

FACILITY MANAGEMENT AND OPERATIONS (FMO) RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO PRELIMINAR E WORKSHOP

SERPRO – DATA CENTER REGIONAL BRASÍLIA

Relatório emitido em 23 de fevereiro de 2023
Relatório revisado emitido em 16 de março de 2023





Introdução

O Uptime Institute Professional Services realizou uma avaliação preliminar e workshop juntamente com as equipes de facilities do SERPRO – Data Center Regional Brasília bem como com de sua empresa de operações e manutenção (O&M) de data center, entre 10 e 12 de janeiro de 2023, com o objetivo de auxiliar o SERPRO no desenvolvimento dos componentes necessários para um programa eficaz de Operação e Gestão de Instalações - Facility Management and Operations (FMO) para o Data Center Regional Brasília localizado em Brasília, Distrito Federal, Brasil.

O objetivo desta contratação foi permitir que o Uptime Institute continue o trabalho conjunto de facilitar o treinamento e workshops colaborativos com o SERPRO e a empresa de O&M de data center para que se adequem completamente aos cinco componentes de Gestão & Operações (M&O) do Uptime Institute, como prioridade, definidos pelo *Padrão Tier: Sustentabilidade Operacional*¹ do Uptime Institute e buscar excelência em comportamentos operacionais.

O Data Center Regional Brasília foi construído em duas fases. A Fase 1 foi concluída há cerca de 15 anos e a Fase 2 foi concluída há cerca de 10 anos. É uma instalação com propósito único localizada no centro da cidade de Brasília. Foram realizadas anteriormente modernizações em seu interior e dos principais ativos críticos há cerca de 18 meses, mas algumas obras ainda estão em andamento, com reformas e melhorias planejadas para a fonte de alimentação ininterrupta - uninterruptible power supply (UPS). Todas as melhorias devem ser concluídas até o fim de 2023.

O SERPRO obteve a Tier III Certification of Design Documents (TCDD) em 15 de dezembro de 2021 com previsão de concluir a Tier III Certification of Constructed Facility (TCCF) antes do terceiro trimestre de 2023.

Não há riscos associados à localização do site, o qual possui bons espaços especiais, tais como sala de reuniões, uma área de burn-in e a sala do centro de operações de rede - network operations center (NOC)/sistema de gestão predial - building management system (BMS) além de uma área dedicada ao monitoramento de segurança.

Uma única equipe é responsável pela O&M (Operação & Manutenção) das instalações críticas e também das não críticas, bem como serviços de TI.

A seguir apresentamos um resumo das discussões e recomendações relevantes para a estratégia geral do portfólio.

¹ Uma definição detalhada e comentários sobre o Sistema de Classificação Tier está disponível na publicação do Uptime Institute Tier Standard: Topology, disponível em www.uptimeinstitute.com.



Desenvolvimento do Programa de Operações

No início do workshop, diversos conceitos fundamentais foram discutidos, inclusive as características de operações eficazes e a cronologia ideal para desenvolvimento do programa.

Características de Operações Totalmente Eficazes

O Uptime Institute Professional Services considera que um elemento do programa de operações totalmente eficaz (também conhecido como um “comportamento”) possui três características chave. Da mesma forma que elementos/comportamentos individuais possuem estas características chave, um programa de operações sustentáveis deve apresentar as mesmas características:

- **Proativo**
 - Toda atividade e tarefa necessária para operações totalmente eficazes é identificada e documentada, inclusive medições de desempenho chave. Observe-se que a expressão “operações totalmente eficazes” aqui significa que TODOS os objetivos e metas definidos pelo proprietário do data center serão alcançados no curto prazo e ao longo de toda a vida útil das instalações. A obtenção de resultados no curto prazo sem comprometer o desempenho no longo prazo é a verdadeira definição de “sustentabilidade.”
 - Os indivíduos responsáveis, aprovadores, consultados e informados (RACI) para cada atividade e/ou tarefa são identificados, e as funções e comunicações são definidas.
 - Todos os recursos necessários para cada atividade crítica são identificados, inclusive o orçamento, o treinamento, a alocação de tempo etc.
- **Praticado**
 - O pessoal é treinado e qualificado para cada atividade de sua função.
 - O desempenho é monitorado e rastreado para consistência ao longo do tempo e em todas as atividades.
- **Informado**
 - Todo o pessoal compreende suas funções e responsabilidades.
 - O conhecimento e recursos são mantidos pela organização, e não pelo indivíduo.
 - As estruturas de comunicações (planos de reuniões, procedimentos de escalonamento, relatórios, documentação) existem e são utilizadas de modo consistente.
 - Toda atividade possui interfaces adequadas e feedback de melhoria contínua para outras atividades dentro da estrutura operacional.



Conceito de Operações

Política e Plano de Pessoal, Presença de Turno, Equivalente em Tempo Integral - Full-time Equivalent (FTE) vs. Carga de Trabalho, Cargo, Especialização

O Data Center Regional Brasília foi projetado para atingir as metas de desempenho de um data center Tier III, como evidenciado pela obtenção da Tier III Certification of Design Documents; portanto, ele deve ser operado da mesma forma. O *Padrão Tier: Sustentabilidade Operacional* do Uptime Institute exige que instalações Tier III tenham pessoal 24x7 para serem considerados totalmente eficazes. Sendo assim, o Data Center Regional Brasília deve manter pessoal com base nos objetivos de tempo de operação. Mesmo os data centers projetados e construídos de modo mais robusto podem apresentar tempos de inatividade decorrentes de práticas operacionais deficientes. Embora os custos associados a uma paralisação possam ser difíceis de calcular, pode-se assumir, devido à importância das funções suportadas por esta instalação e o investimento feito no data center até então, que a meta do SERPRO é atingir ou exceder as exigências mínimas de uma instalação Tier III segundo o *Padrão Tier: Sustentabilidade Operacional* do Uptime Institute a fim de reduzir os riscos que possam causar paralisações na instalação.

Em congruência com o *Padrão Tier: Sustentabilidade Operacional* do Uptime Institute - *Tier Standard: Operational Sustainability*, o SERPRO já implantou medidas e planos de pessoal juntamente com a empresa de O&M de data center para manter no site a presença de quatro funcionários 24x7.

Recomendações

- A presença de pessoal proposta atende às exigências mínimas do Tier III e, conforme observado, é desenvolvida de modo eficaz para atender às necessidades operacionais do data center. Em geral, a maior parte das operadoras de data center passaram a utilizar engenheiros e técnicos de operações que possuem um conjunto de habilidades multidisciplinares que incluem alta tensão (AT), baixa tensão (BT), controles e sistemas mecânicos. Utilizando-se esta abordagem multidisciplinar para o programa de treinamento do SERPRO e da empresa de O&M de data center, a eficiência do pessoal pode melhorar, assim como a Sustentabilidade Operacional do site em geral.

Presença de Pessoal

O data center conta com funcionários 24x7, utilizando engenheiros, supervisores e técnicos da empresa de O&M de data center para atingir o objetivo de presença no site. Os contratos com fornecedores são utilizados para fornecer serviços de manutenção e reparos a alguns dos componentes e sistemas de equipamentos críticos, como geradores, UPS etc. A responsabilidade principal dos engenheiros e técnicos é o monitoramento ao vivo dos sistemas críticos; no entanto, eles também são responsáveis pela execução de algumas atividades prévias e pós-manutenção, conforme necessário. Eles também podem realizar atividades de manutenção menores conforme suas qualificações individuais permitirem.

As funções de monitoramento do Sistema de Gestão Predial - Building Management System (BMS) são de responsabilidade do pessoal de turno. Se uma atividade de campo envolver a maioria do pessoal, um membro designado do turno está sempre presente na sala para monitorar e acompanhar os alarmes da

instalação em tempo real. Além disso, durante o horário normal, o pessoal possui funções específicas que cobrem as tarefas do BMS.

A empresa de O&M de data center também possui sete funcionários que trabalham durante o horário comercial: um engenheiro elétrico, um supervisor mecânico, um supervisor elétrico, um técnico de rede e três técnicos em O&M para dar suporte às equipes dos turnos. A responsabilidade principal destes cargos é a supervisão geral das atividades de O&M. Este pessoal trabalha em estreito contato com a equipe de gestão das instalações críticas do SERPRO – Data Center Regional Brasília para garantir que o data center possua uma comunicação eficaz por meio de uma organização integrada. Durante o workshop, foi apresentada uma ferramenta de pessoal em planilhas Microsoft® Excel® totalmente preenchidas. Ela é usada pela empresa de O&M de data center para determinar os níveis adequados de pessoal para os cargos que fornecem operações, manutenção e suporte ao data center. Havia dados disponíveis sobre quanto tempo cada cargo gasta dando suporte às atividades de manutenção, o que inclui a manutenção corretiva, suporte ao projeto, suporte ao fornecedor e ordens de serviço de clientes.

Foi apresentado um cálculo completo e formal do tempo de trabalho produtivo para verificar as horas de disponibilidade por ano para cada tarefa descritiva junto com uma lista formal e cálculos do número de cargos necessários. Com base na documentação disponível, e no pessoal necessário para o suporte do data center, os cálculos do equivalente em tempo integral (FTE) suportam o total de 59 funcionários FTE atuais em vários cargos necessários para a operação do site (Tabela 1). Com base no nível atual de pessoal no site, ele parece estar bem servido.

Atualmente, o SERPRO opera com equipes da empresa de O&M de data center em turnos de 12 horas (07:00–19:00 e 19:00–07:00. Domingo–Sábado) compostas de 10 funcionários por turno diurno e 4 funcionários por turno noturno (trabalhando em regime de 12 horas de serviço e 36 horas de folga).

As Tabelas 2–5 apresentam uma ferramenta de pessoal adicional em um formato alternativo para os cálculos de FTE. Estes cálculos de pessoal também são aceitáveis, pois mostram todas as informações necessárias.

CARACTERÍSTICAS GERAIS

PLANILHA DE ESFORÇO												
CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS POSTOS DE TRABALHO												
POSTOS DE TRABALHO	CARGA HORÁRIA (HORAS)							TOTAL ESTIMADO (PREVENTIVA)*	TOTAL ESTIMADO (CORRETIVA)**	TOTAL DE POSTOS DE TRABALHO ***	QUANTIDADE DE EMPREGADOS POR POSTO ***	TOTAL DE EMPREGADOS POR POSTO
	DIÁRIA	SEMANAL	QUINZENAL	MENSAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL					
Engenheiro Eletricista (Pleno)	8	44	88	176	528	1056	2112	Coordenação Geral e Responsável Técnico		1	1	1
Encarregado Eletrotécnico	8	44	88	176	528	1056	2112	Coordenação de Equipe		2	1	2
Encarregado Téc. Mecânico	8	44	88	176	528	1056	2112	Coordenação de Equipe		2	1	2
Encarregado Civil	8	44	88	176	528	1056	2112	Coordenação de Equipe		2	1	2
Técnico Eletrotécnico	8	44	88	176	528	1056	2112	0,739753788	0,485669192	2	1	2
Eletricista	8	44	88	176	528	1056	2112	1,322935606	0,485669192	2	1	2
Técnico Mecânico	8	44	88	176	528	1056	2112	1,694308712	0,177029221	2	1	2
Auxiliar Mecânico	8	44	88	176	528	1056	2112	1,694308712	0,177029221	2	1	2
Artífice	8	44	88	176	528	1056	2112	5,00608428	2,264962121	8	1	8
Técnico Hidrossanitário	8	44	88	176	528	1056	2112	1,481661932	0,277840909	2	1	2
Técnico de Redes	8	44	88	176	528	1056	2112	0,583181818	0,463068182	2	1	2
Técnico Eletrotécnico 12x36	22	154	308	616	1848	3696	7392	PLANTÃO		2	4	8
Eletricista 12x36	22	154	308	616	1848	3696	7392	PLANTÃO		2	4	8
Técnico Mecânico 12x36	22	154	308	616	1848	3696	7392	PLANTÃO		2	4	8
Auxiliar Mecânico 12x36	22	154	308	616	1848	3696	7392	PLANTÃO		2	4	8
TOTAL										35		59

(*) Quantidade estimada encontrada das planilhas de medição de esforço dos serviços permanentes de manutenção preventiva – PLANILHAS: A,B,C e D

(**) Quantidade estimada encontrada das planilhas de medição de esforço dos serviços permanentes de manutenção corretiva – PLANILHA: E

(***) Adotou-se empregados plantonistas mínimos para o sistema elétrico e climatização, considerando uma escala de 12 x 36 horas, com 02 (duas) horas de intervalo para alimentação/repouso, configuração esta avaliada como a de menor custo para o posto e comumente praticada no mercado, quando dos regimes de plantões. As estimativas foram calculadas considerando a Regional Brasília, porém, o total de postos de trabalho foi replicado para a Sede, pois, a área ocupada, a população, as características/instalações, e as reais necessidades dos edifícios Sede e Regional Brasília são bastante similares.

