DOI: 10.5748/16CONTECSI/ITM-6178

THE NEW DATA CENTER CHALLENGES FACES THE DIGITAL TRANSFORMATION

Os Desafios do Novo Data Center Frente à Transformação Digital

Nilo S M Petrin - Centro Universitário SENAC -petrinbr@uol.com.br

Abstract

New technological solutions that use Big Data, Analytics, IoT, Blockchain, Mobility, and their innovation engines such as Artificial Intelligence, Machine and Deep Learning, Robotics, 3D and 4D Printing, Virtual Reality and Augmented Reality, 5G connection, are transforming the world we live in. Digital technologies and their new applications with high data volume, variety of formats, high-speed, distributed capture and processing, require a new architecture with integration and availability that will guarantee business continuity, new forms of operation, constant adaptation, new approaches to customer and supplier relationships, a commitment to sustainability, and ensuring a better customer experience. This article presents some transformation factors and their contribution to the adequacy of data centers, in view of this new scenario.

Keywords: Digital Transformation, DCIM – Data Center Infrastructure Management, SDDC – Software-Defined Data Center, AIOps - Artificial Intelligence IT Operations, Green IT.

Resumo

Novas soluções tecnológicas que utilizam *Big Data, Analytics, IoT, Blockchain, Mobility*, e seus motores de inovação como Inteligência Artificial, *Machine and Deep Learning*, Robótica, Impressão 3D e 4D, Realidade Virtual e Aumentada, Conexão 5G, como exemplos, estão transformando o mundo em que vivemos. As tecnologias digitais e suas novas aplicações, com grande volume de dados, variedade de formatos, captura e processamento distribuído e alta velocidade exigem dos atuais data centers uma nova arquitetura, com integração e disponibilidade que garanta a continuidade dos negócios, novas formas de operação, adaptação constante, novas abordagens nos relacionamentos com clientes e fornecedores, um compromisso com a sustentabilidade e a garantia de melhor experiência para o cliente. Este artigo apresenta alguns fatores de transformação e sua contribuição para adequação dos data centers, tendo em vista esse novo cenário.

Palavras-Chave: Transformação Digital, DCIM- Gerenciamento da Infraestrutura do Data Center; SDDC – Data Center Orientado por Software, AIOps – Inteligência Artificial na Operação de TI, TI Verde.

Introdução

Até 2025, 80% das organizações terão abandonado o modelo atual de data center, contra somente 10% que já estão se adaptando atualmente (Gartner, 2018). Para crescer e, até mesmo sobreviver, as organizações precisam de constante adaptação às mudanças impostas pelas forças de mercado. Os data centers também sofrem a influência dessas fortes e rápidas transformações e estão sendo afetados pelos desafios e mudanças dos dias atuais e de um futuro muito próximo (im)previsível.

A Transformação Digital está alterando modelos de negócios e exige dos data centers tratamento de demandas antes inexistentes, com alto volume de dados, representados em formatos variados, não estruturados, como vídeos, fotos, áudios, mensagens de texto em redes sociais, com aumento exponencial de usuários, e pressão por maior rapidez, flexibilidade, economia e sustentabilidade.

O processamento em nuvem, pública e privada, capacidade elástica de expansão, adaptação constante, segurança da informação, novas formas de trabalho e de entrega de valor para seus clientes, e ainda conseguir conciliar os novos serviços e os picos de negócio com os ambientes e aplicações legados, representam enormes desafios aos modelos tradicionais de data center. Práticas relativamente novas ainda estão sendo definidas.

Metodologia

Este trabalho caracteriza-se com uma abordagem de pesquisa exploratória, com estudo bibliográfico e investigação sobre a literatura existente, a fim de proporcionar familiaridade e maior compreensão a partir de publicações sobre o tema: Data Center do Futuro.

Foram coletados artigos disponíveis na Internet que atendessem à pesquisa tendo como argumento as palavras-chave utilizadas nesse artigo. Também foram pesquisados livros impressos e em plataformas digitais, utilizando-se do mesmo critério.

O Data Center como o conhecemos está morto

Os clientes de TI nos dias atuais buscam um modelo de consumo por demanda, com agilidade, dinamismo, integração, custos apropriados, baseado em prestação de serviços e não mais em localização física (Gartner, 2018). Na visão dos analistas do Gartner, o novo data center e as infraestruturas tecnológicas estão impactadas, dentre outros fatores, pelo aumento da largura de banda de transmissão, pelo surgimento de cidades digitais e pela explosão da internet das coisas. Esse cenário exige novas soluções tecnológicas que tragam mais eficiência, baixo custo e otimização.

Ao mesmo tempo em que respeita padrões rigorosos para funcionar em missão crítica, os data centers também devem ser ágeis, flexíveis e escaláveis para habilitar e oferecer as inovações.

A estratégia deve estar orientada ao negócio e não à infraestrutura, com constante e ininterrupta evolução de processos e de serviços. Além de equipamentos de última geração alinhados com a 3ª revolução da informação dentro da 4ª revolução industrial, ou Indústria 4.0 (FIESP, 2017), em um cenário que exige interoperabilidade, virtualização, descentralização, disponibilidade em tempo real, orientado a serviços, modularidade, escalabilidade e gestão eficiente. É preciso contar com profissionais também 4.0, que possuam visão holística, sejam adaptáveis e estejam capacitados e habilitados a operar e gerenciar toda essa complexidade dos novos data centers oferecendo, além de seus conhecimentos técnicos, serviços com visão financeira e de negócios, dentro desse novo modelo (Calvo, 2017).

O papel da I&O – Infraestrutura e Operação de TI – é cada vez mais relevante e está entre as 5 principais preocupações dos CIOs. Segundo o Gartner, 56% do orçamento de TI está direcionado para I&O (Machado, 2017). A necessidade de modernização dos data centers e de todo o ambiente tecnológico, de se adaptar à alta conectividade de coisas e pessoas, representa um gargalo. Em um futuro muito próximo, veremos data centers completamente diferentes, cada vez menores, mas densos e distribuídos, com parte da infraestrutura na nuvem, dentro de casa ou em *colocation,* por exemplo, onde faça mais sentido para os negócios. Ou seja, serão mais inteligentes e eficientes do ponto de vista econômico e energético, com alta capacidade computacional, sempre alinhados às necessidades de negócio.

(Rogerio & Amboni, 2015) reforçam o trabalho de (Ramirez & Sender, 2003), e referem-se ao alinhamento do Planejamento Estratégico Corporativo (PEC) com o Planejamento Estratégico da Tecnologia da Informação (PETI), demonstrando a necessidade de inovação, mas com os investimentos sendo direcionados para atender as prioridades de negócios (Figura 01).

Figura 01 – Modelo de Ramirez e Sender, 2003 (PETI e PEC)

Como a alta conectividade impacta nos recursos de infraestrutura e operações de TI, as plataformas devem ser construídas de forma a atender as demandas digitais, desde a interação pessoal, até soluções mais complexas como por exemplo: *machine learning*, *blockchain*, aplicativos inteligentes conectados em rede *mesh* sem fio, comércio eletrônico, mobilidade, integração entre multiplataformas, legislação sobre proteção dos dados, com arquitetura de serviços e segurança da informação adequadas. O cenário atual exige muito mais rigor no planejamento, na arquitetura e na governança, garantindo o funcionamento integrado de todos os ambientes.

