

OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS NA TI ATRAVÉS DA IMPLANTAÇÃO DA TI BIMODAL COM DEVOPS

IT PROCESS OPTIMIZATION THROUGH THE IMPLEMENTATION OF BIMODAL IT WITH DEVOPS

Emerson Charles do Nascimento Marreiros¹

Esrom José Galvão do Nascimento²

Resumo: Nos últimos anos, mudanças foram feitas no desenvolvimento de software de sistemas de informação para uma maneira mais ágil de trabalhar. As equipes ágeis são responsáveis pela obtenção de requisitos em um conjunto multidisciplinar, onde a parte de negócios e a parte de desenvolvimento são representadas em um único projeto. DevOps é um novo movimento que tenta melhorar a agilidade na prestação de serviços. Ele incentiva uma maior colaboração e comunicação entre as equipes de desenvolvimento e as operações e evita que problemas e necessidades operacionais fiquem sub expostas no projeto, afetando a qualidade do software. No caso de empresas grandes e multiplataformas, é essencial considerar o mainframe nessas cadeias de ferramentas, porque os aplicativos de dados e de mainframe estão entre seus recursos digitais estratégicos. A arquitetura ideal para a inclusão de mainframes combina harmoniosamente a especificidade da plataforma tarefa / de mainframe com boa integração (DevOps) no ambiente mais amplo na cadeia de ferramentas de desenvolvimento e operações. Cadeias de ferramentas inclusivas geram uma vantagem competitiva importante, pois permitem ter informações de qualidade do código do mainframe, tornando a plataforma muito mais acessível ao equipamento DevOps. Dessa forma, o problema principal do trabalho é: quais são os principais

1 Mestre em Modelagem Matemática e Computacional pela Universidade Federal da Paraíba-UFPB

2 Bacharel em Sistema de Informação pela Faculdade UNINASSAU-Parnaíba-PI



benefícios que levariam a área de TI de uma empresa a investir na implantação da TI bimodal com DevOps, visando a otimização de processos?

Palavras-chave: Otimização de Processos de TI; DevOps; desenvolvimento de sistemas.

Abstract: In recent years, changes have been made in the development of information systems software for a more agile way of working. Agile teams are responsible for obtaining requirements in a multidisciplinary set, where the business part and the development part are represented in a single project. DevOps is a new movement that tries to improve agility in service delivery. It encourages greater collaboration and communication between development teams and operations and prevents problems and operational needs from being exposed in the project, affecting software quality. For large and cross-platform businesses, it is essential to consider the mainframe in these tool chains because data and mainframe applications are among their strategic digital assets. The ideal architecture for mainframe inclusion harmoniously combines the specificity of the well-integrated mainframe / task platform (DevOps) into the broader environment of the development and operations chain. Inclusive tooling chains generate a significant competitive advantage by enabling you to have quality information from the mainframe code, making the platform much more accessible to DevOps equipment. Thus, the main problem of the work is: what are the main benefits that would lead a company's IT area to invest in the implementation of bimodal IT with DevOps, aiming to optimize processes?

Keywords: IT processes Optimization; DevOps; Systems development.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os serviços oferecidos pelas áreas de tecnologia da informação e comunicações (TIC) das organizações foram incorporados como um componente de uso comum na vida

cotidiana. O uso inteligente das TIC tornou-se o facilitador da notável transformação nas organizações. Eles tiveram que repensar seu modelo de negócios em resposta à demanda de um usuário cada vez mais habituado e exigente no uso de tecnologia, por exemplo, para acessar serviços remotamente, tanto para aqueles que estão geograficamente distantes dos pontos de atenção, como aqueles que não estão.

A exigência levantada pelos usuários em termos de obtenção de melhores serviços tecnológicos, gera nas organizações uma mudança de paradigma que deve ser sustentada pelas estratégias de negócios. A lacuna entre essas estratégias, os objetivos corporativos e a administração de serviços de TI pode ser difíceis de alinhar sem planejamento e compromisso claramente estabelecidos. As TIC devem oferecer benefícios estratégicos e inovadores que agregam valor aos requisitos corporativos. O valor agregado é alcançado através da gestão integrada das tarefas que compõem a cadeia de valor da empresa em conjunto com a cadeia de fornecedores e clientes.

Novas formas de pensar sobre o gerenciamento da infraestrutura de TI, operações e data centers são cruciais para sobreviver e ter sucesso em tempos econômicos desafiadores. É necessário repensar as estratégias operacionais e redesenhar para se afastar dos modelos de negócios tradicionais, a fim de evoluir para formas mais eficazes de proteger e fornecer valor de negócios de TI. A interconexão de pessoas, processos e tecnologia terá um papel de liderança na maneira como as organizações gerenciam a volatilidade contínua e elevam sua própria liderança estratégica para evoluir para uma operação de TI de classe mundial, focada na criação de resultados de negócios digitais. mais velhos

Não há nada mais importante para uma empresa do que entregar o software para a equipe de produção no prazo. Cumprir esse propósito sempre foi mais difícil do que deveria, uma vez que as equipes de desenvolvimento e operações se concentraram em objetivos diferentes e contraditórios. Na última década, a complexidade dos lançamentos e as consequências das falhas aumentaram surpreendentemente. Como ocorrem mudanças na metodologia, tecnologia e mercados, é essencial que as equipes de desenvolvimento e as operações executem as modificações do software sem contratempos.

A equipe comercial exige mais alterações (volume e velocidade) e eliminação de riscos (ou

seja, segurança e conformidade). O departamento de desenvolvimento, por sua vez, responde a pressões para se adaptar ao tempo de mercado com de forma mais iterativa para abordagens de entrega de software, mas isso satura o responsável pelas mudanças e versões, que, por sua vez, são forçados para exercer um controle mais permissivo ou enfrentar aumentos significativos nas cargas de trabalho. A equipe de operações mitiga o risco inerente de mudanças contínuas com mais restrições e maior escrutínio, de modo que o pêndulo requeira e force o departamento de mudanças e versões a oferecer níveis maiores de controle e restrições.

A partir dessa concepção, nasceu a DevOps, que reúne a responsabilidade das equipes de desenvolvimento e operações em relação às mudanças exigidas pela empresa, à estabilidade dos sistemas e às demandas do departamento comercial. Para profissionais de desenvolvimento, isso significa focar mais na qualidade, confiabilidade e impacto externo. Para os encarregados das operações, entretanto, significa otimizar os controles, automatizar as atividades e agilizar os processos. Dessa forma, a equipe de desenvolvimento investe na estabilidade dos sistemas e as operações permitem maior velocidade de implementação.