Conversor de Minutos para Horas	Minutos	Horas
	20	0,3333333

Conversor de Horas para Minutos	Horas	Minutos
	72	4320

Tabela 1. Cálculo de FTE apresentado pela empresa de O&M de data center e pelo SERPRO

Presença no Turno	Funções (hora/ano)							
	Técnico Elétrico Sr.	Técnico Mecânico	Técnico Elétrico	Auxiliar Mecânico				
Quantidade por turno	1	1	1	1				
Horas por ano de cobertura necessária por indivíduo	8.760	8.760	8.760	2.080				
Sobreposição de turno por ano por indivíduo (hora)	0	0	0	0				
Outras ineficiências de turno por indivíduo por ano (hora)	0	0	0	0				
Total necessário por turno	8.760	8.760	8.760	2.080				
Percentual de tempo disponível para atividades de manutenção	1	1	1	0				
Horas disponíveis para atividades de manutenção	5.256	5.256	5.256	0				
Total de horas por presença de turno (para rondas)	3.504	3.504	3.504	2.080				

Necessidade de cobertura Horas**Calculadora de sobreposição de turno**

5 dias/semana - 8 h/dia	2.080	No. de turnos/semana com sobreposição	14
5 dias/semana - 16 h/dia	4.160	Sobreposição por turno (h)	0
5 dias/semana - 24 h/dia	6.240	Sobreposição de turno h/ano	0
8 h/dia x 365 dias/ano	2.920		
16 h/dia x 365 dias/ano	5.840		
24 h/dia x 365 dias/ano	8.760		

Tabela 2. Exemplo de Presença de Pessoal por Turno

Atividade	Funções (hora/ano)									
	Técnico Mecânico	Assistente Elétrico	Técnico Elétrico	Supervisor Mecânico	Supervisor Elétrico	Engenheiro Elétrico	Técnico Elétrico			
Manutenção Preventiva	0	0	0	0	0	0	0			
Serviço de Concessionária										
Espinha Dorsal de Energia										
Módulos UPS e Distribuição										
Baterias UPS										
Planta geradora/Banco de carga										
Sistema de combustível										
Distribuição de energia crítica										
Aterramento										
Iluminação										
Refrigeração da sala de computadores										
Sistema de refrigeração										
Chillers/Torres de refrigeração/Bombas										
Sistemas de combate a incêndios										
Outro										
Manutenção Corretiva										
Suporte ao Fornecedor										
Suporte ao Projeto										
Ordens de Serviço do Inquilino (Cliente)										
Total de horas de manutenção necessárias	0	0	0	0	0	0	0			

Tabela 3. Exemplo de Necessidade de Pessoal de Manutenção

	Horas anuais	Indisponível para o trabalho	Média (hora)		Por semana	
					Dias	Horas
Ano de trabalho	2.184		Horas de trabalho por semana	42	3,5	12
Feriados		96	Horas de feriados remunerados por ano	96	0	
Férias & Outros		120	Média de horas de tempo livre remunerado (PTO) por ano	120	180	
Licença médica		40	Número de horas de licença médica por ano	40		
Almoço & Intervalos		0	Horas de intervalos pessoais remunerados por semana	0		
Treinamento		40	Média de horas por ano	40	180	
Total		296				
Total de horas disponíveis por ano	1.888	1.622				

Tabela 4. Exemplo de Cálculo de Horas Produtivas de Trabalho

Atividade	Funções (hora/ano)									
	Técnico Elétrico Sr.	Técnico Mecânico	Técnico Elétrico	Auxiliar Mecânico						
Total de horas de turno necessárias	8.760	8.760	8.760	8.760						
Total de horas de manutenção necessárias	0	0	0	0						
Horas de turno disponíveis para manutenção	5.256	5.256	5.256	5.256						
Total de horas necessárias por função	8.760	8.760	8.760	8.760						
Média de horas de produção	1.888	1.888	1.888	1.888						
FTE necessário	4,6	4,6	4,6	4,6						
Total de FTEs	20									

Tabela 5. Exemplo de Resumo de Equivalente em Tempo Integral (FTE)

Recomendações

- Atualmente, existe um cálculo de FTE formal para justificar a contagem FTE, e a presença de funcionários proposta parece atender às exigências mínimas do Tier III. Durante a janela de renovação de contrato, certificar-se de que um processo de cálculo formal de FTE seja adotado pela operadora, atual ou nova, para auxiliar no monitoramento e justificativa dos recursos de pessoal do data center. Além disso, internalizar os procedimentos para formalizar as políticas operacionais do site.

Procedimentos de Escalonamento

Os procedimentos de escalonamento são críticos para que uma organização compreenda as linhas de comunicação quando são recebidos os alarmes.

Existe um procedimento de escalonamento geral acessível aos técnicos. Os avisos são entregues por meio de WhatsApp; entretanto, não existem filtros ou níveis de gravidade definidos.

O Apêndice A mostra um exemplo de procedimento de escalonamento com diversos escalonamentos simultâneos em um único quadro.

Recomendações

- Os procedimentos de escalonamento parecem estar bem documentados; no entanto, os alarmes não estão mapeados para os diversos níveis. Com base nos diversos tipos de alarmes do BMS, definir um conjunto de níveis de alarmes de acordo com a gravidade. Isto deve ser realizado diretamente no BMS (ideal) ou através da criação de uma lista de referência que identifique o nível de cada alarme para rápida referência. Além disso, incluir a lista de escalonamento em formato visual fácil de entender no BMS baseada na gravidade e na resposta necessária. Ainda, identificar os contatos principal e secundário para cada procedimento de escalonamento. Garantir que todo o pessoal que trabalha nas instalações, incluindo Facilities, TI e Segurança, conheça estes procedimentos de escalonamento.
- Um sistema de alarme por mensagens SMS pode ser implantado para enviar alarmes de alto nível ao responsável do turno.
- Os procedimentos de escalonamento devem incluir os contatos e a logística para entrega de peças de reposição críticas em caso de necessidade durante emergências (i.e., a partir de um armazém regional central administrado pela empresa de O&M de data center, se houver).

Organização

A organização atual do SERPRO está estruturada de forma eficiente, visto que uma empresa de operações terceirizada é utilizada, a empresa de O&M de data center.

Uma organização de data center altamente confiável possui funções e responsabilidades claramente definidas e identificadas e utiliza uma abordagem de ambiente crítico integrado (ICE) para administrar o data center através do pessoal de Facilities, Segurança e de TI. A empresa de O&M de data center e o SERPRO já desenvolveram descrições de funções que claramente definem as funções dentro da organização. Entretanto, uma matriz RACI não está implantada para detalhar as funções e responsabilidades para as atividades rotineiras do site.

Recomendações

- A organização pode ser aprimorada por meio do desenvolvimento e adoção de uma matriz RACI colaborativa que detalhe as funções e responsabilidades básicas para as atividades rotineiras de suporte do data center da empresa de O&M de data center e do SERPRO. Ela também pode ser usada como base para desenvolver diagramas de raias abrangentes.

O Apêndice B apresenta um diagrama de raias teórico para um processo de instalação de equipamentos de TI. Estas informações são críticas para garantir a reponsabilidade (*accountability*) e aprimoram enormemente as melhores práticas para os funcionários do data center. O Apêndice C apresenta um exemplo teórico de matriz RACI para futuro desenvolvimento pelo SERPRO.

Organograma

Como em qualquer instalação crítica, o Uptime Institute Professional Services recomenda uma estrutura organizacional integrada, com um gerente do data center do SERPRO responsável pelas operações de Facilities, Segurança e TI (espaço branco) do site. A estrutura organizacional deve atender

especificamente às necessidades do SERPRO Data Center Regional Brasília e refletir as necessidades comerciais da instalação; como a instalação suporta operações 24x7, a estrutura precisa responder neste mesmo tempo.

Recomendações

- Atualizar o organograma (Figura 1) para demonstrar mais claramente o ponto de contato que suporta as operações do data center, como as autoridades de outras áreas cruciais dentro de todas as instalações, incluindo o pessoal de Facilities, TI, segurança, de combate a incêndio, do SERPRO, da empresa de O&M de data center e outros.
- Incluir no organograma as responsabilidades principais e secundárias mostradas no fluxograma da política de escalonamento.

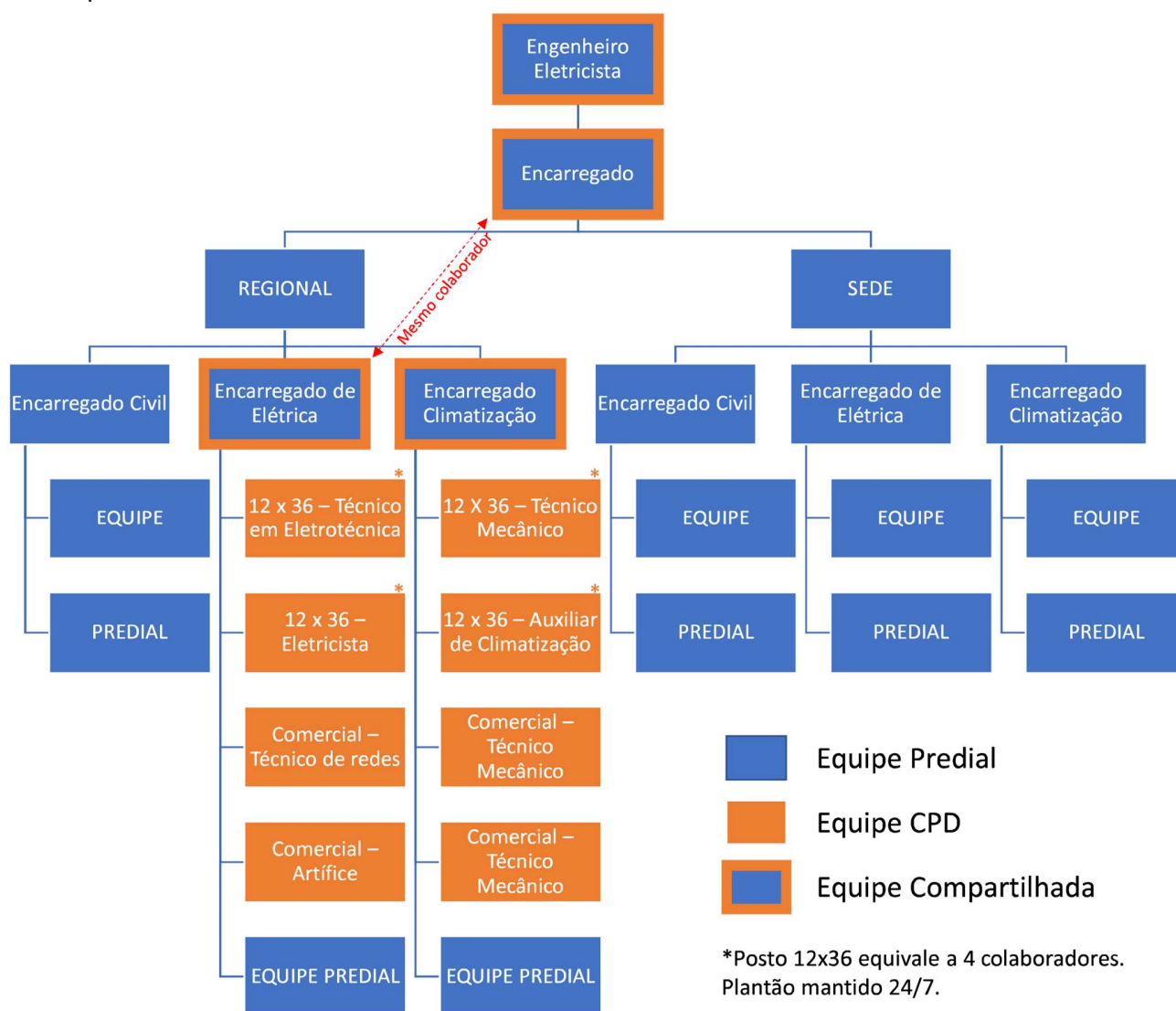
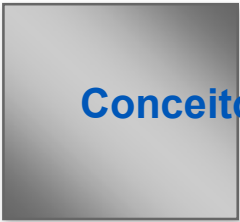


Figura 1. Organograma do SERPRO (empresa de O&M de data center)



Conceito de Manutenção

Atualmente, o SERPRO contrata a empresa de O&M de data center para gerenciar as atividades de O&M. A estratégia de utilização de fornecedor (i.e., o conceito de manutenção) foi definida para as equipes da empresa de O&M de data center no Data Center Regional Brasília para focar na gestão e operações e contratar fornecedores especialistas e experts da empresa de O&M de data center para realizar a maioria das atividades de manutenção de cada ativo e sistema do site.