A escolha de equipamentos eficientes e que não agridam a natureza também deve ser uma preocupação do data center digital. É preciso utilizar iniciativas verdes, incluindo a sustentabilidade nas operações, com serviços de baixa pegada de carbono, e a identificação de desperdícios e ineficiências no uso da energia e da água. Fontes de energia renováveis tornaram-se parte integrante de um posicionamento diferenciado e contribuem na redução de custos (Khouri, 2018). Tecnologias emergentes, como *IoT*, tornam o uso da energia e das telecomunicações, componentes críticos.

O cliente requer alta disponibilidade o tempo todo. É vital que os data centers tenham tecnologia de ponta para proporcionar um ambiente estável, sempre disponível. Os data centers devem ser projetados para receber toda a conectividade em alta disponibilidade, bem como realizar a distribuição interna, avaliar e classificar

as cargas de trabalho para operar de forma balanceada. O controle e monitoramento remoto, automático, em tempo real, com auto diagnóstico minimiza a latência não mais aceita pelo mercado (Sterlace, 2019).

Arquitetura Orientada a Interconexão

A transformação digital impõe às organizações implementações de novos modelos de comércio e colaboração, uma nova forma de se relacionar com clientes, fornecedores, parceiros e concorrência. No encontro do Fórum Econômico Mundial em 2015, o tema foi abordado frente à previsão de que um terço dos negócios atuais irão falhar nos próximos 10 anos se eles não se adaptarem e gerou a publicação em 2018 de um documento sobre iniciativas para o futuro de uma economia e sociedade digitais (WEF, 2018).

Devido ao rápido aparecimento e impacto da disrupção digital e a importância da reformulação das arquiteturas de TI, a IOA™ - *Interconnection Oriented Architecture* (IOAKB, 2018), ou Arquitetura Orientada à Interconexão, propõe substituir a arquitetura tradicional de TI, centralizada e muitas vezes isolada, por um ambiente distribuído e interconectado e capacita as organizações a reagirem em tempo real, adaptar-se rapidamente às mudanças e aproveitar os ecossistemas digitais para geração de valor e crescimento (Figura 02).

Com esta solução, as organizações podem eleger fornecedores e parceiros em múltiplas nuvens, mantendo os dados, locais, e pessoas totalmente conectados, integrados, seguros e ágeis.

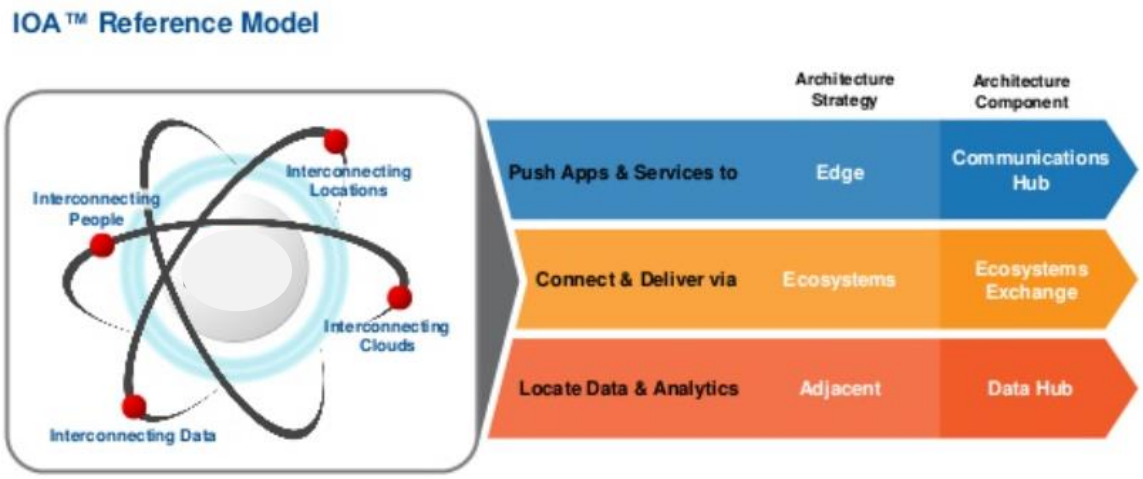

Figura 02 – *Interconnection Oriented Architecture Model*

O Data Center deve ser um agente de mudança que suporte o crescimento e o dinamismo impostos por usuários e negócios da era digital, onde as conectividades representam a maioria das interfaces (Figura 03).

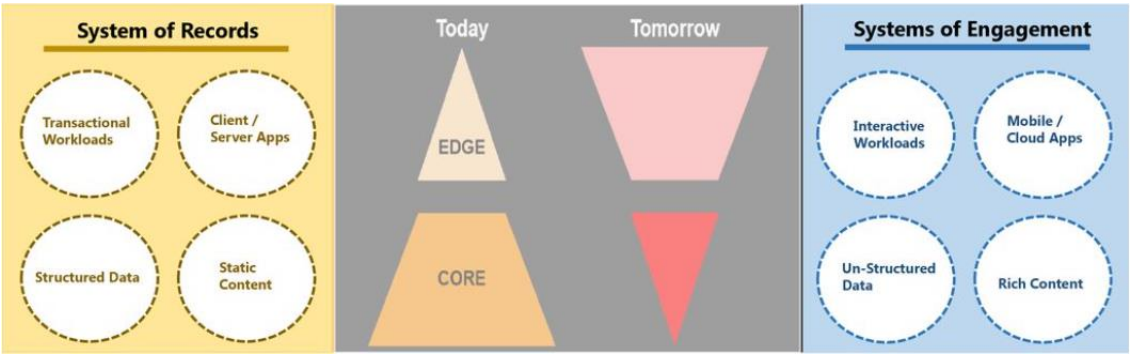

Figura 03 – Cenário atual e futuro para arquitetura orientada à interconexão (IOAKB, 2018).

Data Center Orientado a Software - SDDC

Com a tendência da descentralização do processamento, a integração se torna vital para conseguir a informação de forma rápida e consistente, permitindo integração, automação e adaptação com o mínimo de intervenção humana. Toda a infraestrutura é virtualizada e entregue como serviço.

A arquitetura SDDC, *Software-Defined Data Center*, ou data center orientado a software, disponibiliza em um único painel de gerenciamento as funções operacionais e de monitoramento (armazenamento, servidores, redes, aplicativos), e não têm dependência do hardware ou qual o tipo de nuvem que estiver sendo utilizada. Os recursos do data center são alocados de maneira dinâmica, sob demanda de uso e possibilita pagamento proporcional, sem contrato de preço fixo (Calvo, 2015).

A transformação digital está intimamente atrelada à forma como as companhias se relacionam ou querem se relacionar com seus consumidores e à rapidez com que conseguem responder a novas demandas. Responder às pressões do mercado requer adaptação das empresas a uma nova abordagem tecnológica e isso só é possível com uma arquitetura moderna que se inicia na camada de infraestrutura (Gaudencio, 2018).

Em um futuro próximo, o data center definido por software será vital para a evolução de negócios digitais ágeis. Permitirá maiores níveis de automação e

flexibilidade, que irão apoiar a agilidade dos negócios por meio do aumento da adoção de serviços (Figura 04).

