



MELHORES PRÁTICAS PARA REALOCAÇÃO DE DATA CENTERS¹

Henrique Marcelino Cassol

Resumo: Um Data Center é um ambiente de missão crítica. Realocar um data center é, então, um empreendimento crucial para a empresa. E é sempre um projeto único, porque mesmo que a empresa já tenha passado por uma ou outra mudança de instalações de data center, a tecnologia muda, os equipamentos são diferentes, possivelmente as pessoas não são as mesmas e, é claro, a origem e o destino não são os mesmos. E, ainda, é provável que a organização seja muito mais dependente de seus serviços de TI do que era anteriormente. Sendo um evento único e fundamental, é importante preparar-se adequadamente. Este trabalho trata-se de um estudo bibliográfico que busca levantar as melhores práticas para planejar e executar uma realocação física de data center de maneira a minimizar os riscos, os custos e o *downtime*. O artigo conclui que o maior esforço vai acontecer na fase de planejamento e que esta precisa ser minuciosa, focada na mitigação de riscos e no estudo criterioso das particularidades de cada projeto.

Palavras-chave: Data Center, *Moving*, Realocação, *Colocation*.

1 INTRODUÇÃO

Embora nos dias atuais exista uma indiscutível predominância da computação em nuvem, ao se considerar o conjunto das companhias públicas e privadas do mundo, a realocação de Data Centers (*moving*) ainda é um acontecimento comum – daí a importância de tratar do assunto. Ainda que comum para o conjunto do mercado, para a própria empresa que necessita realizar um *moving* este é um acontecimento único e complexo, que demanda um grande esforço institucional e financeiro (SALAZAR, 2015). Então o primeiro fator chave é ter patrocinadores na organização, informados e trabalhando juntos pelo mesmo objetivo (TDS, 2016). Este é um ponto que também é salientado por Dagley (2011) e Schaller (2017), que dizem que o negócio deve estar completamente comprometido com o projeto.

Planejar qualquer tipo de mudança pode ser estressante. Planejar a mudança de um Data Center tem o ônus adicional da pressão por causa das possíveis interrupções de operações do negócio ou, pior, perda de dados (WISWELL, 2007). Mesmo não sendo a

¹ Artigo apresentado como Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Datacenter: projeto, operação e serviços, da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Datacenter: projeto, operação e serviços.

primeira realocação da empresa, ainda assim este é um empreendimento singular, uma vez que nenhum *moving* é igual a outro (DAGLEY, 2011). Eventos de migração de Data Centers costumam ser descritos como “desastres controlados” (TDS, 2016, p. 10) ou como trocar o motor de um avião durante o voo (DAGLEY, 2011). Um dos objetivos do planejamento criterioso é fazer com que a equipe responsável e o patrocinador sintam que estão por executar sim uma operação controlada (embora delicada e importante) e não por entrar em um “desastre controlado”. Por isso Domich (2010) diz que o nível de esforço aplicado no planejamento é diretamente proporcional à capacidade de mitigar riscos do projeto. Ou, dito de outra maneira, quanto mais minucioso e bem preparado o planejamento, menor a probabilidade de ter problemas no processo de *moving*.

O *moving* é um empreendimento com três macro fases: uma fase prévia de planejamento e alinhamento, a realocação propriamente dita e a fase posterior ao *moving*, onde são feitos os testes, a validação e o aceite do projeto. Este trabalho apresenta, por motivos de classificação e diferenciação, na seção 2, os tipos de migração (que incluem as migrações não físicas, como migrar para a nuvem). Já a terceira seção, ainda introdutória, explica porque acontecem realocações nesta época de *cloud computing*. Explicado o escopo, o trabalho passa a apresentar o projeto de realocação. A seção 4 trata do que acontece antes da parte “mecânica” do processo. É a maior parte do artigo e, portanto, dividida em vários tópicos. A seção 5 trata da coisa em si – a mudança dos equipamentos de um site para outro. O pós-*moving*, objeto da seção 6, fala dos testes, auditoria e validações do projeto.

Além das melhores práticas obtidas nas consultas à Bibliografia, há também um pouco de contribuição a partir do conhecimento prático e empírico do autor, que já participou de uma realocação de pequeno porte, de um *retrofit* e de um *moving* atuando como gerente do projeto.

2 TIPOS DE MIGRAÇÃO

De acordo com Dagley (2011), Migração de Data Center e Realocação de Data Center são fundamentalmente a mesma coisa, representando a realocação lógica ou física de serviços de TI de um local para outro. Essa realocação pode não ter nenhuma movimentação de hardware ou pode ser uma mudança total (desligar e empacotar tudo, carregar em um caminhão e reinstalar em outro lugar). Dagley (2011) conceitua como migração de Data Center tanto o primeiro caso (as migrações puramente lógicas) quanto o segundo (as puramente físicas) e, também, qualquer combinação entre elas.

Schaller (2017) separa em quatro tipos de “migração”: realocação de Data Center (que ele descreve como sair de uma instalação e mudar para outra), migração para um provedor de *Colocation*, consolidação de Data Center (quando a empresa diminui o número de Data Centers, desativando instalações antigas e consolidando em um menor



número de locais) e, por fim, *Cloud Migration*, que é quando a empresa deixa de ter Data Center e move seus dados e serviços de TI para a nuvem.

Domich (2010) apresenta três métodos de realocação (*relocations*). O primeiro ele chama de “*lift and shift*” e consiste de fazer as cópias de segurança, desligar, transportar e religar no novo local. O segundo método é mais complexo e tratado no próximo parágrafo. O terceiro método é a mudança lógica, que não envolve transporte de equipamentos e inclui virtualização (P2V: *Physical to Virtual*) e migrações de dados e aplicações.

O segundo método, de acordo com Domich (2010), é usado quando o tempo de realocação “*lift and shift*” pode ultrapassar o *downtime* aceito pelo negócio. O autor o nomeia “*swing move*” e consiste de instalar equipamentos temporários no destino, para prover serviços fundamentais enquanto ocorre o *moving*. Depois que os sistemas voltarem para os equipamentos originais, aqueles temporários são desativados. Uma estratégia semelhante a esta é usada em alguns *retrofits* (remodelagem e readequação de um Data Center), quando se faz uso de instalações provisórias (normalmente ao lado do Data Center original) para possibilitar a execução das obras necessárias.