Manutenção Preventiva

Ao construir um programa de manutenção preventiva (PM), primeiro é necessário identificar todos os equipamentos do data center que exigem manutenção. A lista atual de ativos do Data Center Regional Brasília é mantida no software NEOVERO Sistema Informatizado de Gestão da Manutenção (CMMS). As informações sobre manutenção dos sistemas críticos são combinadas com atividades não críticas e usadas para gerar um relatório geral mensal de indicador de desempenho chave - key performance indicator (KPI).

NEOVERO é a ferramenta principal de manutenção para o monitoramento rotineiro das atividades de manutenção. Ele também é utilizado para realizar o agendamento semanal de atividades de manutenção que já foram definidas no calendário anual de MP no sistema. O cronograma de manutenção é comunicado pela organização por e-mail aos usuários finais internos do SERPRO para garantir que seja realizado com eficiência.

Um elemento crucial do programa de manutenção preventiva - MP discutido durante a visita ao site foram os métodos de procedimentos (MOPs) para todas as atividades de MP (MPs). Os MOPs identificam, passo a passo, os procedimentos necessários para se realizar corretamente atividades de manutenção. Os MOPs já estão em vigor para a maioria das atividades de manutenção, pois este é um data center já existente. Entretanto, os MOPs atuais podem ser melhorados com o acréscimo de detalhes para cada passo e fornecendo informações sobre o resultado esperado para **cada um dos** passos. Este conceito pode ser implantado em todos os MOPs para MPs associados a todos os ativos.

Os MOPs podem incluir procedimentos operacionais padrão (SOPs), principalmente quando escopos de trabalho dos fornecedores estão envolvidos em toda a atividade de manutenção. Ou os SOPs podem ser escritos separadamente para incluir todos os passos detalhados necessários para uma atividade de manutenção. Uma vez que os fornecedores é que irão executar quase todas as principais atividades de manutenção, o SERPRO e a empresa de O&M de data center devem concentrar seus esforços em procedimentos operacionais que definam os passos para isolar os equipamentos antes da atividade de manutenção propriamente dita e garantir referências cruzadas adequadas de um procedimento para outro. A empresa de O&M de data center e o SERPRO colaboraram para criar soluções para o rastreamento de informações históricas sobre os ativos no NEOVERO por número de série, por exemplo.

A tecnologia de QR code é uma ferramenta útil e é aplicada em grande escala na gestão de todas as atividades de manutenção no site, com controle rigoroso obtido pela prática do uso de selos de código únicos em cada ativo individualmente. Estes selos de código permitem a abertura da documentação de referência para cada atividade de manutenção usando um dispositivo móvel.

Além disso, a empresa de O&M de data center mantém uma biblioteca de referência virtual completa para todas as informações de manutenção, tornando possível o rastreamento da manutenção no sistema local bem como online.

No entanto, como o site passou por modernizações, alguns ativos possuem dois ou mais códigos de identificação, o que pode resultar em confusão.

O workshop analisou vários exemplos de MOPs e SOPs e orientou o pessoal de manutenção sobre como redigir MOPs ou SOPs para todas as MPs, demonstrando o alto nível de detalhes que devem ser incluídos nestes procedimentos.

Recomendações

- Dar continuidade nas melhorias e desenvolvimento para aprimorar a utilização das informações do CMMS NEOVERO, com o objetivo de evitar erros humanos na computação de dados e reduzir o número de horas necessárias para que os funcionários insiram dados, preparem relatórios de indicadores chave de desempenho (KPIs) etc.
- O SERPRO/ empresa de O&M de data center deve manter listas de ativos atualizadas para os equipamentos que estejam atualmente sob manutenção. Isto fornecerá informações adicionais para melhor supervisionar e aplicar a O&M dos componentes da infraestrutura crítica.
- Compilar informações dos consultores, operadores e manuais dos fabricantes originais dos equipamentos (OEM) para todas as MPS que devem ser realizadas. Fornecer detalhamentos mensais, trimestrais, semestrais e anuais das MPs além de outros requisitos para refinar o plano atual. Com base nas MPs e frequências, desenvolver um calendário de manutenção mais detalhado para rastrear ativamente a situação das atividades de manutenção usando código de cores, revisando as planilhas de rastreamento das MPs e incluindo alarmes de conclusão no CMMS/BMS.
- Desenvolver MOPs para o escopo de trabalho único de cada uma das atividades de manutenção. Colaborar com os fornecedores de equipamentos críticos no sentido de desenvolver e apresentar MOPs de qualidade que possam ser usadas para realizar o trabalho de forma eficaz no site.
- É importante compreender o padrão e qualidade do trabalho de MP que está sendo concluído. Desenvolver um sistema que garantirá a qualidade na manutenção operacional e do fornecedor. Isto inclui inspeções entre colegas e vistorias operacionais do trabalho de MP concluído pelo fornecedor. Os resultados destas inspeções e a garantia de qualidade devem ser um programa totalmente documentado.
- Garantir que a identificação dos ativos físicos, sistemas de monitoramento, sistema de gestão de infraestrutura do data center (DCIM), políticas do site etc. seja ampla e coerente em todas as fontes de dados.

Limpeza

Observou-se que o data center em geral é limpo; no entanto, alguns itens são armazenados nos data halls e áreas de suporte elétrico e mecânico críticas. As políticas de limpeza formalizadas foram afixadas na entrada principal para informar os técnicos, fornecedores e visitantes sobre as políticas e exigências de limpeza. A equipe de limpeza e de outras atividades específicas seguem um cronograma pré-definido de limpeza.

Recomendações

- As equipes do SERPRO e da empresa de O&M de data center devem estar de acordo em relação à política de limpeza para todos os visitantes/prestadores de serviço dentro do edifício de um data

center de objetivo crítico. A política precisa ser sempre cumprida para evitar a presença de alimentos, bebidas e papelão, o que já está designado em algumas áreas. A política de limpeza também deve proibir práticas que possam levar os funcionários a trazer itens não desejados, como mesas, latas de lixo e uma variedade de itens de conveniência.

- Desenvolver treinamento para visitantes que inclua regras de limpeza que devem ser cumpridas antes de ingressar nas áreas críticas, com visitantes assinando um termo de ciência e concordância com tais regras. Uma política de limpeza não será eficaz se não for propriamente comunicada aos visitantes. As políticas de limpeza devem ser comunicadas de duas maneiras diferentes. Primeiro, todo visitante ao data center deve ler as políticas de limpeza e assinar um registro reconhecendo que leu e cumprirá todas estas políticas. Em segundo lugar, todas as portas de acesso a áreas críticas devem ter afixadas as políticas de limpeza para servir como um último lembrete antes de ingressar no data center.

Sistema de Gestão de Manutenção

O NEOVERO CMMS conduz todas as atividades de fluxo de trabalho de manutenção. O desenvolvimento da ferramenta é avançado, mas ainda está em processo, especialmente para alguma automação de procedimentos de treinamento e análise de falhas.

Observou-se que as ordens de serviço estão, em sua maioria, completas; no entanto, há espaço para melhorias em termos de detalhamento das peças de reposição e ferramentas, que deverão como requisito, estar disponíveis, antes do início de qualquer atividade de manutenção.

Atualmente, o CMMS mantém todos os registros históricos de manutenção e está configurado para rastreá-los por ativo ou sistema individualmente, que são acessíveis 24 x 7 nos servidores NEOVERO.

Em geral, o CMMS NEOVERO foi customizado para suportar toda a gestão de operações e fornecer acesso móvel usando QR codes, o que é um grande benefício para os comportamentos operacionais de rotina.

Recomendações

- Dar continuidade ao aprimoramento da automação do CMMS NEOVERO e implementar datas das janelas de manutenção para evitar informações falsas sobre manutenções adiadas nos dados do sistema.
- Considerar o uso de diferentes códigos para tipos diferentes de atividades de manutenção, como por exemplo, corretiva, preventiva, preditiva etc.
- Todas as peças de reposição mantidas pelos fornecedores precisam ser rastreadas e reportadas ao SERPRO, incluindo suas quantidades e prazo de entrega. Isto é chave uma vez que o SERPRO contrata o fornecimento de peças de reposição.
- As informações sobre garantia, inclusive sua data de validade, devem ser mantidas na lista de ativos.
- Uma vez que os SOPs forem concluídos e uma solução de CMMS tenha sido identificada, determinar como fazer referência aos SOPs e MOPs em cada uma das ordens de serviço de modo que os técnicos saibam qual SOP executar e consultar durante cada atividade de MP.
- Revisar e atualizar as ordens de serviço no sentido de elencar ferramentas especiais, equipamentos de proteção individual - (EPIs) e peças necessárias para concluir as MPs. Se outro documento for utilizado, como os Tickets do NEOVERO, isto deve ser mencionado na ordem de serviço.
- Rastrear necessidades de calibração no CMMS. Atualmente, existe um certo controle dos instrumentos da empresa de O&M, mas eles não são adequadamente rastreados. Além disso,

acrescentar um controle e rastreamento de calibração de instrumentos externos (i.e., do fornecedor).

Suporte de Fornecedores (Fabricantes)

As principais atividades de manutenção na maioria dos equipamentos, como geradores, chillers e unidades UPS, são realizadas usando fornecedores - fabricantes de equipamento originais (OEM) ou fornecedores (provedores de serviços) certificados pelo OEM. Estes fornecedores são contratados pela empresa de O&M de data center, e o SERPRO contratou a empresa de O&M de data center para realizar a administração geral dos acordos de nível de serviço (SLA) de O&M. O SERPRO apresentou políticas e regimentos que detalham todas as atividades de operação das instalações críticas, áreas que os contratados precisam manter, ativos etc. O SERPRO também apresentou o contrato com a empresa de O&M de data center, incluindo seus escopos e SLAs. Os ativos, escopos de trabalho e tempos de resposta foram definidos para as atividades de MPs e de manutenção corretiva para todos os equipamentos instalados no Data Center Regional Brasília.

O SERPRO usa as equipes da empresa de O&M de data center em um escopo de trabalho combinado entre as instalações críticas e operações não críticas. Isto está documentado para toda a administração, como em contratos SLA, controles financeiros e KPIs.

Entretanto, não foi definida uma lista do pessoal autorizado a ter acesso ao site para cada fornecedor.

Recomendações

- executar novos contratos, certifique-se de que eles incluam todos os componentes aqui identificados, incluindo um escopo detalhado de trabalho, identificação de ativos específicos, requisitos técnicos e tempos de resposta a emergências.
- Implementar e aplicar uma metodologia para medir e controlar a qualidade dos serviços de fornecedores novos, incluindo práticas atuais, e fornecer um relatório mensal baseado no contrato SLA e nos KPIs.
- Embora uma única equipe seja atualmente responsável por O&M crítica e não crítica, recomenda-se implementar e aplicar atividades de administração e documentação distintas para cada uma. Como recomendação de longo prazo, considere ter duas equipes separadas e distintas responsáveis por atividades críticas e não críticas.

Manutenção Adiada

As atividades de manutenção adiada são aquelas atividades que por algum motivo não podem ser concluídas com a frequência de manutenção recomendada pelos fabricantes. Evitar a manutenção adiada é crucial para garantir que os equipamentos permaneçam em condições de novo e ajuda evitar falhas prematuras dos equipamentos. Uma vez que o SERPRO Data Center Regional Brasília está buscando a Certificação Tier III, não deve haver nenhuma manutenção adiada, pois o Tier III prevê a capacidade de isolar **todo e qualquer** equipamento ou via de distribuição para manutenção sem impactar a carga crítica. É importante manter e continuar aprimorando o programa e monitorar e corrigir eventos de manutenção adiada.

Conforme observado no site, não houve atividades de manutenção reprogramadas. A empresa de O&M de data center já agendou todas as atividades de manutenção para o ano considerando as janelas de congelamento anteriores. Uma boa comunicação e o planejamento do congelamento de manutenção e

atividades de manutenção entre as partes interessadas continua a reduzir a ocorrência de atividades de manutenção adiadas.

