



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

FERNANDO RODRIGUES CAMARGO

**A ADOÇÃO DO CABEAMENTO ESTRUTURADO EM CONCORDÂNCIA COM A
NORMA NBR 14565**

São Paulo

2018

A ADOÇÃO DO CABEAMENTO ESTRUTURADO EM CONCORDÂNCIA COM A NORMA NBR 14565¹

Fernando Rodrigues Camargo

Resumo: O presente estudo de caso teve como objetivo contextualizar, identificar, analisar e comparar dados sobre conceitos essenciais de cabeamento estruturado, estes obtidos através de entrevistas com profissionais do Data Center da empresa “Terra Media”. Todas as análises foram realizadas obedecendo as instruções de aplicação e recomendações da normativa técnica NBR 14565. E a partir dos levantamentos obtidos foram apresentadas reflexões que posteriormente irão subsidiar ações, estas que contribuirão para o aumento da eficiência gerencial, tais como a necessidade de disponibilizar a normativa aos funcionários para a padronização dos procedimentos, e melhoria na gestão de dados e resultados, isto sem causar prejuízo às necessidades de disponibilidade e desempenho do Data Center.

Palavras-chave: Cabeamento Estruturado. Data Center. NBR 14565.

¹ Artigo apresentado como Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Data Center: projeto, operação e serviços, da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Data Center. Orientador: Prof. Dr. Mauro Faccioni Filho. São Paulo, 2018

1. INTRODUÇÃO

Um desafio imposto para qualquer profissional de Data Center é obter boas práticas no gerenciamento de sua infraestrutura física de cabeamento. Com diferentes elementos utilizados, como cabos metálicos e ópticos, o profissional desta infraestrutura tem como desafio manter baixos custos no gerenciamento da parte física do Data Center. Conciliar padronização, qualidade e eficiência com baixo custo na manutenção do ambiente de infraestrutura, é um desejo de todo profissional acostumado a lidar com o dia a dia de funcionamento de Data Centers. Este estudo de caso tem como objetivo apresentar os resultados obtidos com a análise de entrevistas realizadas com os profissionais que atuam no dia a dia do Data Center da Empresa Terra Media. A Terra Media é uma empresa do setor informático de serviços com atuação na América Latina. O Data Center analisado fica localizado na cidade de São Paulo, e é responsável por dar suporte ao portal de serviços e entretenimento da empresa.

Realizado no período de março de 2018 a maio de 2018, este Estudo de Caso apresenta as práticas adotadas pelos profissionais da empresa Terra Media e, com o apoio da literatura bibliográfica levantada e a experiência profissional e pessoal do discente, analisa o impacto dessas atividades no gerenciamento do cabeamento estruturado do Data Center da Empresa Terra Media obedecendo às instruções normativas constantes na NBR 14565. O presente trabalho é classificado conforme a sua metodologia de pesquisa em um estudo de natureza aplicada, pois tem como objetivo geral demonstrar a aplicabilidade de uma demanda técnica teórica em um ambiente de produção, e propor possíveis melhorias e boas práticas a serem aplicadas na instituição pesquisada. Sua pesquisa teórica é baseada na teoria normativa apresentada e que será discutida e desenvolvida conforme ocorrerá o aprofundamento do estudo. Se enquadra na origem explicativa, pois tem entre os objetivos correlacionar a melhor aplicação em um ambiente já existente e explicando o estudo realizado, embora este seja tratado como sendo fictício. O método de coleta de dados utilizado na pesquisa é quantitativo e qualitativo, caracterizando de pesquisa em um Estudo de Caso.

O sujeito participante da pesquisa é a empresa fictícia “Terra Media”, baseada em uma empresa real aonde o autor do trabalho atuou durante três anos. Utilizou a experiência adquirida como relato prático. O campo de pesquisa foi o *Data Center* de grande porte da empresa e o seu sistema de cabeamento estruturado.

Para atingir os objetivos propostos, o instrumento de coleta de dados escolhido foi um questionário estruturado que foi aplicado a dez profissionais do departamento de Engenharia de Infraestrutura e departamento de Operações de Ativos de Rede, pois estes são os responsáveis pela operação do *Data Center* que é o escopo da pesquisa.

Um sistema de cabeamento estruturado é de fundamental importância para o perfeito funcionamento de um *Data Center*, considerado ponto nevrálgico, seja ele de pequeno, médio ou grande porte. A estruturação de cabeamento de um *Data Center* é indispensável para que sua manutenção tenha a característica de ser fácil e eficiente, de maneira que as mudanças das interconexões físicas do cabeamento possam ser realizadas com o máximo de dinamismo e eficiência possíveis.

O cabeamento estruturado surgiu com o objetivo de prover conectividade de voz e dados, suportando ainda controles lógicos como alarmes e sensores de temperatura, umidade, fumaça e CFTV, dentro de estruturas de telecomunicações de alta criticidade, pois exigem flexibilidade na mudança de layout e ao mesmo tempo capacidade de suportar a alta disponibilidade dos sistemas.

Disponibilidade essa que é garantida pela alta qualidade dos componentes utilizados, como cabos e conectores homologados por órgão certificador e mão de obra especializada, seguindo as orientações e boas práticas das normas existentes, no caso desse trabalho, a adoção do cabeamento estruturado em concordância com a NBR 14565.

Seu objetivo principal é organizar e unificar as instalações de cabos existentes e os novos sistemas de cabeamento em empresas. “Trata-se de uma rede física passiva, que comporta as mais variadas aplicações, adequada para o tráfego de quaisquer sinais de baixa tensão, até um limite de frequência definido” (Pinheiro 2003), sendo composto por subsistemas.

De acordo com Marin (2013) “os sistemas de cabeamento para *Data Center* podem ser ópticos ou metálicos e se dividem em várias categorias como, por exemplo, CAT6, CAT6A, CAT7 para cabeamento metálico e OM2, OM3, OM4, OS1, OS2 para os sistemas ópticos”.

Categorias essas descritas e amplamente empregadas no *Data Center* da empresa “Terra Media” que é o foco de pesquisa de estudo dessa monografia, por se tratar de um ambiente crítico de grande porte, em operação há mais de uma década, onde constantes ações de melhorias foram e são executadas periodicamente, bem como ampliação da capacidade de operação e de novas tecnologias, sem efetuar desligamento de equipamentos mais antigos que

utilizam conexões que podem diferir de hardwares mais atuais, porém, se mantendo dentro das especificações normativas.

O cabeamento estruturado é regido por normativas técnicas, sendo as mais conhecidas no Brasil as normas internacionais norte americanas EIA/TIA 568A/B, 569A, e pela norma nacional NBR 14565.

A norma brasileira ABNT NBR 14565, corrobora com a necessidade descrita por outros autores, pois tem como escopo principal a especificação de “um sistema de cabeamento estruturado para uso nas dependências de um único edifício ou um conjunto de edifícios comerciais” (ABNT NBR 14565, 2017). Apresenta também que o uso da normativa é utilizada “como para a infraestrutura de cabeamento estruturado de data centers. Ela cobre os cabeamentos metálico e óptico” (ABNT NBR 14565, 2017).

