



Universidade Federal do Rio de Janeiro

Escola Politécnica

MBA em Governança, Projetos e Serviços de TI
(MBGPS)

**ESTUDO DE METODOLOGIA E FATORES CRÍTICOS DE UM
PROJETO DE SELEÇÃO DE SOLUÇÃO TECNOLÓGICA**

Autor:

Thais de Oliveira Sobral

Orientador:

Manoel Villas Boas Junior, M. Sc.

Examinador:

Cláudio Luiz Latta de Souza, M. Sc.

Examinador:

José Airton Chaves Cavalcante Junior, D. Sc.

Examinador:

Vinicius Drumond Gonzaga, M. Sc.

**Rio de Janeiro
Junho 2021**

Declaração de Autoria e de Direitos

Eu, **Thais de Oliveira Sobral** CPF 120.903.937-00, autor da monografia *ESTUDO DE METODOLOGIA E FATORES CRÍTICOS DE UM PROJETO DE SELEÇÃO DE SOLUÇÃO TECNOLÓGICA*, subscrevo para os devidos fins, as seguintes informações:

1. O autor declara que o trabalho apresentado na defesa da monografia do curso de Pós-Graduação, Especialização MBA - Governança, Projetos e Serviços de TI da Escola Politécnica da UFRJ é de sua autoria, sendo original em forma e conteúdo.
2. Excetuam-se do item 1 eventuais transcrições de texto, figuras, tabelas, conceitos e ideias, que identifiquem claramente a fonte original, explicitando as autorizações obtidas dos respectivos proprietários, quando necessárias.
3. O autor permite que a UFRJ, por um prazo indeterminado, efetue em qualquer mídia de divulgação, a publicação do trabalho acadêmico em sua totalidade, ou em parte. Essa autorização não envolve ônus de qualquer natureza à UFRJ, ou aos seus representantes.
4. O autor declara, ainda, ter a capacidade jurídica para a prática do presente ato, assim como ter conhecimento do teor da presente Declaração, estando ciente das sanções e punições legais, no que tange a cópia parcial, ou total, de obra intelectual, o que se configura como violação do direito autoral previsto no Código Penal Brasileiro no art.184 e art.299, bem como na Lei 9.610.
5. O autor é o único responsável pelo conteúdo apresentado nos trabalhos acadêmicos publicados, não cabendo à UFRJ, aos seus representantes, ou ao(s) orientador(es), qualquer responsabilização/ indenização nesse sentido.
6. Por ser verdade, firmo a presente declaração.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de _____.

Thais de Oliveira Sobral

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Av. Athos da Silveira, 149 - Centro de Tecnologia, Bloco C, sala - 212,
Cidade Universitária Rio de Janeiro – RJ - CEP 21949-900.

Este exemplar é de propriedade Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, que poderá incluí-lo em base de dados, armazenar em computador, microfilmear ou adotar qualquer forma de arquivamento.

Permitida a menção, reprodução parcial ou integral e a transmissão entre bibliotecas deste trabalho, sem modificação de seu texto, em qualquer meio que esteja ou venha a ser fixado, para pesquisa acadêmica, comentários e citações, desde que sem finalidade comercial e que seja feita a referência bibliográfica completa.

Os conceitos expressos neste trabalho são de responsabilidade do(s) autor(es).

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu marido, que realizou o curso comigo, e me deu todo o suporte que eu precisei para concluí-lo.

AGRADECIMENTO

Agradeço a minha família pelo acesso e incentivo à educação e às empresas que trabalhei, que me formaram como a profissional que sou hoje.

RESUMO

Este documento apresenta um breve estudo de caso de um projeto de seleção de solução tecnológica para uma grande empresa nacional. Esta empresa desejava adquirir uma solução de virtualização de *desktops* para permitir que seus funcionários acessassem às aplicações corporativas de qualquer lugar e a partir de qualquer tipo de dispositivo, incluindo computadores pessoais, para viabilizar a modalidade de trabalho remoto. Como este tipo de solução requer um alto investimento e possui grande impacto na transformação de toda a operação corporativa, um time de profissionais experientes foi montado para estruturar um projeto que conduziria este processo de seleção. Este trabalho descreve então a metodologia utilizada na organização deste processo de seleção, e apresenta como proposta ao problema apresentado o uso combinado de diferentes ferramentas de avaliação para a composição do resultado – a decisão sobre qual solução deveria ser adquirida para a virtualização dos *desktops*. O conhecimento de diferentes ferramentas de avaliação (questionários, demonstrações e prova de conceito) permitiu que a melhor técnica fosse aplicada conforme a criticidade dos requisitos e garantiu que os fornecedores pudessem ser amplamente avaliados por diferentes aspectos. E ainda, como as duas soluções testadas neste estudo se apresentaram muito capazes e similares, a decisão do vencedor não foi óbvia. Mas a partir da metodologia e dos critérios estabelecidos, pode ser decidida sem impactar no prazo limite para a decisão, sendo isto uma prova de sucesso na execução deste processo. O entendimento da metodologia aplicada neste estudo é um conhecimento chave para a realização de processos de seleção de *software* e de outras soluções tecnológicas.