Segundo (Harvey, 2017), dentre os benefícios podemos citar: economia de tempo com a utilização de uma interface centralizada; redução do custo total de propriedade (TOC), com a utilização de automação; maior eficiência na alocação de recursos (OPEX) e menor necessidade de investimentos em software e hardware (CAPEX); não há a necessidade de ficar preso a um grupo ou a um único fornecedor; flexibilidade e agilidade, podendo alterar as configurações em minutos; confiabilidade; atuação preventiva e padronizada; análise em tempo real; *data analytics and insigths.*

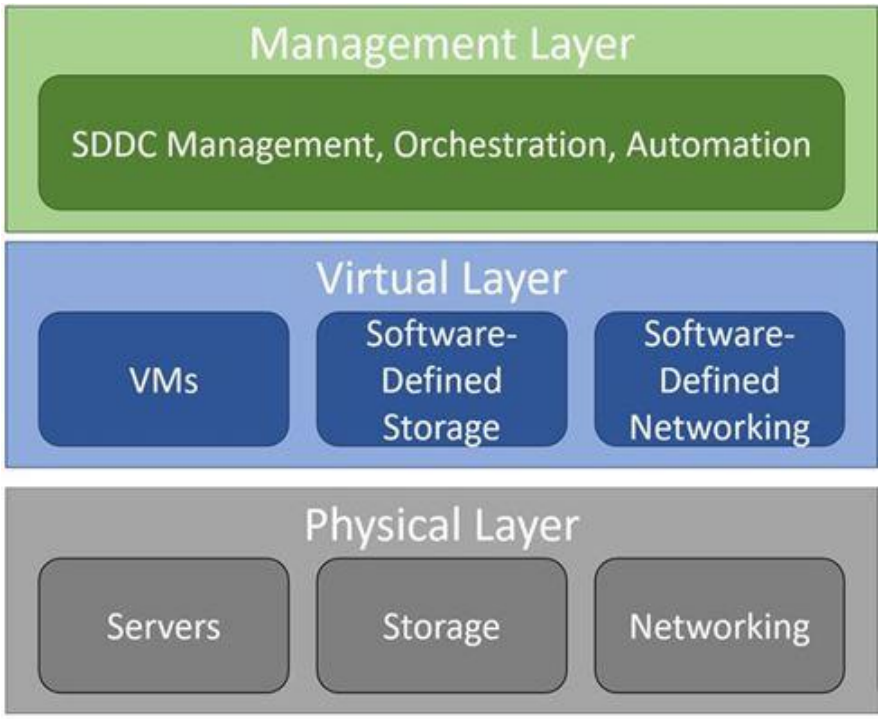

Figura 04 – Estrutura de Data Center Orientado à Software (Harvey, 2017)

ITIM, ITOM, AIOps

Information Tecnhnology Infrastructure Monitoring (ITIM) e *Information Technology Operations Management* (ITOM) – monitoramento da infraestrutura de TI e gerenciamento da operação de TI - não podem mais ter decisões apartadas, sem que haja impacto de uma sobre a outra em um cenário de contínua e diversa mudança, com demandas crescentes e cada vez mais urgentes de soluções de inteligência artificial, processamento em nuvem, clientes que exigem rapidez e disponibilidade cada vez maiores, replicações de dados para análises, simulações, soluções *digital*

twin, conectividade com dispositivos fixos e móveis, *cybersecutity*, altos volumes e variedade de dados do *big data*.

A maturidade de um data center pode ser desenvolvida a partir de melhores práticas existentes na biblioteca de infraestrutura de tecnologia da informação (ITIL), na arquitetura orientada para serviços (SOA), no Six Sigma, no *Capability Maturity Model* (CMM), mas o modelo específico que seja relevante e eficaz para a sua instalação em particular deve ser criada e aprimorada constantemente pela própria organização (Adato, 2017).

As tecnologias cognitivas e o *analytics* enriquecem o conhecimento, permitem monitoração muito acurada, trabalham de forma proativa, aprendendo o comportamento de cada aplicação e da infraestrutura, realizam sugestões de ajustes para melhorar continuamente as operações. (Oliveira & Calvo, 2017).

A Inteligência Artificial pode ser utilizada nas próprias operações de TI do data center através do conceito AIOps (*Artificial Intelligence IT Operations*), onde são combinadas soluções de *big data* e *machine learning* (Figura 05) para monitorar processos operacionais de TI, verificar disponibilidade, extrair métricas, analisar eventos, gerenciar o serviço de TI e executar sua automação (Paskin, 2018). O propósito é reduzir o atrito entre as áreas de TI e de negócios, demonstrando valor para o cliente, gerar satisfação, com a agilidade necessária para as modernas demandas, a um custo competitivo (AIOps, 2019) – Figura 06.

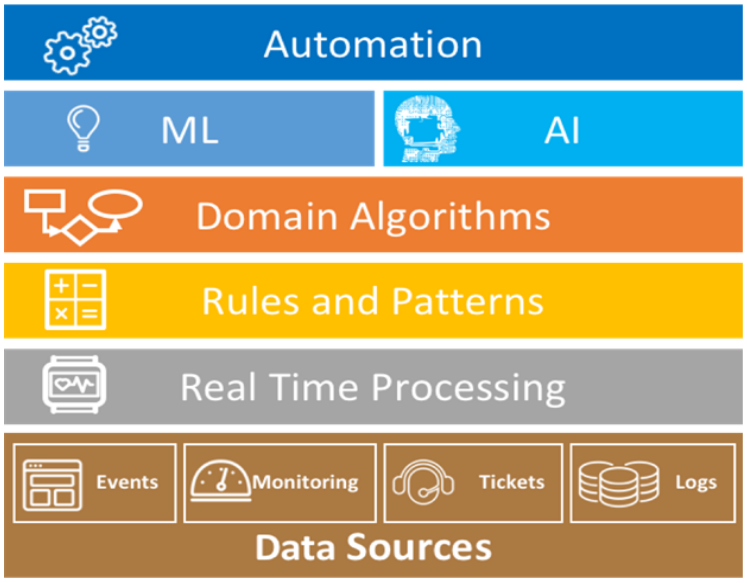

Figura 05 – modelo conceitual de AIOps, com seus elementos (BMC Software)

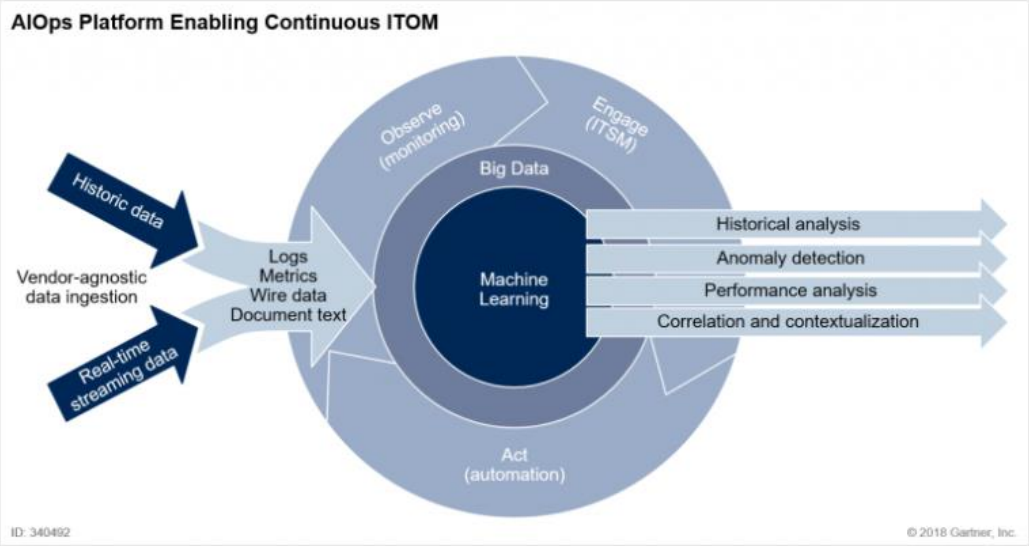

Figura 06 – AIOps (inteligência artificial) no Gerenciamento da Operação de TI

DCIM, DDIM, e além

A transformação digital está substituindo o tradicional *Data Center Infrastructure Management (DCIM)*, que constitui uma ferramenta que mede, monitora, controla e gerencia os recursos do data center com todos os seus componentes e recursos, em *Digital Distributed Infrastructure Management (DDIM)*, que utiliza inteligência artificial e *machine learning* para predizer e prescrever o comportamento dos equipamentos, conectividade, suprimento de energia e de água, fluxo e carga de trabalho (Figura 07).