A Norma Brasileira de Cabeamento Estruturado, a NBR 14565 é baseada nas normas internacionais ISO/IEC 11801 e ISO/IEC 24764.

2. ESTUDO E ANÁLISE CIENTÍFICA

2.1. Apresentação dos dados coletados

A apresentação dos dados coletados consiste na análise de questionário aplicado a dez colaboradores da empresa Terra Media, que atuam no departamento de engenharia de Data Center, subdepartamento da área de TI e no departamento de operações de ativos de TI. Os dados foram coletados via questionário de perguntas fechadas, realizado no período de 20 a 30 de junho de 2018.

O nível dos profissionais que participaram composto por técnicos, analistas e engenheiros, onde algumas visões do ambiente diferiram, exatamente indicando uma diferença de conhecimento sobre as normas e execução da gestão do ambiente.

Para uma apresentação consistente dos dados coletados, foi necessária uma dissertação explicativa e detalhada de como é composto o ambiente do Data Center da Terra Media, onde é descrito como está instalado e como é a gestão do cabeamento estruturado.

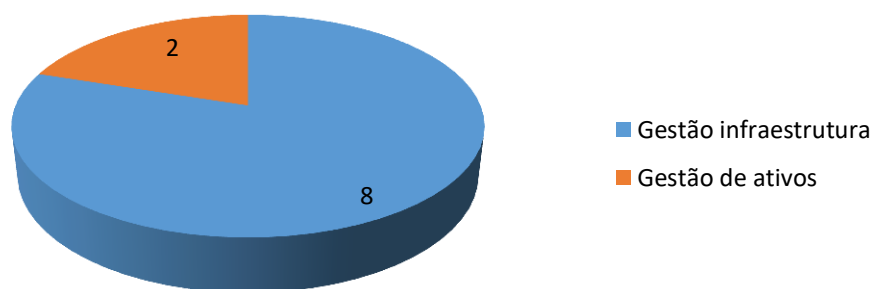
O questionário de perguntas fechadas visava descobrir o nível de conhecimento dos colaboradores sobre norma NBR 14565 aplicada ao sistema de cabeamento estruturado. Primeiramente serão apresentados os dados brutos coletados via respostas de dez participantes. Baseado nas respostas, e para melhor visualização a tabulação está dividida por perguntas, onde os resultados obtidos são apresentados a seguir:

2.1.2. Resultado da pesquisa de campo e tabulação dos dados:

2.1.2.1 A área de atuação dos entrevistados no ambiente do Data Center

Em relação a área, 80% do pessoal da pesquisa atua diretamente no ambiente físico do Data Center, e tem relação direta com o sistema de cabeamento estruturado, e 20% são administradores de rede com conhecimento do sistema.

Gráfico 1: Área de atuação no Data Center

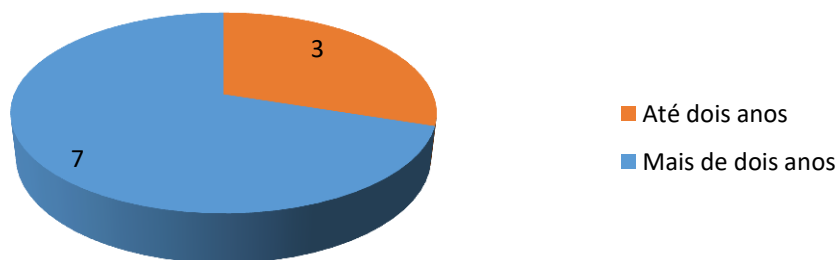


Fonte: Elaboração do autor, 2018

2.1.2.2 Tempo de atuação no ambiente de Data Center

Desse total, 70% possui mais de dois anos de atuação com atividades diretas de produção em data center, e 30% com até dois anos de experiência.

Gráfico 2: Tempo de atuação no Data Center

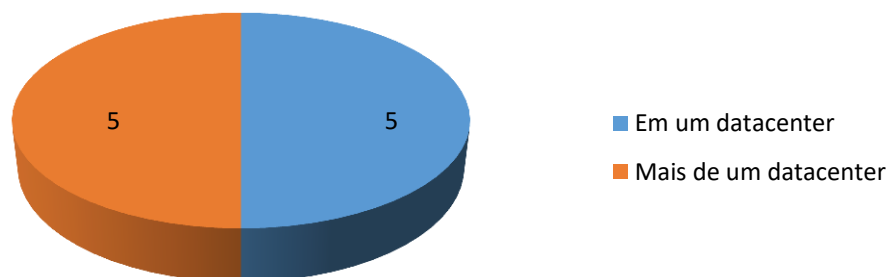


Fonte: Elaboração do autor, 2018

2.1.2.3 Em quantos Data Centers da empresa os colaboradores atuam?

O foco do estudo, é um dos data centers da empresa Terra Media localizado na cidade de São Paulo, porém, metade dos colaboradores (50%) atuam em mais de um site de serviços do grupo.

Gráfico 3: Quantidade de Data Centers que atua



Fonte: Elaboração do autor, 2018

2.1.2.4 A destinação do uso do Data Center de atuação

Os dados coletados mostram a unanimidade das equipes no conhecimento que a empresa suporta em seu Data Center, serviços corporativos próprios, e também provê serviços a terceiros.

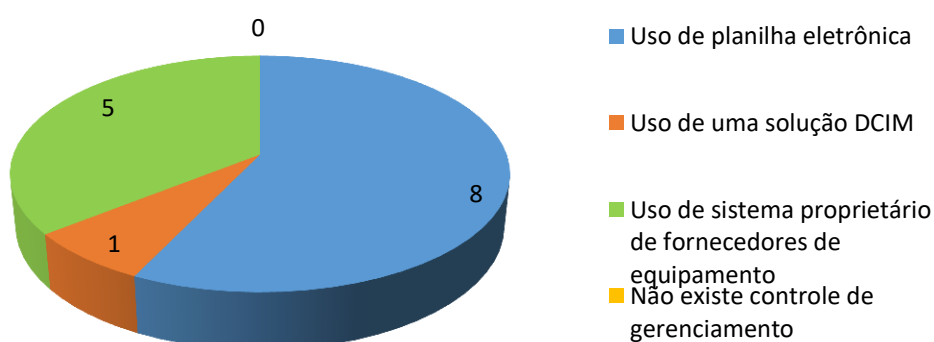
Quadro1: Destinação do Data Center

Somente para uso da própria organização	0
Somente para prestação de serviços de terceiros	0
Uso compartilhado para a própria organização e prestação de serviço de terceiros	10

Fonte: Elaboração do autor, 2018

2.1.2.5 Como é feito o gerenciamento da infraestrutura do Data Center da empresa Terra Media

Perguntados sobre a maneira como é feito o gerenciamento, onde múltiplas respostas eram aceitas na mesma resposta, uma pessoa respondeu o uso de DCIM, junto com outras técnicas, as demais responderam quase em sua totalidade o emprego de planilhas eletrônicas (90%) e algumas respostas citaram junto, ou isolado, o uso de sistemas proprietários de fabricantes, por volta de 60% de uso entre a equipe.