Palavras-Chave: Virtualização de *desktops*, PMBOK, RFI, PoC, BSC

ABSTRACT

This document presents a brief case study of a technological solution selection project for a large national company. This company aims to buy a desktop virtualization solution to allow its employees to access corporate applications from anywhere and from any type of device, including personal computers, in order to enable remote work. As this kind of solution requires a high investment and has a great transformation impact on the corporate operation, a team of senior professionals was selected to structure a project that would lead this selection process. So, this work describes the methodology used in the selection process organization, and presents as a proposal to this presented problem the combined use of different evaluation tools for the composition of the final result – the decision on which solution should be acquired for desktop virtualization. The deep knowledge of different evaluation tools (questionnaires, demonstrations and proof of concept) allowed the best technique to be applied according to the criticality of the requirements and ensured that suppliers could be comprehensive evaluated by different aspects. Also, as both solutions tested in this study were very capable and similar, the winner's decision was not obvious. But based on the established methodology and criteria, it could be done without impacting decision deadline, which is a proof of success of this process execution. The understanding of this study methodology is a key knowledge for carrying out software selection processes and other technological solutions.

Keywords: Desktop Virtualization, PMBOK, RFI, PoC, BSC

SIGLAS

BSC - Balanced Scorecard

COBIT - Control Objectives for Information and related Technology

CRM – Customer Relationship Management

CTI - Computer Telephony Integration

DaaS – Desktop as a Service

ERP - Enterprise Resource Planning

EUC – End User Computing

IaaS – Infrastructure as a Service

PaaS – Platform as a Service

PMBOK - Project Management Body Of Knowledge

PoC – Proof of Concept

RDP – Remote Desktop Protocol

RFI – Request For Information

SaaS – Software as a Service

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

VDI - Virtual Desktop Infrastructure

WVD - Windows Virtual Desktop

Lista de Figuras

2.1 – Exemplo de processo de avaliação e seleção de <i>software</i>	5
2.2 – Processo de avaliação e seleção de <i>software</i> deste estudo.	5
2.3 – Principais fornecedores de solução de virtualização	7
2.4 – Comparação entre fornecedores de virtualização	8

Lista de Tabelas

4.1 – Resultado da RFI.	15
4.2 – Resultado da demonstração.	16
4.3 – Resultado do <i>Balanced Scorecard</i>	17

Sumário

Capítulo 1: Introdução.....	1
1.1 – Tema	1
1.2 – Delimitação.....	1
1.3 – Justificativa.....	2
1.4 – Objetivos.....	2
1.5 – Metodologia.....	3
1.6 – Descrição	3
Capítulo 2: Embasamento Teórico	4
2.1 –Organização do processo de seleção	4
2.2 –Estudo de caso	6
2.2 – Identificação das soluções de mercado disponíveis	7
2.3 – Definição dos requisitos da solução	9
Capítulo 3: Propostas Tecnológicas	11
3.1 – Métodos e Critérios de Avaliação	11
3.2 – <i>Balanced Scorecard</i>	12
3.3 – Solicitação de informação (RFI).....	12
3.4 – Demonstração da solução	13
3.5 – Prova de conceito (PoC).....	13
Capítulo 4: Resultados Obtidos.....	15
4.1 – Resultado da RFI	15
4.3 – Resultado da demonstração da solução	16
4.4 – Resultado da prova de conceito	16
4.5 – Resultado do <i>balanced scorecard</i>	17
Capítulo 5: Conclusão e Trabalhos Futuros	18
5.1 – Seleção do Vencedor	18
5.2 – Trabalhos Futuros	18
Bibliografia.....	19

Capítulo 1

Introdução

1.1 – Tema

A escolha da melhor solução tecnológica acessível para atender às necessidades de um processo de negócio é uma atividade recorrente entre todos os tipos de empresa. E ainda que ocorra com diferentes níveis de fiscalização e regulação neste processo (como por exemplo as licitações e auditorias externas), o mais comum entre todas é que seja aberta uma concorrência entre os principais fornecedores de solução, para que o melhor seja selecionado com base em suas propostas técnica e comercial.

Mas como selecionar a solução? Neste trabalho são abordados quais os principais fatores que devem ser considerados em um processo seletivo de solução tecnológica, e quais ferramentas são comumente utilizadas para suportar à tomada de decisão.

1.2 – Delimitação

Este estudo foi realizado com base em um processo de seleção de solução de virtualização de estações de trabalho para os empregados de uma grande rede de hospitais no Brasil. Essa necessidade emergiu principalmente devido à pandemia do COVID-19 [1], que agregou caráter de urgência nesta escolha.

Por se tratar de um estudo de caso real com informações de natureza confidencial, os resultados são descritos de forma anônima para não identificar qual fornecedor foi vencedor desta seleção.

Vale ressaltar que outros tipos de soluções especializadas como por exemplo: ERP, CRM, CTI, etc., podem requerer análises específicas e inerentes à natureza do produto e de seu uso, que não estão sendo consideradas aqui.

1.3 – Justificativa

Como disse Ahmad Fadli Saad [2], “a abordagem de avaliação e seleção de um produto de *software* é muito importante dentro do escopo da tomada de decisão corporativa, uma vez que uma grande quantia de dinheiro deve ser gasta na aquisição de *software* na organização”. E essa motivação de economia financeira já seria suficientemente significativa para justificar a atenção da empresa contratante.

Mas além do risco de se gastar mais que o necessário, existe o risco de gastar errado. Isto é, comprar uma solução que não atende às necessidades vitais da empresa e que poderá alavancar um prejuízo ainda maior após a sua implantação. “Fazer a escolha errada de produtos de *software* resultará em consequências de incerteza, como aumento de custo, atraso no cronograma do projeto e falha do projeto.” [2].

Não são raros os casos de soluções tecnológicas que foram adquiridas como um investimento estratégico, mas que não foram sequer implementadas ou apenas parcialmente utilizadas. E isto ocorre quando o processo de seleção e aquisição de uma solução inicia antes de uma avaliação consistente de requisitos e necessidades da área de negócio. Essa é uma falha comum nas empresas, e cabe ao responsável por conduzir o projeto de seleção de engajar as pessoas chave e estabelecer uma governança correta e utilizar ferramentas que auxiliem na construção da decisão.

