



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
CHARLES SILVA DA SILVA

DATACENTERS:
SOLUÇÕES PARA AUMENTAR A ESCALABILIDADE E MINIMIZAR CUSTOS

Palhoça
2018

CHARLES SILVA DA SILVA

**DATACENTERS:
SOLUÇÕES PARA AUMENTAR A ESCALABILIDADE E MINIMIZAR CUSTOS**

Relatório apresentado ao Curso **Tecnólogo em Gestão da Tecnologia da Informação**, da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial à aprovação na unidade de aprendizagem de Estudo de Caso.

Orientador: Prof. Nilce Miranda Ayres

Palhoça
2018

CHARLES SILVA DA SILVA

**DATACENTERS:
SOLUÇÕES PARA AUMENTAR A ESCALABILIDADE E MINIMIZAR CUSTOS**

Este trabalho de pesquisa na modalidade de Estudo de Caso foi julgado adequado à obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão da Tecnologia da Informação e aprovado, em sua forma final, pelo Curso Superior de Tecnologia em Gestão da Tecnologia da Informação, da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Palhoça, 16 de Outubro de 2018.

Prof. e orientador Nilce Miranda Ayres, Me.
Universidade do Sul de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Depois de longa caminhada, iniciada com um curso de introdução a informática na adolescência, passando por dois cursos técnicos na área de TI e trabalhando por longos anos, me desenvolvendo e galgando posições melhores, é com orgulho que estou concluindo minha primeira graduação na área de TI.

Tenho total consciência que gozo hoje desta conquista por ter contado com algumas pessoas que me ajudaram, aconselharam e apoiaram nesta jornada. E não poderia deixar de agradecer a duas pessoas em especial. Em primeiro lugar minha heroína e inspiração eterna, minha mãe, que foi mãe e pai quando eu era pequeno, lutou, batalhou e conseguiu nos manter, mesmo com muita dificuldade, sem apoio, muitas vezes passando fome. Com ela aprendi ensinamentos valiosos, tal como respeito e amor ao próximo, humildade, compaixão, paciência, valorização de seus bens, organização e em acreditar em si mesmo tendo garra para buscar um futuro melhor, sem passar por cima de ninguém. Em segundo lugar, gostaria de agradecer a minha linda esposa, que além de me dar dois filhos lindos que me inspiram diariamente a ser uma pessoa melhor, ainda demonstrou muita paciência e apoio neste período de dedicação aos estudos, tendo em paralelo o trabalho e outros afazeres, resultando em frequente ausência das tarefas e convívio com a família.

Faço destas humildes palavras meus sinceros agradecimentos a todos que me apoiaram nesta trajetória.

RESUMO

Este estudo de caso visa apresentar e discorrer sobre a presente defasagem de tecnologia presentes em Data Centers Privados e clássicos, presentes em muitas empresas que não optam por hosting ou computação em nuvem por possuírem dados muito valiosos e sigilosos para a empresa ou devido outros motivos. O estudo se justifica pelo crescente desafio gerado pelo aumento do processamento de dados e evolução da TI, que exige a atualização dos ambientes para conseguir atender esta demanda. Assim sendo, este estudo trata da resolução de um grande problema enfrentado pelos gestores de TI: como aumentar a escalabilidade em Data Centers minimizando custos. Para atingir seu propósito, este trabalho recorre ao método explorativo, partindo do estudo do mercado e utilizando de entrevista de um colaborador de uma multinacional especializada na entrega de soluções de TI, na busca de insumo para a conclusão do estudo. A partir dessas análises foi desenvolvido o estudo proposto, elencando pontos fortes e fracos, indicando soluções tecnológicas para solucionar o problema, assim como a viabilidade, visando oportunizar que empresas pequenas, médias e até grandes possam conseguir atualizar seu parque de máquinas, com soluções atuais e futuras, gerando economia a curto e longo prazo, sem deixar de usufruir de performance e possibilidade de escalabilidade fácil, sem impacto e batata.

Palavras-chave: Data Center. Escalabilidade. Virtualização. Hiperconvergência.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 TEMA	7
3 OBJETIVOS	9
3.1 OBJETIVO GERAL	9
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	10
4.1 CAMPO DE ESTUDO	10
4.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	10
5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DA REALIDADE OBSERVADA	11
5.1 ESTRUTURA DO RECURSO ANALISADO	11
5.2 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA REALIDADE OBSERVADA	14
6 PROPOSTA DE SOLUÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA	19
6.1 PROPOSTA DE MELHORIA PARA A REALIDADE ESTUDADA	19
6.2 RESULTADOS ESPERADOS	21
6.3 VIABILIDADE DA PROPOSTA	22
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
REFERÊNCIAS	25
APÊNDICE	26

1 INTRODUÇÃO

A constante evolução da TI cada vez mais nos envolve em nosso dia a dia, tendo abrangência em muitos campos de nossas vidas. A cada dia novas tecnologias surgem para facilitar nossas vidas e precisamos estar em constante evolução para não ficarmos desatualizados do mundo. Dentro das empresas a tecnologia hoje é indispensável para que os resultados sejam alcançados dentro dos prazos estipulados, mantendo uma competitividade que possa manter a empresa no mercado. Da mesma forma que nos atualizamos, as empresas precisam atualizar suas tecnologias para conseguir processar as atuais demandas e que só tendem a aumentar.

Neste estudo é tratado o problema que envolve muitas empresas que presenciam o aumento da demanda e que precisam manter seus dados seguros dentro de Data Centers Privados, mas que possuem equipamentos e tecnologias defasados, resultando na dificuldade de escalabilidade do data center tendo a necessidade de minimizar custos ao mesmo tempo.

Visando alcançar o que propõe este estudo de caso, o trabalho está composto pelas etapas descritas a seguir: A primeira etapa é a introdução ao trabalho, e a segunda, o seu tema. A terceira etapa é a descrição dos objetivos geral e específicos, seguidos pelo quarto item, que são os procedimentos metodológicos do trabalho. Depois, seguem a quinta e sexta etapas, que são a apresentação e análise da realizada observada, acompanhada da proposta de solução da situação-problema. Na sétima etapa são apresentadas as considerações finais e por fim, apresentam-se as referências utilizadas no trabalho, assim como o apêndice que traz as perguntas utilizada na entrevista que serviu de auxílio para a construção deste trabalho.