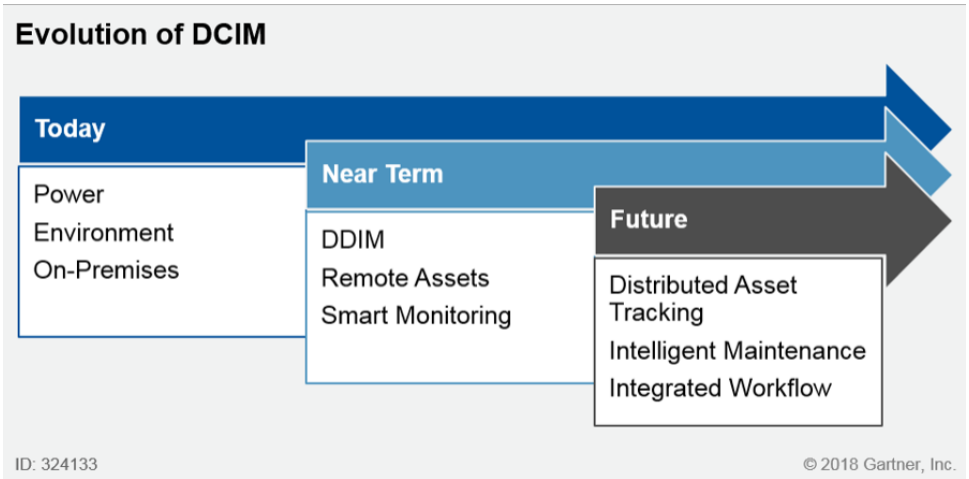

Figura 07 – do DCIM ao DDIM – o Data Center Inteligente (Adams, et al, 2018)

A necessidade de o Data Center ser versátil e responsivo às novas iniciativas de negócio, exige um monitoramento digital, com *benckmarking* e estratégias de comunicação em tempo real, tecnologias e processos automatizados, onde os próprios usuários possam acompanhar e alterar o progresso dos trabalhos, eliminando etapas desnecessárias sem exigir codificações demoradas de desenvolvedores. Para tal, métricas, indicadores chave de desempenho, mapa de dependências, monitoramento e controle total, precisam estar disponíveis e funcionando o tempo todo. Com a transformação digital, as empresas devem usar *Big Data* e análises avançadas para entender as necessidades e o comportamento de seus clientes atuais e potenciais.

Contar com um serviço de monitoração de ponta a ponta sobre todo o processo do usuário digital e ter a capacidade de reagir rapidamente no caso de incidentes é fator chave para sucesso da estratégia digital. Qualquer segundo adicional para realizar uma operação de *e-commerce*, por exemplo, é decisivo para a efetivação da compra. Serviços para gerenciamento de orquestração e automatização são vitais para análise e gestão adequadas de todo data center automatizado, com o objetivo de entregar a velocidade exigida, sem perder gestão e controle.

Automação, Monitoramento e Gerenciamento

A automação em data centers é uma importante estratégia para garantir as entregas em menor tempo e simultaneamente obter maior controle sobre as operações, tornando mais clara a visibilidade do ambiente. É um caminho eficiente para o controle centralizado de servidores e de outras máquinas e equipamentos, mesmo distribuídos, sejam virtuais ou físicos, além das aplicações, do armazenamento, entre outros recursos. A manutenção deve abranger a manutenção civil (paredes, piso, portas e forro), elétrica (UPS, painéis, PDUs, RPPs e Busway), sistemas de automação, sistemas de refrigeração, detecção e combate automático a incêndio, CFTV, cabeamento de dados, dentre outros. (Figura 08).

As equipes de Desenvolvimento de Software e de Operação precisam trabalhar em conjunto para encontrar soluções comuns. A adoção, por exemplo, de uma abordagem *DevOps* para a automação de aplicações de TI traz vantagens a curto e a longo prazo, como ser replicável, auditável, com baixo risco de implementação e rápida interação de ciclos de vida de um produto (Lopes, 2017).

Grande parte das soluções utilizando internet das coisas (*IoT*) está baseada em um modelo descentralizado de *edge computing* em que dispositivos especializados ficam próximos aos *endpoints,* que têm, eles próprios, poder de processamento. Entretanto, *cloud computing* e o data center ainda são partes críticas

da infraestrutura e o enorme crescimento nas implantações de *IoT* também está afetando esses recursos (Gold, 2018). Discussões sérias sobre a arquitetura para a *IoT* estão apenas começando em muitas empresas que serão afetadas pela nova tecnologia.

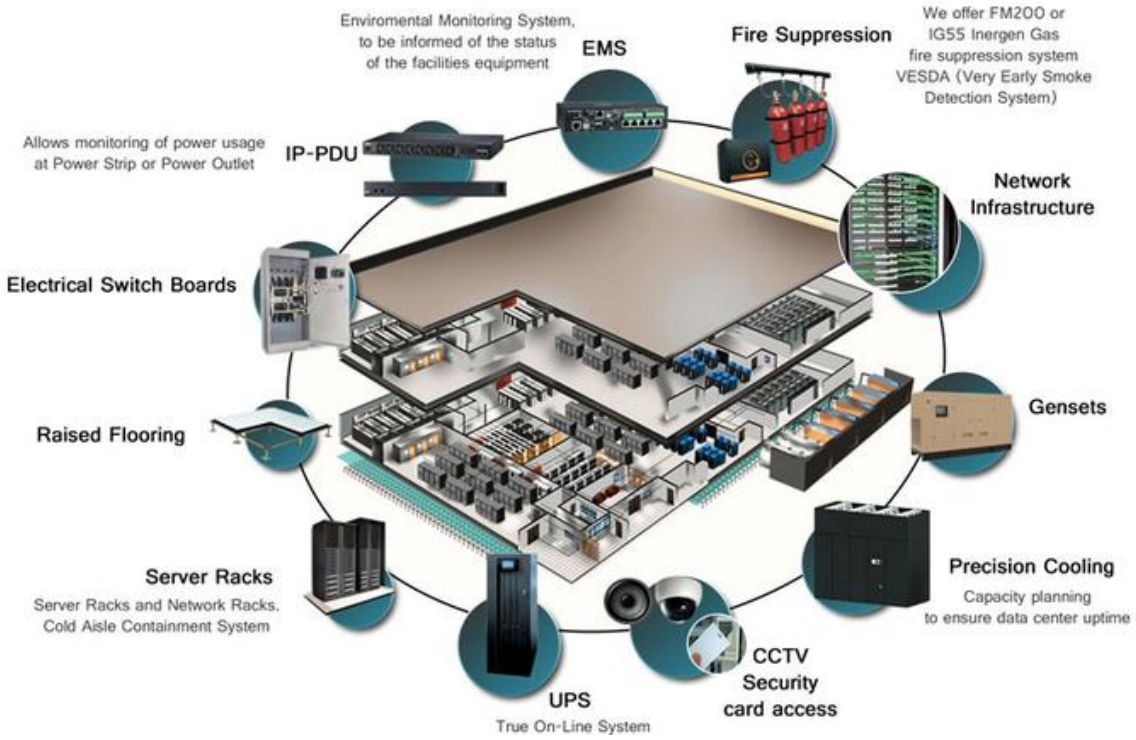

Figura 08 – Manutenção da Infraestrutura de um Data Center (slideshare)