Recomendações

- Garantir que o SERPRO forneça todos os períodos de “congelamento de manutenção” (freezing), para conhecimento da empresa de O&M de data center no início de cada ano, de modo que as atividades de manutenção possam ser planejadas em torno destes períodos.
- Dar continuidade ao seguimento rigoroso da metodologia de rastreamento e identificação de quaisquer atividades de manutenção adiadas (diferidas). A conclusão de atividades deve ser revisada pelo menos mensalmente, se não semanalmente, e o plano para concluir estas atividades de manutenção adiadas deve ser executado.
- Identificar um processo para analisar e pôr em prática as lições aprendidas com a manutenção adiada, se houver.

Manutenção Preditiva

A parte mais importante de um programa de manutenção preditiva é realizar a análise de tendência de cada atividade de manutenção preditiva seguinte (consequente). Esta análise permite que os problemas sejam identificados precocemente antes que ocorra uma falha.

Existem atualmente algumas práticas de manutenção preditiva. No entanto, estas atividades foram identificadas como parte integrante (uma das etapas) das atividades preventivas realizadas nos ativos e sistemas, como, por exemplo, os painéis elétricos. Não existe, portanto, um programa de manutenção preditiva distinto (exclusivo) para o Data Center Regional Brasília. Isso pode resultar na não realização da manutenção preditiva ou na exposição do equipamento a riscos.

Recomendações

- Todas as atividades de manutenção preditiva aqui descritas devem ser inseridas no calendário de manutenção e agendadas no CMMS NEOVERO.
- Para toda a manutenção preditiva, é necessário compreender por que ela é realizada e como analisar os resultados; estas informações precisam ser adicionadas ao treinamento para cada instalação para garantir que as ações corretas sejam realizadas.
- Considerar a implementação de um calendário preditivo específico (cronograma separado) para cada ativo e sistema, conforme necessário, a ser realizado de forma programada, como por exemplo, anualmente. São exemplos disso os seguintes:
 - Termografia por infravermelho dos quadros de distribuição elétrica
 - Análise do óleo do gerador
 - Análise do óleo do chiller
 - Análise ultrassônica
 - Análise de impedância das baterias
 - Análise da qualidade do ar
 - Análise da água

Planejamento do Ciclo de Vida

A definição inicial de vida útil é baseada nos dados dos fornecedores, nos padrões da indústria e em consultores operacionais. Atualmente, o Data Center Regional Brasília está passando por modernizações. Na medida em que o data center envelhece, as informações do CMMS são utilizadas para prever se a vida útil dos equipamentos pode ser expandida ou será menor que a esperada. Além

disso, o programa de planejamento de ciclo de vida é integrado com os processos de planejamento financeiro.

Recomendações

- Dentro da lista de ativos, acrescentar uma coluna para rastrear a data de substituição antecipada atual. Esta informação pode ser diretamente inserida e controlada com alarmes no CMMS NEOVERO.
- Desenvolver (em conjunto com os fornecedores) um plano formulado de vida útil do ativo que permita prever a substituição do equipamento.

Programa de Análise de Falhas

Não há nenhum indício que exista qualquer análise de falhas formal. Os data centers altamente resilientes exigem que a equipe de operações responda, controle e aprenda com qualquer evento ou interrupção. Equipes de operação robustas analisam os eventos para aprender e desenvolver medidas para prevenir futuros eventos e interrupções.

Recomendações

- Documentar o processo existente em cada instalação. Determinar os requisitos do SERPRO – Data Center Regional Brasília para análise de falhas e implementar práticas consistentes que possam ser utilizadas em toda a empresa.
- Criar um processo para analisar incidentes pelo menos trimestralmente, se não mais frequentemente, para identificar padrões em peças específicas de equipamentos. Associar incidentes aos níveis de escalonamento para determinar quais incidentes precisariam de uma análise completa.
- Criar um registro de incidentes que identifique todos os incidentes ocorridos no site. Analisar se é possível usar o CMMS para isso.

Treinamento

As qualificações recomendadas desenvolvidas no Apêndice D servem como base para o programa de treinamento de técnicos, engenheiros e outros técnicos ou pessoal de suporte críticos. Várias metodologias devem ser utilizadas para o treinamento, dependendo do conteúdo e do público. O Apêndice F ilustra os tópicos de treinamento necessários separados em quatro categorias: nenhuma responsabilidade, instruções e treinamento no local de trabalho - on-the-job training (OJT), necessidades de plano de aulas e componentes de infraestrutura.

Os itens marcados em roxo são tópicos de treinamento que são administrados por entidades diferentes do SERPRO ou da empresa de O&M de data center. Para estes itens, nenhum desenvolvimento de documentação de treinamento é necessário ou esperado do SERPRO ou da empresa de O&M de data center. A única exigência feita ao SERPRO e à empresa de O&M de data center em relação a estes tópicos de treinamento é que sua conclusão e necessidade de retreinamento sejam ativamente acompanhadas.

Os itens marcados em ciano são instruções e OJT que não precisarão de qualquer plano de aulas ou geração de conteúdo programático, mas apenas o fornecimento de um documento de uma ou duas páginas que treina o pessoal sobre as necessidades e políticas referentes a este tópico de treinamento, e o pessoal, de preferência faz um autotreinamento. Todos os itens devem ser colocados em uma única pasta e distribuídos para cada funcionário no início do programa de treinamento.

Os itens marcados em amarelo exigem o desenvolvimento de um plano de aulas e/ou conteúdo programático. Frequentemente, estes tópicos cobrem os aspectos mais críticos da rotina de operações do data center e tendem a se referir a tópicos especificamente associados a este data center. Estes tópicos de treinamento são tipicamente ensinados com um mix de aulas formais em sala de aula e OJT informal.

Os itens marcados em laranja são os vários tópicos de treinamento de componentes de infraestrutura que formarão o escopo mais significativo no desenvolvimento de um programa de treinamento. Para **todo e qualquer** dos componentes mecânicos e elétricos no data center, haverá a necessidade de um plano de aula e conteúdo programático. As metodologias de treinamento incluirão provavelmente um mix de pessoal de fornecedores e da empresa de O&M de data center. Os fornecedores provavelmente irão oferecer treinamento inicial e recorrente sobre componentes selecionados, como chillers, geradores e sistemas UPS. Entretanto, o pessoal da empresa de O&M de data center poderá realizar treinamento sobre outros componentes, como unidades de tratamento de ar para sala de computadores - computer room air handling (CRAH) e bombas.

Alguns trabalhos já foram realizados para desenvolver um programa de treinamento para o Data Center Regional Brasília, com a equipe da empresa de O&M do data center gerenciando todos os requisitos de treinamento para cada funcionário com base em negócios e funções. Este programa é gerenciado usando uma planilha geral de treinamento do Microsoft Excel mantida em outro sistema de gerenciamento de manutenção (MMS) gerenciado pela empresa de O & M do data center. Alguns planos de aula básicos já estão em vigor, bem como uma lista abrangente do treinamento necessário para cada função de trabalho. No entanto, a maior parte do programa de treinamento depende de materiais de treinamento informais e não documentados.

A documentação da política de treinamento para o pessoal da empresa de O&M do data center que foi apresentada representa um progresso significativo em direção ao objetivo, incluindo a criação de uma plataforma de treinamento, que está em desenvolvimento, mas planejada para estar operacional durante o segundo trimestre de 2023.

Os fornecedores realizam a maioria das principais MPs em todos os componentes da infraestrutura crítica, como chillers, sistemas UPS e geradores. A empresa de O&M de data center acompanha os fornecedores

a maior parte do tempo, o que reduz significativamente a quantidade de treinamento necessária para os fornecedores. A Tabela 6 apresenta um modelo de lista de necessidades de treinamento de fornecedores para suporte ao SERPRO e à empresa de O&M de data center. Uma vez que técnicos específicos de cada fornecedor suportando o data center concluam o treinamento necessário, eles terão permissão para entrar no site, porém supervisionados, para realizar seu escopo de trabalho.

Treinamento	Descrição das qualificações	Indivíduos que necessitam qualificação	Metodologia de treinamento	Frequência	Necessidade de Conteúdo programático / Plano de aulas
Evacuação do edifício	Resposta ao alarme de incêndio	Fornecedores e visitantes	Briefing/ brochura	Anual	Não
Nomenclatura, rotulagem e código de cores	Como a nomenclatura, rotulagem e código de cores são usados para identificar os equipamentos no data center	Fornecedores	Briefing/ brochura	Anual	Não
Políticas de limpeza	Políticas e procedimentos de limpeza para manter o data center limpo	Fornecedores e visitantes	Briefing/ brochura	Anual	Não
Regras de trabalho no data center	Revisão das regras que todos devem seguir ao trabalhar no data center	Fornecedores	Briefing/ brochura	Anual	Não
Exigências e procedimentos de roteiro de trabalho (MOPs)	A importância dos MOPs e o jeito certo de usá-los	Fornecedores	Briefing/ brochura	Anual	Não

Tabela 6. Necessidades Típicas de Treinamento do Fornecedor

Recomendações

- Como parte da expansão da matriz RACI e do refinamento das descrições de cargos/funções para **cada uma e todas** as atividades chave que os integrantes da equipe do data center devem realizar, identificar os tópicos de treinamento relevantes para tais atividades. Criar um currículo elencando todos os tópicos e usá-lo como base para implementar um programa de treinamento completo, inclusive conciliando conhecimentos a serem incluídos no programa de treinamento da empresa de O&M de data center e tópicos a serem abrangidos por instrutores designados do site. Para aqueles tópicos que podem ser agrupados em um curso de forma lógica, criar um conteúdo programático para tal curso listando todos os tópicos, identificando os materiais e mídias de treinamento e definindo os requisitos de qualificações. Por exemplo, pode haver um curso unificado sobre sistemas mecânicos que inclui conceitos básicos, design dos sistemas mecânicos para o site específico, manuais dos fabricantes originais dos equipamentos - original equipment manufacturer (OEM), SOPs, MOPs para os equipamentos e outros tópicos relevantes.
- Incluir o progresso individual gradual por funcionário na planilha de treinamento, com as datas de conclusão e/ou código de cores usados para rastrear o nível, de básico até avançado.
- Considerar adicionar exercícios de turno ao programa de treinamento em geral. Isto ajuda a garantir que os técnicos estejam bem preparados para situações de emergência e para responder da maneira correta. Conforme descrito no Apêndice F, criar planos de aulas formalizados para tópicos que os exijam para ajudar a garantir a consistência do programa de treinamento. Embora o treinamento informal seja útil no ambiente de um data center, ele não é apropriado para todos os tópicos.
- O programa de qualificação deve considerar os seguintes pontos:

- Incluir uma série de exames para demonstrar a competência nos tópicos chave.
- Garantir que operadores em potencial concluam um número mínimo de turnos supervisionados antes de assumirem sozinhos a responsabilidade pela infraestrutura que suporta o data center.
- Garantir que os operadores concluam os exercícios de turno necessários para demonstrar a competência dos sistemas físicos em situações normais e de emergência.
- Desenvolver e aplicar o programa de treinamento de fornecedores assim que possível antes que contratos com novos fornecedores sejam negociados. Os requisitos de treinamento definidos na Tabela 6 devem ser incluídos nos contratos. Além disso, desenvolver uma planilha ou outro método para rastrear a conclusão do treinamento pelos fornecedores para garantir que todos os fornecedores pré-aprovados tenham cumprido as necessidades de treinamento.

Políticas do Site

A empresa de O&M de data center desenvolveu alguns - standard operating procedures SOPs para os principais equipamentos, tanto para mudanças de configuração de rotina quanto para partes integradas dos MOPs. Os SOPs estão disponíveis eletronicamente e em impresso na sala técnica. Existem também alguns planos de contingência usados como procedimentos operacionais de emergência - emergency operating procedures (EOPs) para algumas peças de equipamentos principais.

No entanto, não existem procedimentos de configuração do site - site configuration procedures (SCPs) definidos para documentar a configuração normal de todos os componentes de capacidade e vias de distribuição, e os diagramas unifilares afixados nas salas críticas estão desatualizados.

Estabelecer políticas e procedimentos efetivos de gestão de mudanças geram no TI do SERPRO a confiança de que medidas adequadas foram implementadas para minimizar quaisquer riscos aos padrões de confiabilidade. Uma política de gestão de mudanças é essencial para garantir que todas as aprovações e coordenação sejam concluídas antes de fazer quaisquer mudanças no data center. Isto inclui mudanças físicas na infraestrutura da instalação, instalação/desinstalação de equipamentos de TI e mudanças na situação de operação da infraestrutura.