Para os puristas de DevOps, essa abordagem pode levar a mudanças ainda maiores e mais radicais no sistema de design de aplicativos; uma abordagem totalmente nova para a infraestrutura que impulsiona o desenvolvimento, a entrega e a execução; e uma reestruturação completa no nível organizacional, do departamento comercial ao departamento de desenvolvimento, passando pelo departamento de operações e, finalmente, pelo DevOps. Os micros serviços, altamente valorizados na Amazon.com, liberam a funcionalidade dos aplicativos a partir das limitações de uso e permitem reinventar e redefinir objetivos de maneira constante, de forma que alterem completamente o conceito de aplicação. Ao combinar de forma flexível ferramentas leves e descartáveis, o software normalmente de fonte aberta (OSS), a criatividade e a experimentação são aprimoradas, enquanto a velocidade é aumentada. As equipes de projeto são transformadas em equipes de produtos que são integradas ao departamento comercial e são responsáveis pelos resultados, desde a origem da ideia até a implementação e a execução do produto no nível operacional.



Na nova economia, esse tipo de transformação digital é fundamental para manter a competitividade, e não é difícil entender por que empresas como Facebook, Salesforce.com e Google reinventaram seu modelo de desenvolvimento e distribuição. Os métodos de trabalho dessas empresas também estão evoluindo para a micro externalização e o emprego eventual, fatores importantes que estão impulsionando a necessidade de mais ferramentas de automação e colaboração para gerenciar essa equipe dinâmica e flexível.

Cada vez mais o sucesso das organizações depende da melhoria contínua das capacidades digitais, que por sua vez dependem da colocação em produção de códigos excelentes, da maneira mais rápida e constante possível. Para fazer isso, as empresas estão construindo cadeias de ferramentas de automação DevOps utilizadas para facilitar a velocidade, a qualidade, a produtividade e o bom controle sobre a entrega contínua durante e através de uma aplicação ciclo de vida.

Dessa forma, o problema principal do trabalho é: quais são os principais benefícios que levariam a área de TI das empresas a investir na implantação da TI bimodal com DevOps, visando a otimização de processos?

Como objetivo geral deste trabalho pretende-se identificar os principais benefícios que levariam a área de TI a investir na implantação da TI bimodal com DevOps, visando a otimização de processos.

Como objetivos específicos deste trabalho destacam-se:

- 1- Conceituar TI bimodal.
- 2- Conceituar DevOps.
- 3- Apresentar modelos teóricos que embasam o DevOps.

Como o DevOps tem fortes laços com as tarefas de automação, são necessárias ferramentas adequadas para suportar os processos de desenvolvimento, teste e implementação. O desafio é descobrir como as melhorias de processo dependem de ferramentas e que não há uma única ferramenta ou um conjunto indissolúvel para implementar a solução. Finalmente, o último desafio é descobrir como



as práticas de DevOps que complementam os métodos podem ser avaliadas para fornecer um melhor esquema de aplicação. Para fazer isso, uma solução de monitoramento de problemas será criada dentro da estrutura de um ambiente de acesso aos sistemas bancários.

OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS DE TI E TI BIMODAL

A otimização efetiva da infraestrutura de tecnologia da informação (TI) nunca foi tão importante quanto na era atual, na qual a atividade comercial se desenvolve com enorme rapidez, a concorrência é muito intensa e a economia baseada em serviços é cada momento mais importante. Na verdade, a capacidade de otimizar a infraestrutura de TI, incluindo seu sistema de gerenciamento (equilibrando, simultaneamente, o controle de custos com a necessidade de mais funções de negócios) pode ser um fator-chave de sucesso para as organizações. (GAEA, 2017)

O resultado desejado com esta otimização evoluiu para uma infraestrutura dinâmica e flexível, capaz de se adaptar a qualquer mudança nas necessidades comerciais. O desenvolvimento do papel desempenhado pela TI afeta diretamente os diretores de sistemas (CIOs), uma vez que atualmente os CEOs (CEOs) esperam que o primeiro faça uso dele para promover a inovação na empresa e integrar negócios e tecnologia. a fim de alcançar os objetivos do negócio. (IBM, 2017)

Hoje, os CEOs acreditam que a inovação é vital para o sucesso de uma empresa. O aumento da concorrência força as empresas a se diferenciarem de forma constante. A longevidade de uma empresa depende, em grande parte, do aumento da receita, que os CEOs atribuem diretamente à inovação. Devido à transformação da TI como um recurso fundamental para estimular a inovação nos negócios, e com a otimização necessária para alcançar o grau de avanço exigido pelos CEOs, os CIOs estão agora mais responsáveis do que nunca para conduzir suas respectivas organizações a novos níveis. do progresso tecnológico. Suas organizações confiam nelas não apenas quando se trata de conhecer novas tecnologias, mas também, e talvez mais importante, como usá-las para suportar novas estratégias de negócios. (GAEA, 2017)



Supõe-se que os CIOs devem garantir o funcionamento adequado de suas organizações, mas agora é mais importante do que nunca que as operações sejam realizadas sem interrupção, mesmo durante o desenvolvimento e a implementação de novas estratégias destinadas a alcançar os objetivos de negócios, que inclui a obtenção de maiores benefícios. Espera-se que as operações continuem sem o dispendioso tempo de inatividade ou os custos de desenvolvimento quando chegar a hora de atualizar ou otimizar suas infraestruturas e funções.

Um dos objetivos da otimização de TI deve ser, portanto, a melhoria da eficiência interna da organização de TI, a fim de gerar economias que possam ser utilizadas posteriormente em projetos de inovação, seja nessa área, ou em outros departamentos da organização. Os CIOs podem promover a redução de custos e o desenvolvimento da empresa, reduzindo os custos de infraestrutura e reinvestindo as economias resultantes. (IBM, 2017)

A maioria das organizações, impulsionada pela necessidade de maior agilidade, afirma estar adotando a TI bimodal. Essa abordagem se aplica a TI de duas maneiras diferentes: um modo tradicional, que enfatiza escalabilidade e precisão, e outro modo ágil, que se concentra na flexibilidade e na velocidade. Embora as empresas pretendam se tornar mais ágeis em um período entre três e cinco anos, na maioria delas a via tradicional continua a predominar. Para fazer a transição para uma verdadeira TI bimodal, eles terão que superar obstáculos consideráveis, como a falta de funcionários experientes, problemas de segurança e arquitetura em silos (HUMBLE; FARLEY, 2008).