Gráfico 4: Como é feito o gerenciamento

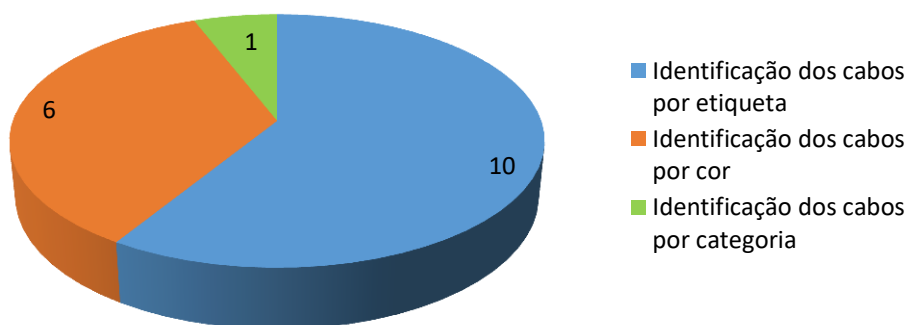
Fonte: Elaboração do autor, 2018

2.1.2.6 Como é realizado o gerenciamento do cabeamento estruturado

Da mesma maneira, com respostas múltiplas, o questionamento foi feito sobre de que forma é realizado o controle do gerenciamento do cabeamento estruturado. 100% das

respostas foram por etiquetagem das extremidades dos cabos e ou fibras ópticas, dentre as mesmas respostas, uma parte (6 pessoas) respondeu mais de uma alternativa, e também citou o uso de cores para identificação de tipo de serviço junto com identificação por etiquetas.

Gráfico 5: Como é realizado o gerenciamento do cabeamento estruturado



Fonte: Elaboração do autor, 2018

2.1.2.7 Baseada nas respostas da pergunta anterior, como é feito o controle desse gerenciamento

O questionário pergunta aos participantes como é gerido esse controle, como as informações são registradas para o pleno entendimento do sistema estruturado pelas equipes. As respostas foram unânimes em 100% para o uso de planilha eletrônica.

Quadro 2: Gerenciamento do controle

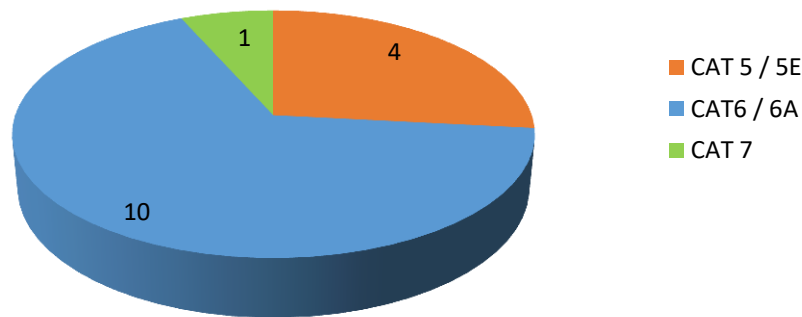
Uso de planilha eletrônica	10
Uso de solução DCIM	0
Não existe controle	0

Fonte: Elaboração do autor, 2018

2.1.2.8 Categorias de cabeamento metálico utilizado no(s) Data Center(s) da empresa Terra Media

Iniciando perguntas de âmbito mais técnico e com menor teor de gestão, o questionamento foi feito sobre a categoria do cabeamento metálico empregado no ambiente do Data Center. Todos entrevistados responderam categoria CAT6 /6A e alguns responderam com mais de uma resposta, citando também o CAT5 /5E, bem como uma resposta para ao CAT 7.

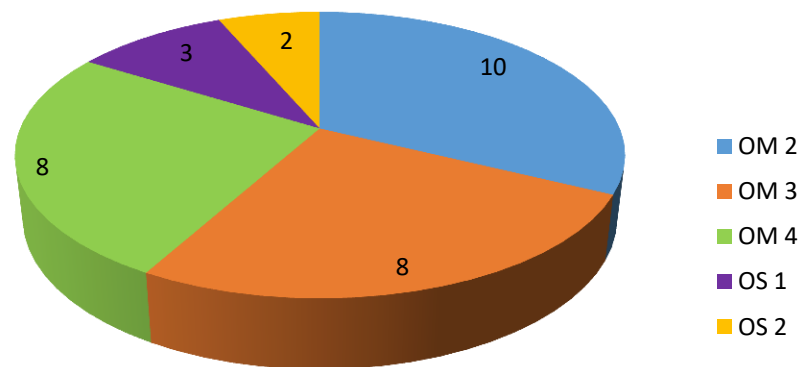
Gráfico 6: Categorias de cabeamento metálico utilizados



Fonte: Elaboração do autor, 2018

2.1.2.9 Categorias de cabeamento óptico utilizados no(s) Data Center(s) da empresa Terra Media

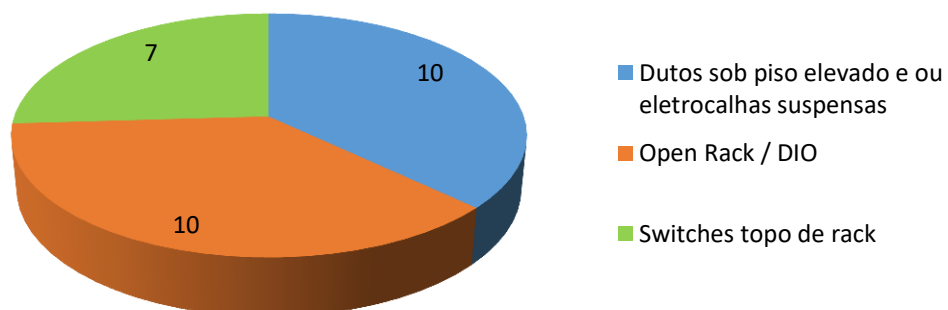
Em relação as categorias do cabeamento óptico utilizado, as respostas foram quantitativas sobre o emprego de fibras das categorias OM2, OM3 e OM4, e algumas respostas duplas mencionando o uso de categoria OS1 e OS2.

Gráfico 7: Categorias de cabeamento óptico utilizados

Fonte: Elaboração do autor, 2018

2.1.2.10 Organização física do cabeamento

A questão: Como é feita a organização física do cabeamento? Visa descrever como é organizado e distribuído fisicamente o sistema de cabeamento estruturado no ambiente do estudo. As respostas foram quase todas unânimes sobre o emprego de eletrocalhas e piso elevado, open racks / DIO e uso de Switches topo de rack. A questão é composta de múltiplas respostas.

