recursos humanos.

A matriz RACI é utilizada para definir e distribuir as responsabilidades e papéis dos recursos humanos envolvidos em um projeto. Serve como uma ferramenta que designa quatro responsabilidades para qualquer tipo de processo, tarefa ou atividade do projeto.

A sigla RACI é o acrônimo para:

Responsible: o responsável pela execução da tarefa

Accountable: é que possui a propriedade sobre a atividade, e responde pelos seus resultados. Só é possível existir um *Accountable*. Ele irá responder para o *Responsible*.

Consulted: será consultado, fornecendo conselhos, e também poderá autorizar determinadas tarefas.

Informed: será informado durante o projeto.

Um dos grandes desafios enfrentados pelo gerente do projeto do *datacenter*, segundo o líder de projetos que acompanhou a execução, foi de criar e manter harmonia entre os diferentes perfis profissionais e ainda com a existência de pessoal terceirizado com diferentes remunerações e benefícios.

4.6 GERÊNCIA DE COMUNICAÇÕES

O correto estabelecimento de um plano de comunicações e seu acompanhamento é de grande importância em um projeto que envolve um grande número de partes interessadas.

4.6.1 Modelo de Plano de Gerenciamento das Comunicações

As figuras 8 e 9 mostram dois modelos utilizados no caso em estudo para o Plano de Gerenciamento das Comunicações

Empresa / Órgão / Setor/ Programa: <nome do cliente; órgão, setor da empresa responsável pelo projeto; programa da empresa que o projeto está inserido>	
Nome do projeto:	
Gerente do projeto:	
Elaborado por: <nome e função>	Versão: _._
Aprovado por: <nome e função>	
Assinatura:	Data de aprovação: __/__/____
1. Introdução <Informações gerais de como deverão ser geradas, coletadas, distribuídas e armazenadas as informações a serem produzidas pelo projeto. Definir os responsáveis pela geração, armazenamento das informações e pela autorização de mudanças de Plano de Gerenciamento das Comunicações. >	
2. Definição de Políticas <Definir o prazo para a convocação das reuniões não planejadas e os responsáveis pela elaboração e distribuição da pauta de reunião; e prazos para a distribuição da ata de reunião e elaboração da documentação final do Projeto. Dever ser relacionadas as normas para elaboração dos documentos do projeto e se necessário estabelecer qual a língua empregada. Se necessário incluir um glossário com as siglas, ou termos técnicos específicos empregados. Todos os documentos devem conter a identificação do projeto, cabeçalho, rodapé, controle de versões, datas, índice etc., conforme prévia definição da equipe de projeto.>	
3. Ata de Reunião	
4. Relação das Parte Interessadas	
5. Relatório de Desempenho	
6. Autorização do Trabalho	

Figura 8 - Modelo de Plano de Gerenciamento das Comunicações do Projeto

Formulário para Distribuição de Informações do Projeto							
Empresa / Órgão / Setor/ Programa: <nome do cliente; órgão, setor da empresa responsável pelo projeto; programa da empresa que o projeto está inserido>							
Nome do projeto:							
Gerente do projeto:							
Elaborado por: <nome e função>							Versão: _._
Aprovado por: <nome e função>							
Assinatura:							Data de aprovação: __/__/____
Ref	Parte interessada (destinatário)	Assunto/Conteúdo da informação	Documento relacionado	Meio ou método	Data ou Frequência	Ação esperada	Responsável (Emissor)
1	<diretores, executivos, gerentes funcionais, clientes, gerente e equipe de projeto, etc>	<início ou fim de fase ou do projeto; apresentação de produtos ou serviços realizados; ações a serem empreendidas; alteração de procedimentos e ou de prioridades; mudanças autorizadas, etc>	<memorando, carta, boletim, aviso, documentos do projeto, relatos, ata de reunião, etc>	<reuniões; e-mail; intranet; canal virtual, etc>	<mensal, quinzenal, semanal, aleatória, etc>	<prazo ou data para a realização, resposta sobre a situação, subsídios para relatório, divulgação, etc.>	<nome do responsável pela produção do documento ou informação>
2	Patrocinadores e Gerente do programa	Proposta Executiva	Apresentação		Iniciação		Analista do projeto
3							
4							
5							

Figura 9 - Modelo de formulário utilizado para planejamento das comunicações do projeto

4.7 GERÊNCIA DE RISCOS

Os riscos são inerentes a todos os projetos uma vez que um projeto tem por finalidade entregar um resultado exclusivo, algo novo, nunca antes concebido.