A migração para a nuvem é muitas vezes abreviada, conforme Merryman (2015, p. 7) como “P2C e V2C (*Physical to Cloud e Virtual to Cloud*)”. Entretanto, uma migração que está se tornando surpreendentemente frequente é aquela no sentido contrário (*Cloud to Physical*). De acordo com Sampera (2018), muitas companhias estão abandonando a nuvem por motivos de segurança, para obter maior controle, para diminuir custos e para obter maior disponibilidade de acesso aos dados. O movimento é tão comum que ganhou um apelido: *cloud repatriation*. O caso mais famoso de repatriação é o do Dropbox, que moveu a maior parte de suas operações na nuvem da Amazon (AWS) para provedores de *Colocation* (SAMPERA, 2018).

Neste artigo será seguido o conceito de migração de Dagley (2011), apresentado no primeiro parágrafo desta seção. Também será usado o termo ‘*moving*’, que é comumente empregado no Brasil para realocação de Data Centers. O escopo deste trabalho restringe-se às realocações físicas em todas as suas variantes, ou seja, sempre que envolver movimentação de equipamentos. Assim, este artigo não tratará de migrações para a nuvem, repatriações (porque não envolvem movimentação de equipamentos), nem outros tipos de migrações lógicas.

3 MOTIVOS PARA O MOVING

De acordo com Domich (2010), o crescimento da TI e a significativa condensação de equipamentos, com conseqüente concentração de calor e de consumo de energia, têm estressado os Data Centers ao ponto de exaurir suas capacidades nos quesitos de energia e refrigeração, o que leva à necessidade de realocar para novas instalações capazes de



suprir as demandas de refrigeração e alimentação elétrica. Pelo mesmo caminho, Welch (2011) diz que cada vez mais são necessários maiores recursos computacionais para suportar as crescentes necessidades de informações e que isso resulta numa ainda maior demanda de Data Centers e, por consequência, de necessidade de *movings*. Já para Wiswell (2007, p.9), os motivos para o uso de um Data Center diferente (e, portanto, os motivos para a realização de um *moving*) são:

- Melhorias nas instalações;
- Custo menor de instalações (por exemplo, mover de um provedor de colocation para outro);
- Implementar redundância (ou *site backup*), e
- Consolidações resultantes de fusões e aquisições.

Já Salazar (2015), cita, como motivos para ir para um novo Data Center, as fusões, aquisições, envelhecimento das instalações e consolidações (aqui, para o caso de empresas com mais de um Data Center e que resolvem diminuir o número de instalações). Além de repetir os motivos acima, Rossi (2015) cita um outro: a conformidade com normas regulatórias, que pode fazer com que instituições como bancos, tribunais de justiça e hospitais tenham que construir e mover para novas instalações.

Um outro motivo vem das necessidades ambientais. De acordo com Welch (2011) a indústria da TI gera aproximadamente 2% das emissões de gases de efeito estufa. Então há uma tendência de migração de grandes Data Centers para áreas com energia renovável, conforme aumenta a pressão sobre a indústria para reduzir seu impacto ambiental (WELCH, 2011). Ainda de acordo com a mesma autora, mover um Data Center, de uma área com alta emissão de gases do efeito estufa para outra área de baixa emissão, pode gerar créditos de carbono (nos países em que isto é possível) em quantidade suficiente para justificar a mudança. Para encerrar, cabe lembrar que nem todo Data Center novo demanda um *moving*, uma vez que a instituição pode ter optado por novos equipamentos e, aí, a migração vai ser lógica.

4 PRÉ-MOVING

Esta é a maior etapa (em termos de esforço, passos e pessoal envolvido) e até mesmo de dispêndio financeiro, chegando a gastar, de acordo com Domich (2010), entre 60 e 70% de todo o orçamento do projeto. É, também, a mais longa (em termos de tempo) das três macro fases da realocação. Por este motivo, esta seção será subdivida para apresentar os principais passos que o projeto deve seguir antes de realizar a movimentação propriamente dita dos equipamentos. Embora a subdivisão seja apresentada em uma determinada sequência, que é mais ou menos a sequência em que os passos necessários começam e acontecem, os assuntos tratados em cada subdivisão perpassam toda a fase de planejamento e até a própria fase de movimentação e pós-*moving*.



Assim, até mesmo a etapa “Início do Projeto” (tratada no próximo item) já começa antes do pré-*moving*, pois a pessoa ou grupo responsável deve começar a delinear o contexto da realocação tão logo seja provável que esta venha a ocorrer (SERVICE EXPRESS, 2018). É aconselhável que a realocação seja o mais próximo possível do “tal como está” (“*as is*”), ou seja, a época do *moving* não é aquela para implantar mudanças (DAGLEY, 2011). Até porque se algo der errado, como saber se é resultado do *moving* ou resultado da alteração efetuada? Entretanto, neste estágio bem inicial pode-se optar por modificações que venham a facilitar o processo de movimentação que vai ocorrer meses adiante (DAGLEY, 2011). Por exemplo, é possível optar por virtualizar algumas máquinas antigas (e provavelmente sem garantia). Ou, talvez, mudar equipamentos de rack e retirar racks que possam atrapalhar o caminho do transporte. Ou, ainda de acordo com Dagley (2011), terminar a migração de um sistema legado para um sistema mais moderno.

É, também, o momento de se perguntar se é a época certa para uma migração de Data Center, uma vez que os riscos são altos e definitivamente não é uma tarefa simples (SCHALLER, 2017). Por igual motivo, o mesmo autor aconselha a consultar um especialista em migrações de Data Center e a contatar seus clientes para obter uma opinião sem vieses. As pessoas que estão começando a amadurecer a ideia de uma realocação já têm que se preocupar com o que Domich (2010) chama de conhecimento tribal – aquele que está na cabeça dos proprietários, administradores e projetistas de sistemas – e que frequentemente não é documentado. Porque essas pessoas (e seus conhecimentos) serão necessários já na primeira etapa, que é o Início do Projeto e, provavelmente, mais adiante, durante o desenrolar do planejamento.

4.1 Início do Projeto

Um *moving* é um projeto da instituição e não da equipe de TI. Dagley (2011, p. 4) chega a dizer que a questão não é “como eu realoco esses servidores?” e sim “como eu realoco esse negócio e o mantenho funcionando mesmo durante a realocação?”. Então aqui no início é necessário definir um patrocinador de nível executivo, que vai ajudar o projeto a “se manter nos trilhos quando a equipe de TI for desviada para as inevitáveis emergências do dia a dia” (TDS, 2016, p. 4). No começo desta fase é definido o Gerente do Projeto (que precisa ter alocação de 100% do tempo), e é aconselhável que seja determinado algum especialista em operação e serviços de Data Center e um coordenador de *disaster-recovery* (SCHALLER, 2017) como responsáveis por suas respectivas áreas no processo de realocação.