Com a alta complexidade dos novos aplicativos de *IoT*, algumas funções operacionais e de gerenciamento precisam ser renovadas, usando novas tecnologias automatizadas e baseadas em *machine learning* em substituição ao controle manual.

Clientes exigem cada vez mais cargas conectadas, sensores com alta volumetria, proximidade e latência tendendo a zero, o que exige grande largura de banda e mais velocidade, ao mesmo tempo em que esperam por respostas rápidas e automáticas. O impacto na infraestrutura de TI e no data center é muito grande, inclui servidores, armazenamento, rede, segurança, gerenciamento adequados.

O novo Data Center deve buscar uma adaptação constante às novas tecnologias e metodologias.

Data Center Verde

Conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento econômico são recorrentes e inserem-se em todos os segmentos da sociedade. Assim como outras atividades humanas, a Tecnologia da Informação também provoca impactos no meio ambiente, tanto pela demanda de energia elétrica, quanto pelos processos de fabricação do hardware, dentre outros. Fatores tais quais eficiência econômica, equilíbrio ambiental, justiça social e governança corporativa impulsionam a adoção das ações propostas pela TI Verde (Paes, 2010).

O conceito de *Green IT* surgiu em 1.992 quando a Agência norte-americana de Proteção Ambiental (EPA) lançou o programa *Energy Star* (Energy Star, 2019), onde os fabricantes deveriam produzir equipamentos com maior eficiência energética, que consumissem menos energia, gerassem menos resíduos e reduzissem a emissão de gases do efeito estufa em seus processos produtivos. Este programa depois ganhou amplitude internacional, com recomendação de ações para tornar o desempenho energético mais visível no mercado (tipicamente através de medidas de eficiência energética), ou através de requerimentos mínimos de desempenho -*Minimum Energy Performance Standards: MEPS* (IEA, 2019). No Brasil, temos o equivalente no selo PROCEL (PROCEL, 2019), que aponta a eficiência energética nos equipamentos eletroeletrônicos.

As principais preocupações não se resumem ao uso mais eficiente de energia, mas também na seleção de insumos e recursos na produção de tecnologia até o uso de matéria prima e substâncias que não agridam o meio ambiente na sua utilização e operação, que causem o mínimo impacto ambiental no descarte, possibilitando reutilizações e reciclagem.

Na primeira década do século XXI, a gestão sobre a destinação dos resíduos eletrônicos aumentou consideravelmente, uma vez que no final do século passado o crescimento no consumo trouxe como consequência descartes em grande quantidade. Tal apreensão com o impacto dos recursos tecnológicos no meio ambiente tornou-se uma tendência, tanto no setor público quanto no privado.

As práticas de TI Verde, além de contribuir com a preservação do meio ambiente, reduzem os resíduos e os custos operacionais, e permitem tempos de resposta mais rápidos aos clientes, maior simplicidade e agilidade na gestão do data center. Podem ser divididas em três níveis segundo (Monqueiro, 2009):

– TI Verde de Incrementação Tática: não modifica a infraestrutura de TI, nem as políticas internas. Incorpora medidas de contenção de gastos, como desligamento de equipamentos em desuso, otimização de temperatura, controle de materiais.
– TI Verde Estratégico: desenvolve e implementa novos meios de produção de bens ou serviços de forma ecológica, com nova infraestrutura, processos e controles.
– TI Verde "a fundo" (*Deep Green IT*): incorpora o projeto e infraestrutura de um parque tecnológico com o máximo desempenho da iluminação, refrigeração, elevadores, disposição e uso dos equipamentos, dentre outros.

Para ser adotada uma postura de acordo com os sentidos básicos da *Green IT* é necessária uma visão abrangente sobre os impactos ambientais da TI. Como a maioria das empresas está imersa na tecnologia da informação, é possível agir em diversas áreas (Vazquez, 2014), como por exemplo: iluminação, refrigeração, ventilação, equipamentos principais, sistemas de back-ups, eficiência energética, energias renováveis, alimentação reserva de emergência, recursos de impressão, aspectos construtivos e envoltória das instalações, certificações ambientais, tratamento da água, do esgoto e do lixo, compra, uso e destinação consciente dos descartes (CBCS, 2016).

A metodologia mais utilizada internacionalmente para avaliação do nível de eficiência de um data center é o indicador de *Power Usage Effectiveness (PUE),* criado por *The Green Grid* com o suporte da *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)*. O *PUE* é um número adimensional definido como o total de energia consumido por um data center em relação ao total de energia consumido pelos equipamentos de informática (Green Grid, 2011). O que o *PUE* indica é quanto de energia os sistemas auxiliares consomem em relação ao consumo dos computadores (Figura 09).

Quanto menor o PUE, mais eficiente será o data center.

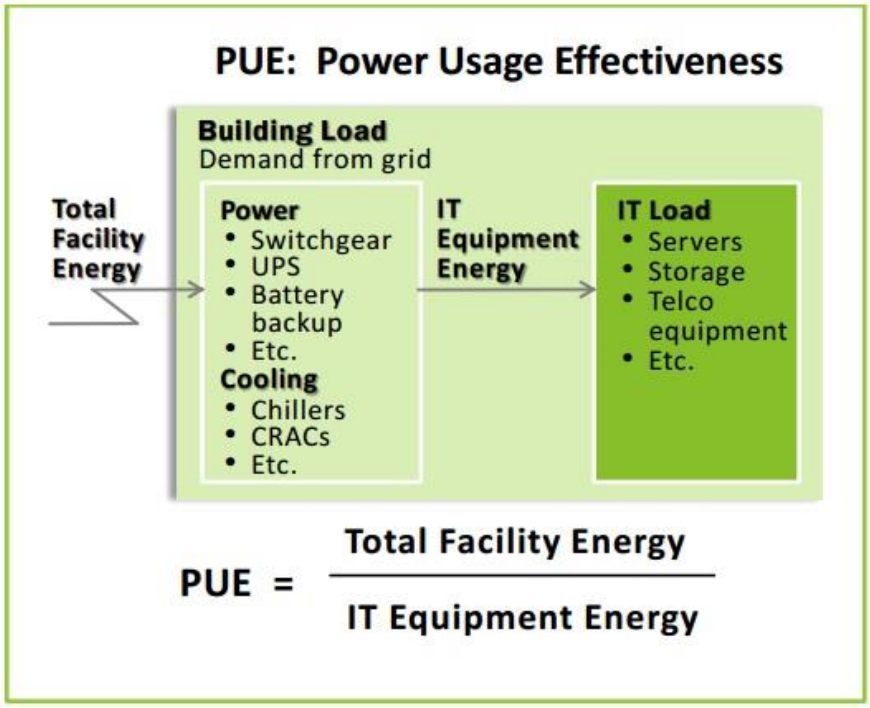

Figura 09 – Power Usage Effectiveness (Green Grid, 2012)

O processo de virtualização também está cada vez mais presente nos data centers. Os resultados positivos advindos na utilização desse conceito abrangem desde a economia com aquisição de novos servidores físicos e outros equipamentos que ficavam subutilizados, até a redução com despesas de energia elétrica e pessoal (Silva, et al, 2015).