A gestão de mudanças é realizada manualmente usando solicitações de mudança preenchidas eletronicamente e enviadas por e-mail a um conselho consultor de mudanças.

O programa de gestão de mudanças deve rastrear, no mínimo, as seguintes mudanças em potencial na instalação:

- Eventos de manutenção em que equipamentos serão isolados
- Alterações de capacidade de alimentação ou refrigeração
- Início ou criação de novos cronogramas de atividades, inclusive atividades de manutenção
- Mudanças no cronograma de atividades planejado
- Alterações de set point
- Qualquer mudança de política ou processo
- Qualquer evento especial
- Acesso ao data center
- Alterações nos contratos com fornecedores

Recomendações

- Desenvolver SCPs indicando a configuração normal de todos os componentes de capacidade e vias de distribuição, incluindo válvulas e disjuntores. Um modelo foi analisado durante o workshop, o qual a equipe indicou que poderia ser potencialmente implantado nesta instalação. A equipe

deve considerar, no mínimo, métodos alternativos para marcar configurações normais, como por exemplo, afixar diagramas unifilares em áreas críticas com posições normais identificadas. Além disso, disjuntores, válvulas e equipamentos podem ser fisicamente marcados com suas posições normais.

- Atualizar e afixar a última versão dos diagramas unifilares e as informações de set points padrão dentro das salas críticas. Além disso, considerar afixar as políticas e práticas do site em salas elétricas e mecânicas críticas de suporte (sala de UPS, sala de bombas, salas de chiller).
- Garantir que SOPs separados sejam mantidos em arquivos dedicados e organizados de acordo com etiquetas de procedimento únicas para diferentes procedimentos para o mesmo equipamento.
- Os EOPs precisam ser mais completos, com detalhes de todos os passos, ferramentas necessárias, contatos etc. Além disso, os EOPs devem ser expandidos para abranger todas as situações de emergência.
- Etiquetas de identificação únicas e consistentes devem ser utilizadas em todos os ativos e elementos internos e externos, inclusive o uso de materiais de alta qualidade. Além disso, utilizar a identificação de ativos atualizada suportada por QR codes e pelo CMMS NEOVERO para rastreamento adequado. Para reforçar estas práticas, garantir que todos os desenhos dentro dos painéis elétricos bem como aqueles afixados nas salas estejam atualizados com informações corretas e incluir identificação em todos os ambientes críticos; por exemplo, expandir o comportamento para os tanques externos de diesel. Esta é uma medida importante para evitar confusão durante uma situação, manobra ou procedimento de manutenção de emergência e para mitigar a possibilidade de erro humano. Revisar todos os desenhos, inclusive os desenhos as-built e as documentações afixadas no ambiente crítico, para garantir que todos estejam coerentes com a instalação.
- Facilities e TI devem desenvolver um processo formal para analisar, aprovar e documentar todas as mudanças nos processos e procedimentos. Isto inclui qualquer mudança em todos os níveis da infraestrutura, independentemente do escopo da mudança. Em organizações de alto desempenho, cada atividade de manutenção deve passar pelo processo de gestão de mudanças antes de ser executada. Facilities, TI, Segurança e todas as partes interessadas devem ser envolvidas no desenvolvimento da política de gestão de mudanças e na aprovação de qualquer atividade de trabalho que impacte ou altere as operações do data center.
- O desenvolvimento de SOPs, EOPs e SCPs deve continuar até que procedimentos tenham sido redigidos para todas as atividades do data center. Garantir que as políticas estejam atualizadas quando equipamentos forem instalados ou substituídos.

Biblioteca de Referência

A biblioteca de referência atual é mantida eletronicamente no MMS que pertence à empresa de O&M de data center, mas alguns documentos impressos são mantidos na sala técnica da empresa de O&M de data center. É possível acessar kits de documentos na plataforma de documentos do MMS da empresa de O&M de data center, incluindo o acesso através de aplicativos móveis. A plataforma parece ser bem administrada, com todas as documentações mantidas pertencentes à empresa de O&M de data center; entretanto, isto pode representar um risco para as operações do site no longo prazo. Além disso, a documentação precisa incluir todas as políticas do site, desenhos as-built atualizados etc.

Baseado em conversas, os tipos de documentos mantidos na biblioteca de referência incluem:

- Documento Base do Projeto - Basis of Design (BOD) e requisitos do projeto
- Estudos e cálculos de engenharia (e.g., solo e curto-circuito etc.)
- Desenhos as-built e diagramas unifilares

- Certificados de testes
- Manuais de O&M
- Documentação de comissionamento
- Notas de manutenção
- Contratos de manutenção
- Sequências de Operações
- Procedimentos operacionais (SOPs e EOPs)
- SCPs
- Listas de inventário de peças de reposição críticas

A biblioteca de referência deve estar acessível ao pessoal de manutenção 24x7. Caso a biblioteca de referência esteja localizada em uma sala protegida por acesso via leitores de crachás, todo o pessoal crítico, inclusive fornecedores autorizados, devem ter tal acesso garantido. Para registrar a retirada de documentos da biblioteca, um procedimento de check-in/check-out deve ser desenvolvido para a retirada e devolução destes documentos. Deve ser criado um inventário da biblioteca, o qual deve ser verificado periodicamente para garantir que não estejam faltando documentos. Todas as mudanças ou alterações no data center exigirão a atualização dos desenhos e documentos da biblioteca como parte do procedimento de conclusão do projeto do site.

Recomendações

- Considerar o uso do CMMS NEOVERO como uma biblioteca central com uma lista detalhada do inventário de todos os materiais e versões. Designar um proprietário responsável por todos os detalhes da biblioteca de referência, desde a criação da sala até o controle de toda a documentação.
- Criar uma biblioteca de referência completa do SERPRO – Data Center Regional Brasília com base no pacote de documentos existentes da empresa de O&M de data center e garantir que esta biblioteca de referência fique em um local centralizado (biblioteca) sempre disponível a todo o pessoal de operações do site e que seja atualizada de acordo. Criar um processo de check-in/check-out que deve ser seguido pelos engenheiros e técnicos para retirar documentos da biblioteca de referência.
- Internalizar todas as políticas formais e documentações técnicas, como MOPs e outros procedimentos, para criar uma biblioteca de referência para o site que esteja sempre disponível e que seja independente de novos contratos para evitar a perda de dados e o trabalho duplo resultante da mudança de prestadores de serviços.
- Garantir que o empreendedor do projeto forneça todos os documentos construtivos necessários o mais breve possível.
- Criar um inventário de todos os documentos mantidos na biblioteca de referência para que seja possível identificar facilmente a falta de documentos em inspeções periódicas. Uma vez que todos os documentos tenham sido recebidos, criar versões eletrônicas em um repositório de documentos.

Gestão de Capacidade

Administrar o uso de espaço, energia e refrigeração é peça chave para as operações do data center. O Uptime Institute recomenda começar com planilhas básicas de capacidade para acompanhar a utilização dos recursos críticos. Os atributos do data center a seguir são ativos típicos cujo uso deve ser rastreado regularmente:

- Energia da concessionária
- Alimentação da UPS
- Potência do gerador
- Carga de refrigeração da CRAH
- Carga do chiller
- Espaço disponível de unidades de rack

Uma previsão adequada dará tempo suficiente para se determinar quando será necessária a instalação de capacidade adicional.

Um sistema de gestão de infraestrutura de data center - Datacenter Infrastructure Manager (DCIM) e outras ferramentas de monitoramento estão em uso, mas ainda estão em fase de implantação e não totalmente operacionais. O uso total está previsto para o fim do primeiro trimestre de 2023 para fornecer informações sobre gestão de capacidade de KPI.

Não existe em produção uma metodologia de rastreamento cobrindo a utilização de energia, refrigeração e espaço em relação a suas capacidades. São acumulados relatórios regularmente com dados inseridos pela empresa de O&M de data center; os relatórios são formalizados e fornecidos ao SERPRO. No entanto, os dados não controlam ou rastreiam as capacidades do data center. Pelo contrário, os dados representam um resumo da combinação mensal de atividades críticas e não críticas. Técnicas para o rastreamento da gestão de capacidade são apresentadas no Apêndice G.

Recomendações

- Dar continuidade à melhoria do controle e automação do sistema CMMS/DCIM o máximo possível para reduzir o trabalho manual.
- Quando a implantação do sistema DCIM estiver concluída, determinar como os dados serão coletados mensalmente e criar um estudo preditivo que seja coerente com a organização para controlar e rastrear cargas vs. capacidade, de modo a evitar perdas de capacidade durante atividades de manutenção dos sistemas.
- Além de receber relatórios internos sobre as necessidades de crescimento de TI, a empresa de O&M de data center ou o SERPRO devem continuar a aprimorar o uso de análises de engenharia para prever as futuras taxas de crescimento com base em fatores de crescimento/declínio médios. Isto ajudará a garantir que haja tempo hábil para atividades críticas de tomada de decisão para potenciais expansões do data center.
- Determinar uma metodologia para estimar as capacidades de carga de TI, elétrica e mecânica. Se o sistema DCIM tiver esta função, identificar uma metodologia para coletar dados mensal ou trimestralmente. Por exemplo, criar planilhas de capacidade para os pontos de medição críticos aqui definidos para rastrear a utilização da capacidade final.

Condições de Operação

Documentar set points de alarmes e de controles normais é crucial para garantir que todas as partes conheçam os set-points de projeto e possam identificar rapidamente qualquer alteração. Além disso, deve haver um controle de configuração para garantir que somente pessoal qualificado possa alterar os set-points. Somente algumas pessoas devem ter acesso de controle ao BMS para permitir a alteração dos set-points.

Atualmente, as condições de operação do site não estão claramente definidas.

Recomendações

- Criar uma ampla política de set point com todas as informações claramente definidas e descritas. Todas as alterações devem ser administradas pelos processos de autorização e aprovação adequados. Além disso, usar senhas com diferentes níveis de permissão para os ativos principais, como chillers, por exemplo.
- Estabelecer uma política adequada para os set-points dos alarmes a fim de garantir a gestão ideal da carga elétrica. Uma configuração 2N geralmente exige alarmes em aproximadamente 45% para garantir que exista capacidade suficiente para a carga total em caso de manutenção ou falha. Documentar os set-points mecânicos normais para o sistema de água gelada e unidades CRAH. Isto deveria constar potencialmente nos SCPs ou outro mecanismo.
- É documentado quando um set-point ou limite de alarme é alterado, mas o registro não identifica o valor numérico que foi alterado. Fornecer registros de alterações mais detalhados.



Resumo

A maior parte dos componentes de um programa de FMO pode ser desenvolvida pelo Facilities sem interferência de outras organizações. No entanto, para serem totalmente eficazes, o desenvolvimento de um diagrama de raias, de um CMMS, de procedimentos e de políticas de gestão de capacidade exige que todas as organizações no data center forneçam inputs. Estes documentos são cruciais para o sucesso da operação do data center e tomarão bastante tempo para serem criados, aprimorados e coordenados.

Até então, uma quantidade significativa de trabalho fundamental sólido foi concluída para levar o Data Center Regional Brasília a seu nível atual, e o programa de gestão e operações está bem encaminhado para atingir as metas de Sustentabilidade Operacional.