O TI Bimodal envolve o gerenciamento de dois modos independentes e coerentes de prestação de serviços de TI, um voltado para a estabilidade e outro para a agilidade. O Modo 1 é tradicional e sequencial, com ênfase em segurança e precisão. O modo 2 é exploratório e não linear, com ênfase na agilidade e velocidade. O termo TI bimodal foi empregado pela primeira vez em 2013 pelo Gartner group para denominar a adoção de duas metodologias de gestão de projetos dentro de uma empresa, onde a área de TI passa a necessitar de duas velocidades para os projetos da empresa (ARON & MCDONALD, 2014). Apesar do termo ser novo, o conceito já existia dentro das empresas, que vêm adotando cada vez mais duas metodologias de projeto dentro das mesmas (HORLACH & DREWS,



2016). A figura 1 destaca o princípio da TI bimodal dentro das empresas, onde existem dois modos de condução de projetos.

Figura 1: TI Bimodal dentro das empresas.

TI bimodal	Modo 1	Modo 2
Objetivo	Confiabilidade	Agilidade
Valor	Preço para performance	Receita, marca e experiência do usuário
Abordagem	Waterfall, V-Model	Agil, Kanban
Governança	Por plano e baseado em aprovação	Empírico e contínuo, baseado no processo
Parceiros	Fornecedores e parceiros com acordos de data longa	Novos e pequenos fornecedores com acordos de datas curtas
Talento	Bom para processos ou projetos	Bom para novidades e projetos incertos
Cultura	Centrada na TI e distante do usuário	Centrada no negócio e próximo ao usuário
Ciclos de entrega	Longos (Meses)	Curtos (Dias ou semanas)

Fonte: elaborado pelo autor.

Normalmente, as empresas lidam com as mudanças em suas TI, buscando a certeza, a confiabilidade e a estabilidade dos sistemas que suportam a operação diária. O Modo 1 baseia-se precisamente nessa abordagem tradicional, em que mudanças e melhorias são alcançadas em etapas discretas e previsíveis por meio de projetos ou grandes lançamentos, que serão lançados simultaneamente para muitos usuários gerando uma alta exposição a qualquer falha. Nesse modo, é necessário um planejamento robusto usando metodologias em cascata (cascata) e boas práticas já conhecidas da organização. Dessa maneira, soluções “completas” são desenvolvidas, normalmente implementadas em grandes incrementos ou no estilo Big-Bang. No desenvolvimento do projeto, um número significativo de especialistas reconhecidos e fornecedores com vasta experiência estão envolvidos para realizar atividades específicas. Todos os itens acima buscam reduzir a incerteza sobre o projeto e minimizar as falhas (BELALCÁZAR; MOLINARI, 2016).

Este modo tem uma abordagem não linear para alcançar um impacto e uma transformação do negócio através de soluções inovadoras e novos modelos que respondem às expectativas da expe-

riência digital dos clientes.

Ao contrário do Modo 1, no Modo 2 não é possível ter um planejamento integral prévio com requisitos detalhados, uma vez que os projetos apresentam um alto grau de incerteza e seu desenvolvimento é ajustado com base no feedback permanente dos clientes. Ciclos de implementação curtos são executados, gerando produtos funcionais com um mínimo viável. Eles são liberados de maneira controlada para testar grupos que fornecem feedback e fornecem ideias para melhorar o produto. Todo o processo é abordado com uma mentalidade de “falha rápida, falha frequente, falha de pequena escala e falha visível”: os projetos são preparados para que as falhas apareçam, sejam rapidamente identificados e corrigidos na próxima iteração. Essa abordagem desenvolve uma aprendizagem iterativa baseada na agilidade, no feedback contínuo e no gerenciamento da incerteza.

O Modo 2 requer equipes auto gerenciadas totalmente dedicadas aos projetos, formadas por pessoas de TI e de negócios, com habilidades e conhecimentos complementares. Essas equipes são enriquecidas com fontes de fornecimento não tradicionais, como startups, fornecedores pequenos e de nicho ou crowdsourcing. O desafio de implementar um Bimodal de TI não se limita a incorporar metodologias ágeis - necessidade de desenvolver componentes e recursos adicionais em termos de governança de TI, implementação de projetos ágeis e de sourcing que permitem uma coordenação adequada entre os dois modos de TI Bimodal efetivamente gerar valor tangível para o negócio (COCKBURN; HIGHSMITH, 2011).

Em termos de governo, é importante deixar claro que cada modalidade tem uma cultura diferente e que é essencial ter mecanismos para equilibrá-los. Um desses mecanismos é separar orçamentos e métodos de financiamento para cada modo. Além disso, é necessário incorporar formalmente os processos de inovação no dia a dia da organização.

Na execução de projetos, é fundamental incorporar métricas diferenciadas para medir o desempenho e o valor gerado em cada modo. Da mesma forma, é necessário adotar metodologias ágeis e formar equipes multidisciplinares para o desenvolvimento dos projetos do Modo 2, e assim atingir a dinâmica e a velocidade desejadas. Finalmente, em termos de terceirização, é necessário desenvol-



ver estratégias que se adaptem às necessidades de cada tipo de projeto, incluindo o uso de fontes não tradicionais, como crowdsourcing e startups.

DEVOPS

Este capítulo aborda a revisão dos conceitos de DevOps, com base em seus princípios de integração, entrega e implantação contínua que ajudam a localizar o DevOps no contexto de negócios. O DevOps surgiu como uma nova tendência que visa obter uma relação de trabalho e colaboração entre áreas de desenvolvimento e operações de TIC. O objetivo do trabalho colaborativo do DevOps é atualizar e manter sistemas de produção estáveis em todos os momentos. É necessário conhecer o escopo no qual o DevOps é desenvolvido para estabelecer o verdadeiro ambiente colaborativo fornecido no desenvolvimento e na implantação de aplicativos (VERT, 2016).

DevOps é a prática de otimizar o processo de desenvolvimento através de melhor colaboração, padronização e automação. Um aplicativo, sua infraestrutura e as equipes que o conduzem são considerados entidades alinhadas e não separadas. As organizações obtêm uma vantagem competitiva ao encontrar um equilíbrio entre a necessidade dos desenvolvedores de um lançamento rápido e a capacidade do pessoal de operações de fornecer estabilidade e segurança. Mais do que uma tecnologia, o DevOps é um método. O DevOps tem uma influência maior na cultura da organização. No entanto, a tecnologia pode ajudar a simplificar um ambiente de DevOps.