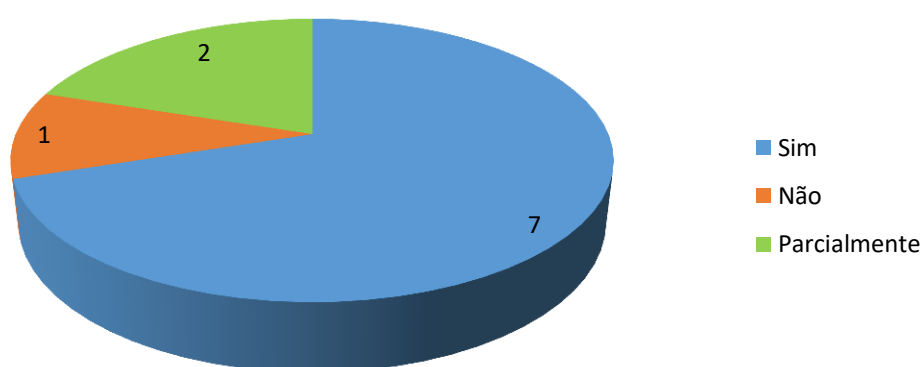
Gráfico 8: Como é feita a organização física do cabeamento

Fonte: Elaboração do autor, 2018

2.1.2.11 Cabeamento vertical e horizontal

Sobre o conhecimento teórico e prático da aplicação do cabeamento estruturado, foi apresentada a seguinte pergunta: O cabeamento é separado, classificado e identificado como cabeamento horizontal e cabeamento vertical?

Gráfico 9: O cabeamento é separado, classificado e identificado como horizontal e vertical?

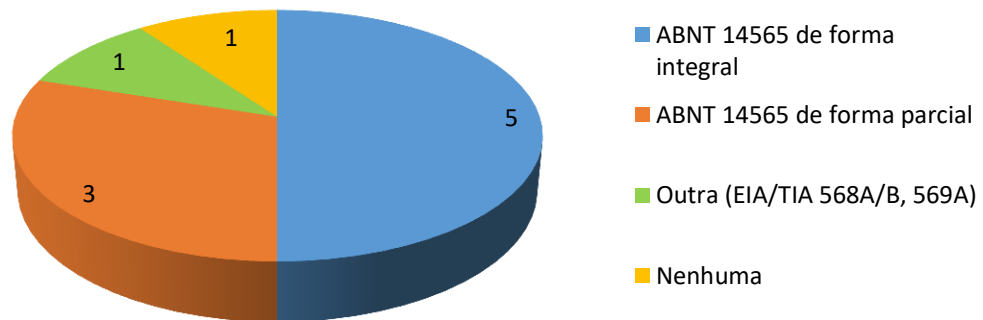


Fonte: Elaboração do autor, 2018

2.1.2.12 Normativa técnica do cabeamento estruturado

A questão neste caso tinha o intuito de saber a visão dos colaboradores sobre a aplicação de alguma normativa técnica no sistema de cabeamento estruturado no Data Center de estudo, no caso da Terra Media.

Gráfico 10: O cabeamento estruturado segue alguma normativa técnica



Fonte: Elaboração do autor, 2018

2.1.2.13 Material e insumos do sistema estruturado

Questionados sobre os materiais que compõe o cabeamento estruturado, metálico e óptico, e seus insumos complementares, nas dependências do Data Center, se todos produtos são de fabricantes que atendem a norma NBR 14565. A resposta da equipe técnica foi unânime.

Quadro 3: Os fabricantes atendem as normas técnicas

Sim	10
Não	0
Parcialmente	0

Fonte: Elaboração do autor, 2018

2.1.2.14 Disposição física do ambiente de acordo com a NBR 14565:

Sobre a disposição física do ambiente do Data Center, a pergunta foi sobre se o mesmo atende aos critérios da norma NBR 14565, no que tange a divisão da área em salas técnicas e serviços auxiliares.

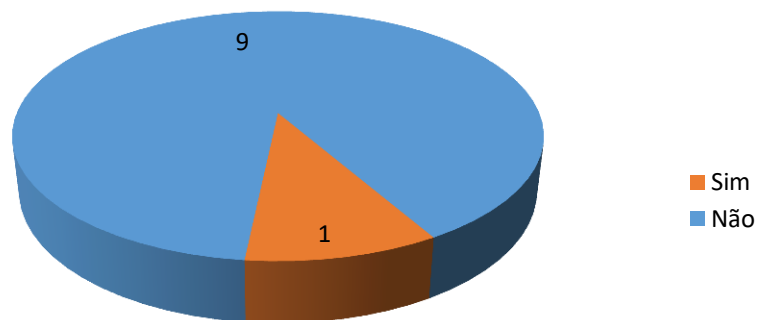
Quadro 4: O ambiente atende aos critérios da norma

Sim	10
Não	0
Parcialmente	0

Fonte: Elaboração do autor, 2018

2.1.2.15 Disponibilidade de norma NBR 14565 para consulta da equipe técnica

Gráfico 11: A empresa dispõe da norma técnica

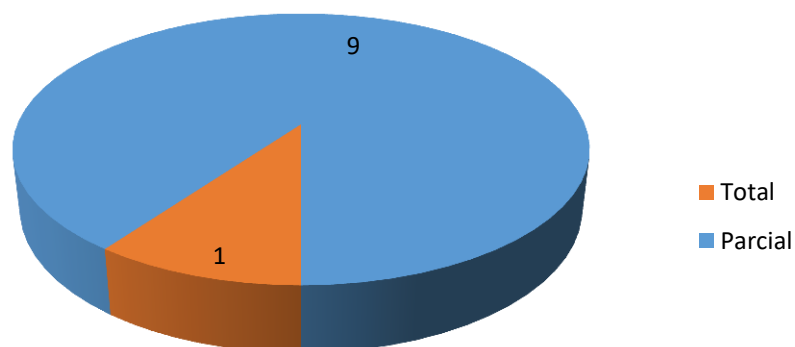


Fonte: Elaboração do autor, 2018

2.1.2.16 O nível de conhecimento da norma NBR 14565 da equipe técnica

A pergunta tem por finalidade saber o nível de conhecimento á cerca da norma NBR 14565 por cada um dos dez membros da equipe técnica:

Gráfico 12: Nível de conhecimento da norma NBR 14565



Fonte: Elaboração do autor, 2018

2.2. ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

Diante dos dados coletados e apresentados, será discutido em forma de dissertação a comparação com o cenário real e atual da empresa Terra Media, mediante a visão do autor e dos colaboradores questionados, e por fim, feita a devida análise comparativa de seu sistema de cabeamento estruturado junto a normativa NBR 14565.

2.2.1 Descritivo da situação atual da infraestrutura da Terra Media:

A Terra Media é uma empresa brasileira de serviços de internet e computação em nuvem, provedora de acesso, serviços de hosting e colocation, além de portal de notícias e entretenimento com conteúdo de e-marketing, e-commerce e e-learning de idiomas. A empresa possui três Data Centers distribuídos em diferentes localizações geográficas, nas cidades de Porto Alegre (RS), Miami (EUA) e São Paulo (SP), sendo esse último o objeto de estudo desse trabalho.

O foco da empresa é a prestação de serviços no Brasil e América Latina, sendo o principal data center localizado na cidade de São Paulo, e os demais para contingência e serviço de CDN: “Rede de fornecimento, entrega e distribuição de conteúdo”.