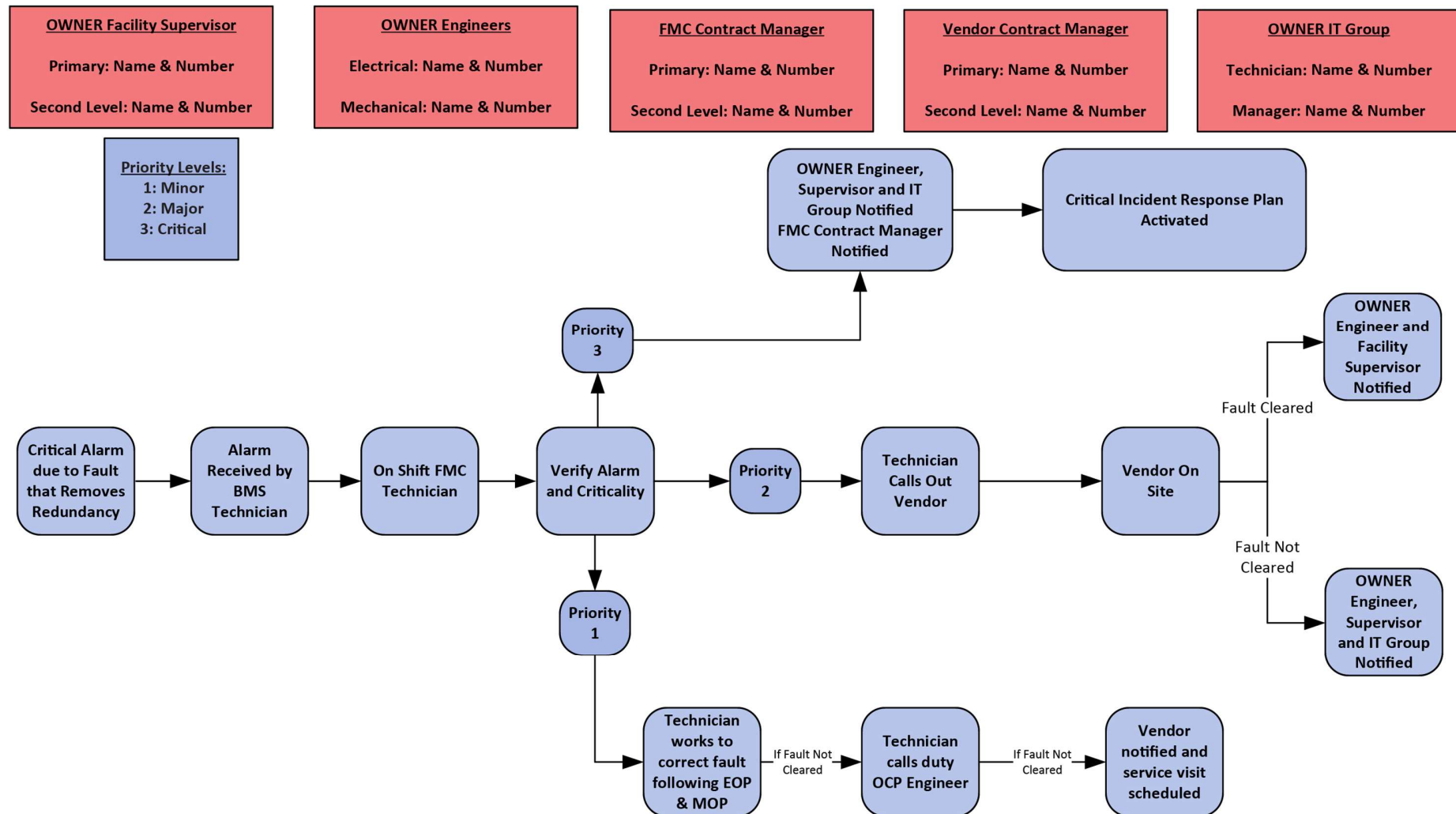
Se a empresa de O&M de data center e o SERPRO continuarem o trabalho conjunto com este objetivo comum, os comportamentos de Sustentabilidade Operacional aumentarão a eficiência da operação.



Apêndices

- Apêndice A: Fluxo da Política de Escalonamento
- Apêndice B: Fluxo de Trabalho de Equipamentos de TI
- Apêndice C: Matriz RACI
- Apêndice D: Lista de Qualificações Necessárias
- Apêndice E: Calendário Anual de Manutenção Preventiva
- Apêndice F: Necessidades Típicas de Treinamento do Data Center
- Apêndice G: Gestão de Capacidade

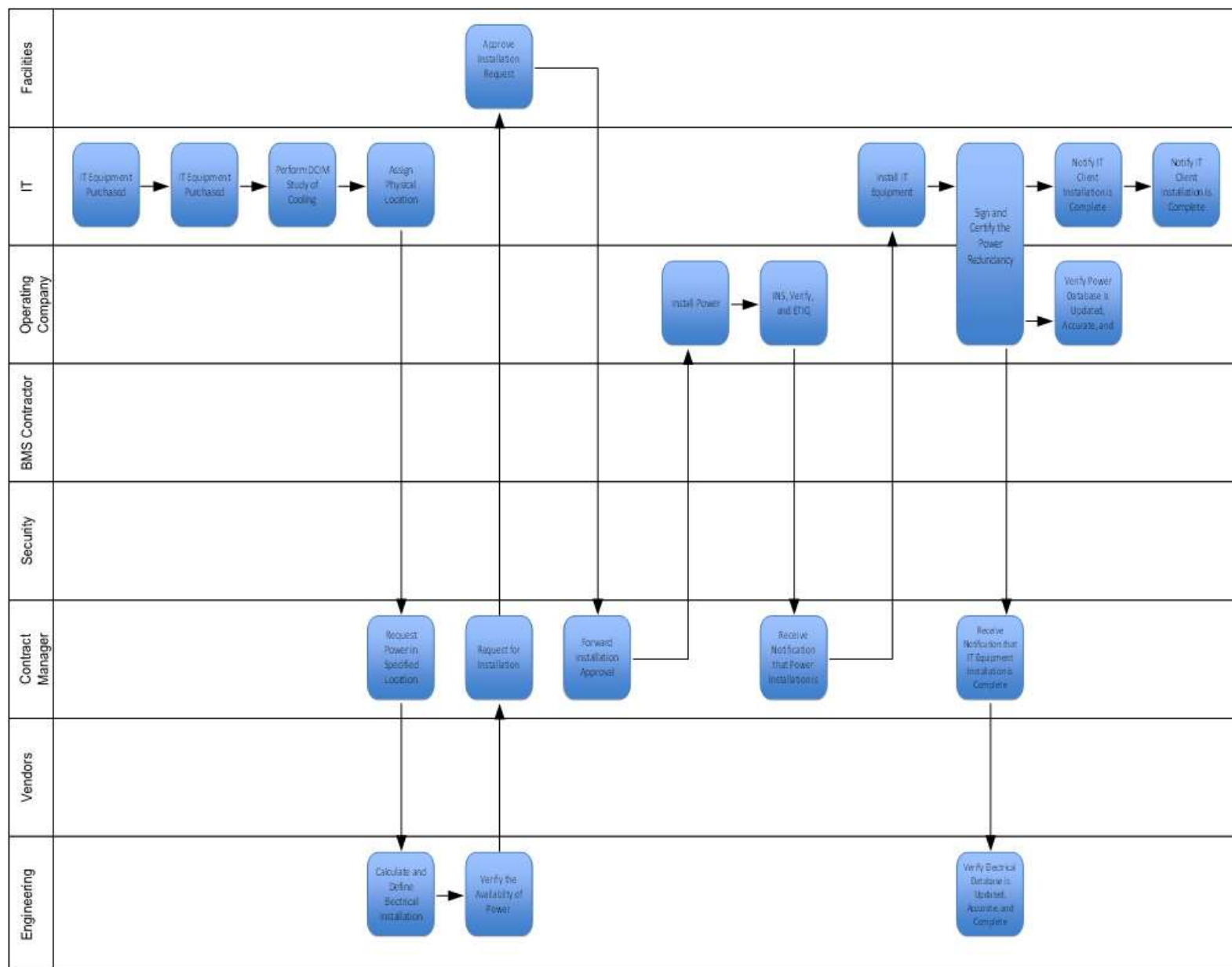
Apêndice A: Fluxo da Política de Escalonamento



No diagrama acima:

Supervisor de Facilities do Proprietário Titular: Nome e telefone Substituto: Nome e telefone		Engenheiros do Proprietário Elétrico: Nome e telefone Mecânico: Nome e telefone		Gerente de Contrato FMC Titular: Nome e telefone Substituto: Nome e telefone		Gerente de Contrato Fornecedor Titular: Nome e telefone Substituto: Nome e telefone		Grupo de TI do Proprietário Técnico: Nome e telefone Gerente: Nome e telefone	
Níveis de prioridade: 1: Mínima 2: Máxima 3: Crítica				Engenheiro, supervisor e grupo de TI do Proprietário notificados Gerente de contrato FMC notificado		Plano de resposta a incidente crítico ativado			
			Prioridade 3			Falha corrigida	Engenheiro e supervisor de Facilities do Proprietário notificados		
Alarme crítico devido à falha que retira a redundância	Alarme recebido pelo técnico em BMS	Técnico FMC do turno	Verificar alarme e gravidade	Prioridade 2	Técnico aciona fornecedor	Fornecedor no site			
			Prioridade 1			Falha não corrigida	Engenheiro, supervisor e grupo de TI do Proprietário notificados		
			Técnico trabalha para corrigir a falha com base no EOP e MOP	Se a falha não for corrigida	Técnico aciona engenheiro OCP de serviço	Se a falha não for corrigida	Fornecedor notificado e visita de assistência agendada		

Apêndice B: Fluxo de Trabalho de Equipamentos de TI



No diagrama acima:

Facilities					Aprovar Solicitação de Instalação							
TI	Equipamentos de TI Adquiridos	Equipamentos de TI Adquiridos	Realizar Estudo de Refrigeração DCIM	Atribuir Localização Física					Instalar Equipamentos de TI	Assinar e Certificar a Redundância de Energia	Notificar Cliente de TI. Instalação concluída	Verificar se Base de Dados de TI está Atualizada, Exata e Completa
Empresa de Operação							Instalar Energia	INS, Verificar e ETIQ			Verificar se Base de Dados de Energia está Atualizada, Exata e Completa	
Contratado BMS												
Segurança												
Gerente de Contrato				Solicitar Energia em Local Específico	Solicitar Instalação	Encaminhar Aprovação da Instalação		Receber Notificação que a Instalação de Energia está concluída		Receber Notificação que a Instalação dos Equipamentos de TI está concluída		
Fornecedores												
Engenharia				Calcular e Definir Instalação Elétrica	Verificar Disponibilidade de Energia					Verificar se a Base de Dados Elétrica está Atualizada, Exata e Completa		

Apêndice D: Lista de Qualificações Necessárias

Treinamento	Descrição das qualificações	Indivíduos que precisam de qualificações	Necessidade de ser qualificado de turno
AMBIENTAL			
Qualidade de ar interno	Políticas e exigências de qualidade de ar interno		Não
Gestão de materiais perigosos	Procedimentos de segurança e manuseio ao trabalhar com materiais perigosos		Não
Controle de pestes			Não
SEGURANÇA			
Evacuação do edifício	Resposta a alarmes de incêndio		Sim
Programa de trabalhos quentes	Procedimentos para trabalhar em equipamentos elétricos energizados		Sim
Programa de Lock-Out/Tag-Out (LOTO)	Procedimentos para lock-out/tag-out de equipamentos elétricos		Sim
Arco voltaico	Procedimentos para trabalhar em áreas com potencial para formação de arco voltaico		Sim
Segurança no içamento	Procedimentos adequados para içamento de itens pesados		Sim
Segurança em espaço confinado	Procedimentos para quem trabalha em espaços confinados		Não
Treinamento de segurança de alta tensão	Exigências de segurança para quem trabalha em equipamentos de alta tensão		Não
Exigências de Equipamentos de Proteção Individual (EPI)	Exigência de EPI (protetor auricular, máscaras etc.)		Sim
SAÚDE			
Emergência médica	Procedimentos de resposta a emergências médicas		Sim
Ressuscitação cardiopulmonar (CPR)	Treinamento de CPR		Sim
Primeiros Socorros	Treinamento de primeiros socorros		Sim
SEGURANÇA			
Procedimentos e respostas de segurança	Revisão de políticas de segurança; procedimentos de relato/resposta a incidentes de segurança		Sim
Procedimentos de acesso	Processos para entrada/saída do data center		Sim
Controle de visitantes	Processo de entrada/saída de visitantes ao data center; responsabilidades de acompanhante		Sim

Treinamento	Descrição das qualificações	Indivíduos que precisam de qualificações	Necessidade de ser qualificado de turno
ADMINISTRATIVO			
Relato e acompanhamento de eventos anormais	Políticas e procedimentos de relato e acompanhamento de paralisações etc.		Sim
Processo de gestão de mudança	Processos e procedimentos de gestão de mudança no data center		Sim
Processo de gestão de capacidade - Espaço, Energia & Refrigeração - Monitoramento da carga elétrica ▪ Monitoramento do fluxo de ar	Processo para gestão de capacidade; pessoal responsável por cada capacidade		Não
Nomenclatura, Rotulagem, Código de cores	Como a nomenclatura, rotulagem e código de cores são usados para identificar equipamentos no data center		Sim
Políticas de limpeza	Políticas e procedimentos de limpeza para manter o data center limpo		Sim
Gestão de biblioteca de referência	Processo e procedimentos para garantir que a biblioteca de referência esteja sempre atualizada		Sim
Regras de trabalho no data center	Revisão das regras que todos devem seguir ao trabalhar no data center		Sim
Procedimentos de escalonamento	Processo e procedimentos para encaminhar um problema e obter o suporte do fornecedor após horas		Sim
Gestão de fornecedores	Processo e procedimentos para administrar, solicitar e fazer o controle de qualidade das atividades de fornecedores		Sim
MANUTENÇÃO			
Operação do Software de Gestão de Manutenção (MMS)	Como acessar, inserir dados e preparar relatórios no MMS		Sim