2 TEMA

Atualmente muito se fala sobre Big Data, TI Verde, Cloud Computing, virtualização entre outros termos tecnológicos que visam a evolução da TI em todos os seus conceitos, mas basicamente buscando tratar cada vez mais dados, de forma mais rápida, consumindo menos recursos, impactando menos o meio ambiente e consequentemente gastando menos. Segundo a página CanalTech (2017):

O segmento de data centers e cloud computing é um dos de maior crescimento no mercado de TI atualmente. Entretanto, o gasto energético destas estruturas também está crescendo exponencialmente. Segundo o Gartner, os gastos fixos com energia estão aumentando cerca de 10% ao ano, resultado de um maior custo por quilowatt-hora (kWh) e pela demanda subjacente especialmente por servidores de alto consumo de energia.

Para a consultoria, otimizar a utilização de energia é uma das principais prioridades dos responsáveis pelos Data Centers, mas esse objetivo ainda apresenta sérios desafios, uma vez que os gastos com eletricidade representam a maior fatia dos custos dos data centers. Cerca de 10% dos gastos operacionais de um data center são com energia e essa porcentagem subirá para 15% nos próximos cinco anos (CANALTECH, 2017).

Fundamentalmente, os computadores foram inventados para auxiliar-nos a realizar tarefas mais rapidamente, porém depois passaram a armazenar os resultados das tarefas, para que novas tarefas fossem realizadas de uma melhor forma e ainda mais rapidamente, baseadas na informação anterior ou em como ela teria sido gerada. Assim, a informação começou a ter alto valor para as empresas, uma vez que possuem os segredos de como fazer mais, melhor e mais rapidamente. Hoje em dia, a informação é muito mais abrangente do que isso, pois é usada para reconhecimento de padrões, invenções e decisões importantes, no mercado ou ainda dentro da empresa. HEKIMA (2016) pontua que:

As mais diversas ações diárias da sociedade (de manifestações de usuários nas redes sociais a registros corporativos e movimentações financeiras) tornaram-se dados valiosos para as empresas, que podem utilizá-los para conhecerem melhor seus clientes, entenderem seu comportamento de compra e até prenunciarem uma crise no setor ou migração de clientes à concorrência. (HEKIMA, 2016).

Com o valor da informação em mente, empresas passaram a cada mais acumular dados e adquirir dispositivos para processá-los e disponibilizá-los quando necessário. Com isso seus datacenters começaram a ficar cada vez maiores e mais caros, devido a necessidade de espaço físico e lógico, assim como dispositivos de infraestrutura, consumo de energia e equipes preparadas para suportar tudo isso em prol do sigilo dos dados da empresa. Conforme a MICROSERVICE (2016):

Atualmente existem duas categorias principais de data center, o Internet Data Center (IDC) e o Data Center Privado (PDC). O primeiro é utilizado para oferecer diversos tipos de serviços de conexão, hospedagem de site e de equipamentos dos usuários. Esses serviços incluem comunicação de longa distância, internet e armazenamento de conteúdo, por exemplo. Por isso, costuma ser operado por um provedor de serviços de telecomunicações, operadoras comerciais de telefonia ou outros tipos de prestadoras dessa área. Enquanto isso, o PDC, ou data center empresarial, tem o objetivo de armazenar dados resultantes de operações de processamento interno e também de aplicações voltadas para a internet. Desta forma, esse tipo pertence e é operado por corporações privadas, instituições ou agências governamentais (MICROSERVICE, 2016).

Nesse contexto, o presente trabalho terá como tema a busca por soluções para aumentar a escalabilidade e ao mesmo tempo minimizar os custos gerados pelos datacenters, uma vez que a TI vem evoluindo em muitos aspectos que oportunizam e exigem o aprimoramento desta área da TI.

Este trabalho foi desenvolvido visando responder ao seguinte questionamento: **“Como aumentar a escalabilidade em um datacenter clássico e ao mesmo tempo minimizar custos?”**

Busca-se com este trabalho, a atualização sobre o conhecimento de algumas tecnologias, assim como o aprendizado de outras, para o desenvolvimento do autor no exercício de suas funções, na entrega de soluções aos clientes, mas também a disponibilização do conteúdo para gestores e empresas que precisem aplicar o aprendizado aqui registrado.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Buscar e analisar possíveis soluções tecnológicas para possibilitar empresas a aumentar a escalabilidade de seus data centers locais, ao mesmo tempo que visam minimizar os custos destas infraestruturas.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Contextualizar a importância e funcionalidade do Data Center Privados, quando comparado ao Internet Data Center;
- Descrever os dispositivos que envolvem um Data Center Privado;
- Pesquisar soluções tecnológicas atuais que venham a oportunizar a evolução dos datacenters privados;
- Apresentar possíveis tecnologias que oportunizem empresas a atualizar seus ambientes, entregando maior escalabilidade por um menor custo.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho será uma pesquisa na forma de um estudo de caso EXPLORATÓRIO. Rauen (2002) define estudo de caso como um estudo profundo de um ou de poucos objetos, que busca retratar a realidade de forma completa e profunda, de modo a permitir o seu amplo e detalhado conhecimento.

4.1 CAMPO DE ESTUDO

O campo de estudo desta pesquisa compreende o estudo do mercado na busca de opções para resolução do problema apresentado, baseado nos anos de experiência do autor na área de TI, amparado por questionário e/ou entrevista de um líder técnico da Dell EMC, empresa multinacional líder de mercado na entrega de soluções tecnológicas voltadas a TI, presente em todos os continentes e empregando mais de 150 mil funcionários. Com matriz nos Estados Unidos, a empresa no Brasil possui sede em Eldorado do Sul (RS) e em São Paulo (SP), estando a fábrica presente em Hortolândia (SP).

A amostra de pesquisa será não probabilística intencional, por entender que a natureza do problema implica a escolha de sujeito com características definidas pelo pesquisador, o qual escolheu como amostra o responsável por equipe de suporte empresarial. Esta escolha levou em conta a experiência do líder técnico na área de TI.