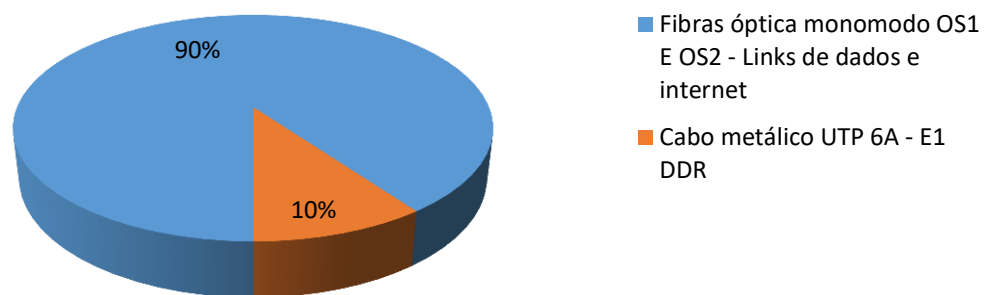
Sua infraestrutura é composta por cabeamento estruturado metálico e óptico, devidamente dividido entre vertical e horizontal, com seis links de internet fornecidos por empresas de telecomunicações distintas para garantir a alta disponibilidade e redundância, e mais dois links E1 DDR.

O cabeamento metálico é majoritariamente composto por cabos da categoria 6A, principalmente no cabeamento horizontal, conectados dos armários de telecomunicações que recebem as fibras ópticas do cabeamento vertical. Esse cabeamento metálico é conectado via switches de topo de rack, conectando os demais racks de servidores, os quais também usam a gestão de controle por switch de topo em cada um dos racks, formando assim o primeiro nível de gerenciamento de cabeamento utilizado. Alguns cabos do tipo patch-cord utilizados para conexão de console de servidores são de categoria 5E, já os patch-cord de conexão de rede dos servidores são categoria 6A.

O cabeamento óptico é composto por cabos do tipo monomodo e multimodo, de acordo com sua aplicação. O cabeamento vertical ou backbone é composto por cabos ópticos monomodo das categorias OS1 e OS2, e alguns ativos do Data Center também são conectados por fibras desse tipo como por exemplo roteadores de borda e storages, nesse caso compondo o cabeamento horizontal.

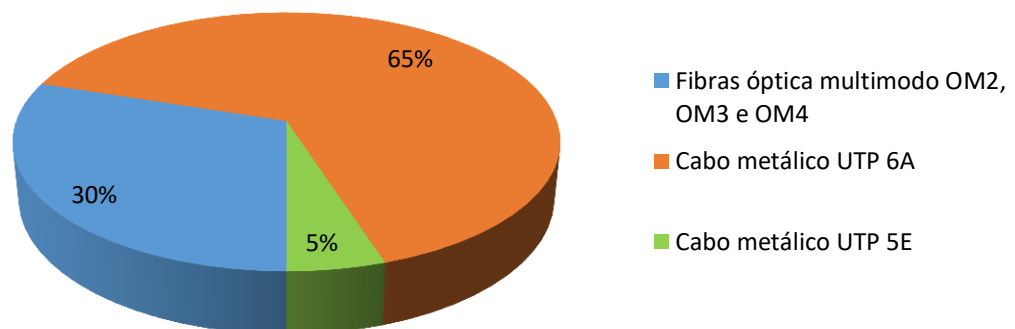
As fibras multimodo são utilizadas para a interconexão de ativos no que tange o cabeamento horizontal, permitindo por exemplo a conexão de rede entre servidores do tipo blade em seus respectivos racks e os armários de telecomunicações, também aplicado a storages. As categorias desses cabos ópticos são OM2, OM3 e OM4.

Gráfico 13: Composição do cabeamento vertical



Fonte: Elaboração do autor, 2018

Gráfico 14: Composição do cabeamento horizontal



Fonte: Elaboração do autor, 2018

2.3 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS DE PESQUISA

Baseada na coleta de dados efetuada via questionário e aplicada aos membros da equipe, é possível notar visões diferentes sobre o mesmo ambiente, apesar de todos os colaboradores exercerem aproximadamente as mesmas atividades, com exceção dos membros de gestão de ativos.

A relação sobre essas divergências está provavelmente atribuída as diferentes hierarquias, cargos e formações técnicas dos colaboradores da equipe, bem como a capacitação ou não por treinamentos. Todos demonstraram um nível de conhecimento bom ou excelente no que tange o objetivo da pesquisa, que é o sistema de cabeamento estruturado e a importância da aplicação da normativa técnica NBR 14565, porém 90% tem conhecimento parcial da mesma, adquiridos ou por consulta direta, ou por experiência adquirida no próprio meio de atuação. Apenas o coordenador da área detém conhecimento total.

2.3.1 Análise das respostas sobre o gerenciamento e controle da infraestrutura

Quanto as perguntas relativas a gestão e controle do sistema de cabeamento estruturado, estas permitiam que mais de uma opção fosse assinalada, sendo assim, oito dos dez entrevistados responderam o uso de planilha eletrônica para gestão, onde cada alteração é adicionada na planilha que fica na rede, permitindo um acesso por vez e registrando o nome do usuário de rede que a modificou por último. Dessa maneira são feitos registros de histórico e sinalização de onde está o cabeamento devidamente identificado, os ativos da rede que são conectados, e da mesma maneira quando novos cabos, sejam eles metálicos ou ópticos, são adicionados ou subtraídos da estrutura do datacenter.

Cinco membros da equipe mencionaram em suas respostas o uso de sistemas proprietários de fabricantes juntamente com o uso de planilhas para controlar o gerenciamento dos cabos, nesse caso esses sistemas são os dos fabricantes de switches gerenciáveis onde as lans, vlans e sub-lans são divididas e a identificação do cabeamento atrelada ao registro, a empresa ainda possui uma solução web de desenvolvimento próprio que permite a visualização desses sistemas para controle. Apenas um entrevistado citou o uso de solução DCIM, porém a empresa Terra Media, não faz uso desse tipo de solução.

2.3.2 Gerenciamento do cabeamento estruturado

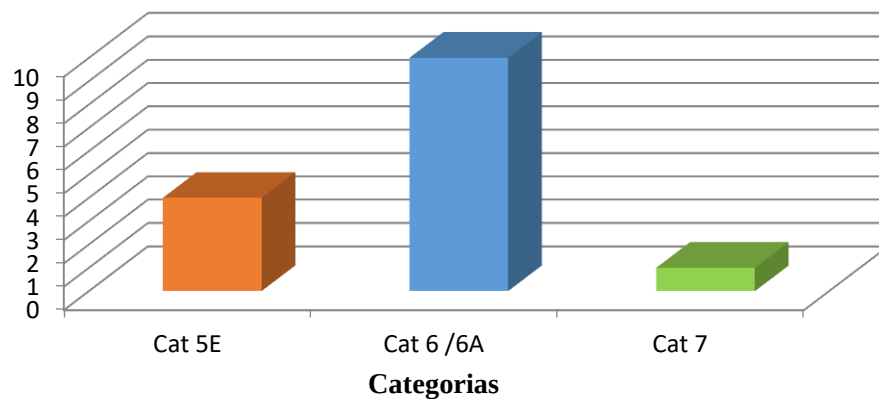
Analisando os resultados, verificou-se por meio de respostas de múltipla escolha, que a equipe técnica como um todo, adota a identificação de cabos por etiqueta em suas extremidades, etiquetando todos, dessa maneira facilitando manobras em open racks, Dios (Distribuidor Interno Óptico), e armários de servidores do tipo rack, pois muitos destes meios de conexão são longos e ficam distantes de uma extremidade a outra, algumas vezes em salas diferentes. Essas informações são anotadas nas planilhas de controle.