A virtualização pode abranger servidores, aplicativos, desktops, redes (Figura 10).

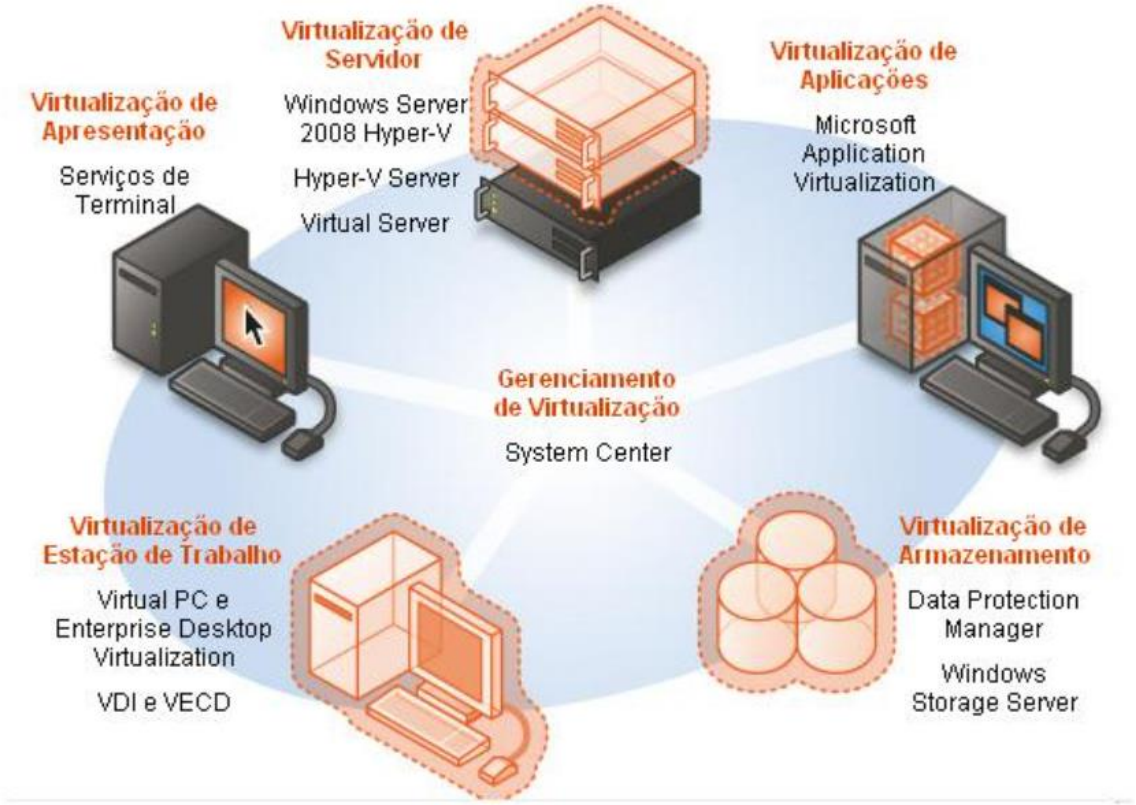

Figura 10 – possibilidades de virtualização (Mattos, 2012)

HVAC

Os sistemas de aquecimento, ventilação e climatização ou *HVAC* (*heating, ventilating and air conditioning*) foram desenvolvidos para realizar a climatização de ambientes com pessoas, não com máquinas (Ribeiro, 2017). Em tempos de transformação digital, em que processos analógicos são aceleradamente substituídos por soluções digitais e disruptivas, a continuidade dos negócios depende da alta disponibilidade do data center e tem que ser garantida pelo estado da arte em refrigeração: a tecnologia de refrigeração de precisão. Os sistemas de precisão contam com controle térmico que permitem aos administradores de data centers monitorar remotamente as instalações em tempo real. Essas soluções de software não só ajudam a economizar energia como também aumentam significantemente o Tempo Médio Entre Falhas (*MTBF*) e possibilitam a redundância e câmbio de fontes de energia elétrica.

Quanto à eficiência no tempo, também são superiores, porque seus componentes são projetados para atender à demanda e operar continuamente 8.760 horas por ano, ao contrário de um ar condicionado de conforto, que poderá danificar um dispositivo/máquina de um data center devido um eventual mal funcionamento, sendo necessário posteriormente investir dinheiro nos reparos, e também amargar as perdas de dados e pela interrupção de serviços.

Uma análise de custo/benefício ampla, focada no levantamento do *TCO* (*Total Cost of Ownership*) do sistema de refrigeração que será adotado, comprovará essa realidade. Para citar apenas uma referência, um sistema de ar-condicionado de conforto tem uma taxa de vazão de ar na faixa de 350 a 400 *CFM* (*cubic feet minute*), enquanto um de precisão circula entre 500 a 600 *CFM*, o que contribui para maior filtragem e tratamento do ar, além do controle de umidificação ou desumidificação necessária (Ribeiro, 2017).

SaaS, IaaS, etc...

No modelo de consumo sob demanda, as soluções precisam ser pensadas e desenhadas de acordo com a necessidade do cliente. (Elumai, Starikova, & Tandom, 2016) afirmam que os serviços de TI estão sendo profundamente modificados para o consumo de uma infraestrutura como serviço (IaaS), segurança da informação como serviço (SaaS), enfim, tecnologia da informação como serviço (ITaaS), onde também se veem presentes muitas funções executadas pelo próprio usuário, em um regime de autosserviço.

Soluções de continuidade de negócios, como governança dos serviços, virtualização, hiper-convergência, monitoramento integral, *backup as a service*, alta disponibilidade, *cloud services*, networking, telefonia, *management services*, suporte e manutenção de hardware, software e rede, serviços de gestão de *service desk, disaster recovery*, até toda a estratégia e implantação de projetos podem, hoje em dia, ser terceirizados.

Disaster Recovery, Alta Disponibilidade

Disaster Recovery as a Service (*DRaaS*), trabalha sobre uma réplica dos dados da organização, que pode ocorrer em tempo real ou em períodos específicos, garantindo a continuidade dos negócios, proporcionando redundância, resiliência, desempenho, segurança.

Além da redundância de sistemas, comunicação e operação, os ambientes também precisam estar protegidos fisicamente contra desastres naturais, como fogo, alagamento, raios, furacões, terremotos.

O suprimento de energia deve ser garantido por sistemas de fornecimento alternativos (*UPS – Standy Power System*) e o ambiente deve ainda contar com armazenamento local da energia em banco de baterias e *nobreaks* (*LES – Local Energy Storage*) – Figura 11.