Treinamento	Descrição das qualificações	Indivíduos que precisam de qualificações	Necessidade de ser qualificado de turno
Protocolos de Manutenção Preventiva - Planejamento - Agendamento - Cumprimento - Fechamento do trabalho Manutenção Adiada	O processo para cumprimento das MPs internas e por fornecedores		Não
Exigências e procedimentos de MOPs de roteiro de trabalho	A importância dos MOPs e a maneira adequada de utilizá-los		Sim
Controle e armazenamento de ferramentas	Políticas e procedimentos para o controle e armazenamento de ferramentas		Sim
Programa de Manutenção Preditiva	Descrição do programa e os papéis e responsabilidades dos envolvidos		Não
Conhecimento do produto para componente manutenção para cada equipamento da infraestrutura da instalação	Conhecimento de produto necessário para realizar todas as atividades de manutenção em cada equipamento no data center; compreensão das condições de operação e dos set points		Sim
Gestão de peças de reposição críticas	Processo de utilização e manutenção de peças de reposição críticas		Não
OPERAÇÕES			
Necessidades e procedimentos de ronda do edifício	Procedimentos para conduzir as rondas do edifício por turno e a documentação necessária		Sim
Operação do Sistema de Gestão Predial	Treinamento em operação do BMS; aprender como verificar a situação e controle de equipamentos pelo sistema		Sim
Procedimentos de Service Desk	Procedimentos para documentar e responder a chamadas de serviço		Sim
Conhecimento do produto para componente operação para cada equipamento da infraestrutura da instalação	Conhecimento de produto necessário para operar cada equipamento no data center; compreensão das condições de operação e dos set points de todos os equipamentos		Sim
Procedimentos de Configuração do Site (SCPs)	Familiarização com cada Procedimento de Configuração do Site: onde encontrá-lo e como executá-lo		Sim
Procedimentos Operacionais Padrão (SOPs)	Familiarização com cada Procedimento Operacional Padrão: onde encontrá-lo e como executá-lo		Sim
Procedimentos de Operação de Emergência (EOPs)	Familiarização com cada Procedimento de Operação de Emergência: onde encontrá-lo e como executá-lo		Sim
Planejamento do ciclo de vida	Avaliação das condições do equipamento e ciclos de vida típicos de substituição		Não
LICENÇAS GOVERNAMENTAIS			
Licença de Engenharia			Não

Apêndice C: Matriz RACI

Item	Função ou Responsabilidade	Supervisor de Data Center do Proprietário	Engenheiros do Proprietário	Supervisor de Facility da Empresa de Gestão de Facility	Suporte de TI do Cliente do Proprietário	Grupo de TI do Proprietário	Técnico Sr. da Empresa de Gestão de Facility	Técnicos Jr. da Empresa de Gestão de Facility	Fornecedores de Equipamentos e Serviços	Técnicos de BMS	Fornecedor de Segurança
1	Instalação, Remoção e Alterações na Configuração de Equipamentos de TI (COLO)										
2	Empresa de Instalação, Remoção e Alterações na Configuração de Equipamentos de TI										
3	Gestão de Mudanças na Operação da Instalação (e.g., Set Points, Rodízio de redundância)										
4	Gestão de Mudanças Físicas na Instalação (e.g., Rotulagem, Procedimentos)										
5	Gestão de Incidentes e Análise de Falhas										
6	Gestão de Capacidade e Estimativas										
7	Cronograma de Manutenção										
8	Execução de Atividades de Manutenção										
9	Gestão de Risco										
10	Controle de Acesso e Segurança										
11	Orçamento e Planejamento Financeiros e Planejamento de Ciclo de Vida										
12	Gestão de Ativos da Instalação (e.g., Peças de reposição)										
13	Gestão de Pessoal/Turnos (e.g., Horários de entrada, Cobertura de Férias)										

R=Responsável

A=Aprovador

C=Consultado

I=Informado

No quadro acima:

Facility Management and Operations (FMO) – Relatório de Avaliação Preliminar e Workshop

Trecho de Modelo de Tabela

Apêndice F: Necessidades Típicas de Treinamento do Data Center

Treinamento	Descrição das qualificações	Metodologia de treinamento	Frequência
AMBIENTAL			
Gestão de materiais perigosos	Procedimentos de segurança e manuseio ao trabalhar com materiais perigosos	Operadora	Uma vez
Controle de pestes		Externo	Uma vez
SEGURANÇA			
Evacuação do edifício	Resposta a alarmes de incêndio	Segurança	Semestralmente (pelo menos anualmente)
Programa de trabalhos quentes	Procedimentos para trabalhar em equipamentos elétricos energizados	Externo	Anualmente
Programa de Lock-Out/Tag-Out (LOTO)	Procedimentos para lock-out/tag-out de equipamentos elétricos	Externo	Anualmente
Arco voltaico	Procedimentos para trabalhar em áreas com potencial para formação de arco voltaico	Gerente do DC	Anualmente
Segurança no içamento	Procedimentos adequados para içamento de itens pesados	Externo	Anualmente
Segurança em espaço confinado	Procedimentos para quem trabalha em espaços confinados	Externo/Gerente do DC	Uma vez
Treinamento de segurança de alta tensão	Exigências de segurança para quem trabalha em equipamentos de alta tensão	Governo/Externo	A ser investigado
Exigências de Equipamentos de Proteção Individual (EPI)	Exigência de EPI (protetor auricular, máscaras etc.)	Gerente do DC e Departamento de Segurança no Trabalho	Anualmente
SAÚDE			
Emergência médica	Procedimentos de resposta a emergências médicas	Gerente do DC	Uma vez
Ressuscitação cardiopulmonar (CPR)	Treinamento de CPR	Externo	Uma vez
Primeiros Socorros	Treinamento de primeiros socorros	Externo	Uma vez
SEGURANÇA			
Procedimentos e respostas de segurança	Revisão de políticas de segurança; procedimentos de relato/resposta a incidentes de segurança	Gerente do DC e Segurança	Anualmente
Procedimentos de acesso	Processos para entrada/saída do data center	Gerente do DC e Supervisor de Segurança	Anualmente
Controle de visitantes	Processo de entrada/saída de visitantes ao data center; responsabilidades de acompanhante	Gerente do DC e Supervisor de Segurança	Anualmente

Treinamento	Descrição das qualificações	Metodologia de treinamento	Frequência
ADMINISTRATIVO			
Relato e acompanhamento de eventos anormais	Políticas e procedimentos de relato e acompanhamento de paralisações etc.	Gerente do DC e Operadora	Uma vez
Processo de gestão de mudança	Processos e procedimentos de gestão de mudança no data center	Gerente do DC e Operadora	Uma vez
Processo de gestão de capacidade - Espaço, Energia & Refrigeração - Monitoramento da carga elétrica - Monitoramento do fluxo de ar	Processo para gestão de capacidade; pessoal responsável por cada capacidade	Gerente do DC e Operadora	Uma vez
Nomenclatura, Rotulagem, Código de cores	Como a nomenclatura, rotulagem e código de cores são usados para identificar equipamentos no data center	Gerente do DC e Operadora	Uma vez
Políticas de limpeza	Políticas e procedimentos de limpeza para manter o data center limpo	Gerente do DC e Operadora	Uma vez
Gestão de biblioteca de referência	Processo e procedimentos para garantir que a biblioteca de referência esteja sempre atualizada	Gerente do DC e Operadora	Uma vez
Regras de trabalho no data center	Revisão das regras que todos devem seguir ao trabalhar no data center	Gerente do DC e Operadora	Uma vez
Procedimentos de escalonamento	Processo e procedimentos para encaminhar um problema e obter o suporte do fornecedor após horas	Gerente do DC e Operadora	Uma vez
Gestão de fornecedores	Processo e procedimentos para administrar, solicitar e fazer o controle de qualidade das atividades de fornecedores	Operadora	Uma vez
MANUTENÇÃO			
Operação do Software de Gestão de Manutenção (MMS)	Como acessar, inserir dados e preparar relatórios no MMS	Gerente do DC	Uma vez

Treinamento	Descrição das qualificações	Metodologia de treinamento	Frequência
Protocolos de Manutenção Preventiva - Planejamento - Agendamento - Cumprimento - Fechamento do trabalho Manutenção Adiada	O processo para cumprimento das MPs internas e por fornecedores	Gerente do DC e Operadora	Uma vez
Exigências e procedimentos de MOPs de roteiro de trabalho	A importância dos MOPs e a maneira adequada de utilizá-los	Gerente do DC e Operadora	Uma vez
Controle e armazenamento de ferramentas	Políticas e procedimentos para o controle e armazenamento de ferramentas	Gerente do DC e Operadora	Uma vez
Programa de Manutenção Preditiva	Descrição do programa e as funções e responsabilidades dos envolvidos	Externo, Operadora e Gerente do DC	Uma vez
Conhecimento do produto para componente manutenção para cada equipamento da infraestrutura da instalação	Conhecimento de produto necessário para realizar todas as atividades de manutenção em cada equipamento no data center; compreensão das condições de operação e dos set points	Operadora	A cada 2 anos
Gestão de peças de reposição críticas	Processo de utilização e manutenção de peças de reposição críticas	Operadora	Uma vez
OPERAÇÕES			
Necessidades e procedimentos de ronda do edifício	Procedimentos para conduzir as rondas do edifício por turno e a documentação necessária	Gerente do DC e Operadora	Uma vez
Operação do Sistema de Gestão Predial(BMS)	Treinamento em operação do BMS; aprender como verificar a situação e controle de equipamentos pelo sistema	Operadora	Uma vez
Conhecimento do produto para componente operação para cada equipamento da infraestrutura da instalação	Conhecimento de produto necessário para operar cada equipamento no data center; compreensão das condições de operação e dos set points de todos os equipamentos	Operadora	A cada 2 anos
Procedimentos de Configuração do Site (SCPs)	Familiarização com cada SCP: onde encontrá-lo e como executá-lo	Operadora	Anualmente e sempre que forem feitas alterações
Procedimentos Operacionais Padrão (SOPs)	Familiarização com cada SOP: onde encontrá-lo e como executá-lo	Operadora	Anualmente e sempre que forem feitas alterações
Procedimentos de Operação de Emergência (EOPs)	Familiarização com cada EOP: onde encontrá-lo e como executá-lo	Operadora	Anualmente e sempre que forem feitas alterações
Planejamento do ciclo de vida	Avaliação das condições do equipamento e ciclos de vida típicos de substituição	Gerente Regional de DCO	Uma vez
LICENÇAS GOVERNAMENTAIS			
Licença de engenharia		Externo	Recorrentemente