1.4 – Objetivos

O objetivo deste trabalho é descrever os principais aspectos que compõem um processo de seleção de tecnologia, destacando os principais fatores de análise e ferramentas que suportam às empresas na tomada de decisão. Foi utilizado também o estudo de um caso real com o objetivo de avaliar os resultados após a aplicação da metodologia descrita.

1.5 – Metodologia

A metodologia descrita neste estudo foi construída com base em um conjunto de boas práticas. Os conceitos da gestão de projetos do PMBOK são fundamentais para a organização e gestão do projeto de seleção de *software*, do início ao fim. Todos os seus conceitos são utilizados ao longo do processo seletivo, como: definição de escopo, orçamento, gestão de prazos e custos etc.

Estabelecer uma governança forte entre as partes interessadas, conceitos que são reforçados pelo COBIT, é fundamental para o sucesso do projeto, que requer o engajamento, a contribuição na especificação e validação de requisitos da solução a ser selecionada.

E para a condução de um processo seletivo de tecnologia, é ideal que haja a combinação entre o conhecimento sólido sobre a metodologia de seleção, aliado ao entendimento da tecnologia em questão e da sua aplicabilidade prática.

Para o melhor entendimento da tecnologia, das soluções disponíveis e de como estão posicionadas no mercado atual, foram utilizadas informações publicadas por centros de pesquisas (como Gartner e IDC), bem como a própria colaboração dos fornecedores, que se mantiveram disponíveis a contribuir durante todo o processo.

1.6 – Descrição

No capítulo 2 será apresentada toda a abordagem utilizada neste processo de seleção, bem como a descrição de algumas etapas deste processo, como a identificação dos principais fornecedores do mercado atual, e quais os principais fatores de decisão envolvidos neste tema.

O capítulo 3 se destina a descrever detalhadamente a etapa de desenvolvimento dos métodos e critérios de seleção adotados.

Os resultados obtidos com cada uma das ferramentas de seleção utilizadas são apresentados no capítulo 4.

O capítulo 5 apresenta a conclusão deste estudo, e explica como ele poderá ser estendido em trabalhos futuros.

Capítulo 2

Embasamento Teórico

2.1 – Organização do processo de seleção

Para a organização e condução do processo, foi designado um time sênior da área de Arquitetura de Soluções, se tornando este responsável pela definição da metodologia a ser aplicada neste processo seletivo, bem como pela escolha de ferramentas que os suportassem na mensuração e avaliação dos fornecedores. Para tanto, foi fundamental a aplicação de boas práticas e conceitos de Gestão de Projetos e de Governança, para manter principalmente uma comunicação eficiente com as partes interessadas nesta solução, e o controle da realização das atividades para a entrega do resultado dentro do prazo solicitado pela diretoria.

Todas as áreas de conhecimento do PMBOK foram visitadas ao longo da execução dos processos de gerenciamento do projeto, destacando-se o gerenciamento de escopo, custo, cronograma, risco e de comunicações, por serem os pilares na estruturação de um projeto como esse. Porém atividades como manter o engajamento das partes interessadas e de planejar o formato de aquisição do produto, foram também fundamentais para a gestão completa deste projeto de seleção.

E dada a diversidade de times que foram envolvidos nesta iniciativa (fornecedores, gestores, suprimentos, áreas operacionais e áreas reguladoras), os conceitos reforçados pelos processos de gestão do COBIT foram aplicados para garantir o alinhamento entre as partes interessadas, e a constante monitoração das atividades entregues.

O processo de seleção foi estruturado em etapas sequenciais, desde a sua organização até a conclusão com a indicação do vencedor. Estas etapas costumam ser as mesmas em todo projeto de seleção, como podemos observar no quadro 2.1 - Processo de avaliação e seleção de *software*, extraído do estudo de Ahmad Fadli Saad [2]

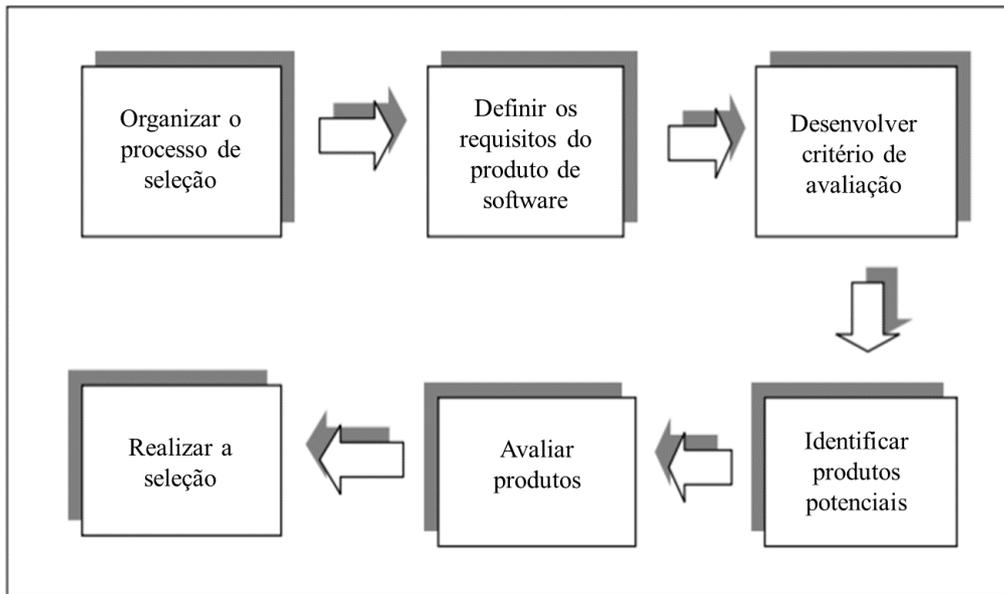


Figura 2.1 – Exemplo de processo de avaliação e seleção de *software*
 Fonte: Ahmad Fadli Saad, 2018 [2]

No projeto de seleção deste estudo, devido a especificidade do tipo de solução, foi acrescentada uma etapa preliminar de estudo, com o objetivo de melhor entender as ofertas existentes, para então documentar os requisitos mandatórios e desejáveis pela área usuária.