4.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os instrumentos de coleta de dados adotados neste trabalho são descritos no quadro 1.

Instrumento de coleta de dados	Universo pesquisado	Finalidade do Instrumento
Questionários e/ou entrevistas	Líder técnico de multinacional focada na comercialização e entrega de soluções de TI no mundo.	Identificar as atuais soluções do mercado para a resolução do problema deste trabalho, assim como saber quais as mais vantajosas para o mesmo.
Documentos	Serão pesquisados manuais, relatórios, documentos e artigos sobre o tema.	Fazer um paralelo das informações oriundas das entrevistas com as informações pesquisadas nos documentos, para então elencar as possíveis soluções.

Quadro 1 – Instrumento de coleta de dados
Fonte: Do autor.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DA REALIDADE OBSERVADA

5.1 ESTRUTURA DO RECURSO ANALISADO

Este estudo se desenvolve em cima da infraestrutura de TI chamada Data Center, qual inclui uma vasta variedade de hardwares e softwares, dispositivos estes em constante evolução, que exigem a evolução do entorno, para que se possa alcançar melhor performance. FILHO (2016) nos traz um histórico de como surgiram os Data Centers:

Com a criação do primeiro computador eletrônico, em 1946, denominado ENIAC - Electronic Numerical Integrator and Computer, que era imenso e usava milhares de válvulas eletrônicas e diversos componentes de grandes dimensões, o problema da instalação física se colocou. Esse computador era montado sobre painéis colocados lado a lado, com grande consumo de energia e liberação de calor. A evolução da eletrônica e posteriormente dos microprocessadores permitiu a criação de computadores cada vez mais rápidos, denominados servidores, que continuaram a exigir instalações físicas de infraestrutura especiais para suas condições de funcionamento.

A partir dos anos 1980 houve a miniaturização dos servidores, bem como a evolução das tecnologias das redes de computadores, o que permitiu a conexão de diversos equipamentos e a troca de informações entre eles. Nessa época, surge o conceito de Centro de Processamento de Dados, popularmente conhecido por CPD, que é um ambiente apropriado para receber esses computadores especiais. Os anos 1990 veem o surgimento da internet, que revoluciona muitos conceitos da área da computação. A partir desse momento, começam as requisições de arquivos, informações e serviços computacionais de uma forma não esperada, o que faz surgirem diversos centros com computadores específicos para atenderem as demandas dos que estão interligados na grande rede. Os antigos centros de processamento de dados não estão preparados para essa demanda, e surgem então novos centros que reúnem computadores interligados em grande escala. Com isso se consolida um novo conceito de datacenters, como passaram então a ser chamados em todo o mundo. (FILHO, 2016)

Um datacenter é um espaço que tem por característica fornecer serviços ininterruptos, sendo, por conta disso, altamente complexo (MORAES NETO, 2016). Basicamente, um data center se trata de um local destinado a concentrar os equipamentos que uma empresa ou organização utiliza para o processamento e armazenamento de dados, qual pode incluir dezenas, centenas ou milhares de ativos, como servidores, storages, unidades de backup, swit-

ches, firewalls, roteadores, nobreaks, etc. Normalmente, os Data Centers são alocados em salas ou prédios com extrema proteção, quais dentro das melhores práticas trazem sistema contra incêndio, controle de temperatura, possuem pisos elevados contra inundações e oferecem um sistema de acesso controlado, qual permite geralmente somente o acesso da equipe de TI. Os equipamentos ficam dispostos sobre racks (armários metálicos especificamente desenvolvidos para suportar e organizar em forma de pilha os ativos do Data Center). Na figura 1 são exibidos quatro racks, já com os ativos de TI instalados.



Figura 1 – Racks com ativos instalados
Fonte: TERAHOSTING (2018)

Na figura 2, podemos observar como os racks ficam organizados dentro do data center, formando corredores, por onde as manutenções são executadas, mas também por onde o ar entra e sai. Podemos observar na figura, que as setas azuis indicam o ar gelado (proveniente do sistema de refrigeração) que sai do chão e entra na parte frontal do rack e ativos. Já as setas vermelhas, indicam o ar quente que os equipamentos expulsão pela parte de traz. Os corredores de racks ficam dispostos de uma maneira que o ar frio e quente não se misture.

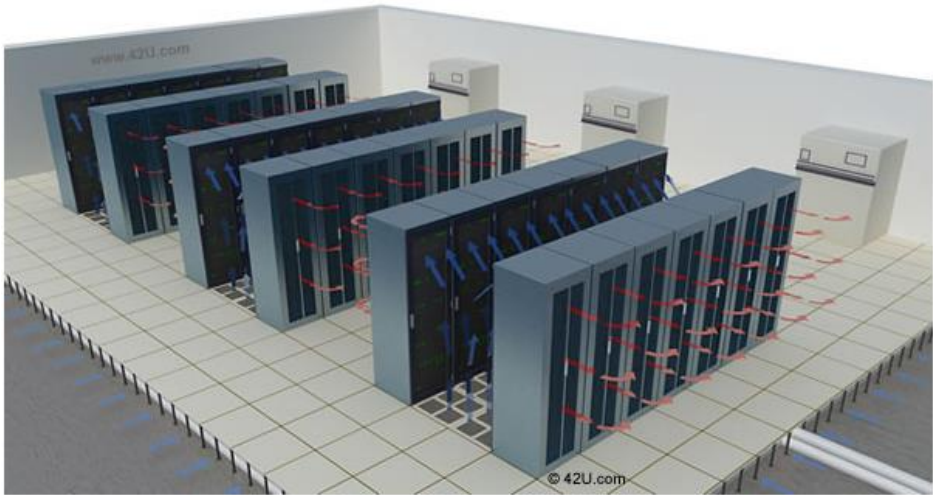


Figura 2 – Disposição dos racks dentro do Data Center
Fonte: ABREU (2017)

Todas as operações centrais das empresas passam pelo Data Center, fazendo a vez de cérebro da companhia, uma vez que processa dados e os armazena. Como exemplo, pode-se pensar em uma empresa de comercio, onde no momento em que o vendedor realiza uma busca por um produto no sistema em seu computador, esta operação está buscando dados não dentro do computador, mas sim, gerando uma solicitação de consulta que sai pela placa de rede do computador e, através do cabeamento estruturado de rede, passa por switches até chegar em um servidor de aplicação, este por sua vez, pode ainda consultar um banco de dados, alocado em outro servidor ou em um storage. E assim, todas as operações são executadas em uma empresa composta por um datacenter. Ele centraliza as informações da empresa para que todos tenham acesso seguro e rápido a mesma informação. Quanto mais computadores houver, mais operações existem, e assim, mais cabos, switches, servidores e storages são necessários.