Ainda na primeira etapa é tempo de decidir se a realocação vai ser do tipo “*big-bang*” (desligam-se todos os equipamentos, faz-se a mudança e todos os equipamentos são religados na nova instalação em, por exemplo, um final de semana) ou, por outro lado, se será feito em etapas (DAGLEY, 2011 e TDS, 2016). Os planos de realocação são muito diferentes se tudo é transportado em uma única etapa ou se serão utilizados vários passos.

No caso de várias etapas há que se definir os conjuntos de equipamentos para cada realocação e é fundamental entender as interdependências entre sistemas e equipamentos de diferentes ondas de movimentação (TDS, 2016). Por outro lado, Merryman (2015) diz que se começa por mapear essas interdependências, e que esse mapeamento é que vai ajudar a definir os grupos de migração.

No início do projeto também se estabelece o que vai ser movido (SALAZAR, 2015), pois é bastante possível que, mesmo em caso de realocação de passo único, alguns equipamentos permaneçam no Data Center original (como, por exemplo, *switches* de distribuição). É possível aproveitar para desativar equipamentos ineficientes ou subutilizados (SALAZAR, 2015) ou que tenham, de acordo com Domich (2010), atingido o fim da sua vida (“*end of life*”). Mas aqui é importante não violar o conceito de “*as is*”, consideradas as ressalvas apresentadas no *caput* desta seção.

É a etapa de, em conjunto com o patrocinador, definir o orçamento do projeto. E, para isto, é crucial ter uma visão completa e holística do projeto e de tomar decisões estratégicas sobre como a migração vai impactar nos negócios (TDS, 2016). E essas decisões estratégicas são condicionadas pelo tempo, custo e risco associados ao projeto (DAGLEY, 2011). Diminuir o orçamento faz com que seja necessário usar recursos internos. Como poucas companhias têm experiência em realocações, o período necessário para o planejamento se torna maior e o risco aumenta. Ainda com exemplo de Dagley (2011), se o *deadline* é muito restrito, o tempo de planejamento fica menor, o que aumenta o risco e o custo (por ter que contratar recursos externos).

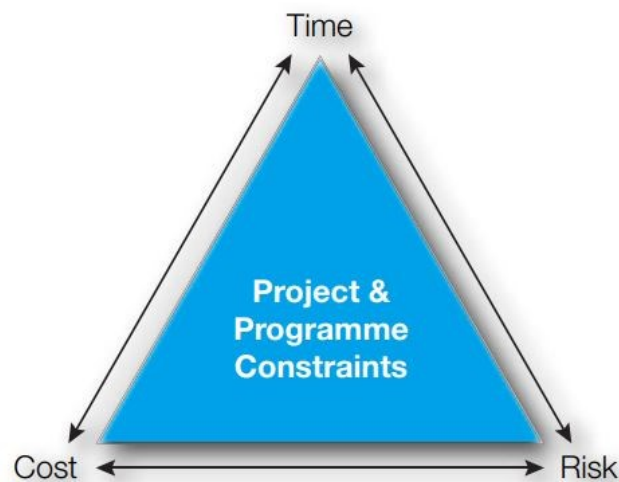


Figura 1: Condicionantes do Projeto (DAGLEY, 2011, p. 5)

Segundo Schaller (2017), esta primeira etapa necessita terminar com a geração do Termo de Abertura do Projeto, o qual vai conter, pelo menos, a definição do escopo, objetivos, marcos, entregáveis, responsabilidades, cadeia de comando de decisão, principais riscos, plano de comunicação inicial, cronograma de atividades macro e as principais responsabilidades.

4.2 Inventário

Qualquer empresa deveria ter uma boa gerência dos seus ativos e mais ainda dos ativos de seu Data Center. De acordo com Moraes Neto (2016, p. 34):

A principal meta da gestão de ativos é apresentar uma estrutura que facilite a comunicação entre todos os envolvidos no processo, atuando juntamente com a área de negócio no planejamento da capacidade do datacenter. Deve oferecer informações tabuladas em uma visão unificada e consolidada de todos os ativos, elementos que sejam úteis para tomada de decisões operacionais e estratégicas.

Ainda de acordo com o mesmo autor, para que seja mantida uma gestão de ativos efetiva, a instituição tem que adotar uma administração contínua dos ativos apoiada por políticas organizacionais. Como esta é uma tarefa de muito trabalho e pouca recompensa, é comum que a gestão dos ativos não esteja pronta para respaldar uma realocação. Outro fator que torna frequente, neste escopo, ter um inventário desatualizado, é o fato de que um dos motivos rotineiros para ser necessário um novo Data Center vem de a instalação atual estar sobrecarregada e ultrapassada (e quanto mais equipamentos e quanto mais velhos eles são, maior a probabilidade de que o inventário esteja obsoleto). E, a menos que haja um inventário totalmente atualizado e um rigoroso processo de Gerência de Mudanças, existirão servidores, aplicações e dependências que ninguém conhece (ORTIZ Jr., 2006, *apud* WISWELL, 2007, p.22). Então é comum que tenha que existir um esforço inicial considerável para fazer um inventário completo, o que é fundamental para a realocação dos ativos.

Nesse esforço voltado para a realocação, deve-se evitar o excesso de informações no inventário, focando no que será útil para o *moving* (TDS, 2016). Ainda de acordo com a mesma fonte, é preciso precaver-se para não se valer de informações desatualizadas. Esse trabalho de inventariar os ativos teria de excluir, então, informações tais como espaço livre em disco, memória livre, uso da área de *swap*, etc. mas deve incluir peso, estado da garantia ou contrato de suporte estendido, valor, tamanho e muitas outras informações relevantes ao *moving*.

4.3 Gestão de Riscos

Merryman (2015, p.4) diz que “qualquer migração de Data Center é um exercício de mitigação de riscos”. De acordo com o mesmo autor, qualquer tempo extra que o gerente de projetos tenha, para a fase de planejamento, deve ser usado para minimizar os riscos. Assim, a análise e avaliação de riscos permeia todo o projeto e precisa começar a ser pensada desde a sua concepção, sendo que a documentação gerada deve fazer parte da finalização do projeto. Não perceber os riscos comuns e não planejar antecipadamente para evitar os seus impactos pode arruinar o projeto (TDS, 2016).