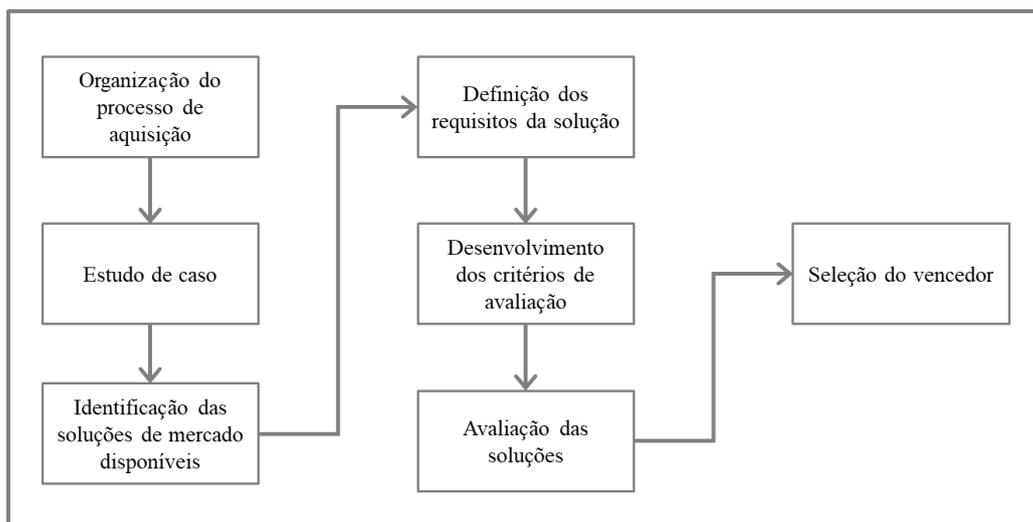


Figura 2.2 – Processo de avaliação e seleção de *software* deste estudo
 Fonte: Autor.

2.2 –Estudo de caso

Antes de iniciar a execução do processo, foi recomendada a execução de um estudo de caso para avaliar a aplicabilidade da solução desejada. O que se quis responder com este estudo foi: a solução que está sendo especificada atende às necessidades do negócio e irá resolver da melhor forma os problemas atuais da empresa do ponto de vista de estações de trabalho?

Com o passar dos anos, após as revoluções industriais e tecnológicas, as estações de trabalho foram se transformando e se modernizando ao passo que na atualidade grande parte dos trabalhadores dos mais diversos setores econômicos (saúde, finanças, educação, etc.) utilizam computadores para entregar suas atividades profissionais.

Mas a gestão destes múltiplos computadores obriga que a empresa estabeleça uma operação de suporte eficiente, que constantemente aplique atualizações de *software* e de segurança, e faça manutenção nos equipamentos. Para grandes empresas, como a rede hospitalar desse estudo, que possui mais de 40 grandes unidades espalhadas por todo o território nacional, essa gestão se torna muito complexa e onerosa.

Nas últimas década, foi desenvolvida uma nova tecnologia que permite a entrega de computadores de modo virtual, “*Virtual Desktop Infrastructure (VDI)* é a tecnologia chave que habilita a virtualização de *desktops*. O *desktop* virtual é executado em um datacenter e entregue ao dispositivo do usuário final através do protocolo *Remote Desktop Protocol (RDP)*.” [3]. Desta forma, os recursos computacionais ficam concentrados em um servidor remoto – o que centraliza a gestão de atualizações e segurança, e agiliza a entrega de equipamentos nas unidades de trabalho, uma vez que o equipamento físico se torna apenas um ponto de acesso para a estação de trabalho remota. Nestes modelos de implantação, costumam-se adotar o uso de *thin clients* – que são máquinas mais baratas com menor poder computacionais.

E nos últimos anos, a computação em nuvem pública iniciou a comercialização deste serviço de virtualização: “*Desktop as a Service* é um modelo recente de implantação que possui uma arquitetura *multi-tenancy*¹ e o serviço está disponível por subscrição.” [4]. Este tipo de oferta é especialmente vantajoso para empresas que buscam agilidade na expansão e flexibilidade para momentos de sazonalidade de volume de trabalho.

¹ *Multi-tenancy* é uma arquitetura de *software* que visa atender múltiplos grupos de usuários usando apenas uma instância de *software*.

Os *desktops* virtuais através de *Desktop as a Service* (DaaS) tem se tornado uma opção cada vez mais clara para empresas e organizações devido à alta velocidade computacional, tecnologia de virtualização, administração centralizada de *desktops*, corte de muitos custos e gestão simplificada de thin clients [5].

A partir deste estudo preliminar, com o melhor entendimento da tecnologia, e o seu confronto com os cenários de uso da empresa, foi dada sequência à próxima etapa do processo de seleção.