Na figura 3, é exibido de forma simples, como ficam divididos os componentes de TI, na rede de usuários (a direita) e no Data Center (a esquerda).

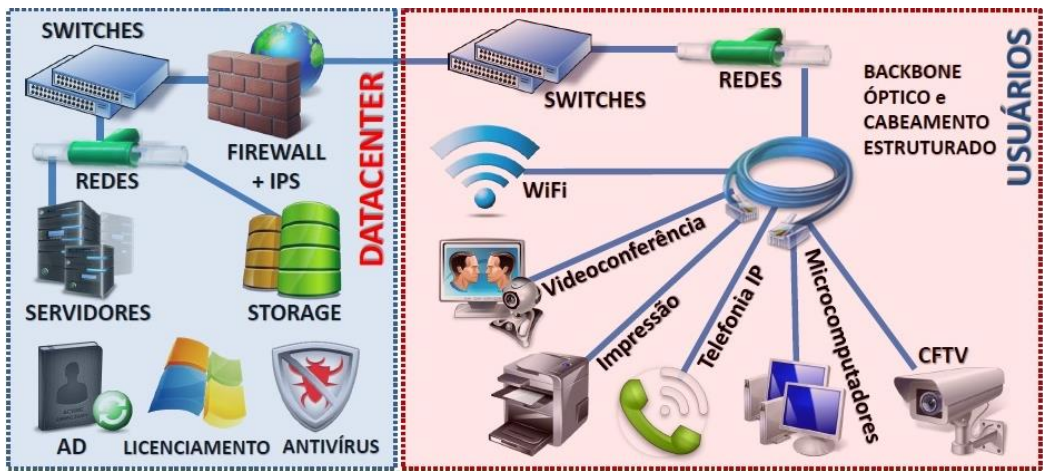


Figura 3 – Divisão dos componentes de TI entre redes
Fonte: EBSERH (2018).

5.2 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA REALIDADE OBSERVADA

Neste item serão apresentados os dados e as informações referentes a realidade observada no mercado, quando o assunto é Data Center clássico, adquiridos a partir dos resultados coletados com base na revisão bibliográfica, conforme apresentado no item 4.2.

A análise e coleta dos dados referente a classificação e situação dos Data Centers compreende no levantamento e identificação dos sistemas que estão em funcionamento na grande maioria das empresas, buscando identificar características encontradas em Data Centers clássicos, mais frequentes em pequenas empresas, mas que também podem se apresentar de forma parcial ou completa em algumas empresas de médio e grande porte.

Também foi aplicado um questionário, a um líder técnico de multinacional focada na comercialização e entrega de soluções de TI no mundo. A escolha de tal profissional foi devida sua experiência no suporte a equipes que realizam o atendimento a clientes com problemas justamente em seus Data Centers.

O entrevistado comentou que *“muitas vezes os clientes expressão dúvidas e anseios sobre a evolução e escalabilidade de sua área de TI, ao mesmo tempo em que almejam certa economia”*.

Também pontuou que *“grande parte dos ambientes de TI ainda possuem equipamentos mal dimensionados, o que geram uma série de custos agregados ou secundários, originados por um mal planejamento ou má gestão”*.

Ele aponta que *“muitos clientes pequenos estão passando a utilizar outras formas de manter seus dados, utilizando de hosting ou cloud computing, porém clientes mais reservados ainda apostam em Data Centers privados”*.

Através dos instrumentos de coleta de dados, observou-se que os maiores problemas enfrentados estão relacionados ao mal dimensionamento ou utilização dos ativos de TI, o que impacta no espaço físico exigidos pelos ativos e também no consumo de energia dos equipamentos e refrigeração, assim como no custo investido versus eficiência e retorno geral.

É compreensível que os clientes, administradores e gerentes de TI tenham a preocupação com o custo energético uma vez que o valor pago por este recurso aqui no Brasil é um dos mais caros do mundo. Segundo estudo realizado em 2017, no ranking dos 32 países que integram a Agência Internacional de Energia (IEA), o Brasil ficou em 6º lugar entre os que possui maior custo energético industrial, custando uma média de 131 US\$ por Mega-Watts-hora (MWh). (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DISTRIBUIDORES DE ENERGIA – ABRADEE, 2017, p.22).

Analisando a figura 4, adaptada a partir dos dados extraídos do estudo da ABRADEE, percebemos que o valor dos impostos sobre a cobrança da conta elétrica no Brasil não é

tão alto, sendo apenas 8% do valor da tarifa, o que deixa o Brasil em 15º colocado quando comparando os valores de impostos. Por outro lado, somando estes 8% (custo dos impostos) ao restante do valor da tarifa, acaba colocando o preço em um patamar bem elevado, sendo o Brasil o 6º país com a cobrança mais cara no ramo industrial.