O gerente do projeto e/ou o responsável pela gestão de riscos necessita buscar apoio nos melhores *frameworks*, como o ITIL, o COBIT e a norma ISO 27005 (que é



específica para gerenciamento de riscos). Especialmente, o objetivo de controle de alto nível PO9, do COBIT (Avaliar e Gerenciar Riscos de TI) que possui objetivos de controle detalhados, citados abaixo, em inglês, conforme ITGI (2005, p. 64) e com tradução livre do autor. Dos controles específicos, os PO9.2 até PO9.5 se aplicam diretamente ao contexto de uma realocação de Data Center:

- PO9.1: IT and Business Risk Management Alignment (Alinhamento da Gestão de Riscos entre a TI e o Negócio);
- PO9.2: Establishment of Risk Context (Estabelecimento do Contexto dos Riscos);
- PO9.3: Event Identification (Identificação dos Eventos);
- PO9.4: Risk Assessment (Estudo dos Riscos);
- PO9.5: Risk Response (Resposta aos Riscos);
- PO9.6: Maintenance and Monitoring of a Risk Action Plan (Monitoramento e Manutenção do Plano de Riscos).

O risco é a possibilidade que uma determinada ameaça tenha êxito (cause um impacto) e, desta maneira, prejudique a organização de alguma forma. A *Análise* faz a estimativa dos riscos, de forma a fornecer uma base para avaliá-los, tratá-los ou aceitá-los. A *Avaliação* do risco determina a sua relevância, de acordo com critérios de riscos documentados e aceitos, auxiliando na decisão de aceitá-lo ou tratá-lo (BEAL, 2005). As opções de tratamento do risco são, de acordo com a mesma autora: reduzir, aceitar, evitar ou transferir. Disto resta, ainda, um risco residual, o qual, se o tratamento foi considerado satisfatório, pode ser aceito (de maneira documentada). Caso contrário, volta-se a análise de contexto.

Dentre os principais riscos em que se incorre quando de uma realocação de Data Center, citam-se: *downtime*, perda de dados (ROSSI, 2015), vazamentos de informações sensíveis, danos e perdas totais de equipamentos, acidentes pessoais, instabilidade dos sistemas ou, de acordo com Service Express (2018), problemas técnicos no novo site (rede, refrigeração, alimentação elétrica). Outros riscos podem atrasar o *moving*, tais como: falha em backups fundamentais, tempestades, falta de energia na origem (normalmente a realocação começa de noite), adoecimento de pessoas chave, entre outros.

Já entre as atividades de mitigação de riscos pode-se citar o seguro dos equipamentos. Todos os equipamentos transportados devem estar cobertos por seguro contra roubo, dano ou perda (DOMICH, 2010 e SALAZAR, 2015) e não se deve aceitar apenas o seguro da transportadora (SERVICE EXPRESS, 2018). O seguro tem que cobrir a reposição de cada e qualquer um dos equipamentos e, portanto, o inventário (item 4.2) precisa levantar, também, a informação dos valores. Na mesma seara, é necessário estabelecer um plano para os equipamentos sem garantia e sem contrato de suporte. Uma das possibilidades, para esses equipamentos sem garantia e sem um contrato de suporte estendido, é a de movê-los antes que os outros equipamentos (para diluir o risco). A alternativa de alugar equipamentos semelhantes deve estar preparada, ou seja, os possíveis fornecedores necessitam ter sido contatados previamente. Às vezes é possível



que parceiros (clientes, fornecedores) possuam o mesmo tipo de equipamento e possam emprestá-lo em caso de incidente, o que, também, deve ser acertado previamente.

4.4 Comunicação

Este tópico trata de todos os níveis de comunicação do projeto: comunicação verbal (reuniões), comunicação visual (cartazes, mapas, etc.), comunicação eletrônica (listas de e-mail, avisos na intranet, etc.) e comunicação telefônica, para todos os envolvidos internos e externos, direta e indiretamente. É necessário comunicar com os funcionários, com a comunidade e clientes-chave (ZUCKERMAN, 2012). Mesmo que seja uma mudança com suporte de alta disponibilidade (a empresa tenha *site backup*) e não haja previsão de *downtime*, a comunicação é importante porque imprevistos podem causar interrupção nos serviços.

Dada a criticidade da tarefa e a importância de seguir o planejamento e o cronograma, é necessário, por exemplo, contatar a assistência técnica dos elevadores que serão utilizados e ter o nome e o telefone do técnico de plantão – e este deve estar informado do projeto (SERVICE EXPRESS, 2018). Se o peso dos equipamentos for grande, talvez o técnico tenha que ser contratado para guiar o elevador em “marcha lenta” com os equipamentos mais pesados. Nesta mesma filosofia, é aconselhável que todas as empresas dos contratos de suporte e monitoramento sejam avisadas e, na fase próxima à execução da mudança, sejam feitas reuniões preparatórias (ZUCKERMAN, 2012). Esses técnicos remotos devem saber o que está acontecendo, para não ser necessário explicar a situação, por telefone, em caso de incidente.

Uma lista com todos os telefones que possam vir a ser necessários (suporte, fabricantes, segurança, responsáveis pelos sistemas, etc.) deve ser criada (ZUCKERMAN, 2012). Cartazes precisam ser impressos com fonte grande (visível à distância) e estarem à vista nos locais onde possam ser necessários (sala de comando, novo Data Center, etc.). É importante lembrar que para a fase da realocação é provável que os serviços de TI estejam fora (rede, internet, impressoras, etc.) e, então, sugere-se o uso de meios analógicos para garantir que qualquer informação que possa ser necessária esteja disponível.