2.2 – Identificação das soluções de mercado disponíveis

Como recentemente avaliou Huo Xulun [6], “nos últimos anos, a tecnologia de virtualização se desenvolveu rapidamente, e os produtos virtuais são constantemente atualizados. As soluções de virtualização de *desktops* em nuvem consideram principalmente VMware e Citrix.”. Estes são os fornecedores líderes de soluções de virtualização de *desktops*, conforme a pesquisa publicada em 2020 pelo IDC na Figura 2.3.

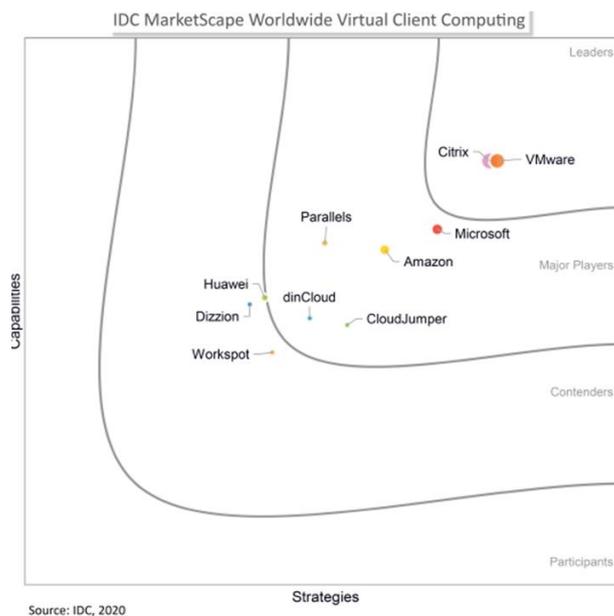


Figura 2.3 – Principais fornecedores de solução de virtualização.
Fonte: IDC MarketScape 2019-2020 [7]

Outros fornecedores como Amazon e Microsoft têm crescido no mercado de DaaS, principalmente por serem um dos maiores provedores de nuvem pública. Mas

existe grande diferença entre o modelo de oferta destes 4 principais fornecedores citados. A figura 2.4 se propõe a mostrar em alto nível quais são estas diferenças.

Comparação alto nível das principais ofertas de mercado		Desktop Virtual	Aplicação Virtualizada	Persistente	Pooled	On premise	AWS	Azure	Google	Windows Server	Windows Desktop 7	Windows 10 Enterprise	Windows 10 Multi session	Protocolo Otimizado	Orquestrador	Multi-cloud	Madura	Presença Brasil
DaaS Cloud Native	Azure WVD	✓	✓	✓	✓	⊖	⊖	✓	⊖	✓	✓	✓	✓	⊖	⊖	⊖	⊖	✓
	Amazon WorkSpaces	✓	✓	✓	✓	⊖	✓	⊖	⊖	✓	✓	✓	⊖	⊖	⊖	⊖	✓	✓
Hybrid VDI - DaaS	Citrix	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	⊖	✓	✓	✓	✓	✓
	VMWare	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	⊖	✓	✓	✓	✓	✓

Figura 2.4 – Comparação entre fornecedores de virtualização.
Fonte: Autor.

A solução Azure WVD e Amazon WorkSpaces são soluções *cloud native*, isto é, soluções que já nasceram na nuvem a partir de seus componentes nativos de infraestrutura em nuvem. Isso faz com que essas soluções agreguem maior flexibilidade e escalabilidade de recursos. Por outro lado, não permite que sejam executadas em datacenter privado, limitando as possibilidades de implementação.

Já as soluções Citrix e Vmware permitem uma arquitetura híbrida, que possa ser instalada tanto no datacenter local quanto em nuvens públicas. Esse tipo de arquitetura é denominado *multi-cloud*, e tem a vantagem de não ficar limitada a apenas um único provedor de nuvem. Desta forma é possível dividir a carga de trabalho entre diferentes provedores ou até mesmo movê-la sob demanda para o datacenter de melhor custo-benefício.

Na etapa inicial do projeto de seleção, após um estudo preliminar de viabilidade técnica e financeira, foram especificados pela diretoria da empresa como requisitos estratégicos que a solução deveria estar listada entre as principais soluções do mercado e ter arquitetura híbrida/ *multi-cloud*. Desta forma, a concorrência ficou restrita às soluções dos fornecedores Citrix e Vmware.

2.3 – Definição dos requisitos da solução

Embora o objetivo destas soluções seja o mesmo - entrega de *desktops* virtualizados, as especificidades de cada oferta multiplicam as possibilidades e os fatores a serem analisados. Em seu estudo com empresas que participaram de processos de seleção de fornecedores, Ellram [8] enumera que os fatores a serem considerados geralmente incluem: 1- questões financeiras, 2- cultura e estratégia organizacional, 3- tecnologia e 4- um grupo de fatores diversos de natureza mais qualitativa.

Neste caso, por se tratar de duas soluções líderes e consolidadas no mercado, foram excluídos da análise requisitos muito básicos que apenas onerariam o processo sem agregar qualquer valor (exemplo de requisito básico: detalhar critérios de implementação de senha segura para acesso à solução.).