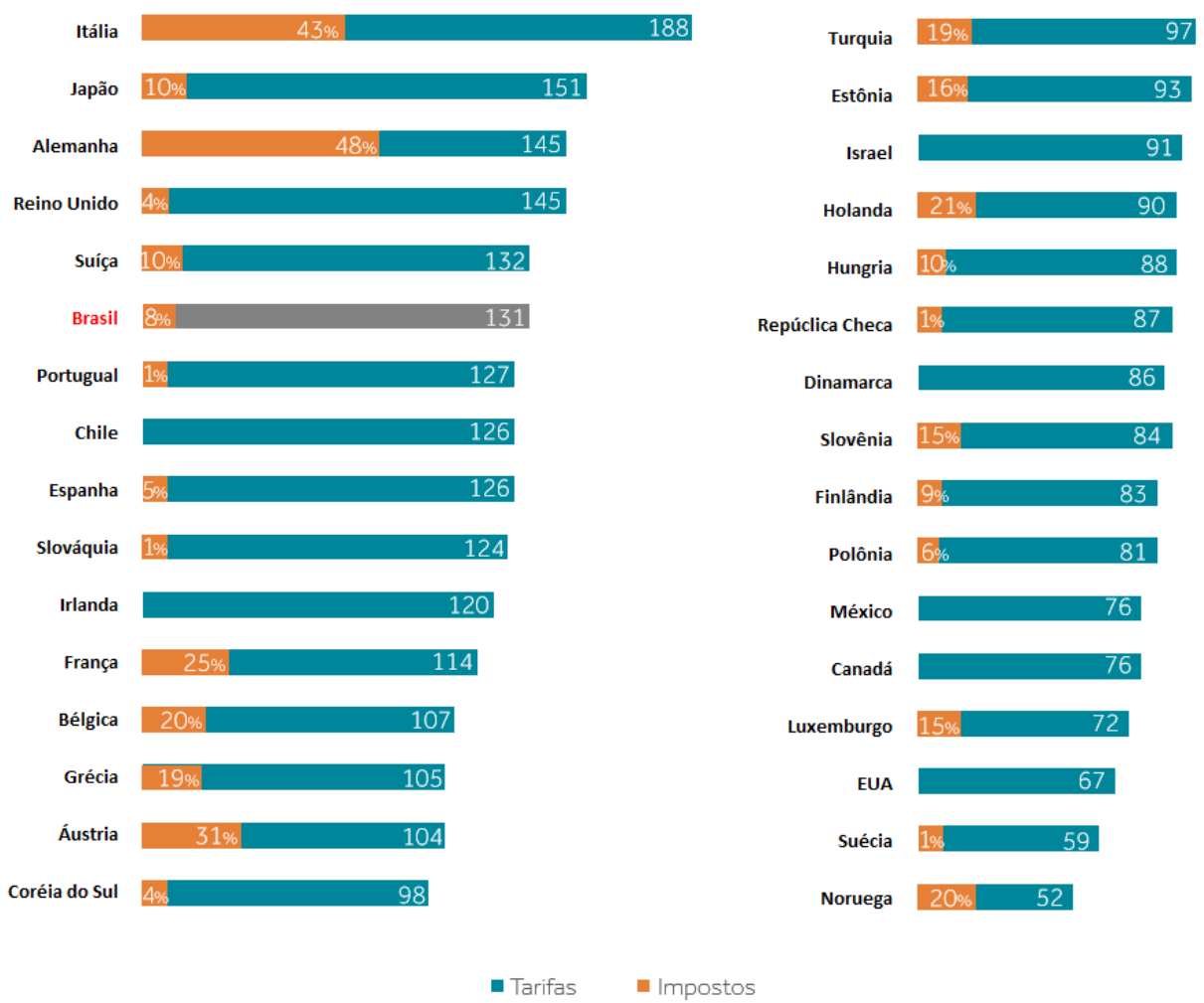


Figura 4 – Ranking de custo energético industrial (US\$/MWh)
Fonte: Adaptado de ABRADÉE (2017).

Para se ter ideia do que significa a quantidade de energia consumida pelos Data Centers e os custos resultantes disso, observou-se um estudo conduzido pelo Departamento de Energia dos EUA, em colaboração com pesquisadores das universidades Stanford University, Northwestern University, e Carnegie Mellon University (2016). Tal estudo indica que a energia consumida por Data Centers no EUA em 2014, seria o suficiente para alimentar uma média de 6.4 milhões de residências americanas. A página DATACENTERKNOWLEDGE (2016) detalha um pouco mais isso:

US data centers consumed about 70 billion kilowatt-hours of electricity in 2014, the most recent year examined, representing 2 percent of the country’s

total energy consumption, according to the study. That's equivalent to the amount consumed by about 6.4 million average American homes that year. This is a 4 percent increase in total data center energy consumption from 2010 to 2014, and a huge change from the preceding five years, during which total US data center energy consumption grew by 24 percent, and an even bigger change from the first half of last decade, when their energy consumption grew nearly 90 percent. (DATACENTERKNOWLEDGE, 2016)

Um estudo realizado em 2018, pela AFCOM, mostra que as empresas de grande porte que gerenciam Data Centers, pretendem somente aumentar suas instalações, o que na lógica resultará em maior consumo de energia e espaço físico:

When we asked respondents about data center growth, we found that ownership, renovations, and building were on the upswing.

- 58% of respondents currently own between two and nine data center facilities
- 19% said they own 10 or more data centers.
- The average number of data centers each organization manages sits around 8.1 today.
- Responders indicated that on average 5.3 data centers will be renovated per organization. That number increases to 7.8 data centers over the course of 12 months.

Three-Year Forecast

- The average number of data centers managed will increase to 10.2 per organization over the next three years.
- Over three years, responders said that on average, 12.8 data centers per organization will be renovated.
- Another interesting set of statistics indicated that new data center construction will grow more than five times over the next three years.
- The average number of data centers to be built sits at around 2.2 per organization.
- That number increases to 4.5 over the course of 12 months.
- Looking three years out, the average number of data centers to be built is 10.3 per organization. (AFCOM, 2018).

Uma vez que o número de Data Centers aumentará nos próximos anos, é esperado que a energia consumida cresça respectivamente e é justamente o que noticiou em 2017 a página CanalTech:

O segmento de data centers e cloud computing é um dos de maior crescimento no mercado de TI atualmente. Entretanto, o gasto energético destas estruturas também está crescendo exponencialmente. Segundo o Gartner, os gastos fixos com energia estão aumentando cerca de 10% ao ano, resultado de um maior custo por quilowatt-hora (kWh) e pela demanda subjacente especialmente por servidores de alto consumo de energia.

Para a consultoria, otimizar a utilização de energia é uma das principais prioridades dos responsáveis pelos Data Centers, mas esse objetivo ainda apresenta sérios desafios, uma vez que os gastos com eletricidade representam a maior fatia dos custos dos data centers. Cerca de 10% dos gastos operacionais de um data center são com energia e essa porcentagem subirá para 15% nos próximos cinco anos.