Atualmente, os sistemas informáticos desempenham um papel fundamental na prestação de serviços. À medida que adquirem massa e proeminência, é necessária maior qualidade, o que se traduz em segurança, adaptação a novos paradigmas e contextos. Portanto, no caso do design de software, a participação de equipes multidisciplinares é necessária para definir um produto que satisfaça diferentes usuários. No desenvolvimento de um projeto de software requer sincronização entre vários componentes: requisitos, metodologia de desenvolvimento, desenvolvedores / operadores, infraestrutura, atendimento aos usuários (VERT, 2016).



As estratégias de alinhamento entre desenvolvedores e operadores antes dos requisitos de desenvolvimento de aplicativos devem ser coordenadas desde os estágios iniciais do planejamento do projeto. Ao optar, além das metodologias ágeis de desenvolvimento, essas estratégias devem aproveitar o dinamismo que esses tipos de tecnologias possibilitam.

Como indicado nos parágrafos anteriores, o DevOps surgiu como uma nova tendência para a integração das áreas de desenvolvimento e operações de TIC com o objetivo de otimizar a prestação de serviços em um contexto de metodologias ágeis de desenvolvimento. O objetivo do trabalho colaborativo do DevOps é atualizar e manter sistemas de produção estáveis em todos os momentos. A automação de tarefas é um dos objetivos mais desejados e complexos nesse novo conceito integrativo promovido por metodologias ágeis de desenvolvimento e um framework colaborativo entre desenvolvedores e operadores.

O grau de congruência entre as atividades de desenvolvimento e implantação de software com os requisitos do usuário, depende dos mecanismos de alinhamento das áreas de desenvolvimento de software, administração do sistema e usuários. Integração baseada em princípios de análise para identificar os diferentes componentes do DevOps com, entrega e arquitetura de implantação contínua, bem como os limites de papéis, obtidos regular as atividades em processos sensíveis, permitindo agilidade na entrega de benefícios para o usuário (VERT, 2016).

Para alcançar o postulado de Satisfação do Cliente no qual o Agile Software Development está baseado, começamos com a análise da definição de requisitos que estabelecerão futuras diretrizes de automação.

A definição de requisitos do cliente (DRC) surge de uma análise preliminar entre o usuário e os desenvolvedores para definir, entre outros, quais processos devem ser automatizados.

Na DRC é possível definir (VERT, 2016):

- A lista de atividades que depois de automatizadas permitem agregar valor às suas tarefas diárias e à organização.
- A ordem de prioridade da Lista de Atividades a ser automatizada

- O agrupamento em pequenos blocos de atividades e tarefas prioritárias a serem automatizadas
- As versões baseadas em seus requisitos e prioridades e com base na complexidade e velocidade do projeto.
- As datas de cada versão de acordo com as prioridades definidas para as atividades a serem automatizadas.

No estágio inicial de compilação de requisitos, a incorporação do usuário à equipe de trabalho de desenvolvimento de software precisa ser física ou pessoal. A participação do usuário e de todas as partes interessadas permitirá que os membros da equipe atinjam a demanda real com base em uma comunicação fluida. As iterações curtas permitem avaliar a satisfação do usuário de maneira imediata.

As iterações curtas nos permitem abordar soluções para pequenos problemas que podem surgir devido à falta de uma adequada compilação de requisitos. O relacionamento iteração curta - satisfação do usuário - menor risco, é alcançado através da contribuição do trabalho colaborativo entre a equipe de desenvolvimento, o usuário e outras partes interessadas. A apresentação de iterações curtas permite validar os requisitos adequados ou não precisos, e permite antecipar os problemas futuros que possam surgir ao realizar a entrega completa do projeto de software.

A análise da iteração curta aborda requisitos que não são claros para o pessoal de TIC encarregado de coletar necessidades. Nesse ponto, esse conflito de requisitos gera uma área escura ou cinza. A Zona Escura ou Cinza é especificada como o estágio no qual os requisitos do usuário não são claros e definidos. Uma série de razões pode ser descrita em torno da dificuldade que os desenvolvedores têm em compilar os requisitos dos usuários e vice-versa, os usuários em expressar suas necessidades para serem automatizados.

Vários fatores afetam um alinhamento preciso entre a equipe de desenvolvedores e usuários (VERT, 2016).:



- O usuário tem conhecimento do processo manual, mas não tem facilidade para expressar aos desenvolvedores que suas necessidades precisam ser automatizadas, portanto, solicita requisitos errôneos, insuficientes ou inconsistentes.
- Desenvolvimento de ferramentas de desenvolvimento de mestres, mas não possui habilidades para abstrair os processos do usuário para serem automatizados
- Desenvolvedor e usuário não conseguem estabelecer uma empatia que facilite a coleta de requisitos.

Para estabelecer o escopo no qual a implantação de aplicativos é desenvolvida, é necessário identificar vários componentes que intervêm na produção final de um aplicativo:

- Componentes do Data Center
- Granularidade dos componentes do Data Center
- Pré-configuração de Componentes do Data Center
- Implantação de aplicativos no data center

Um Data Center é um espaço usado para conter sistemas de computadores e seus componentes associados, tais como: servidores, sistemas de armazenamento, infraestrutura de rede e telecomunicações (LÓPEZ, 2012). O Data Center é responsável pelos processos inovadores das TIC. Neste, as principais tendências de software e hardware são centralizadas, o que afeta o processo de desenvolvimento e implantação de aplicativos. O desenvolvimento e a implantação de software devem ser projetados com base nos novos contextos tecnológicos, com infraestrutura projetada para as necessidades corporativas.

O desenvolvimento e a implantação de software usam os recursos do Data Center diretamente. Para obter eficiência e eficácia no relacionamento dos aplicativos desenvolvidos e implantados com os componentes do Data Center, é necessário conhecer sua estrutura para especificar em qual tipo de elementos a sincronização mais adequada pode ser obtida para oferecer benefícios aos usuários com

alta tecnologia.

Os benefícios do relacionamento entre a equipe de DevOps e o Data Center são mútuos. Nos estágios de desenvolvimento e implantação podem ser configurados aplicativos com tecnologia de ponta aos quais o Data Center deve se adaptar, e vice-versa, servidores com vantagens competitivas forçam a fabricação de softwares inovadores que utilizem essas novas tendências. Para alcançar um alinhamento entre o desenvolvimento e a implantação de aplicativos, é necessário detalhar os componentes do Data Center.