Idealmente o Data Center origem tem uma ferramenta que possibilita visualizar a elevação do rack, conhecida como *bay face* (MORAES NETO, 2016). Se não houver tal ferramenta, os *bay faces* terão de ser feitos manualmente e ser impressos (em plotter, de preferência, para ter tamanho grande), por dois motivos. O primeiro é para ajudar no planejamento do “de/para” (onde estava na origem e para onde vai no destino). O segundo é para orientar as equipes de desmontagem (na origem) e montagem (no destino). Durante o processo, as equipes que estão trabalhando não devem ter que “pensar” onde instalar o equipamento e nem que cabos e em que portas conectar. Esse tipo de informação, quando preparada como um mapa visual, ajuda a minimizar erros (ZUCKERMAN, 2012). Há que se considerar que um processo de realocação é um processo estressante, cansativo e



com muita pressão dos coordenadores sobre os técnicos (que estão transportando, montando e conectando os equipamentos). Merryman (2015) acrescenta que muitas das tarefas são executadas à noite ou em horas extras de trabalho, fator que aumenta o risco de erro humano.

Então, toda ferramenta que possa ser usada para minimizar a probabilidade de erros humanos deve ser utilizada e bem entendida. Ferramentas visuais ajudam a perceber um quadro completo do projeto e tornam o plano mais compreensível (TDS, 2016). Conexões de rede erradas, por exemplo, tendem a não ser detectadas no momento em que ocorrem e vão gerar problemas apenas quando o Data Center é energizado. Um exemplo prático, baseado em Service Express (2018), é o de um cordão de rede de um *firewall* ligado na porta seguinte do *patch panel* – se essa porta não fizer parte da mesma *vlan* que a porta correta (o que é até provável), o *firewall* não vai funcionar corretamente. O *firewall* não funcionar vai fazer com que, talvez, o site da empresa fique inacessível para o mundo. Como a cadeia por trás do *webserver* é grande (máquina virtual, sistema operacional, *storage*, *proxy* reverso, regras de NAT, liberações no *firewall*, etc.) pode demorar bastante para descobrir que foi apenas o caso de um cabo que deveria, por exemplo, ter sido ligado na porta 14 e foi ligado na porta 15.

Aqui é oportuno lembrar que é importante pactuar com a alta administração que, uma vez definida a data do *moving*, não é possível alterá-la, a não ser por imprevistos que já devem ter sido levantados e tratados na análise de riscos. Isto deriva, como se pode notar acima, da quantidade de pessoas e entidades externas envolvidas (ZUCKERMAN, 2012). Por outro lado, as alterações nos planos de migração, decorrentes do adiamento, e os custos advindos da postergação da movimentação, seriam de uma monta considerável. E, muito importante também, a próxima “janela” de *moving* onde vai ser possível sincronizar todos os envolvidos pode ser muito tempo adiante.

4.5 Preparação da Origem, do Destino e do Caminho

Uma vez que a instalação de destino vai ser diferente, então precisa ser estudada e documentada pela equipe do *moving* (SERVICE EXPRESS, 2018). O gerente de projetos e os responsáveis principais devem ir muitas vezes ao site origem e ao site destino e, até mesmo, percorrer o trajeto da mudança. Recomenda-se que o “*as built*”² do Data Center de destino fique pronto antes e não depois da transferência dos equipamentos, para poder alimentar o projeto de realocação.

A rede no destino precisa ser preparada previamente. Por exemplo, os *patch cords* devem estar identificados e é recomendável que sejam conectados ao *patch panel*, passados pelas guias de cabo e com as pontas já próximas do “U” de rack correto, apenas esperando o equipamento que vai ser instalado ali (DOMICH, 2010). A mesma ideia se

² Projeto “como construído”, incluindo todas as modificações e ajustes que foram necessárias durante a execução do projeto de construção do novo Data Center.



aplica para os cabos de força. De acordo com Zuckerman (2012), todos os cabos, servidores, racks e gabinetes do destino devem ser claramente etiquetados. Essa preparação parte do pressuposto que o site destino terá novos racks – o que acontece com a maioria das realocações (DOMICH, 2010). Ter novos racks deveria ser regra, ao se considerar o custo relativamente irrisório de um rack, em comparação com o custo dos equipamentos sendo movidos, com o custo do novo Data Center e o com o custo de *downtime*. E este último pode ser muito alto para a empresa em termos de redução de produtividade, oportunidades perdidas e danos à marca (SAMPERA, 2018).

Alguns passos da preparação da origem podem ser feitos com antecedência, outros podem ser feitos no Teste de Desligamento (ver 4.6) e os restantes terão que ser deixados para o dia do *moving*. O caminho por onde passarão os equipamentos deve ser testado antes, mas a preparação vai acontecer somente no dia da mudança (placas de reforço, uso do elevador em “marcha lenta”, uso de guindastes, etc.). Atualmente há uma tendência de adoção de etiquetas de identificação por radiofrequência (RFID – *Radio Frequency Identification*) principalmente em grandes Data Centers (MORAES NETO, 2016). Se a instituição está pensando em adotar RFID para as novas instalações, então a melhor ideia é instalar as etiquetas antes do *moving*, porque eles serão úteis já no dia da realocação e facilitarão sobremaneira a conferência dos equipamentos no destino, bem como o acompanhamento (*tracking*) da movimentação.

No campo da preparação do transporte dos ativos, a transportadora precisa ser contratada com antecedência e participar das verificações da origem, destino e caminho. Moraes Neto (2016, p. 53) diz ainda que, quando se movimentam ativos, além de preocupações técnicas há que se atentar com:

- Alocação de transportadora para o transporte dos equipamentos;
- Emissão de notas fiscais específicas para o transporte e remessa do equipamento;
- Embalagem para o transporte dos equipamentos em segurança;
- Diferenciação de feriados regionais entre os datacenters distribuídos;
- Outras atividades voltadas para parte burocrática da gestão.

Uma outra ferramenta que, se a companhia já tem, vai auxiliar sobremaneira no planejamento, é a plataforma DCIM (*Data Center Infrastructure Management* – Gerenciamento de Infraestrutura de Data Center). De acordo com Faccioni Filho (2016, p. 18), “a simulação e modelagem de ambiente, de circuitos, da organização de espaço, podem orientar a tomada de decisões para o crescimento físico”. Assim, o uso de uma ferramenta DCIM pode ajudar a planejar o *layout* do destino, além de, é claro, fornecer o imprescindível inventário detalhado para a realocação. Aqui há que se ressaltar que a implantação de um DCIM é uma tarefa demorada e com complexidades intrínsecas (FACCIONI FILHO, 2016), de maneira que não se implanta antes de um *moving*, a menos que o horizonte da realocação esteja muito distante.