Houveram seis registros para o método de organização e controle por cor do cabeamento, para identificar algumas conexões específicas, como por exemplo, cabos de console de servidores, cabos de CFTV (Circuito Fechado de Televisão), cabos crossover, ou cabo reto de rede para conexão de servidores ou ativos de telecomunicações como roteadores, balanceador de carga e etc.

2.3.3 Tipo e classificação do cabeamento:

A análise das respostas sobre os tipos e categorias de cabeamento empregado no sistema estruturado do Data Center da Terra Media, demonstra total compatibilidade com os padrões de Data Centers que atendem a normas técnicas como a NBR 14656 e EIA/TIA 568A/B, 569A.

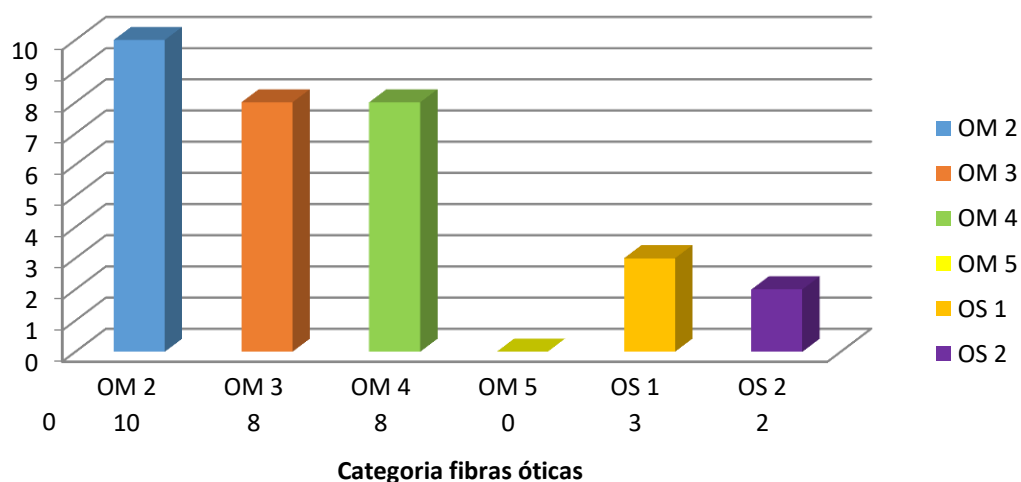
As respostas apresentadas com múltipla escolha, para cabeamento metálico e óptico, demonstraram uma certa regularidade por boa parte dos colaboradores no que tange o conhecimento na aplicabilidade do cabeamento no sistema estruturado. Em relação ao cabeamento metálico a categoria 6 /6A obteve unanimidade na opinião da equipe, sendo o tipo de cabo de maior aplicação no Data Center, conectando inúmeros servidores e ativos de rede em dezenas de racks. Uma parte também citou o emprego de cabos categoria 5E, na forma de patch-cord para conexão de portas de console via switch kvm (keyboard, video and mouse), e apenas uma citação para cabo cat. 7, pois algumas conexões de central telefônica PABX e seus roteadores utilizam cabo desse padrão.

Gráfico 15: Cabeamento metálico utilizado

Fonte: Elaboração do autor, 2018

Quanto ao cabeamento óptico empregado, a maior parte de respostas foram para cabos de fibra óptica multimodo das categorias OM2, OM3 e OM4 e uma pequena parte citou o emprego de cabos monomodo das categorias OS1 e OS2. As fibras multimodo são empregadas no Data Center do Terra Media na composição do cabeamento horizontal, interconectando a sala de telecomunicações a sala de computadores, e já dentro da sala, interligam armários de telecomunicações com os racks de computadores. Um exemplo é a conexão de roteadores e balanceadores de carga à switches ópticos gerenciáveis, e estes conectados também por fibras do mesmo tipo a servidores com interface óptica do tipo blade e a equipamento do tipo storage.

Já os cabos ópticos do tipo monomodo e categoria OS1 e OS2, foram assinalados em menor abrangência, provavelmente por estarem quase em sua totalidade compondo o cabeamento vertical, onde a equipe pouco atua devido a estabilidade e criticidade desse subsistema.

Gráfico 16: Cabeamento óptico utilizado

Fonte: Elaboração do autor, 2018

2.3.4 Subsistema vertical / horizontal e organização física do cabeamento:

Em relação ao conhecimento teórico e prático da aplicação do cabeamento estruturado, a maioria dos colaboradores, 70%, responderam que sim. O cabeamento é separado em subsistemas, classificado e identificado como cabeamento horizontal e cabeamento vertical. O restante das respostas, 20% assinalaram que é parcialmente identificado e apenas 10% (uma pessoa) disse que não existe identificação e separação.

O cabeamento vertical, de acordo com as respostas obtidas, tem seus cabos de fibra óptica devidamente identificados por etiquetas e plaquetas plásticas das operadoras, bem como qual circuito atendem, e estão fisicamente separadas em eletrodutos e eletrocalhas separados do cabeamento horizontal.

O cabeamento horizontal, de acordo com as respostas, possui seus cabos metálicos e ópticos, devidamente acondicionados em eletrocalhas que podem ser aéreas ou sob piso elevado, sendo organizado em open-racks e switch de topo de rack, distribuidores internos ópticos ou switch óptico em cada armário de computador.

2.3.5 Normativa técnica do cabeamento estruturado

A visão dos colaboradores sobre a aplicação de normativas técnicas no sistema de cabeamento estruturado no Data Center da empresa Terra Media, de acordo com as respostas, demonstram que todos tem o conhecimento da existência de normas técnicas que fazem recomendações para um ambiente de Data Center, porém quando perguntados sobre a aplicação da norma brasileira NBR 14565 em seu ambiente de trabalho, apenas 50% responderam que a norma é aplicada de forma integral, 30% responderam que é aplicada de forma parcial.

Apenas o coordenador (10%) respondeu uma norma diferente, que foi a norma EIA/TIA 568A/B, 569A, devido a ser a pessoa que detém o maior conhecimento sobre normas da equipe, então o registro foi mantido desta maneira para representar a visão e importância da aplicabilidade de normas em um data center. Uma resposta apenas (10%) mencionou que o ambiente não segue nenhuma norma técnica.