Os componentes do Data Center podem ser classificados como:

- Componentes Mecânicos e Elétricos
- Componentes Computacionais
- Componentes de Software

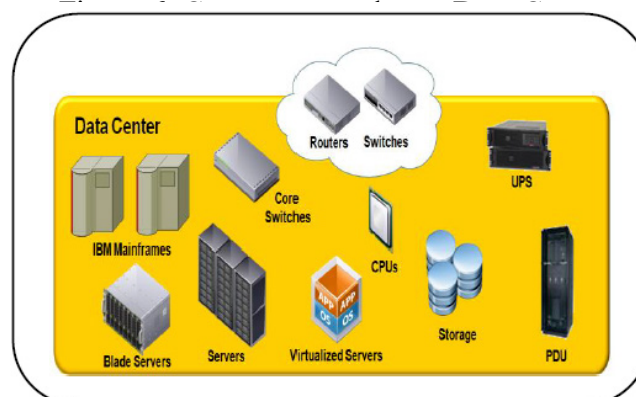
Os componentes que podem ser configurados de acordo com a necessidade de operação, controle e monitoramento dos administradores do sistema são identificados. Cada componente cumpre uma função específica e juntos eles são a engrenagem que serve para dar serviços finais nos computadores do usuário. Os componentes Mecânicos e Elétricos são os componentes de hardware que ajudam a manter o ambiente do Data Center em condições favoráveis para dar continuidade ao serviço prestado. Esses elementos são: UPS, placas elétricas ou PDU, ar condicionado, sistema de proteção contra Incêndio, Segurança Física, Cartões de Controle, Controle de Correntes Quentes e Frias.

Os componentes do computador são aqueles com capacidades técnicas e de segurança que permitem garantir a disponibilidade operacional, entre estes, são: Servidores Servidor Tipo Tower Tipo Blade, equipamentos de comunicação e Firewall física Firewall, armazenamento externo, virtualizados computadores, servidores Web, servidores SOA, servidores de autenticação, perfis de usuário servidores de controle, dispositivos de armazenamento (discos rígidos baseados em fita, drives de estado sólido, hard Drives sistemas híbridos).

Os componentes de software são os programas usados para gerenciar os recursos do data

center. Eles servem para controlar a eficiência e gerenciar os recursos que são fornecidos ao usuário como serviços, que são transparentes, pois só veem a entrada final que é o sistema de computador que eles usam. Esta categoria não inclui software que irá residir diretamente nos servidores no Data Center ou software que é usado em computadores pessoais que usam os serviços de qualquer componente do Data Center está localizado, um exemplo é o software usado por desenvolvedores localmente, mas usa o banco de dados que reside nos servidores do Data Center.

Os servidores do Data Center são computadores que contêm componentes como programas, armazenamento, memória, para o serviço de outros computadores ou pessoas. Nesse tipo de componente, os aplicativos dos usuários são armazenados. Dada a importância que têm, devem residir em ambientes que ofereçam segurança em suas acomodações. Um ambiente seguro no Data Center consiste em elementos como UPS, PDU, detectores de incêndio, portas de segurança. (Veja a Figura 6).



Fonte: Robinson (2016).

Os componentes de um Data Center com suas tecnologias podem configurar seus sistemas de uma maneira tão detalhada que possam satisfazer as necessidades ambientais e de segurança específicas com uma estratégia de supervisão que pode incluir vários pontos de coleta de dados (ROBINSON, 2016).

No Data Center, estão os servidores onde os aplicativos estão instalados e todos os serviços relacionados em uma cadeia. Não está considerando Plataforma como Serviço (PaaS), Software como Serviço (SaaS) e Infraestrutura como Serviço (IaaS), porque considera-se que os recursos são instalados e administrados localmente à organização. A garantia de disponibilidade dos componentes do Data Center fornece um alinhamento adequado com os serviços oferecidos pela organização aos clientes.

Dos componentes em que o Data Center é classificado, os de software são os mais visíveis para refletir o conjunto de serviços que o usuário utiliza. Devido às suas características, esta tese aborda este componente de forma detalhada, a fim de embasar o alinhamento com os objetivos corporativos.

O usuário usa aplicativos que foram implantados nos servidores do Data Center. Para alcançar essas instâncias, o aplicativo precisava ser testado e configurado para se estabelecer como uma versão candidata. O estágio de Pré-configuração dos Componentes do Data Center começa no estágio PLI. Nesse estágio, a equipe de DevOps coordena as ações de planejamento das seguintes atividades (AKERELE; RAMACHANDRAN; DIXON, 2014):

- Escolher ferramentas de software a serem usadas no desenvolvimento da Iteração e do Projeto
- Determinar Frameworks a serem usados no desenvolvimento e na implantação de aplicativos
- Definir repositórios de bibliotecas a serem usados
- Determinar o padrão de programação a ser usado
- Configurar software de desktop para ser usado pelo usuário
- Determinar servidores nos quais o aplicativo será instalado
- Definir sistema operacional a ser usado em servidores de aplicativos
- Determinar o banco de dados a ser usado
- Definir tipo de conexão entre o aplicativo e o banco de dados



- Determinar se haverá aplicativos para dispositivos móveis
- Definir o tipo de sistema operacional para aplicativos móveis

Neste estágio, a equipe de DevOps planeja a estrutura das diferentes configurações, que servirão de base para a hospedagem definitiva dos aplicativos nos servidores. Como a configuração não é definitiva, ela é conhecida como pré-configuração. Os componentes podem variar de acordo com a necessidade da programação da iteração, onde podem aparecer propostas de melhoria que agreguem valor aos requisitos do usuário.

Nesse estágio, servidores físicos e máquinas virtuais são configurados, onde os aplicativos são hospedados. As pré-configurações são feitas com base no tipo de conexão e aplicativo que é feito: cliente-servidor, ambiente da Web, barramento de serviço, etc. O estágio de pré-configuração termina quando o aplicativo está pronto e todos os componentes a serem usados pelo aplicativo já foram definidos. Nesse estágio, enquanto a iteração não é concluída, todos os componentes de software e hardware são dinâmicos em sua configuração. No estágio DEI, é determinado que, uma vez iniciado o desenvolvimento, as tarefas a serem automatizadas não serão mais alteradas. No entanto, a especificação de componentes para implantação no Data Center pode variar devido à necessidade de inovação de serviço que possa surgir (AKERELE; RAMACHANDRAN; DIXON, 2014).