Em um projeto de *datacenter* vários são os fatores de riscos envolvidos e uma análise criteriosa e a definição de planos de ação para resposta aos riscos.

Os riscos podem ser negados, mitigados, transferidos ou, simplesmente aceitos, mas o importante é que a maior parte deles estejam previamente mapeados.

Uma simples planilha avaliando a probabilidade e o impacto dos riscos pode ser o ponto de partida para o planejamento das ações, como mostrado na Figura 10.

Matriz Probabilidade X Impacto:

ALTO	MÉDIO	ALTO	INACEITÁVEL
MÉDIO	BAIXO	ALTO	INACEITÁVEL
BAIXO	BAIXO	MÉDIO	ALTO
	BAIXO	MÉDIO	ALTO

Figura 10 - Matriz Probabilidade x Impacto - Avaliação de Riscos

Os erros mais comuns na identificação dos riscos em um projeto, levantadas pelo Gerente do Projeto em estudo:

- A identificação dos riscos é terminada sem saber o suficiente sobre o projeto;
- O risco é avaliado usando apenas um questionário, entrevistas ou a análise de Monte Carlo e, portanto não determina os riscos específicos;
- A identificação de riscos termina cedo demais, resultando em uma lista breve em vez de uma lista abrangente;

- Os processos desde Identificar os riscos até realizar a análise quantitativa dos riscos não são realizados em etapas separadas, resultando em riscos que são avaliados ou julgados quando ocorrem;

- Os riscos identificados são gerais em vez de específicos;
- Alguns itens considerados como riscos não são incertezas, mas fatos

e, portanto, não são riscos;

- Categorias inteiras de riscos são ignoradas;
- A primeira estratégia de respostas a riscos identificada é selecionada sem analisar as outras opções e encontrar a melhor opção ou uma combinação de opções.

A Figura 11 trás o modelo de formulário utilizado para auxiliar no Gerenciamento de Riscos no projeto em estudo.

Formulário para Gerenciamento de Riscos	
Empresa / Órgão / Setor / Programa: <nome do cliente; órgão, setor da empresa responsável pelo projeto; programa da empresa que o projeto está inserido>	
Nome do projeto:	
Gerente do projeto:	
Elaborado por: <nome e função>	Versão: _.
Aprovado por: <nome e função>	
Assinatura:	Data de aprovação: _/ _/ _.
1º Etapa: Identificação do Risco	
Denominação do risco:	Nº Identificação
Descrição do risco:	
2º Etapa: Avaliação do Risco	
Impacto: <input type="radio"/> 5 (alto) <input type="radio"/> 4 (médio/alto) <input type="radio"/> 3 (médio) <input type="radio"/> 2 (médio/baixo) <input type="radio"/> 1 (baixo)	
Probabilidade: <input type="radio"/> 5 (alta) <input type="radio"/> 4 (média/alta) <input type="radio"/> 3 (média) <input type="radio"/> 2 (média/baixa) <input type="radio"/> 1 (baixa)	
3º Etapa: Desenvolvimento da Resposta	
Estratégias para eliminar ou reduzir este risco (minimizar impacto e/ou probabilidade):	
Responsável:	Data de Conclusão:
Impacto reavaliado:	Probabilidade reavaliada:
4º Etapa: Acompanhamento do Risco	
Ocorrências e alterações:	
<input type="checkbox"/> Respostas incluídas na WBS/Cronograma	Registros adicionais: Verso ou Anexos

Figura 11 - Formulário de análise de riscos utilizado no projeto

4.8 GERÊNCIA DE AQUISIÇÕES

O gerenciamento das aquisições requer conhecimento jurídico, habilidades de negociação e uma compreensão do processo de aquisições.

Em algumas situações cabe aos gerentes de projetos assumirem a liderança em questões legais, negociações ou gerenciamento do processo de aquisições, portanto eles devem estar familiarizados com todos esses aspectos.