O índice PUE (Power Usage Effectiveness, ou consumo eficiente de energia) tornou-se o padrão do mercado para medir a eficiência na utilização da energia dentro de um Data Center. No entanto, segundo Henrique Cecci, Diretor de Pesquisa do Gartner, embora a métrica do PUE tenha como foco o consumo eficiente de energia dos componentes do data center dentro da empresa, ela não oferece informações sobre a melhoria no nível dos equipamentos de TI. (CANALTECH, 2017).

A métrica PUE compara a energia total utilizada com a energia especificamente utilizada pelos equipamentos de TI, e possui a seguinte formula e possíveis classificações de resultados:

$$PUE = \frac{Total\ Facility\ Power}{IT\ Equipment\ Power}$$

Standard	Good	Better
2.0	1.5	1.1

Quadro 2 - possíveis classificações de resultados do cálculo de PUE
Fonte: Do autor.

Um PUE de 2, indica que por cada watt de energia para os equipamentos de TI, um watt adicional é consumido para esfriar e distribuir energia aos equipamentos.

Conhecendo a expectativa de crescimento e consumo de energia que será exigida, se faz necessário estudar alternativas que resultem em menor consumo energético, o que pode envolver eficiência energética dos equipamentos, número de equipamentos, eficiência operacional dos equipamentos, menor consumo de espaço físico para uma menor necessidade de resfriamento, dentre outras possibilidades.

Na sequência, apresenta-se o quadro 3 com os pontos fortes e fracos levantados na observação realizada sobre Data Centers clássicos.

Problema	Pontos Fortes	Pontos Fracos	Justificativa
Como aumentar a escalabilidade em um datacenter clássico e ao mesmo tempo minimizar custos?	Alta tecnologia que possibilita a resolução do problema.	Custo inicial a ser levado em consideração, para troca de parque e licenciamento de ferramentas.	Depois do investimento inicial, que já possibilitará imediatamente alcançar maior escalabilidade, no decorrer do tempo tal investimento é recuperado e justificado devido economia proporcionada.
	Vasta documentação e oportunidades presentes no mercado.	Necessário esforço dos gestores, afim de estudar e conhecer tais possibilidades, planejando como implementar e manter o ambiente.	O desenvolvimento das equipes é algo natural e os gestores fazem parte deste processo. Uma vez implementadas as soluções, a empresa terá um ganho de capital monetário e intelectual.
	Possibilidade de minimizar custos agregados, como número de colaboradores e especialistas da equipe de TI.	Resistência a mudança por parte dos colaboradores, assim como necessidade de capacitação inicial.	Depois da capacitação inicial e reformulação do time, a empresa terá uma equipe de TI mais enxuta e, conseqüentemente, mais fácil de coordenar e capacitar.

Quadro 3 – Pontos fortes e fracos levantados sobre Data Centers clássicos
Fonte: Do autor.

6 PROPOSTA DE SOLUÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

Nesta seção serão apresentados a proposta de melhoria, resultados e a viabilidade da proposta.

6.1 PROPOSTA DE MELHORIA PARA A REALIDADE ESTUDADA

Conforme constatado neste estudo, muitos ambientes de TI ainda possuem equipamentos mal dimensionados e/ou defasados, que geram uma série de custos agregados ou secundários, por impactarem no espaço físico exigidos pelos ativos, consumo de energia dos equipamentos e refrigeração, assim como no custo investido versus eficiência e retorno geral.

Muitos equipamentos que hoje são considerados defasados dentro dos datacenters foram tendo sua capacidade de processamento aumentada conforme o tamanho do equipamento aumentasse junto, muito devido a tecnologia da época não permitir algo mais potente sem consumo de mais espaço físico. Desta forma, equipamentos mais potentes significavam equipamentos maiores. Equipamentos maiores consomem mais energia, produzem mais calor e, conseqüentemente, resultam em maior custo e menor sustentabilidade.

Hoje em dia porém, a tecnologia avançada disponibiliza chips cada vez mais potentes e menores, conseqüentemente equipamentos que consomem menor espaço, mas também possuem maior eficiência energética e operacional. Tendo isso em mente, como solução para alcançar o máximo na questão de espaço é indicado que os datacenters façam uso de blade servers (servidores modulares). Basicamente blade servers são servidores em forma de gavetas que possuem em seu chassi somente os itens que não podem ser compartilhados com outros blade servers, ou seja, placa mãe, memórias, processadores e placas de rede, podendo ter ou não HDs em sua composição. Por sua vez, o enclosure (que é a caixa onde os servidores vão instalados em slots) fornece de forma redundante para todos os blade servers a alimentação de energia elétrica, o cooling através dos Fans compartilhados, armazenamento em disco e até network, que pode ser Ethernet, iSCSI e/ou Fibre Channel em forma de switches internos.

A utilização de equipamentos menores proporciona também uma melhor eficiência operacional, uma vez que nem toda aplicação instalada em um servidor utiliza todo o processamento do equipamento. Com equipamentos menores, pode ser proporcionada uma melhor eficiência operacional como um todo. Toda via, como solução pontual para melhor eficiência operacional de cada servidor, é indicada a utilização de virtualização. A virtualização basicamente é a utilização de softwares virtualizadores (hypervisors) instalados em servidores físicos para emulação de outros equipamentos físicos, quais são altamente configuráveis, uma vez que são virtuais.