Desta forma, foram identificados como principais fatores relevantes para a análise:

- **Custo do licenciamento** – existem diferentes tipos de licenciamento destas soluções, que impactam diretamente no preço final. Por exemplo, ele pode ser calculado com base no número de acessos concorrentes, ou na quantidade total de usuários que acessarão o ambiente. Outra variante importante é o tempo de validade do contrato – quanto mais longo, menor o custo unitário.
- **Virtualização de *desktop* ou de Aplicações** – Todos os provedores possibilitam os dois tipos de entrega: uma experiência completa de área de trabalho, com ícones, pastas de arquivos, executáveis locais e preferências do usuário; ou podem entregar apenas um link de acesso às aplicações, que serão executadas remotamente. Dependendo da rotina de utilização do usuário, um modelo pode ser mais aderente que o outro.
- **Nuvem pública vs. nuvem privada (datacenter próprio)** – o local de hospedagem da solução tem grande impacto no modelo de custeio da infraestrutura, na gestão dos ativos, mas principalmente na arquitetura de implementação da solução. Podemos usar como exemplo de inviabilidade

técnica o caso de aplicações mais antigas que possuem arquitetura cliente-servidor. Este tipo de aplicação não suporta hospedagem na nuvem, a menos que o banco de dados também seja migrado para a nuvem, uma vez que a latência de rede interfere em muito no tempo de processamento das requisições.

- **Segurança de acesso** – a principal vantagem da virtualização de *desktop* está na entrega de um ambiente remoto flexível, porém seguro. Para garantir que somente pessoas autorizadas acessarão estes ambientes, é preciso estabelecer múltiplos métodos de validação de autenticidade, como senhas, tokens ou biometria. E uma vez que cada fornecedor tem métodos e recursos diferentes para implementar este nível de segurança (que podem incrementar ou não o custo total), este também se torna um fator importante de análise.
- **Otimização operacional** – sendo aqui considerado se a solução elimina esforço operacional do time técnico para criação e suporte ao ambiente, bem como na implementação da gestão de ativos e arquitetura de impressão.

Capítulo 3

Propostas Tecnológicas

3.1 – Métodos e Critérios de Avaliação

Após o entendimento da tecnologia que se deseja adquirir e de quais as ofertas de solução do mercado, chega o momento de planejar como será a seleção. “Métodos de avaliação e seleção de fornecedores são usados para ajudar uma organização a escolher o melhor fornecedor. Muitas abordagens foram propostas para analisar e resolver o problema de avaliação e seleção de fornecedores. “[...] A escolha do método é extremamente importante para o processo em geral porque tem influência significativa nos resultados finais” [9]

E apesar da possibilidade de definir diferentes estratégias de seleção, de modo a se adequar ao tipo de solução e cenário em análise, uma consideração importante é que “o desempenho de potenciais fornecedores é avaliado em relação a múltiplos critérios, em vez de considerar um único fator custo.” [10]. E para avaliar esses critérios de modo objetivo, optamos neste estudo por combinar múltiplas ferramentas para comparação de desempenho das soluções:

- **Balanced Scorecard (BSC)** - que em português pode ser traduzido como "Indicadores Balanceados de Desempenho" – que foi utilizado neste estudo para compilar as avaliações e resolver quem foi o vencedor desta concorrência.
- **RFI**, do inglês “Request For Information – que foi aplicado para avaliar os itens de menor criticidade e eliminar dúvidas pontuais sobre as soluções;
- **Demonstrações do produto** – que foi aplicada para itens avaliados como criticidade média,
- **Prova de Conceito (PoC)**, do inglês “Proof of Concept” - que foi aplicada aos itens classificados como mais críticos, seja para a análise de viabilidade técnica, ou para a avaliação comparativa dos diferenciais anunciados por cada fornecedor.

3.2 – Balanced Scorecard

O balanced scorecard (BSC) é uma ferramenta de análise muito aderente ao escopo de seleção de soluções pois auxilia o analista na mensuração e ponderação dos critérios mais importantes para a empresa. “Se um time profissional de basquete jogasse sem marcar pontos, certamente seria difícil para os jogadores e torcedores dizer quem estava ganhando. Na verdade, reinaria a confusão total. Pois sem um sistema de medição de desempenho eficaz, a administração realmente não sabe quem está ganhando! Uma das melhores maneiras de manter a pontuação é por meio de um sistema de medição de desempenho eficaz, como o balanced scorecard.” [11].

Um BSC é construído a partir de uma listagem de requisitos (mandatórios, desejáveis ou opcionais) que examinem às soluções por diferentes aspectos, como: funcionais, técnicos, financeiro, estratégico etc. E para garantir consistência e abrangência, é importante que todas as áreas interessadas participem na sua construção e na priorização dos requisitos mais importantes, que receberão um peso maior na composição da pontuação geral.

A atribuição de pesos por relevância de cada requisito é o que diferencia o BSC de uma pontuação simples, pois evita distorções. “Uma das principais características desse método é a natureza compensatória. Em um ambiente compensatório, uma pontuação alta em um critério pode equilibrar uma pontuação baixa em outro critério.” [12].

É importante que os critérios e respectivos pesos sejam listados antes do preenchimento das respostas, para garantir a imparcialidade do processo. E neste estudo, a participação de todas as áreas na construção e validação do balanced scorecard (BSC) foi essencial para uma comparação equilibrada dos requisitos.

3.3 – Solicitação de informação (RFI)

A RFI consiste no envio de um questionário de perguntas relacionadas aos requisitos de solução, para que cada um dos proponentes a preencham com suas respostas. Ideal que as respostas sejam objetivas (i.e., uma única opção de múltiplas escolhas) para

que a sumarização da pontuação e a comparação entre os fornecedores proponentes seja facilmente extraída.

3.4 – Demonstração da solução

Neste método de avaliação, é solicitado que o fornecedor da solução realize uma demonstração roteirizada do seu produto, em que percorra um conjunto específico de funcionalidades que tenham sido pré-acordadas para esta demonstração. Este tipo de avaliação costuma ser bem simples de ser executado, uma vez que o fornecedor poderá utilizar o seu próprio ambiente de laboratório e realizar simulações.