2.3.6 Disposição física do ambiente e emprego de materiais de acordo com a NBR 14565:

Quanto à disposição física do ambiente do Data Center, a pergunta foi sobre se o mesmo atende aos critérios da norma NBR 14565, no que tange a divisão da área em, salas técnicas e serviços auxiliares, onde foi obtida 100% de respostas na opção sim, demonstrando que o ambiente é dividido em áreas específicas para cada serviço, como por exemplo a sala de computadores onde ficam os racks com servidores, e equipamentos de storage e robôs de backup, sala de telecomunicações, onde ficam os armários de ativos de rede como roteadores de borda, roteadores internos, load balance (balanceador de carga), firewall, appliance anti-spam (hardware ant-spam) e etc.

Sala de entrada de links, local onde chegam os links de internet das operadoras, salas de climatização, onde ficam as centrais de ar condicionado e controle de umidade, salas de energia, onde ficam instalados quadros de distribuição de energia, grupos moto-geradores, no breaks e seus bancos de baterias, sala de controle e gerenciamento, área de carga e sala de sistema e controle de incêndio.

Da mesma maneira, 100% das respostas foram sim, na questão onde foi perguntado se os materiais e insumos utilizados no sistema de cabeamento estruturado são provenientes de fabricantes homologados que atendem a norma nacional NBR 14565.

Caixas de cabos metálicos, conectores, patch-cords, rolos de fibra e conectores ópticos para confecção de cabos sob medida, cordões ópticos já prontos bem como matérias de fixação e organização, como organizadores de cabos em racks e divisores de canaletas e abraçadeiras tipo velcro para uso em eletrocalhas e racks e armários técnicos.

2.3.7 O nível de conhecimento da norma NBR 14565 da equipe técnica e a disponibilidade de norma impressa ou digital para consulta:

Ambas perguntas têm por finalidade saber o nível de conhecimento acerca da norma NBR 14565 por cada um dos dez membros da equipe técnica e se a empresa dispõe de cópias da norma para consulta em forma física ou digital. Observou-se que 90% da equipe conhece parcialmente as referências normativas da NBR 14565, ou seja conhece partes relacionadas mais ao dia à dia da atuação, pois o Data Center já se encontrava construído e em operação quando quase todos ingressaram na empresa, com exceção do coordenador e líder que respondeu conhecer totalmente tanto a norma brasileira NBR 14565 como a internacional EIA/TIA 568A/B, 569A, o mesmo atua na empresa há quase vinte anos e participou ativamente de todas as fases de projeto, construção, implantação, operação e gestão de todos os Data Centers da empresa e não só o que é foco do estudo desse trabalho.

Em relação a disponibilidade de cópias da norma para consulta, 90% da equipe respondeu que não existia nenhuma versão para consulta, apenas uma pessoa (10%), respondeu que existia, porém foi a resposta do coordenador que era o único que possui uma cópia, e o mesmo fica alocado fora da cidade de São Paulo, onde está o Data Center alvo da pesquisa.

2.3.8 Análise conclusiva

O questionário aplicado demonstrou que os colaboradores das áreas técnicas de Engenharia de Infraestrutura de TI e Gestão de Ativos de TI, sub departamentos da área de TI de Data Center da empresa Terra Media, possuem bons conhecimentos que são compatíveis com os aconselhamentos da norma NBR 14565, porém não dominam completamente todo conteúdo apresentado na mesma. Apenas o gestor da área tem conhecimento pleno, o ideal seria a aplicação de treinamentos relativos ao tema para as equipes e existir mais cópias disponíveis e acessíveis para consulta sempre que necessário. As respostas mostram que o Data

center, foco do estudo está em conformidade com a adoção da norma NBR 14565, mesmo assim ainda surgiram dúvidas em parte das respostas, provavelmente, devido as hierarquias e formações dos membros das equipes, pois as formações variam desde segundo grau técnico, tecnólogo superior e diferentes graduações de bacharelado na área de engenharia e tecnologia da informação, onde a falta de conhecimento ou diferente formação, acaba refletindo em um diferente nível de conhecimento, detalhe que pode ser suprido por treinamento específico sobre o assunto normas técnicas.

2.4 COMPARATIVO DO AMBIENTE DE ESTUDO COM A NORMA NBR 14565

A fim de correlacionar os dados fornecidos com as respostas do questionário, juntamente com a opinião do autor, que correspondem a real visão do ambiente do Data Center foco da pesquisa e o que dita a norma, é necessário um comparativo das diretrizes, ou aconselhamentos acerca da normativa NBR 14565

O quadro a seguir demonstra de maneira resumida o comparativo do real aplicado e o que a norma recomenda.

Quadro 5: Comparativo de padronização de acordo com norma técnica NBR 14565

Data Center da empresa Terra Media	
Aplicação existente (real)	O que diz a Norma
Uso de cabeamento metálico cat 5E (cabo	Recomendação mínima aceitável para rede

console)	secundária
Uso de cabeamento metálico cat 6/6A	Recomendação adequada
Uso de cabeamento óptico monomodo OS1	Recomendação adequada
Uso de cabeamento óptico monomodo OS2	Recomendação adequada
Uso de cabeamento óptico multimodo OM2	Recomendação adequada
Uso de cabeamento óptico multimodo OM3	Recomendação adequada
Uso de cabeamento óptico multimodo OM4	Recomendação adequada
Uso de conectores padronizados para cada tipo (metálico e óptico)	Recomendação adequada
Sistema dividido e identificado em subsistemas	Recomendação adequada
Subsistemas Backbone (Vertical) e Horizontal distintos	Recomendação adequada
Identificação de cabos por etiqueta	Recomendação adequada
Identificação de cabos por cores (porém não segue a recomendação da norma)	Recomenda o uso de cores específicas para cada tipo de terminação
Organização física por eletrocalha, aérea e sob piso elevado	Recomendação adequada, recomenda o uso de eletrocalhas e canaletas
Organização de cabeamento em racks do tipo abertos padronizados	Recomendação adequada
Organização de cabeamento em racks do tipo fechado padronizados	Recomendação adequada
Disposição física do Data Center dividida em salas específicas	Recomendação adequada
Gerenciamento de controle geral com uso de planilhas eletrônicas	Recomenda que toda a administração da rede interna estruturada, registre todas as etiquetas, plaquetas de identificação, plantas, histórico, documentação técnica e/ou dos caminhos que possibilitem a manutenção e inclusão de pontos de cabeamento, como caixas de piso de conexão seja registrada em planilhas, banco de dados, ou sistema computacional, sem a necessidade de repasse verbal de informações.
Gerenciamento de controle com uso de switch gerenciável	Recomenda o registro dos pontos e identificação do cabo em sistema computacional

Fonte: Elaboração do autor, 2018

2.5 GERENCIAMENTO DO CABEAMENTO

A documentação de um Datacenter é de vital importância para as empresas e os funcionários que vão trabalhar direta ou indiretamente em sua operação. No entanto, muitas

vezes esta etapa do projeto não é executada ou após algum tempo não é atualizada. Como resultado, uma simples mudança ou alteração de equipamentos, ou configurações, podem gerar uma falha na operação que pode levar a uma parada no negócio de sua empresa.