Alguns pontos levantados como lições aprendidas em outros projetos podem auxiliar no desenvolvimento do plano de aquisições do projeto:

- Contratos exigem formalidade;
- Todos os requisitos do projeto para o trabalho de aquisição devem estar estipulados especificamente no contrato;
- O que não constar no contrato, só pode ser realizado mediante a emissão de uma ordem formal de mudança no contrato;
- O que constar do contrato deve ser realizado ou será necessário que uma ordem formal de mudança seja aprovado por ambas as partes;
- As mudanças devem enviadas e aprovadas por escrito;
- Contratos estabelecem uma obrigação legal: o fornecedor não tem escolha a não ser realizar o que está estipulado no contrato;
- Contratos devem ajudar a reduzir os riscos do projeto;
- A maioria dos governos respalda todos os contratos em sua jurisdição oferecendo um sistema judicial para a resolução de disputas.

Documentos solicitados pela contratante para assinatura do TAP:

1. Certidão de registro no CREA do responsável técnico dentro do prazo legal de vigência;
2. 01 (um) Atestado de Capacidade Técnica, fornecido por pessoa jurídica de direito público ou privado, devidamente registrada(s) no CREA (Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura) acompanhado pela respectiva ART (Anotação de Responsabilidade Técnica), comprovando que a contratada (e/ou subcontratada) planejou e executou, satisfatoriamente, serviços de movimentação física de equipamentos ("*moving*"), com no mínimo 50 equipamentos, incluindo planejamento, mapeamento e identificação de equipamentos, procedimento de desligamento e ligamento e transporte especializado;
3. Comprovação de que a contratada (ou subcontratada) possui em seu quadro de pessoal profissional engenheiro (elétrico, eletrônico, de computação ou de telecomunicações) com comprovada experiência em serviços de mudança ("*moving*") de *datacenter*, sendo esta comprovação através de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) ou CAT (Certidão de Acervo Técnico) emitida pelo

CREA;

A prova de a empresa possuir no quadro de pessoal, o(s) profissional(is) acima, deverá ser feita, em se tratando de sócio da empresa, por intermédio da apresentação do contrato social e no caso de empregado, mediante cópia da Carteira de Trabalho e previdência Social (CTPS) ou contrato particular de prestação de serviços;

Caso seja subcontratada a empresa que será responsável pelo serviço de *moving* (mudança e transporte) dos equipamentos, deverá ser apresentado o contrato de prestação de serviço entre a Contratada e a Subcontratada, além do Atestado de Capacidade Técnica e do profissional acima elencado.

4. Apresentar, antes de iniciar os serviços de readequação dos dutos de ar condicionado existentes na área prevista para o *datacenter*, prova de ser a contratada ou sua subcontratada credenciada pelas fabricantes Carrier com "Dealer nível IV" (para os equipamentos *Chiller*) e Trane (para os equipamentos "*fan-coils*").

5. A comprovação poderá ser feita por meio das seguintes formas:

. indicação da página Internet (URL do *website*) do fabricante que contenha tal informação;

. cópia do contrato entre o licitante e o fabricante ou uma declaração do próprio fabricante.

6. No caso de subcontratação, a comprovação deverá ser feita mediante apresentação de cópia do contrato de prestação de serviço entre a contratada e a subcontratada.

5 CONSIDERAÇÕES SOBRE A APLICAÇÃO DAS PRÁTICAS DE GERENCIAMENTO

O escopo do projeto estava bem definido pelo cliente e seu gerenciamento não exigiu grandes esforços.

No planejamento o processo de identificação das partes interessadas, se feito de maneira mais ampla, buscando todas as pessoas e organizações que, de uma

maneira ou de outra poderiam ter influência (positiva ou negativa) dentro do projeto poderia ter sido de grande utilidade para um melhor planejamento das comunicações e identificação de riscos.

Observou-se que aquisições planejadas em moedas estrangeiras foram impactadas pela desvalorização da moeda nacional e a antecipação das aquisições poderia ter sido uma opção a se avaliar. Porém não houve a identificação de que organismos como o Federal Reserve ou bolsas de valores eram partes interessadas e deveriam ser acompanhadas. Um acompanhamento dos meios de comunicação especializados em economia e comércio exterior poderia ter contribuído para uma melhor utilização dos recursos financeiros do projeto.