Mas a virtualização não se restringe a virtualização de servidores. Existem diferentes tipos de virtualizações para diferentes tarefas, cada um se adequa melhor para uma função específica, por exemplo quando se precisa virtualizar ou simular roteadores, switches, bridges, hubs e demais equipamentos de rede podem ser utilizados softwares como:

- Dynamips/Dynagen
- Packet Tracker

Para virtualização de máquinas, servidores voltados para testes em sistemas desktop podemos utilizar os softwares:

- Virtual Box
- Qemu
- VMWare
- Microsoft Virtual PC
- BootCamp
- Parallels

Para virtualização de servidores em ambiente de produção:

- Xen
- VMWare
- Hyper-V

A utilização de blade servers juntamente com a virtualização proporciona um ganho magnifico, mas nem sempre poderá ser utilizada em todo o ambiente. Por exemplo, para aplicações que exigem muita utilização de espaço em disco, talvez seja necessário a utilização de servidores de torre ou rack que suportam maior capacidade de discos (HDs) ou ainda a utilização de servidores em cluster que exigem o uso de um Storage. Contudo, a virtualização também possui uma possível solução para isso, e neste ponto este estudo indica a utilização de softwares de Infraestrutura Hyperconvergente (HCI). Enquanto a virtualização de servidores pode ser utilizada em servidores standalone e em cluster que possuem um equipamento de Storage conectado ao cluster, a HCI tira proveito da utilização de servidores em cluster usando os próprios discos dos servidores para emular um único volume compartilhado entre todos os servidores do cluster, assim criando um volume muito maior e descartando a necessidade

da utilização de um Storage, qual possui um custo inicial (devido a compra e implementação) muito elevado e requer uma equipe especializada no gerenciamento do mesmo.

6.2 RESULTADOS ESPERADOS

Através da implementação de blade servers, espera-se ter um grande ganho na utilização de espaço utilizado para servidores, uma vez que o tamanho reduzido das lâminas (blades) e os recursos compartilhados do enclosure como fontes, fans, storage e network necessitam de muito menos espaço quando comparados aos servidores de rack ou torre. Para se ter noção do ganho de espaço físico, comparando o uso de servidores de rack de 1U (o menor tamanho disponível) com o uso de um blade server no tamanho quarter-height (o menor tamanho disponível), o ganho de densidade usando o número máximo de blade servers em um enclosure seria de 220% quando comparado ao mesmo número de servidores rack. Na questão de espaço, ainda se tem ganho dentro do datacenter devido menor utilização de cabos Ethernet, uma vez que os blade servers são internamente conectados aos switches internos da enclosure através de barramento da placa central do enclosure. Desta forma a desorganização de cabos de rede comumente encontradas em data centers também são minimizadas. Contudo, com a indicação do uso de blade servers espera-se oportunizar a utilização de mais equipamentos em um menor espaço, ao mesmo tempo com melhor eficiência operacional, menor consumo energético e mais barata escalabilidade, uma vez que o custo da lâmina é muito menor do que um servidor de rack ou torre.

Com a indicação de utilização da virtualização, espera-se aproveitar melhor o espaço no data center e reduzir o consumo de energia elétrica, pois um servidor físico que antes seria utilizado somente por uma aplicação ou departamento, pode ser utilizado para emular diversos servidores virtuais (VMs) e proporcionar a utilização de diversas aplicações por várias áreas diferentes, resultando em uma eficiência operacional muito maior.

Utilizando as features da hiperconvergência, espera-se alcançar a economia que a virtualização proporciona, mas também a economia evitando compras de Storages e a necessidade de equipe de administração de Storages, uma vez que através da HCI os HDs dos servidores são compartilhados e entregues como um único volume ao cluster, sem necessidade de equipe de administração de Storage para gerenciar LUNs, espaço, mapeamento e zoneamento.

Assim sendo, com a utilização de blade servers, virtualização e hiperconvergência, consegue-se resolver o problema apresentado, ou seja, possibilita-se a escalabilidade ao mesmo tempo que se reduz custos.

6.3 VIABILIDADE DA PROPOSTA

A implantação das melhorias indicadas é algo que precisa ser muito bem planejado, uma vez que muitas mudanças serão executadas, talvez envolvendo todos os servidores e serviços ativos no data center. É preciso realizar um plano com algumas fases, podendo ser elas: especialização da equipe de TI, levantamento do parque de ativos de TI, aquisição de novos equipamentos, planejamento das modificações, execução das ações, revisão e testes, monitoramento do ambiente.

Uma vez tomada a decisão de migrar o ambiente para virtualização, o primeiro passo a ser realizado é especializar a equipe de TI na nova forma de trabalho, seja realizando cursos ou contratando um profissional que já possua experiência. Esta fase é indicada por ser a inicial, uma vez que o desenvolvimento de conhecimento é algo lento e gradativo. A especialização em blade servers não se faz necessário neste primeiro momento, uma vez que é provável que os equipamentos novos sejam adquiridos com implementação e suporte.

Em paralelo, é indicado que a equipe de TI ou um consultor realize o levantamento dos ativos de TI, número de equipamentos, suas capacidades de processamento e armazenamento, afim de identificar quais os equipamentos que podem ser virtualizados mas também quais suportam hospedar um hypervisor. Também é preciso levantar quais aplicações requerem mais processamento, quanto necessitam e qual sua criticidade para o negócio, para verificar a necessidade do número de blade servers, software de virtualização e/ou hiperconvergência.

Após, ter sido realizado o levantamento do que será necessário, é hora de contatar os fornecedores das soluções na busca do melhor custo benefício, optando se possível pela implementação dos equipamentos pelo próprio fornecedor da solução.

Junto a isso, a equipe de TI deve realizar um plano de ações que deve levar em consideração a criticidade e SLA das aplicações e serviços do ambiente, sendo indicado começar as modificações por serviços menos críticos, pois quando forem migrados os mais impactantes do ambiente, a equipe já terá passado pelos principais problemas que surgem no meio de implementações deste tipo. Também deve ser considerado o período de produção da empresa, qual pode ser business hours ou 24x7, estando indicado realizar os procedimentos no final do último dia de produção (se for business hours) ou em feriados no caso de 24x7, quando a demanda baixa naturalmente e o impacto é menor em caso que qualquer problema.

A execução das ações deve ser cuidadosa e gradual sem pressa. Deve ser totalmente documentada, de preferência com changes documentadas conforme o ITIL indica, possibilitando o conhecimento das ações por qualquer membro da equipe que tenha acesso ao documento e possíveis rollbacks que se façam necessário.

A revisão das ações executadas e teste do ambiente devem ser efetuados, de preferência, por uma segunda equipe, qual pode ter outra ótica do ambiente pré e pós execuções, possibilitando qualquer correção antes que o ambiente seja impactado.