O método de gerenciamento utilizado na Terra Media é o emprego de planilha eletrônica do tipo Excel, e registros de plantas e desenhos técnicos em software Visio, ambos da Microsoft. Divididas em vários documentos de acordo com os subsistemas, redes primárias e secundárias, controle de pontos em open rack, controle de portas de switch gerenciável, controle de switch de topo de rack, planta baixa do Data Center, bayface de racks de servidores e de racks de telecom, documentação dos servidores, ativos de rede, circuitos de cftv e sistemas de alarme de incêndio e topologia de interligação dos ambientes

Toda documentação disponível está em forma de arquivos eletrônicos, e ficam localizados e armazenados no diretório de rede, com acesso exclusivo para a equipe de engenharia de infraestrutura.

Uma parte é gerenciada por softwares proprietários da Cisco e Juniper, no que tange a administração de switch gerenciável, de maneira que é feita o controle das portas de acordo com a identificação de cabos, sendo assim, possível gerenciar cabos com vlans diferentes para pontos de rede. E ainda existe uma interface web de consulta de rede, de desenvolvimento próprio da empresa, que permite a visualização das portas dos switches apenas para consulta, permitindo assim que não se acesse os hardwares de rede para obter as informações.

2.6 APLICATIVOS DE GERENCIAMENTO DO MERCADO

A Terra Media, não faz uso de nenhum aplicativo próprio para gerenciamento de cabeamentos, porém existe no mercado softwares e hardwares com essa função, os quais ainda permitem conexão com sistemas DCIM (Data Center Infrastructure Management). Os aplicativos como MapIT G2 do fabricante Siemon Network Cabling Solutions, Patchview do fabricante Furukawa e o Software PIM e o hardware PanView iQ (PViQ) do fabricante Panduit, são exemplos de aplicações para gerenciamento de cabeamento estruturado metálico e óptico bem difundidas no mercado.

Esses aplicativos podem ser considerados padrão industrial pois fornecem alto grau de confiabilidade e exatidão no controle de um sistema de cabeamento estruturado, permitindo o

dinamismo e rapidez da equipe e da gerência em um Data Center na tomada de decisões, como mudanças, ampliação e desativação sem comprometimento da produção e SLA.

3. CONCLUSÃO

Com base nos estudos e análises realizadas ao longo deste trabalho, ressalta-se a importância de um cabeamento estruturado, projetado e implantado em concordância com a normativa técnica NBR 14565, que recomenda as melhores práticas para projeto e instalação. Porém alguns desafios foram levantados, tais como a dificuldade de encontrar materiais atuais e confiáveis sobre o tema de cabeamento estruturado fora de bibliografias físicas, e o acesso a norma ABNT NBR 14565:2013, que não é encontrada na internet gratuitamente e tem um alto custo para compra.

Pode-se concluir pelos resultados obtidos, na coleta de informações do questionário aplicado aos colaboradores da área, que o projeto e aplicação do sistema de cabeamento adotado no Data Center da empresa Terra Media está de acordo com a norma NBR 14565, no que tange todo projeto e parte técnica do sistema.

As divergências nas respostas, demonstraram uma diferença de conhecimento entre os colaboradores, tanto no conhecimento da norma NBR 14565, como detalhes técnicos e sobre controle de gestão do sistema de cabeamento estruturado.

A norma não se aprofunda na questão da gestão do sistema, apenas comenta que para toda documentação relativa seja realizado o registro, possibilitando assim a manutenção, identificação e mudanças, sem a necessidade de repasse verbal de informações, ou seja, que as informações fiquem disponíveis e de fácil acesso ao pessoal técnico de alguma forma, sendo registrada em planilhas, banco de dados, ou sistema computacional.

THE ADOPTION OF STRUCTURED WIRING IN ACCORDANCE WITH STANDARD NBR 14565

Abstract: The purpose of this case study was to contextualize, identify, analyze and compare data on essential concepts of structured cabling, obtained through interviews with data center professionals from Terra Media. All the analyzes were carried out obeying the instructions of application and recommendations of the technical norm NBR 14565. And from the surveys obtained were presented reflections that later will subsidize actions, these that will contribute to the increase of the managerial efficiency, such as the necessity to make the standardization of procedures, and improved management of data and results, without adversely affecting the data center's availability and performance needs.

Keywords: Structured Cabling. Data Center. NBR 14565.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14565:** Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada. Rio de Janeiro: ABNT, 2000. 1ª Ed.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14565:** Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

INTERNACIONAL STANDART ORGANIZATION. **ISO/IEC 11801.** Genebra: ISO, 1995 1ª Ed.

BYDEC, Alvaro André. **Cabeamento Estruturado Parte-2.**
Disponível em: <http://www.abusar.org.br/cab_est_2.htm>
Acesso em: 24/05/2018.

FACCIONI FILHO, Mauro. **Gestão da infraestrutura do datacenter.** livro digital - Palhoça : UnisulVirtual, 2016.

FURUKAWA ELETRIC LATAM. **Manual de Boas Práticas de Instalação em Cabeamento Estruturado.** [s.l.]: Furukawa, [s.d.]. 37p.

KAWAMURA, Alexandre. **Patchview. O sistema de gerenciamento de infra-estrutura da Furukawa.** Disponível em:< <http://www.tecnolan.com.br/patchview-sistema-de-gerenciamento-de-infra-estrutura-da-furukawa/>>
Acesso em: 21/07/2018

MARIN, Paulo Sérgio. **Infraestrutura Predial para Cabeamento Estruturado.** São Paulo: PM Books 2016. 1ª Ed.

_____. **Cabeamento Estruturado.** São Paulo: Érica, 2014. 1ª Ed.

_____. **Data Centers - Desvendando cada passo:** conceitos, projeto, infraestrutura física e eficiência energética. São Paulo: Editora Érica Saraiva, 2013.

_____. **Cabeamento Estruturado - Desvendando cada passo: do projeto à instalação.** São Paulo: Érica, 2010. 3ª Ed.

_____. **Atualização de Normas e Desenvolvimentos em Cabeamento Estruturado.**

Disponível em: <<http://www.paulomarin.com/Files/NETCOM%202013%20pmarin.pdf>>
Acesso em: 01/04/2018.

Siemon Network Cabling Solutions Mapit™ G2.

Disponível em: <<http://www.siemon.com/br/datacenter/mapit-g2.asp>>
Acesso em: 23/07/2018

OLIFER, Natalia & OLIFER, Victor. **Redes de Computadores:** Princípios, Tecnologias e Protocolos para o Projeto de Redes. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

Physical Infrastructure Management PanView iQ™ (PViQ™) System Hardware

Disponível em: <<http://www1.panduit.com/en/products-and-services/software-intelligence/enterprise-management>> Acesso em 23/07/2018

PINHEIRO, José Maurício dos. **Guia Completo de Cabeamento de Redes.** RJ: Campus, 2003.

SOARES, Luiz Fernando G. **Redes de Computadores:** Lans, Mans e Wans, às redes ATM - Rio de Janeiro: Campus, 1995.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL – SENAI. **Cabeamento Estruturado.** Brasília: SENAI, 2012.

SOUSA, Lindeberg Barros. **Redes de Computadores: Guia Total.** São Paulo: Érica, 2009.

TORRES, Gabriel. **Redes de Computadores.** Rio de Janeiro: Novaterra, 2009