No que tange, ainda, às aquisições surgiram problemas de comunicação que atrasaram a entrega de mercadorias e, conseqüentemente, afetaram o cronograma. Mercadorias que deveriam ser entregues na obra e que foram faturadas em nome da empresa executora foram entregues no endereço de faturamento.

O cronograma sofreu diversas alterações, sobretudo por intempéries climáticas e problemas para acesso ao local da obra.

O Gerenciamento do Tempo do projeto foi facilitado pela realização de várias reuniões com empresas parceiras e especialistas que contribuíram para a definição, sequenciamento, estimativa de recursos e duração das atividades.

O Gerenciamento dos Recursos Humanos apresentou-se como o maior desafio. A existência de profissionais de diferentes empresas, com diferentes realidades e diferentes remunerações atuando dentro do mesmo canteiro fez com que ocorressem desavenças na equipe. A alocação de um profissional com experiência em gestão de conflitos, liderança e recursos humanos para atuar como líder da equipe foi a solução encontrada.

O planejamento da qualidade foi, por sua vez, facilitado pela existência de normas técnicas nacionais e internacionais que regiam o projeto.

6 CONCLUSÃO

Pode-se observar, através desse estudo de caso, que os desafios enfrentados no gerenciamento de um projeto complexo como o de um *datacenter* podem ser minimizados com a adoção de modelos e boas práticas como os descritos pelo PMBOK®. Os processos descritos não ocorrem de forma linear e sequencial.

O gerenciamento de um projeto complexo como o de um *datacenter* é facilitado pela utilização de um modelo de boas práticas como as elaboradas pelo PMI.

O guia PMBOK® classifica como programa “um grupo de projetos relacionados e gerenciados de modo coordenado para a obtenção de benefícios e controles que não estariam disponíveis se eles fossem gerenciados individualmente” (PMI, 2008).

O fato de diferentes empresas assumirem pacotes de tarefas na execução do projeto em estudo fez com que a atuação do gerente de projeto fosse mais semelhante à função de um gerente de programa uma vez que cada etapa como, por exemplo, instalação de piso elevado, sistema de climatização e de prevenção e combate a incêndio poderiam ser considerados projetos a parte.

Esse não tem por objetivo ser um modelo definitivo para o gerenciamento de um projeto de *datacenter*, mas o princípio de um projeto de pesquisa, que visa alinhar os preceitos da norma ANSI/TIA-942 com as boas práticas do PMBOK® em sua quinta edição.

A utilização de modelos e padronização dos documentos facilitou o gerenciamento do projeto e permitiu um melhor envolvimento das partes interessadas no projeto.

Uma metodologia para a identificação mais ampla das partes interessadas poderia contribuir para o melhor gerenciamento e pode ser tema de um novo estudo complementar a esse.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHLORIDE. **O que é UPS?**. 2012. CHLORIDE POWER. Disponível em:

<http://www.chloridepower.com/pt-pt/Portugal/Acerca-da-Chloride/What-is-a-UPS>.

Acessado em: 11/07/2013.

EIA /TIA-942. **Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers**. 2005.

FERRIGOLO, R. M. **A Gestão de Custos e os Sistemas de Informação**. Associação Brasileira de Custos, 2012.

MARIN, P. S. **Data Centers - Desvendando cada passo: conceitos, projeto, infraestrutura física e eficiência energética**. São Paulo: Érica, 2011.

PINHEIRO, J. M. S. **Conceitos de Redundância e Contingência**. 2004a. Disponível em:

http://www.projetoederedes.com.br/artigos/artigo_conceitos_de_redundancia.php

Acessado em 08/05/2013.

PINHEIRO, J. M. S. **O que é um Datacenter?** 2004b. Disponível em: www.projetoederedes.com.br/artigos/artigo_datacenter.php acessado em 06/11/2013.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)**. 5ª Edição. ed. [S.l.]: PMI, 2013.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)**. 4ª Edição. ed. [S.l.]: PMI, 2008.

ANEXO A – FOTOS DAS INSTALAÇÕES



Figura 12 - Sistema de fornecimento ininterrupto de energia (UPS)



Figura 13 - Sistema de controle de acesso biométrico



Figura 14 - Sistema de prevenção e combate a incêndios



Figura 15 - Racks dispostos sobre o piso elevado



Figura 16 - Sistema de climatização



Figura 17 - Cabos dispostos sob o piso elevado