O monitoramento do ambiente pós implementação e entrega as áreas finais, é indicado pelos próximos dias, estando indicado no mínimo por duas semanas. A equipe deve monitorar principalmente o consumo de processamento e memória dos hosts que hospedarem as máquinas virtuais, uma vez que é normal o desconhecimento preciso da carga de trabalho das aplicações, mas também o aumento da mesma sem aviso prévio das áreas que utilizam os recursos. É preciso ter em mente, que uma alta demanda que antes poderia afetar apenas um sistema ou servidor, na virtualização onde o hospedeiro é compartilhado, pode afetar muitos sistemas e setores da empresa. É indicado que a equipe de TI crie e gerencie limitadores de processamento e memória por VM, grupo, serviço ou departamento, justamente para que a requisição de recursos dos hosts tenha limite, para não impactar serviços mais críticos para o ambiente.

Por fim, após execução do plano com sucesso, a equipe de TI será mais enxuta e especialista em uma nova tecnologia, o parque da empresa contatará com uma tecnologia que só tem a evoluir ainda mais e com custos para escalabilidade e manutenção do ambiente muito menores.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo possibilitou confirmar que muitas empresas ainda possuem seus ambientes de Data Centers nos moldes antigos, mantendo equipamentos e tecnologias defasados, resultando em grande consumo de energia e de espaço, consequentemente resultando em grande dificuldade para escalabilidade dos ativos do Data Center.

Foi possível contextualizar a importância e funcionalidade do Data Center Privados, descrever os dispositivos que envolvem um Data Center dentro de uma empresa e a expectativa de crescimento e consumo energético que pode ocorrer no futuro.

A dificuldade do estudo foi realizar o levantamento e estudo das possíveis soluções que pudessem resolver o desafiador problema exposto, qual em outras palavras poderia ser traduzido em “fazer mais com menos”.

Devido a aplicação dos instrumentos de coleta de dados, pesquisas sobre o assunto e desenvolvimento em geral qual contou com a fundamental experiência do autor, soluções foram apresentadas para que o principal problema dos gestores de Data Centers fosse resolvido, ou seja, aumentar a escalabilidade minimizando custos, com tecnologias atuais que prometem estar presentes no futuro da TI. Desta forma não somente este problema pode ser resolvido como muitas outras vantagens agregadas ou secundárias poderão ser notadas com a utilização da moderna infraestrutura.

REFERÊNCIAS

- ABRADEE. **Comparação internacional de tarifas de energia elétrica**. 2017. Disponível em: < http://www.abradee.org.br/wp-content/uploads/2018/09/Cartilha_Internacional_Tarifas_ABRADEE-2017_Web.zip>. Acesso em: 05 set. 2018.
- ABREU, Márcio. **Refrigeração perimetral, por corredor e por rack para data center**. 2017. Disponível em: <<http://blog.innotechno.com.br/refrigeracao-perimetral-por-corredor-e-por-rack-para-data-center/>>. Acesso em: 15 set. 2018.
- AFCOM. **State of the Data Center Industry, 2018 – Where We are and What to Expect**. 2018. Disponível em: <<https://www.datacenterknowledge.com/afcom/state-data-center-industry-2018-where-we-are-and-what-expect>>. Acesso em: 15 set. 2018.
- CANALTECH. **Gastos com energia em data center aumentam 10% ao ano, diz Gartner**. 2017. Disponível em: < <https://canaltech.com.br/data-center/gastos-com-energia-em-data-center-aumentam-10-ao-ano-diz-gartner-90004/>>. Acesso em: 31 ago. 2018.
- DATACENTERKNOWLEDGE. **Here's How Much Energy All US Data Centers Consume**. 2016. Disponível em: <<https://www.datacenterknowledge.com/archives/2016/06/27/heres-how-much-energy-all-us-data-centers-consume>>. Acesso em: 15 set. 2018.
- EBSERH. **Infraestrutura do SGPTI**. 2018. Disponível em: <<http://www.ebserh.gov.br/web/hc-uftm/infraestrutura1>>. Acesso em: 25 ago. 2018.
- FILHO, Mauro Faccioni. **Gestão da Infraestrutura do Datacenter**. Palhoça: Unisulvirtual, 2016.
- HEKIMA. **Big Data: tudo que você sempre quis saber sobre o tema!** 2016. Disponível em: <<http://www.bigdatabusiness.com.br/tudo-sobre-big-data/>>. Acesso em: 11 ago. 2018.
- MICROSERVICE. **Entenda por que ter um data center poderoso na sua empresa**. 2016. Disponível em: < <https://www.microserviceit.com.br/entenda-por-que-ter-um-data-center-poderoso-na-sua-empresa/>>. Acesso em: 10 ago. 2018.
- MORAES NETO, Moacyr Franco de. **Gestão dos ativos do datacenter**. Palhoça: Unisulvirtual, 2016.
- RAUEN, Fábio José. **Roteiros de investigação científica**. Tubarão: Editora Unisul, 2002.
- TERAHOSTING. **Rede e Infraestrutura**. 2018. Disponível em: <<http://terahosting.com.br/rede-e-infraestrutura/>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

APÊNDICE

Neste estudo de caso foi realizada uma entrevista que possibilitou o entendimento e conhecimento dos ambientes que hoje ainda são encontrados em Data Centers, oportunizando a criar uma base para todo o desenvolvimento do trabalho. A entrevista contou com algumas perguntas, quais reproduzo abaixo:

- 1- Quais as principais soluções, tecnologias e equipamentos encontrados hoje em Data Centers que ainda não usufruem de tecnologias atuais, como virtualização e cloud computing?
- 2- Como o cliente enxerga e enfrenta o desafio da escalabilidade de seu Data Center?
- 3- Os clientes possuem consciência do custo energético originário dos Data Centers?
- 4- Estão os clientes preocupados com seus Data Centers clássicos frente as novas demandas e dispostos a investir para começar a usufruir de novas tecnologias na busca de escalabilidade econômica?
- 5- Qual a porcentagem de clientes que estão dispostos a migrar seus dados para a nuvem e quais os motivos dos que precisam manter seus dados internamente?