No estágio de Implantação de Aplicativos no Data Center, a iteração ou desenvolvimento do aplicativo é concluído e é colocado nos servidores de produção final, para uso do usuário. Para que a implementação da iteração seja bem-sucedida, as seguintes condições são necessárias (COCKBURN; HIGHSMITH, 2011):

- Que a equipe de DevOps cumpra os estágios de testes estabelecidos, a fim de garantir que o aplicativo esteja pronto para ser usado pelo usuário.
- As ferramentas a serem utilizadas pelo aplicativo devem estar funcionando de acordo com os parâmetros estabelecidos pela equipe de trabalho

- A pré-configuração da infraestrutura deve ter níveis de suporte que permitam a continuidade das aplicações a serem implementadas.

A versão da iteração pronta para ser usada pelo usuário é chamada de versão candidata (SCRUM). A implantação da iteração é suportada no próximo ciclo de vida. Em seguida, é necessário identificar os componentes do Data Center em que os aplicativos a serem usados pelo usuário são implantados (AKERELE; RAMACHANDRAN; DIXON, 2014).

A importância de identificar os componentes de software do Data Center que estão sendo usados por um aplicativo é visualizada pela seguinte análise de um caso fictício em uma situação que geralmente ocorre (BELALCÁZAR; MOLINARI, 2016):

- A organização oferece serviços para o cliente.
- A Organização gasta enormes recursos em TI para oferecer serviços de computador de qualidade ao usuário.
- TI através de sua equipe DevOps desenvolve e implanta sistemas de computador estáveis e testados de acordo com os requisitos do usuário.
- O usuário ou cliente usa sistemas de computador sem problemas.
- Os sistemas de computadores estão estáveis por um certo tempo, o que sugere que a TI fez um bom trabalho.
- Os sistemas de computador foram desenvolvidos em um ambiente web.
- Os sistemas de computador foram desenvolvidos sob um servidor Apache.
- O Apache possui diversos serviços que operam os aplicativos do usuário
- Por algum motivo, um serviço Apache é interrompido.
- A resposta de falha não é respondida em tempo hábil.
- O aparente sucesso da TI se torna um problema, já que o usuário precisa urgentemente do serviço.
- Gerentes da organização recebem reclamações de usuários quando eles não podem usar os

serviços continuamente.

- Gerentes insatisfeitos com os resultados de TI.

- Ao determinar os componentes que fazem parte do serviço do aplicativo que está sendo usado pelo usuário, os controles podem ser colocados para ajudar a melhorar a disponibilidade do serviço.

Como é possível observar, o alinhamento dos componentes de software do Data Center com os aplicativos que o usuário usa, isso afeta diretamente o alinhamento entre a TI e a organização, o que força a TI a manter altos níveis de disponibilidade em seus serviços. Esta seção é baseada na revisão conceitual das ferramentas de DevOps que suportam a atualização e a manutenção de sistemas de produção estáveis em todos os momentos. Essas ações são um dos objetivos da colaboração DevOps (COCKBURN; HIGHSMITH, 2011).

O objetivo de incorporar ferramentas é integrar o ciclo de vida DevOps com as ferramentas mais apropriadas, com base em necessidades de negócios critérios: disponibilidade, controle de gestão por meio de monitoramento, integração contínua e controle de versão do aplicativo. Eles ajudam a estabelecer a confiabilidade na estrutura de desenvolvimento e implantação de aplicativos com boas práticas (AKERELE; RAMACHANDRAN; DIXON, 2014).

Não é apropriado integrar as ferramentas DevOps diretamente em cada estágio do ciclo de vida do DevOps, ou seja, definir ferramentas para desenvolvimento, teste ou implantação, porque a oportunidade de alinhar as ferramentas com os objetivos de negócios é perdida. É comum que a infraestrutura de TI aumente o número de servidores a serem gerenciados. No entanto, o número de operadores para executar essa tarefa permanece constante. A gestão adequada de ferramentas de DevOps ajuda a resolver a administração do sistema, assim, encurtando o desenvolvimento e implantação de aplicativos com operadores de recursos mínimos (BELALCÁZAR; MOLINARI, 2016).

Quais ferramentas referidas permitido para ser utilizada na fase de desenvolvimento exclusivamente como Dev (Dev, para promotores, isto é, promotores), e na fase de desdobramento como

de operações (Ops, pelos operadores). Para Dev e Ops, existem ferramentas com software, código ou scripts que ajudam a controlar eficientemente o ambiente de desenvolvimento e implantação de aplicativos (COCKBURN; HIGHSMITH, 2011).

As fases de desenvolvimento e implantação de aplicativos exigem ferramentas que permitem que desenvolvedores e operadores executem suas tarefas de maneira eficaz, de acordo com responsabilidades e competências. As ferramentas de DevOps fazem parte da estratégia de bom gerenciamento de recursos. Eles contribuem para cumprir, entre outros, os objetivos de automação de tarefas. Em ambientes de desenvolvimento de software, essas ferramentas suportam integração contínua, controle de versão de programa, teste automático e implantação contínua. O gerenciamento de operações é implementado através de ferramentas para implantação automática de aplicativos, configuração de máquinas virtuais, execução automática de scripts (HUMBLE; FARLEY, 2008).

Nomeie um gerente de projeto DevOps no nível executivo. A pesquisa mostra que a complexidade da organização é um grande obstáculo para o sucesso de uma estratégia de DevOps e um líder de nível executivo pode resolvê-los. Somente um líder com uma visão mais completa das áreas de TI é capaz de manter o nível de DevOps sendo uma necessidade para a organização de TI como um todo. (LEVITA, 2017)

Reuniões e pontos de verificação dos membros de cada campo de DevOps: Essas pessoas não apenas entenderão os conceitos que envolvem o DevOps, mas também as aplicações práticas das tecnologias e processos para garantir a implementação bem-sucedida da estratégia a seguir. Defina uma lista das habilidades necessárias. A pesquisa destaca novas habilidades em negócios e tecnologia que serão necessárias para o DevOps. Especialistas em processos ajudam as empresas a colocar um pé no estribo, enquanto especialistas irão implementar as ferramentas para acelerar o processo. Essas habilidades podem ser limitadas em cada equipe, portanto, os programas de treinamento interno podem ser de considerável importância (BELALCÁZAR; MOLINARI, 2016).