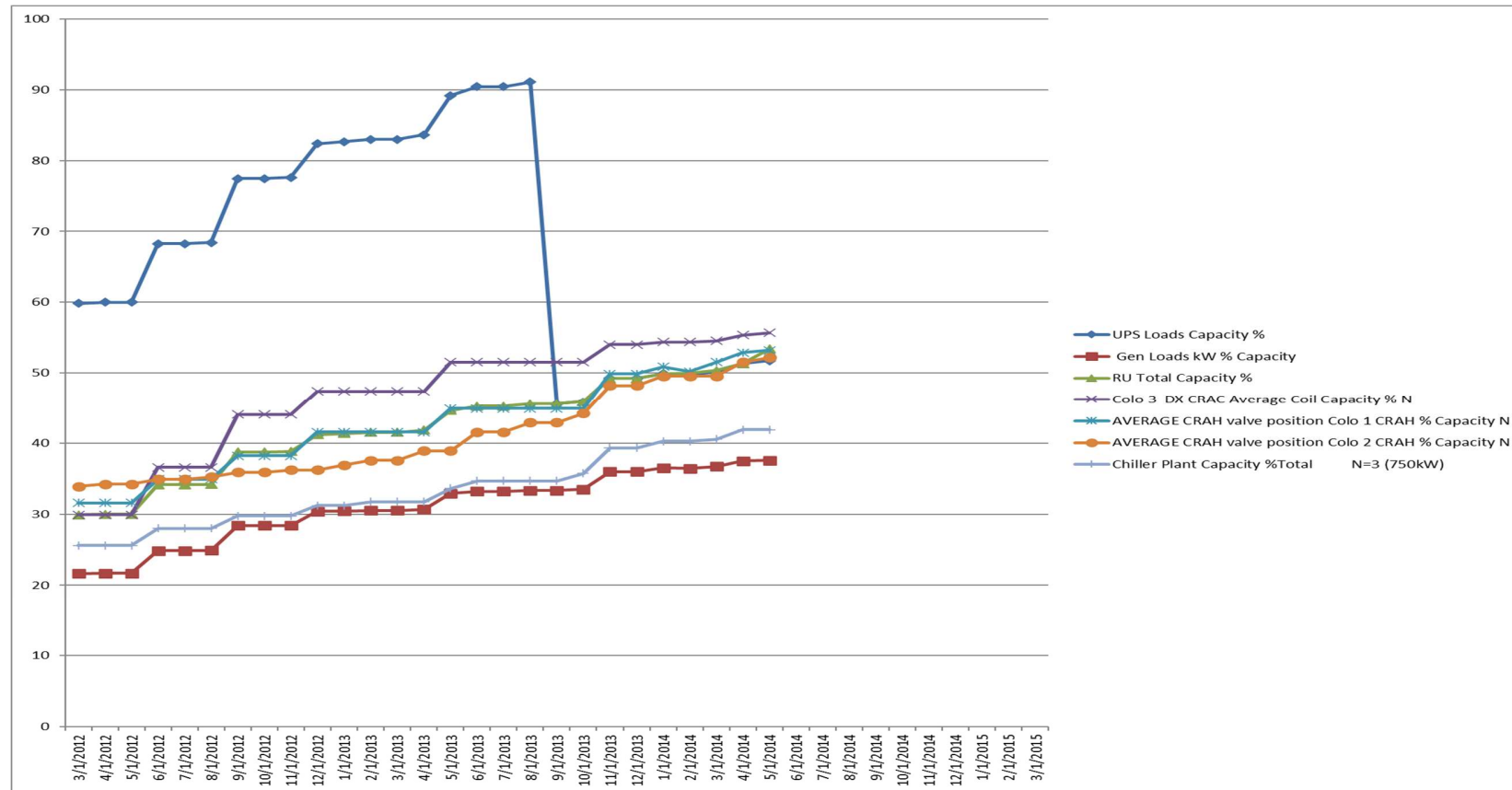
APÊNDICE G: GESTÃO DE CAPACIDADE

UPS Loads										Gen Loads kW										RU						
				Forecast	Total Capacity kW	Ratio (N) = 1600kW UPS																				
Colo 1	Colo 2	Colo 3	Total Colo k	Ratio (N)		Capacity %	Forecast Total Colo kW	Forecast Capacity %	UPS	MECH	TOTAL	1200kW MECH	% Capacity	Forecast Total Colo	Forecast Capacity %	Total Capacity kW	Utility Total	Colo 1	Colo 2	Colo 3	TOTAL	Colo 1 Capacity %	Colo 2 Capacity %	Colo 3 Capacity %	Total Capacity %	
3/1/2012	95	102	180	377	0.60	60		630	377	229.4	606.4	0.22	22		2800	3000	798	857	1512	3167	30	32		29		
4/1/2012	95	103	180	378	0.60	60		630	378	229.4	607.4	0.22	22		2800	3000	798	865	1512	3175	30	33		29		
5/1/2012	95	103	180	378	0.60	60		630	378	229.4	607.4	0.22	22		2800	3000	798	865	1512	3175	30	33		29		
6/1/2012	105	105	220	430	0.68	68		630	430	266.6	696.6	0.25	25		2800	3000	882	882	1848	3612	33	33		35		
7/1/2012	105	105	220	430	0.68	68		630	430	266.6	696.6	0.25	25		2800	3000	882	882	1848	3612	33	33		35		
8/1/2012	105	106	220	431	0.68	68		630	431	266.6	697.6	0.25	25		2800	3000	882	890	1848	3620	33	34		35		
9/1/2012	115	108	265	488	0.77	77		630	488	306.9	794.9	0.28	28		2800	3000	966	907	2226	4099	37	34		42		
10/1/2012	115	108	265	488	0.77	77		630	488	306.9	794.9	0.28	28		2800	3000	966	907	2226	4099	37	34		42		
11/1/2012	115	109	265	489	0.78	78		630	489	306.9	795.9	0.28	28		2800	3000	966	916	2226	4108	37	35		42		
12/1/2012	125	109	285	519	0.82	82		630	519	331.7	850.7	0.30	30		2800	3000	1050	916	2394	4360	40	35		45		
1/1/2013	125	111	285	521	0.83	83		630	521	331.7	852.7	0.30	30		2800	3000	1050	932	2394	4376	40	35		45		
2/1/2013	125	113	285	523	0.83	83		630	523	331.7	854.7	0.31	31		2800	3000	1050	949	2394	4393	40	36		45		
3/1/2013	125	113	285	523	0.83	83		630	523	331.7	854.7	0.31	31		2800	3000	1050	949	2394	4393	40	36		45		
4/1/2013	125	117	285	527	0.84	84		630	527	331.7	858.7	0.31	31		2800	3000	1050	983	2394	4427	40	37		45		
5/1/2013	135	117	310	562	0.89	89		630	562	359.6	921.6	0.33	33		2800	3000	1134	983	2604	4721	43	37		49		
6/1/2013	135	125	310	570	0.90	90		630	570	359.6	929.6	0.33	33		2800	3000	1134	1050	2604	4788	43	40		49		
7/1/2013	135	125	310	570	0.90	90		630	570	359.6	929.6	0.33	33		2800	3000	1134	1050	2604	4788	43	40		49		
8/1/2013	135	129	310	574	0.91	91		630	574	359.6	933.6	0.33	33		2800	3000	1134	1084	2604	4822	43	41		49		
9/1/2013	135	129	310	574	0.46	46	New UPS	1260	574	359.6	933.6	0.33	33		2800	3000	1134	1084	2604	4822	43	41		49		
10/1/2013	135	133	310	578	0.46	46		1260	578	359.6	937.6	0.33	33		2800	3000	1134	1117	2604	4855	43	42		49		
11/1/2013	150	145	325	620	0.49	49		1260	620	387.5	1007.5	0.36	36		2800	3000	1260	1218	2730	5208	48	46		52		
12/1/2013	150	145	325	620	0.49	49		1260	620	387.5	1007.5	0.36	36		2800	3000	1260	1218	2730	5208	48	46		52		
1/1/2014	153	149	327	629	0.50	50		1260	629	393.7	1022.7	0.37	37		2800	3000	1285	1252	2747	5284	49	47		52		
2/1/2014	151	149	327	627	0.50	50		1260	627	392.5	1019.46	0.36	36		2800	3000	1288	1252	2747	5286	49	47		52		
3/1/2014	155	149	328	632	0.50	50		1260	632	396.2	1028.18	0.37	37		2800	3000	1302	1272	2755	5329	49	48		52		
4/1/2014	159	155	333	647	0.51	51		1260	647	402.4	1049.38	0.37	37		2800	3000	1336	1302	2797	5435	50	49		53		
5/1/2014	160	157	335	652	0.52	52		1260	652	399.9	1051.9	0.38	38		2800	3000	1344	1308	3000	5652	51	49		57		
6/1/2014						657.91		52						1059.37	38	2800	3000									
7/1/2014						665.89		53						1069.61	38	2800	3000									
8/1/2014						674.65		54						1080.25	39	2800	3000									
9/1/2014						681.75		54						1088.12	39	2800	3000									
10/1/2014						689.40		55						1097.37	39	2800	3000									
11/1/2014						697.50		55						1107.08	40	2800	3000									
12/1/2014						705.64		56						1116.65	40	2800	3000									
1/1/2015						713.60		57						1125.93	40	2800	3000									
2/1/2015						721.80		57						1135.59	41	2800	3000									
3/1/2015						730.13		58						1145.35	41	2800	3000									

Trecho de Modelo de Tabela

No quadro acima:

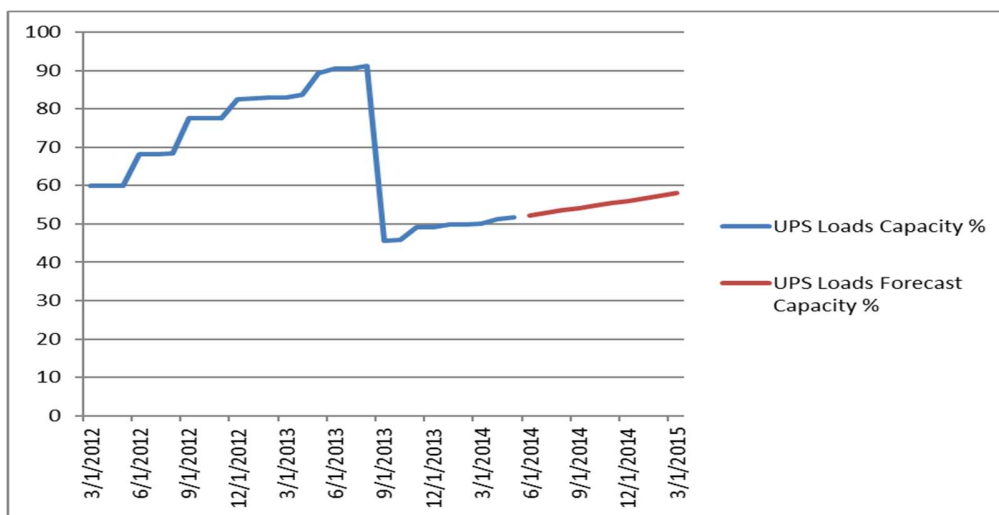
Cargas de UPS / Cargas de Gerador / UR / Colo 1 / Colo 2 / Colo 3 / Colo 4 / Razão (N) / Capacidade (%) / Previsão de Colo Total / Previsão de Capacidade / Capacidade Total / Total Concessionária



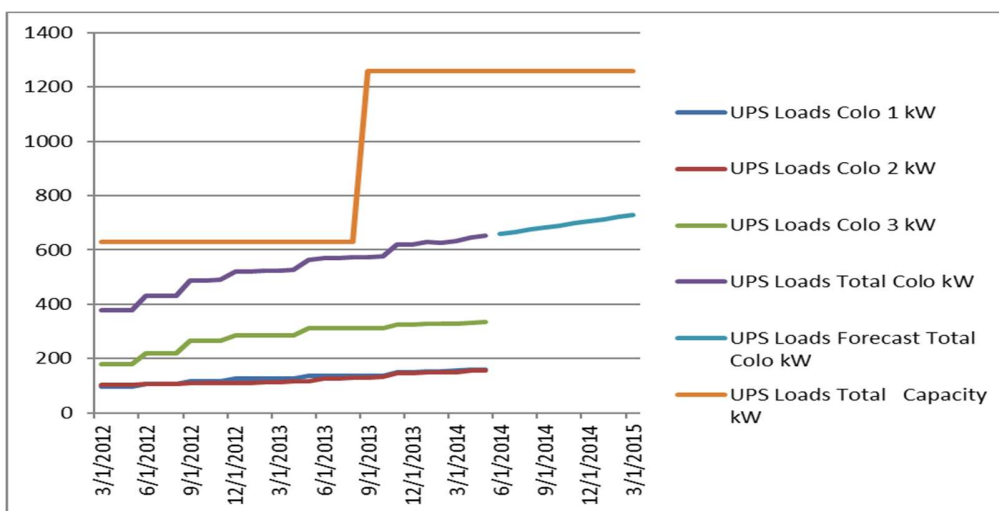
Uso de espaço para energia, refrigeração e UR como percentual da capacidade

No quadro acima:

Capacidade de cargas UPS / Capacidade de cargas Gerador / Capacidade Total UR / Capacidade média CRAC DX Colo 3 / Capacidade média posição válvula CRAH Colo 1 / Capacidade média posição válvula CRAH Colo 2 / Total Capacidade Planta de Chillers



Uso de UPS como percentual de capacidade



Uso de energia pela UPS em quilowatts por colocação, total, capacidade

No quadro acima:

Capacidade Cargas UPS / Capacidade Estimada Cargas UPS/ Cargas UPS / Total Cargas UPS / Total Cargas UPS Estimada / Capacidade Total Cargas UPS

FACILITY MANAGEMENT AND OPERATIONS (FMO) RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO PRELIMINAR E WORKSHOP