É recomendável que os esquemas elétricos da origem e do destino sejam verificados. Convém que os plugues elétricos na origem sejam aferidos (pode ser feito

durante o Teste de Desligamento) e que os do destino sejam testados e etiquetados previamente (SERVICE EXPRESS, 2018). É fundamental comprar e montar previamente (no destino) plugues para equipamentos especiais, como *storages* e *tape libraries*. Equipamentos desse tipo normalmente usam seus próprios racks, com suas próprias régua de tomadas (PDU's) e, portanto, com plugues específicos, que estarão em uso até o momento do *moving*. Então, para não perder tempo no dia da realocação e, porque, jamais se deveria montar um plugue elétrico sob a pressão do *moving*, tais dispositivos devem estar montados e testados, apenas esperando a chegada dos equipamentos transportados.

4.6 Teste de Desligamento

O teste de desligamento é fundamental porque os equipamentos de TI não costumam ser desligados³ – e é possível que após muitos anos ligados eles não se religuem depois de um corte de energia total. Antes de fazer este teste é importante fazer uma verificação criteriosa dos *led's* e logs de erros – e isto deve ser repetido após o religamento. Isto se justifica porque alguns equipamentos com redundância podem estar com algum de seus componentes com erro e que isto não tenha sido notado pelo monitoramento (discos rígidos e fontes de alimentação, principalmente). Esta verificação também vai notar se houve alguma modificação entre o status antes do desligamento e depois de religar todos os equipamentos. O objetivo do teste e das verificações é isolar problemas latentes dos equipamentos de problemas advindos do *moving*.

Imediatamente antes do teste de desligamento começa o período de congelamento de mudanças (“*freezing*”) – a partir de agora nada mais pode mudar sob pena de prejudicar o planejamento e dificultar a identificação de possíveis erros. Isto inclui, além de alterações físicas, as modificações lógicas, instalações de novos sistemas, atualizações de sistemas operacionais, liberação de novos módulos de aplicações corporativas, etc. (SERVICE EXPRESS, 2018). Este é o momento de validar o plano de desligamento e religamento que vai ser usado na realocação. Aqui também se valida o plano de testes das aplicações e sistemas, que deve, ainda de acordo com Service Express (2018), ser minucioso e completo.

Como envolve boa parte da equipe da infraestrutura de TI e da equipe responsável pelo *moving*, é um bom momento, de acordo com Dagley (2011) e TDS (2016), para fazer a simulação passo-a-passo da migração. Dagley (2011) afirma, ainda, que a simulação da migração é uma das chaves para o sucesso. Vários testes podem ser realizados, tais como testar a capacidade de carga dos elevadores, simular o transporte de um rack até o local de carga no caminhão, entre outros. Como visto no item anterior, o normal é usar racks novos no destino, mas alguns equipamentos, como *storages*, podem ser transportados em seus próprios racks. Para estes, se possível, utilizar um rack com tamanho equivalente,

³ O autor deste trabalho desligou, em 2018, durante um Teste de Desligamento, dois equipamentos ‘*core*’ de rede que estava ligados desde 2010 (mais de 8 anos ligados).



para verificar a passagem por portas de elevadores e outras portas do prédio até chegar ao caminhão de transporte.

O backup especial para o *moving* faz parte da mitigação do risco (ROSSI, 2015). O planejamento dessas cópias de segurança extras, bem como dos backups dos equipamentos que, normalmente, não fazem parte da política padrão de cópias de segurança (por exemplo *switches* LAN, SAN, chassis de *blades*), já foi gerado em alguma fase mais inicial do projeto. Assim, execuções prévias desse plano de backup já devem ter ocorrido, até para testar e verificar tempos e possíveis melhorias. De acordo com Service Express (2018), é fundamental que esse plano de backups inclua baterias de testes de restauração, pois é necessário saber se as cópias são confiáveis. Agora no teste de desligamento, aproveitando, também, a presença de boa parte da equipe de infraestrutura de TI, é um bom momento para validar esse planejamento, simulando o que vai ocorrer no dia do *moving*. Isto vai servir para exercitar o plano de backup e finalizar o levantamento de tempos necessários para execução das cópias de segurança do dia do *moving*.

4.7 Finalização do Planejamento

Todos os planos gerados têm que ser consolidados, conferidos e aprovados. Deve ser finalizado um cronograma de realocação detalhado (TDS, 2018). A geração do cronograma requer uma fina sincronia com as unidades de negócio e donos de sistemas, sendo aconselhável que seja balizada pela tolerância da companhia ao *downtime* dos serviços que estão sendo movidos (DOMICH, 2010). A análise de riscos, que veio amadurecendo com o conhecimento gerado durante o projeto, agora vai ser completada e apresentada, em sua versão final, aos patrocinadores. Planos e mecanismos de escalação e suporte para situações imprevistas e incidentes devem ser revisados (TDS, 2016).

Convém que um gráfico de Gantt seja finalizado e é fundamental o entendimento do caminho crítico, para focar naqueles passos que, em caso de atraso, vão impactar em todo o cronograma. Outros autores, como Dagley (2011) e Merryman (2015), sugerem o uso de EAP – Estrutura Analítica do Projeto (do inglês *Work Breakdown Structure* – WBS). Dagley (2015) sugere, também, o uso de diagramas *Swimlane* (diagrama de atividades) e o que ele chama de *Run Books* – que são conjuntos de instruções detalhadas para cada tarefa. Já Merryman (2015) afirma que diagramas de Gantt são úteis somente para migrações de pequeno porte, sugerindo o uso de ferramentas e apoio profissional para migrações maiores.

E complementando todos os planos, um conjunto de planos de contingência (o popular “plano B”). Estes planos precisam conter, além das atividades de contingência, os critérios de acionamento e os *deadlines*. Merryman (2015) diz que tais planos devem focar em atingir um estado estável, seja desfazendo a migração (*rollback*) ou aplicando critérios de remediação buscando atingir um novo estado estável no Data Center destino.



4.8 Autorização para Realocação

Com todos os planos gerados já validados e aprovados pelo gerente de projetos, patrocinador e outros responsáveis, com todos os envolvidos prontos é, então, tempo de endereçar até preocupações mais prosaicas tais como lanches, café e água para quem vai trabalhar de madrugada. E, também, outras nem tão triviais, como lembrar de acertar com a automação predial para não desligar a iluminação automaticamente, já que provavelmente haverá trabalho noturno. Pelo mesmo motivo, é necessário se assegurar de ter acesso (chaves, etc.) às áreas do prédio que possam ser necessárias às atividades em execução (SALAZAR, 2015).