Otimizar os processos para incorporar as contribuições no desenvolvimento, teste / controle de qualidade e produção. Antes de implementar uma tecnologia, as equipes devem trabalhar para

melhorar os negócios e os processos e, assim, garantir a identificação de aspectos que possam colocar em risco a estrutura. A pesquisa destaca a necessidade de um bom conhecimento dos processos de negócios existentes.

Estabelecer um orçamento para a contratação de recursos e tecnologia especializados. A pesquisa mostra claramente que um aumento nos programas de treinamento de pessoal e novas tecnologias será essencial para o funcionamento do DevOps. As tecnologias relacionadas à entrega à produção, serviços de virtualização, automação de tarefas e gerenciamento de versões só podem ser eficazes se o pessoal competente se importar. Realizar um inventário interno de ferramentas, para identificar lacunas e corrigir o suporte à metodologia DevOps (BELALCÁZAR; MOLINARI, 2016).

Identifique os aplicativos prejudiciais. Organizações que querem tentar uma estratégia antes do DevOps e depois participar plenamente podem acreditar que é melhor começar pequeno. Isso é um equívoco. A melhor maneira de demonstrar o valor do DevOps é começar com uma solução na raiz dos problemas de produção em desenvolvedores que estão tentando resolver problemas de código. Esta aplicação irá mostrar precisamente o que o DevOps é capaz de fazer. Confiar nesse sucesso solicita que você aborde o próximo aplicativo e assim por diante. Existem muitas aplicações de uso para esta solução de monitoramento. Alguns entre muitos deles são (LEVITA, 2017):

um mundo que está sempre online. Quando um mercado fecha, outro se abre. Operações contínuas que significam um fluxo contínuo de dados, estruturados e não estruturados, variando de transações financeiras a solicitações de clientes. A implementação desse tipo de ferramenta é a solução ideal para pequenas empresas e startups se manterem ágeis e aproveitarem a eficiência e a versatilidade que podem oferecer. É apresentado como uma solução única e escalonável para manter uma grande parte das necessidades de toda a organização (HUMBLE; FARLEY, 2008).

À medida que o panorama da mídia continua a evoluir, há um aspecto que permanece inalterado: essa indústria nasce e morre com base em oferecer o conteúdo certo para o público certo. É por isso que fazer estudos sobre o que as pessoas veem e comentam é essencial para oferecer os dados

corretos. O setor público tem o dever de resolver alguns dos desafios mais difíceis, tem a obrigação de fazer mais com menos, o que aumenta a necessidade de buscar soluções que atendam às necessidades dos cidadãos. Este tipo de soluções de monitoramento pode ser usado para todos os tipos de aplicações, tanto no campo da segurança, como na gestão do conhecimento ou pesquisa científica.

COMENTÁRIOS FINAIS

O novo objetivo da TI é promover a diferenciação de negócios, facilitando a inovação em produtos, operações e modelos de negócios. Para realizar essa importante mudança, as organizações podem seguir um processo que inclui conduzir uma autoavaliação, criar uma estratégia e alinhar a TI com sua atividade comercial. Dessa forma, a TI pode inovar e implementar a estratégia de otimização mais adequada às necessidades específicas da organização. O DevOps oferece muitas oportunidades, todas com a mesma abordagem: o cliente. Se os gerentes de projeto estiverem divididos no método usado para medir o sucesso do DevOps, os resultados mostram que as medidas baseadas em fatores externos (como melhorar a experiência com o cliente) são mais indicativas do que as medidas internas.

Ter controle absoluto sobre o processo de gerenciamento evolucionário e manutenção de software usando metodologias de entrega contínua permite que as empresas obtenham maior flexibilidade introduzindo conceitos como serviço e virtualização de nuvem. Cada vez mais, as empresas adotam uma abordagem híbrida em suas plataformas, combinando diferentes ambientes e, assim, enfrentam as novas necessidades da empresa. Processos totalmente automatizados e padronizados permitem que as equipes e operações de desenvolvimento apresentem rapidamente novos ambientes e implementem rapidamente as alterações quando necessário.

Os benefícios associados ao aumento da flexibilidade são gerados pela redução do custo total de propriedade (TCO: Total Cost Ownership) da infraestrutura em produção. A possibilidade de ter uma infraestrutura elástica e flexível permite que as empresas economizem consideravelmente em recursos usados desnecessariamente. É por isso que a adoção de tecnologias de nuvem, bem como a



capacidade de dimensionar de acordo com a carga flutuante real, permite que as empresas otimizem seus gastos em infraestrutura. A entrega contínua também facilita a configuração do ambiente e a implementação de aplicativos, além de liberá-los sob demanda.

A necessidade de reduzir custos não está entre as principais razões para as organizações adotarem uma estratégia de DevOps, embora muitas vezes essas práticas evitem o aumento de custos relacionados ao investimento em testes de infraestrutura e detecção de defeitos de software. Embora os líderes de projetos tecnológicos possam dedicar parte de seu orçamento ao DevOps, há algumas razões que podem retardar sua iniciativa. A pesquisa revela que há sérias dificuldades no início da implantação de DevOps, a maioria desses obstáculos recaem sobre pessoas e a execução de processos, e não sobre tecnologias e ferramentas adotadas. A falta de barreiras é um problema claramente definido não só para os apoiadores de DevOps, mas também no mercado global que visa encontrar soluções para implementação simples e contribuir para o sucesso de uma estratégia de DevOps.

O principal obstáculo para o DevOps é a complexidade organizacional. Existem muitas pessoas e uma grande variedade de serviços envolvidos. Outro obstáculo é o não alinhamento de papéis. Esses obstáculos ajudam a explicar por que o DevOps precisa de líderes com confiança e as habilidades necessárias para abordar um projeto com essas características. Para todas as implementações de DevOps, o impulso deve vir de cima. Os tomadores de decisão de TI no nível executivo, com uma visão global das atividades realizadas, incluindo o desenvolvimento de aplicativos, controle de qualidade e operações de TI, devem definir um objetivo para estabelecer até que ponto é possível empreender uma estratégia de DevOps.

O desafio está em eliminar a falta de responsabilidades claras fora da área diretamente afetada e a tendência histórica entre esses grupos de culpar o outro em caso de problemas. Mudar o modo de colaboração entre várias equipes é um projeto de longo prazo; DevOps requer processos de melhoria contínua para que as empresas possam acelerar a entrega de aplicativos baseados em demanda e responder rapidamente às mudanças tecnológicas. Esses desafios organizacionais podem ser superados, mas, novamente, a gerência deve estabelecer as diretrizes e as competências de cada equipe.