Para uma avaliação criteriosa, é importante eleger um time multidisciplinar de usuários que irão documentar sua percepção em um documento padrão, atribuindo pontos a cada requisito demonstrado. Desta forma, esta análise que inicialmente é qualitativa poderá ser quantificada e ordenada de modo objetivo.

3.5 – Prova de conceito (PoC)

“Os estudos de prova de conceito (POC) são elaborados para fornecer evidências preliminares de eficácia e segurança [...]” [13]. Eles devem ser utilizados apenas (e sempre) nos casos em que já houver riscos e pontos de atenção mapeados, que possam inviabilizar a sua implantação caso algum de seus requisitos mandatórios não sejam atendidos na prática.

Podemos citar como exemplo dois principais casos em que um PoC é recomendado:

- quando se deseja contratar uma solução nova ou de um fornecedor pequeno, pois por ter sido pouco testada não fornece a segurança necessária para sua contratação; ou
- quando se deseja aplicar a solução em um cenário novo, que ainda tenha sido homologada pelo próprio fornecedor.

Salvo estes casos descritos acima, é recomendável ponderar os benefícios de realização de uma PoC, pois se trata de um projeto oneroso, tanto de custo (para montagem dos ambientes) quanto de tempo e dedicação dos times que participaram da preparação do ambiente e da sua avaliação. Caso contrário, uma PoC acabaria trazendo mais prejuízos do que benefícios.

Capítulo 4

Resultados Obtidos

4.1 – Resultado da RFI

A etapa de RFI foi utilizado principalmente para verificar o percentual de aderência de ambas as soluções aos requisitos listados pela empresa contratante. Esta lista de requisitos explorou questões técnicas e funcionais e foi previamente classificada em requisitos mandatórios, desejáveis e opcionais.

Ambos os fornecedores atenderam às expectativas, totalizando 100% de aderência aos requisitos mandatórios e opcionais. Adicionalmente, não apresentaram requisitos opcionais que os diferenciasssem significativamente. A tabela 4.1 apresenta um exemplo, com dados fictícios, de como essa análise comparativa foi realizada.

Obrigatoriedade	Tema	Detalhe Requisito	Fornecedor A	Fornecedor B
Mandatório	Segurança anti-vazamento de informação	Marca d'água	Atende Totalmente	Atende Totalmente
Mandatório	Segurança anti-vazamento de informação	Print Screen	Atende Totalmente	Atende Totalmente
Mandatório	Segurança anti-vazamento de informação	CTRL+C / CTRL+V	Atende Totalmente	Atende Totalmente
Mandatório	Segurança anti-vazamento de informação	DLP	Não aplicável	Não aplicável
Mandatório	Segurança no acesso	Gateway	Atende Totalmente	Atende Totalmente
Mandatório	Segurança no acesso	SSO	Atende Totalmente	Atende Totalmente
Mandatório	Segurança no acesso	Duplo fator de autenticação	Atende Totalmente	Atende Totalmente
Mandatório	Segurança no acesso	Políticas de acesso	Atende Totalmente	Atende Totalmente
Mandatório	Segurança anti-ataques	EDR + AV	Atende Totalmente	Atende Totalmente
Mandatório	Análise de vulnerabilidades	SIEM / Vulnerabilidades	Atende Totalmente	Atende Totalmente
Mandatório	Monitoramento de ações do usuário	Gravação de Tela	Atende Totalmente	Atende Totalmente
Mandatório	Monitoramento de experiência do usuário	Erros	Atende Totalmente	Atende Totalmente
Mandatório	Monitoramento de desempenho dos servidores	Desempenho	Atende Totalmente	Atende Totalmente
Opcional	Monitoramento customizado	Dashboards	Atende Totalmente	Atende parcialmente
Mandatório	Gerenciamento de Help Desk	Drenagem	Atende Totalmente	Atende Totalmente
Mandatório	Impressão	Hospital	Atende Totalmente	Atende Totalmente
Mandatório	Impressão	Escritório	Atende Totalmente	Atende Totalmente
Mandatório	Impressão	HomeOffice	Atende Totalmente	Atende Totalmente
Mandatório	Gestão de imagens	Formatos	Atende Totalmente	Atende Totalmente
Opcional	Gestão de imagens	Atualização de patches	Atende parcialmente	Atende parcialmente
Mandatório	Gestão de imagens	Sincronização Cloud	Atende Totalmente	Não aplicável
Mandatório	Gestão de políticas	Políticas	Atende Totalmente	Atende Totalmente
Mandatório	Gestão de recursos	Escalonamento	Atende Totalmente	Atende Totalmente
Mandatório	Gestão de recursos	Automação	Atende Totalmente	Atende Totalmente
Mandatório	Gestão de recursos	Suspender	Atende Totalmente	Atende Totalmente
Opcional	Console de gerenciamento	Console única	Atende Totalmente	Atende Totalmente
Mandatório	Console de gerenciamento	Grupo de Acesso	Atende Totalmente	Atende Totalmente
Mandatório	Console de gerenciamento	Acesso web	Atende Totalmente	Atende Totalmente
Opcional	Ganho de Performance	Colaboração	Atende Totalmente	Atende Totalmente
Mandatório	Ganho de Performance	Baixa Latência	Atende Totalmente	Atende Totalmente
Mandatório	Otimização de Protocolo	Protocolo	Atende Totalmente	Atende Totalmente

Tabela 4.1 – Resultado da RFI
Fonte: Autor.

4.3 – Resultado da demonstração da solução

Durante as 6 sessões de demonstração da solução (com cada fornecedor), todos os requisitos foram executados por ambos. Foi interessante observar que embora um dos fornecedores tenha impressionado com uma melhor usabilidade da solução, este não havia sido um dos requisitos priorizados pelo time na elaboração do BSC e, portanto, não influenciou significativamente para o resultado final.