É, da mesma maneira, o período de executar algumas tarefas finais que, provavelmente, não podem ser antecipadas, tais como providenciar autorização de acesso para o grande número de envolvidos, até porque provavelmente a realocação acontecerá fora de horário de expediente normal (SERVICE EXPRESS, 2018). Os cartazes (ver 4.4) necessitam ser colados nos lugares apropriados e os mapas devem ser distribuídos às pessoas conforme suas atribuições (quem vai trabalhar, por exemplo, no rack *AG06* precisa receber o mapa de alocação do rack *AG06* somente). Dois (pelo menos) *notebooks* devem ser preparados com documentação e com os gerenciadores de senha criptografadas. Convém que estes notebooks tenham modem, para poder acessar a internet se necessário.

Esta parte se conclui com reuniões com todas as equipes, para dirimir dúvidas finais e deixar claro o que é esperado em cada etapa. Pode ser muito útil, nessas reuniões, a apresentação dos resultados de um questionário 5W2H – *what*: o que será feito; *why*: por que será feito; *where*: onde será feito; *when*: quando será feito; *who*: quem fará; *how*: como será feito; *how much*: quanto tempo (SALAZAR, 2015). Esta reunião de apresentação do 5W2H ajudará as diferentes equipes e pessoas a saber os papéis umas das outras e vai facilitar as interações. Com tudo isto pronto, o gerente de projetos estará apto para autorizar a realocação.

5 REALOCAÇÃO

Tudo foi planejado. Existe um cronograma detalhado. Cada pessoa sabe o que fazer e quando fazer. Todos os meses de trabalho e preparação vão ser executados. E começa com o backup especial do *moving*. Isto porque é necessária uma sincronia muito bem ajustada entre as equipes para ter backups válidos, caso seja necessário usar alguma das cópias de segurança (SERVICE EXPRESS, 2018). Este é um dos motivos pelos quais este backup especial já deve ter sido treinado antes. Sempre que possível é aconselhável realizar cópias de segurança com os sistemas fora do ar para garantir um ponto de confiança (como tal decisão, se tomada, pode impactar nos serviços, considera-se que o *downtime* do *moving* começou). As cópias de segurança especiais podem avançar pela



madrugada e é possível que ocorram falhas. Então uma ou mais pessoas com autoridade para tomada de decisão devem estar a postos para autorizar a operação a prosseguir sem algum dos backups (e aceitar o risco de fazer a operação com uma cópia mais antiga) ou determinar que se refaça esse backup (o que vai causar atraso na operação).

A equipe de TI já desligou o Data Center há um tempo atrás (tipicamente, duas semanas antes) e validou o plano de desligamento. O gerente do projeto autoriza o início do *moving*. É aconselhável, de acordo com Service Express (2018), que o monitoramento seja desabilitado (para evitar receber centenas de alertas de sistemas fora do ar). O desligamento começa, em uma sequência predeterminada e já treinada anteriormente (tradicionalmente, servidores de aplicação, máquinas virtuais, bancos de dados, servidores físicos, *storages*, *switches* de SAN e LAN). Deste momento em diante e por um bom tempo a equipe de TI não tem mais o que fazer.

A empresa especializada em transporte de equipamentos de TI começa a retirada dos equipamentos dos racks. É importante uma embalagem cuidadosa (mesmo pequenos choques podem ter um grande impacto para equipamentos que nunca foram movidos), sempre usando materiais adequados para equipamentos eletrônicos (DOMICH, 2010). Os equipamentos embalados devem receber uma identificação externa, com etiqueta legível e de boa qualidade, mesmo que tenham etiquetas RFID, para evitar quaisquer falhas eletrônicas e para que possam ser identificados em qualquer parte do trajeto. Também precisam ser identificados quaisquer cabos que venham a fazer parte do *moving* (alguns são específicos e não serão substituídos no novo Data Center). Identificar, inclusive, trilhos de servidores, pois a falta de um trilho específico pode atrasar a instalação do equipamento e, portanto, da volta do serviço que este provê.

É recomendável que seja estabelecido um centro de controle em tempo real (TDS, 2016) e o gerente do projeto, juntamente com outros responsáveis designados, devem acompanhar todos os passos da mudança (na origem, no destino e no caminho). Dependendo da situação, é necessário contratar segurança física (guardas). O gerente precisa conhecer todos os envolvidos (SALAZAR, 2015) e é aconselhável que equipes de transporte usem uniforme e todos os outros usem crachás visíveis.

De acordo com Salazar (2015), deve-se fazer o *checklist* dos equipamentos e também o *checklist* do plano (marcar o que já foi executado, instalado, conferido, testado, etc.). Logo depois da energização do novo Data Center, a equipe de TI volta a trabalhar, executando o religamento (*power on*) dos equipamentos, na sequência adequada. Depois que todos os sistemas estão no ar, a equipe executa o plano de testes das aplicações. O sistema de monitoramento é religado e é necessário fazer uma verificação cuidadosa de quaisquer alertas. A verificação visual de *led's* dos equipamentos é a última tarefa da equipe de TI, mas o trabalho continua para a equipe de *moving*.



6 PÓS-MOVING

A equipe de *moving* deve fazer uma revisão e declarar encerrada a realocação. É recomendável uma auditoria mais criteriosa, que pode ser realizada no dia seguinte (WISWELL, 2007). É necessário que documentos de “Aceite” de finalização do projeto sejam assinados pelas partes.

Atualmente a maioria dos projetos de Data Center está implantando confinamento de corredores (MORAES NETO, 2016). Normalmente as placas e portas do confinamento não são instaladas imediatamente após o moving porque há uma miríade de outras preocupações a serem endereçadas. Assim, o ajuste da climatização da sala deve começar com uma configuração para o ambiente sem confinamento e com temperatura bem baixa. Depois de confinar os corredores, a climatização deve ser ajustada e a temperatura aumentada, dentro das normas, visando economizar energia (FACCIONI FILHO, 2016).

Se equipamentos forem desativados no site de origem, é necessário fazer o descomissionamento dos equipamentos e a limpeza de discos (MORAES NETO, 2016). Se equipamentos (como por exemplo, *switches* de distribuição) permanecerem em produção no Data Center original, então é necessária uma reorganização, verificação e limpeza pois, por mais organizado que seja o processo de desmontagem e embalagem dos equipamentos, ainda assim é um procedimento caótico e que deixa sujeira para trás. Para finalizar, de acordo com TDS (2016), as ferramentas e processos trazem valor para a TI e ajudam na manutenção de boas práticas e, então, todo o trabalho gerado não deve ser abandonado porque a realocação acabou.