REFERÊNCIAS

AKERELE, O., RAMACHANDRAN, M., DIXON, M. Evaluating the Impact of Critical Factors in Agile Continuous Delivery Process: A System Dynamics Approach. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. 2014.

ARON, D., MCDONALD, M. Taming the Digital Dragon : The 2014 CIO Agenda. Gartner.com, 12. 2014.

BELALCÁZAR, A., DÍAZ, J., MOLINARI, L. Principios, Roles y Métricas en alineamiento estratégico de nuevos requerimientos utilizando DevOps. Congreso Internacional CACIC. 2016. ISBN: 978-987-733-072-4, Universidad Nacional San Luis Argentina. Libro de Actas. 1042 - 1051.

COCKBURN, A., HIGHSMITH, J. Agile Software Development: The People Factor. *IEEE. Computer*, 34(11), 131–133. 2011.

DAVIS, J., DANIELS, K. Effective DevOps, Building a Culture of Collaboration, Affinity, and Tooling at Scale. Editorial O'Reilly. Last visit: January 30, 2017. 2015. Disponível em: <http://pdf.th7.cn/download/files/1602/Effective%20DevOps.pdf> Acesso em 19 de mai. de 2024.

DRAGOI, H. 5 dicas para otimizar o departamento de TI da empresa. *TI Educacional*. São Paulo 23/06/2016. Disponível em: <https://www.tieducacional.com.br/5-dicas-para-otimizar-o-departamento-de-ti-da-empresa/>. Acesso em 19 de mai. de 2024.

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002.

GAEA Consulting. Os Segredos para Otimizar a Rotina da Área de TI. São Paulo, 2017. E-Book. Disponível em: <https://gaea.com.br/e-book-gratuito-os-segredos-para-otimizar-a-rotina-da-area-de-ti/>. Acesso em 19 de mai. de 2024.

GFADER, P. Use Scrum and Continuous Delivery to build the right thing. 2012. Acessado em abr. 2018. Disponível em: <https://www.scrum.org/resources/use-scrum-continuous-delivery-build-right-thing>. Acesso em 19 de mai. de 2024.

GIL, A. C.. Como elaborar projetos de pesquisa.4 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIMSON, L. Metodologías ágiles y desarrollo basado en conocimiento. Trabajo final integrador para obtener el grado de Especialista en Ingeniería de Software, UNLP. 2012. Disponível em: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24942/Documento_completo_.pdf?sequence=1. Acesso em 19 de mai. de 2024.

HORLACH, B., & DREWS, P. Bimodal IT : Business-IT alignment in the age of digital transformation Bimodal IT : Business-IT Alignment in the Age of Digital Transformation. Multikonferenz Economic Computer Science (MKWI), (April), Ilmenau, Germany. 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/287642679_Bimodal_IT_BusinessIT_alignment_in_the_age_of_digital_transformation Acesso em 19 de mai. de 2024.

HUMBLE, J., FARLEY, D. Continuous Delivery. Editorial Addison Wesley. 2011 Disponível em: <https://buildrelease.googlecode.com/hg-history/1998cd1d530b35b79740d7bf93f8915548136c25/Trunk/BreBooks/Continuous%2520Delivery.pdf>. Acesso em 19 de mai. de 2024.

HÜTTERMANN, M. DevOps for Developers. Integrate Development and Operations, the Agile Way. Editorial Apress. 2012.

IBM. Assumindo uma abordagem estratégica para a otimização da TI: Otimização da TI como fonte de vantagem competitiva sustentável. EUA 10/2007. Documento técnico. Disponível em: https://www.ibm.com/br/services/cio/pdf/Otimizacao_da_TI_-_Doc_tecnico.pdf. Acesso em 19 de mai. de 2024.

LARA, M. Pruebas de software, 1–34. 2013. Acessado em abr. 2018. Disponível em: https://netbeans.org/index_es.html

LENT, J. DevOps Definition: Best explained by what it's not. 2014. Disponível em: http://docs.media.bitpipe.com/io_11x/io_110410/item_746948/CA_sSoftwareQ_IO%23110410_Eguide_080713_LI%23746948.pdf Acesso em 19 de mai. de 2024.

LEVITA, C. A. Proposta de modelo para avaliação da maturidade DevOps: estudo de caso em empresas de grande porte. Dissertação de Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital. PUC.

São Paulo. 2017.

LOPEZ PAZ, C., MACIA PÉRES, F., & DELGADO FERNÁNDEZ, M. El problema de alinear las Tecnologías de la Información con el Negocio. 2008. Disponível em: ccia.cujae.edu.cu/index.php/siia/siia2008/paper/download/1204/268 Acesso em 19 de mai. de 2024.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

RIVADENEIRA, S. Metodologías ágiles enfocadas al modelado de requerimientos. Universidad Nacional de La Patagonia Austral, 5(1). 2012. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5123612.pdf> Acesso em 19 de mai. de 2024.

ROSS, J. W., & WEILL, P. Six IT Decisions Your IT People Shouldn't Make. Harvard Business. 2002. Disponível em: https://onlinecampus.bu.edu/bbcswebdav/pid-4078478-dt-content-rid-13837609_1/courses/16sprgmetcs782_ol/media/Ros02.pdf Acesso em 19 de mai. de 2024.

ROBINSON, A. InfoSec Reading Room Continuous Security : Implementing the Critical Controls in a DevOps Environment. 2016. Disponível em: <https://www.sans.org/reading-room/whitepapers/critical/continuous-security-implementing-critical-controls-devops-environment-36552> Acesso em 19 de mai. de 2024.

RODRÍGUEZ, C., MOLINARI, L., & DÍAZ, F. J. The Hard Way to Virtual Machine Administration : towards DevOps A Bridge between Developers and IT Operators, 13(3), 118–122. 2013. Disponível em: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/34502> Acesso em 19 de mai. de 2024.

TOVAR, J. C. Pruebas de Integración. Arquitectura e Integración de Sistemas de Software. Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Universidad de Sevilla. 2013. Disponível em: <https://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=6731> Acesso em 19 de mai. de 2024.

VERT. Como otimizar o gerenciamento em TI ? São Paulo 2016. Disponível em: <http://www.vert.com.br/blog-vert/como-otimizar-o-gerenciamento-em-ti/>. Acesso em 19 de mai. de 2024.