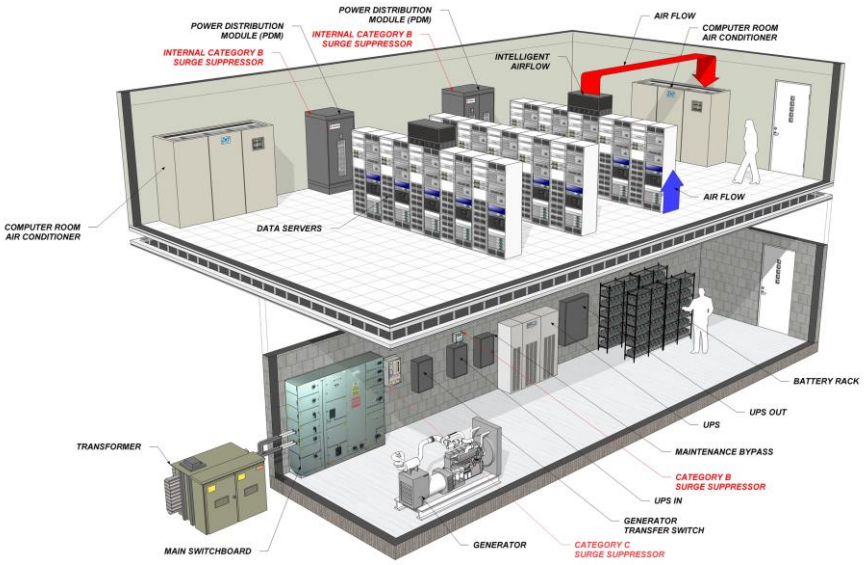

Figura 11 – exemplo de planta de Data Center com UPS e LES (slideshare)

Há uma classificação desenvolvida pelo *Uptime Institute* dos Estados Unidos, que é utilizada desde 1995 com alcance e reconhecimento mundial, associando quatro níveis de disponibilidade para data centers, determinados *tiers*, segundo a norma ANSI/TIA-942 (Bezerra, 2013):

TIER1 - Data Center básico:

- disponibilidade de 99,671% ;
- 28,8 horas por ano de parada aceitável; ou
- 2,5 horas por mês.

TIER2 - Data Center com componentes redundantes:

- Tier1 + “redundância de conectividade”;
- disponibilidade de 99,741% ;
- 22 horas por ano de parada aceitável; ou
- 1,8 horas por mês.

TIER3 – Data Center com manutenção e paradas programadas:

- Tier2 + “redundância de refrigeração e energia”;
- disponibilidade de 99,982% ;

- 1,6 horas por ano de parada aceitável; ou
- 8 minutos por mês.

TIER4 – Data Center tolerante a falhas:

- Tier3 + “redundância de tudo”;
- disponibilidade de 99,995% ;
- 24 minutos por ano de parada aceitável; ou
- 2 minutos por mês.

Segurança Física e Lógica

A segurança do data center é responsável por manter a integridade, confidencialidade e disponibilidade das informações. Os cyber-criminosos estão sempre à procura de vulnerabilidades em hardware, software, processos e no comportamento das pessoas.

Integrar todos os clientes, parceiros e serviços com disponibilidade, segurança, conectividade e atendimento qualificado, implica em vultuosos investimentos em segurança dos dados. A visibilidade precisa ser granular e em tempo real.

Adicionalmente à preocupação com a segurança da informação, através de recursos de proteção de rede, firewalls, criptografia, duplos controles, sistemas de monitoramento e rastreamento, a segurança física não pode ser desprezada: controle rígido de acesso, equipes de segurança em regime 24 x 7, câmeras inteligentes, sensores de presença e de temperatura, proteção contra danos, instalações mecânicas e elétricas, manutenção preventiva constante. As políticas de segurança devem estar aliadas às estratégias de negócio. Juntas, segurança física e lógica evitam o acesso, alteração e até a destruição das informações.

Considerações Finais

O valor de um data center se dá pela sua disponibilidade e em uma série de tecnologias de suporte, como sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado (*HVAC*), software de gerenciamento de infraestrutura e operação, ferramentas que ajudam a aumentar sua eficiência, capacidade de recuperação em caso de desastres. No entanto, o advento das tecnologias como a internet das coisas, o aprendizado profundo, a computação em nuvem, o *big data*, mudaram a forma como os dados são armazenados, processados e recuperados.

Os data centers em nuvem representam uma taxa mais rápida de entrega e desempenho melhorado de dados, enquanto as fontes de energia renováveis estão ganhando força globalmente. Negócios em rápida evolução precisam de conexões

igualmente robustas e confiáveis, como redes inteligentes e micro redes, que funcionam para reduzir a intermitência e, com isso, o tempo de inatividade.

As implantações de *IoT*, apesar de todo o seu rápido crescimento nos últimos tempos, ainda estão em seus estágios iniciais. Não há como avaliar de forma completa seu impacto geral nas operações. Ao desenvolver projetos, é importante cobrir as necessidades fundamentais tendo em conta a preparação requerida para o futuro, considerando as principais tendências em soluções de dados para data center.

Sob a perspectiva de soluções de dados e *networking*, existem três principais considerações que devemos levar em consideração para os data centers (Leyva, 2018):

- *Network Fabric*: os data centers atuais não possuem mais uma estrutura de comunicação que respeita a topologia em forma de árvore (tráfego norte-sul), muito comum nas aplicações iniciais de cliente-servidor. Atualmente, o tráfego é muito mais leste-oeste, diretamente entre aplicações, entre servidores, entre sensores. O *network fabric* permite disponibilizar um data center de uma só camada, sem a estrutura de árvore tradicional, com um *switch* modular que administra milhares de portas, simplificando a adição de qualquer componente à rede.
- SDN – *Software Defined Network*: preserva a topologia de árvore ou multicamadas, administrando os legados de forma monolítica (com apenas uma entrada e uma saída, o que permite isolar esse equipamento em caso de falha, sem impactar o restante da estrutura modular).
- NFV – *Network Functions Virtualization*: complementar ao SDN, trata as aplicações de rede, isolando-as do hardware, simplificando e acelerando manutenções e implantações.

A primeira imagem de um data center que vem à mente é um grande edifício com filas e filas de servidores, emanando um zumbido familiar à medida que enviam e recebem milhões de bytes de dados a cada segundo. Data centers se tornaram indispensáveis no mundo digital. A infraestrutura do data center precisa ser mais elástica, expandindo-se e contraindo-se com a demanda ou a tecnologia que pode ser rapidamente escalável (Sterlace, 2019). Ela precisa oferecer visibilidade completa da operação para garantir que a eficiência energética e o tempo de atividade estejam em seus níveis máximos e se conectem às redes inteligentes para dar aos operadores mais controle.

Sistemas micro modulares são um avanço na tecnologia segura e escalável de data centers, já que podem funcionar próximos a instalações industriais e oferecer um gerenciamento mais eficaz por meio de controle e monitoramento remotos, organização de dados ajustados automaticamente, em tempo real, com auto diagnóstico e latência tendendo a zero.

Conclusão

O comportamento do cliente sempre vai orientar os rumos do negócio. Com a economia cada vez mais digital e voltada ao cliente, melhorar a experiência do usuário é garantir competitividade e fidelização. É preciso repensar a relação com o cliente, hoje mais empoderado pela tecnologia e ávido por inovação. A chave do sucesso está em conhecê-lo e satisfazer suas expectativas e até antecipar-se a elas.