7 CONCLUSÕES

Este trabalho procurou apresentar as melhores práticas para uma realocação de Data Center e as principais preocupações que os responsáveis devem pensar e endereçar. Entretanto, como cada migração é ímpar, o gerente de projetos e os outros responsáveis precisam levantar as particularidades do seu caso. Por exemplo, preocupações que não apareceram neste trabalho mas que podem ou devem ser levadas em conta: se há árvores ou fios baixos no caminho por onde o caminhão vai passar. Se a prefeitura permite aquele tamanho de caminhão e se o caminhão consegue fazer todas as manobras necessárias na origem, no caminho e no destino. Se tem restrição de horário para transporte com o tipo de caminhão usado. Quanto tempo vai levar (há que se pensar na legislação trabalhista, por causa dos tamanhos dos turnos de trabalho) e pensar nas estratégias para passagens de turno. Ou seja, como reforçado no artigo, cada *moving* é singular e terá seu conjunto de especificidades, as quais não terão um manual de como resolver.



Embora o escopo tenha se restringido às migrações físicas, o trabalho pode, em parte, com adaptações e complementações, ser aplicado para as migrações lógicas. Uma sugestão para trabalhos futuros é tratar esses processos de migrações não físicas. Ou focar em algum subtipo, tal como migração para a nuvem (P2C e/ou V2C) que, atualmente, é uma demanda comum. Outra possibilidade, já que é uma necessidade que está começando a aparecer, é tratar das repatriações, uma vez estas são lógicas do lado da origem mas envolvem equipamentos no destino, o que apresenta certas semelhanças com este trabalho.

Este artigo provavelmente contém lacunas, uma vez que o autor trabalhou somente com Data Centers de pequeno porte. Dado esse viés, é possível que para realocações de várias centenas ou mesmo milhares de ativos, outros tipos de preocupações surjam, de maneira que diferentes tipos de planejamento se apliquem. Por outro lado, uma instituição com um grande Data Center possivelmente tem uma melhor gestão de ativos e possui um DCIM para gerenciar as suas instalações – o que viria a ajudar no planejamento da realocação e possibilitaria mudar o foco para outras preocupações relacionadas ao tamanho do projeto.

Para finalizar, deve-se sempre ter em conta que o planejamento constitui a maior parte do trabalho do *moving*. E que quanto melhor feito e mais minucioso, menores são os riscos que o projeto corre.

REFERÊNCIAS

BEAL, Adriana. **Segurança da Informação: princípios e melhores práticas para a proteção dos ativos de informação nas organizações** – São Paulo: Atlas, 2005.

DAGLEY, Rob. **Data Centre Migration: Managing hidden business risks**. 2011. Disponível em: <<http://www-935.ibm.com/services/uk/gts/pdf/GTW03030GBEN.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2019.

DOMICH, Kris. **How to Plan a Successful Data Center Relocation**. 2010. Disponível em <<https://www.eweek.com/networking/how-to-plan-a-successful-data-center-relocation>>. Acesso em: 05 fev. 2019.

FACCIONI FILHO, Mauro. **Gestão da Infraestrutura do Datacenter**. Livro Digital, Universidade do Sul de Santa Catarina – Unisul, Palhoça, 2016.

MORAES NETO, Moacyr Franco de. **Gestão dos ativos do Datacenter**. Livro Digital, Universidade do Sul de Santa Catarina – Unisul, Palhoça, 2016.

ITGI, The IT Governance Institute. **COBIT 4.0 – Control Objectives, Management Guidelines, Maturity Models** – Estados Unidos: IT Governance Institute, 2005.



MERRYMAN, John. 2015. **Data Center Migration & Automation Whitepaper**. Disponível em <http://cdn2.hubspot.net/hubfs/321139/New_WhitePapers/Data_Centre_Migration_Whitepaper-RiverMeadow-Software.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2019.

ROSSI, Ben. **5 key considerations for successful data centre migration**. 2015. Disponível em <<https://www.information-age.com/5-key-considerations-successful-data-centre-migration-123460647/>>. Acesso em: 13 fev. 2019.

SALAZAR, Art. **4 Steps to a Successful Data Center Migration**. 2015. Disponível em <<https://www.datacenterknowledge.com/archives/2015/01/15/4-steps-successful-data-center-migration>>. Acesso em: 12 jan. 2019.

SAMPERA, Ernest. **Lots of Companies Are Leaving the Cloud. Here's Why**. 2018. Disponível em <<https://www.vxchnge.com/blog/why-companies-are-leaving-the-cloud>>. Acesso em 13 jan. 2019.

SCHALLER, Jeremy. **Create a Data Center Migration Plan for a Successful Migration**. 2017. Disponível em <<https://www.exittechnologies.com/blog/data-center/create-data-center-migration-plan-successful-migration/>>. Acesso em 27 dez. 2018.

SERVICE EXPRESS. **Plan a Successful Data Center Relocation: A How-to Guide**. 2018. Disponível em: <<https://www.serviceexpress.com/wp-content/uploads/2018/05/How-To-Plan-A-Successful-Data-Center-Relocation.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2019.

TDS, TRANSITIONAL DATA SERVICES (Estados Unidos). **Data center migration: A Success and Survival Guide**. 2016. Disponível em: <<https://www.transitionaldata.com/data-center-migration-survival-guide/>>. Acesso em: 28 dez. 2018.

WELCH, Kristina. **Assessing the Business Case for Data Centre Relocations**. 2011. Disponível em: <https://www.sauder.ubc.ca/Faculty/Research_Centres/Centre_for_Social_Innovation_and_Impact_Investing/Core_Themes/Low_Carbon_Economy/~media/459465DFAB1241EE8062560F159C5D93.ashx>. Acesso em 30 jan. 2019.

WISWELL, Shane. **Data Center Migration**. 2007. Disponível em: <<https://epublications.regis.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1141&context=theses>>. Acesso em: 25 nov. 2018.

ZUCKERMAN, David. 2012. **Data Center Relocation and Server Installs Project Plan**. Disponível em <<https://serverlift.com/tech-lift/server-installation-project-plan/>>. Acesso em 13 fev. 2019.