A transformação da infraestrutura e operações de TI é necessária e urgente, mas essas mudanças não ocorrem de um dia para a noite, elas são graduais e não lineares. Uma curva de aprendizagem está em curso e já foram vencidas algumas barreiras. Essas transformações acontecerão de forma cada vez mais acelerada.

Ao contrário das empresas que nascem digitais, as empresas tradicionais não podem começar do zero; elas devem construir uma nova arquitetura digital em paralelo a uma base herdada. A transformação para o digital é um processo contínuo. Os investimentos corretos e o foco no negócio capacitarão as empresas a aumentar o lucro e ganhar participação no mercado.

Um data center moderno precisa ser capaz de integrar simplicidade, automação, proteção e *analytics*. Essa abordagem de arquitetura ajudará a empresa a estabelecer fundamentos para rodar as engrenagens da transformação digital. Apenas com uma estratégia bem desenhada as organizações conseguirão tirar o máximo proveito de seus ambientes tecnológicos. Serão exigidos velocidade e qualidade cada vez maiores, mas sem que isso se torne complexo e caro.

As novas tecnologias de automação, monitoramento e gerenciamento, adicionadas às soluções de data center orientado por software, arquitetura orientada à conexão, proteção de dados, e práticas de sustentabilidade e redução de custos devem auxiliar nessa jornada.

Referências Bibliográficas

Adams, et al, 2018. Adams, A., Cappuccio, D., Cecci, H. “Competitive Landscape: Data Center Infrastructure Management Tools”. 7-May-2018.

Adato, 2017. Adato, Leon. “Projetando um modelo de maturidade de data center”. 27-Abr-2017.

AIOps, 2019. Artificial Intelligence for IT Operations. https://www.aiopsexpo.com/. acessado em 25-Mar-2019.

Bezerra, 2013. Bezerra, Luis. “O que é um Data Center e suas Classificações TIER”. https://tecnologiaegestao.wordpress.com. 3-Jan-2013, acessado em 27-Mar-2019.

Calvo, 2015. Calvo, Solange. “O Futuro do Data Center” SISPRO. 29-Set-2015.

Calvo, 2017. Calvo, Solange. “Data Center Digital: Conceito da Nova Era”. IT Forum 365. 17-Abr-2017.

CBCS, 2016. Conselho Brasileiro de Construção Sustentável. “Guia de Boas Práticas para Uso de Energia e Eficiência Energética em Data Centers”. São Paulo – SP, 2016.

Elumai, Starikova, & Tandom, 2016. Elumalai, A., Starikova, I., & Tandon, S. “IT as a Service: from Build to Consume”. McKinsey’s ITaaS Cloud Survey. Sep-2016.
Energy Star, 2019. https://www.energystar.gov/about. USA, acessado em 25-Mar-2019.

FIESP, 2017. “A Quarta Revolução Industrial Já Chegou”. FIESP - Departamento de Competitividade e Tecnologia. São Paulo, Brasil. Agosto de 2017.

Gartner, 2018. “The Data Center is Dead and Digital Infrastructures Emerge”. 13-Apr-2018.

Gaudencio, 2018. Gaudencio, Adriano, 2018. “O Verdadeiro Papel de um Data Center na Transformação Digital”, ITconnect, 19-Abr-2018.

Gold, 2018. Gold, Jon. “Quais os impactos da Internet das Coisas no Futuro dos Data Centers ?”. Network Word. USA, 27-Out-2018.

Green Grid, 2011. “Recommendations for Measuring and Reporting Overall Data Center Efficiency - Measuring PUE for Data Centers”. USA, 17-May-2011.

Green Grid, 2012. “PUE: A Comprehensive Examination of the Metric”. https://www.42u.com/measurement/pue-dcie.htm. acessado em 27-Mar-2019

Harvey, 2017. Harvey, Cynthia. “Using the Cloud for Competitive Advantages”. Datamation. 17-Jul-2017.

IEA, 2019. International Energy Agency. https://www.iea.org. acessado em 29-Mar-2019.

IOAKB, 2018. Interconnecting Orienteded Architecture. “Architecting for the Digital Edge IOA™ Playbook”. www.IOAKB.com. 2018. acessado em 25-Mar-2019.

Khouri, 2018. Khouri, Tiago. “Sol, Vento e Água Renovam a Matriz Energética dos Data Centers”. CIO. 29-Ago-2018.

Leyva, 2018. Leyva, José. “O seu Data Center Está Realmente Preparado para o Futuro ?”. https://www.anixter.com

Lopes, 2017. Lopes, Leandro. “Automação de Operações de TI – A Nova Revolução do Data Center ?”. https://canaltch.com.br . 16-Ago-2017. acessado em 27-Mar-2019.

Machado, 2017. Machado, Léia. “O Que o Futuro Espera do Data Center”. Decision Report. 25-Abr-2017.

Mattos, 2012. Mattos, D. M. F. “Uma Arquitetura de Virtualização de Redes Orientada à Migração com Qualidade de Serviço”. UFRJ. 2012.

Monqueiro, 2009. Monqueiro, Julio. “TI Verde – Conceitos e Práticas”. www.hardware.com.br/arquivos/TI-Verde.pdf.
17-Nov-2009. Acessado em 25-Mar-2019.

Oliveira, & Calvo, 2017. Oliveira, D., Calvo, S. “Data Center digital: 10 Mandamentos”. IT Forum 365. 24-Abr-2017.

Paes, 2010. Paes, M Hansen. “TI Verde: Conceitos e Práticas”. Portal Biossistemas. 26-Out-2010.

Paskin, 2018. Paskin, Seth. “What is AIOps ? Artificial Intelligence for IT Operations Explained”. BMC blog. https://www.bmc.com . 29-Oct-2018. acessado em 29-Mar-2019.

PROCEL, 2019. Centro Brasileiro de Informação de Eficiência Energética. http://www.procelinfo.com.br/main.asp. acessado em 25-Mar-2019.

Ramirez & Sender, 2003. Ramirez, J. C., Sender, C. “Alinhando a Tecnologia da Informação à Estratégia”. Bain & Company, 2003.

Ribeiro, 2017. Ribeiro, Sergio. “O Data Center e a Transformação Digital: A Hora e a Vez da Refrigeração de Precisão”. Administradores. 9-Jan-2017.

Rogerio & Amboni, 2015. Rogerio, F. C & Amboni, N. “Planejamento estratégico de tecnologia da informação orientado ao alinhamento de negócios das empresas: O Caso do Grupo de Cios de Santa Catarina”. Universidade do Estado de Santa Catarina, 2015.

Silva, et al, 2015. Silva, L., Junior, G., Bonfim. L., Oliveira, M. “TI Verde: Uma Proposta de Economia de Energia Usando Virtualização”. Interfaces Científicas. Aracaju – SE, Jun2015.

Sterlace, 2019. Sterlace, Dave. “Qual Tecnologia Alimentará o Data Center do Futuro ?”. ABB. 16-Jan-2019.

Vazquez, 2014. Vazquez, Miguel. “Eficiência Energética: Regras e Métricas”. 28-Jul-2014.

WEF, 2018. World Economic Forum. “Digital Transformation Initiative. Maximiziong the Return on Digital Investments”. Geneva, Switzerland. 2018.