Posterior as sessões de demonstração, foram realizadas reuniões de revisão e consenso com o time avaliador que conclui que não houve diferencial entre os concorrentes, uma vez que todos atenderam ao roteiro proposto. A tabela 4.3 é um exemplo de como foram consolidadas as impressões do time após as demonstrações.

	Fornecedor A	Fornecedor B
Marca d'água	Solução mais flexível	Atende ao requisito básico
Duplo Fator	Solução com mais recursos	Solução mais independente
Dashboards	Possui solução um pouco mais flexível	Atende ao requisito básico
Help Desk	Solução mais flexível	Atende ao requisito básico
Operação	Atende ao requisito básico	Atende ao requisito básico

Tabela 4.2 – Resultado da demonstração

Fonte: Autor.

4.4 – Resultado da prova de conceito

Como esperado, a prova de conceito foi extensa e onerosa. Pois custou horas de trabalho de muitos profissionais envolvidos na instalação e configuração de ambas as soluções nas instalações da empresa, tanto em datacenter local quanto na nuvem. Imprevistos com incidentes alheios ao escopo da PoC, mas que afetaram na disponibilidade dos recursos, foram os principais ofensores do atraso na conclusão do projeto.

Porém, pelo ponto de vista técnico, a prova de conceito foi realizada com sucesso por ambos os fornecedores, que demonstraram aptidão total para atendimento das necessidades da empresa

4.5 – Resultado do balanced scorecard

Após a conclusão das avaliações anteriores, o BSC foi então preenchido com os resultados de cada requisito. E conforme o que já era esperado, a composição da nota final dos fornecedores ficou muito próxima, tendo um dos fornecedores (A) obtido uma vantagem de apenas 4% sobre o seu concorrente (B).

Requisito	Peso	Fornecedor A	Fornecedor B
Identidade única (MFA) e políticas de acesso	3	5	4
Marca d'água	2	5	4
Gravação de sessão	1	5	5
Up-to-date software	1	5	5
Setup de ambiente	2	4	5
Processo de gestão de imagens	2	4	4
Monitoração da experiência	3	5	5
Impressão	3	4	4
Troubleshooting	3	5	4
Limitação de uso de recursos (vCPU)	2	5	5
Disaster Recovery	2	5	5
Auto-scaling	1	5	5
		94%	90%

Tabela 4.3 – Resultado do *Balanced Scorecard*

Fonte: Autor.

Capítulo 5

Conclusão e Trabalhos Futuros

5.1 – Seleção do Vencedor

Neste estudo abordamos todas as etapas da estruturação de um projeto completo de seleção de solução tecnológica - neste caso específico, para a entrega de virtualização de *desktops*. E para tanto foi preciso estabelecer previamente uma metodologia baseada em um BSC e que foi alimentado pelos resultados de uma RFI, demonstrações da solução e da execução de uma PoC com os dois principais fornecedores.

Ao final do processo estabelecido, a conclusão técnica e funcional foi de que ambos os fornecedores atenderam às expectativas, e que a pequena diferença na pontuação final obtida com o BSC não era significativa o suficiente para eleger uma solução vencedora. Neste caso, o fator “custo” se tornou o fator decisivo para a escolha da solução a ser contratada.

Essa conclusão vai de encontro com o que foi dito por Mwadulo [12] em seu estudo realizado com diferentes empresas sobre seleção e avaliação de fornecedores: “pode-se concluir que a maioria dos pesquisadores concordou que custo, qualidade e entrega são os critérios mais importantes”. Uma vez que qualidade e a capacidade de entrega de ambas as soluções foram avaliadas como equivalentes, o custo foi o responsável pela decisão.

5.2 – Trabalhos Futuros

Este estudo faz parte de um caminho iterativo de aprendizagem, e constitui um ativo importante para a base de lições aprendidas da empresa em questão. Nos próximos processos seletivos a serem conduzidos, esta mesma metodologia será aplicada, adaptada às necessidades e então evoluída com a contribuição dos novos participantes do time encarregado pela seleção.

Bibliografia

- [1] Pandemia do novo corona vírus COVID-19 – <https://www.unasus.gov.br/noticia/organizacao-mundial-de-saude-declara-pandemia-de-coronavirus> (acessado em 23/05/2021)
- [2] Ahmad Fadli Saad1*, Liyana Shuib2 - Factors in Evaluating and Selecting Processes For *Software* Products: A Review.
- [3] P. H. Nakhai and N. B. Anuar, "Performance evaluation of virtual desktop operating systems in virtual desktop infrastructure," 2017 IEEE Conference on Application, Information and Network Security (AINS), 2017, pp. 105-110.
- [4] Chawla N., Kumar D. (2019) Desktop Virtualization—Desktop as a Service and Formulation of TCO with Return on Investment. In: Hoda M., Chauhan N., Quadri S., Srivastava P. (eds) Software Engineering. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 731. Springer, Singapore.
- [5] P. Calyam, S. Rajagopalan, S. Seetharam, A. Selvadurai, K. Salah and R. Ramnath, "VDC-Analyst: Design and verification of virtual desktop cloud resource allocations q", *Comput. Networks*, vol. 68, pp. 110-122, 2014.
- [6] Huo Xulun, Jiang Zhisong, ZhaoWen. Research on the Selection and Practice of Desktop Virtualization Scheme. *Computer & Telecommunication*, 2017, 1(9): 21-23.
- [7] IDC MarketScape – Worldwide Virtual Client Computing 2019–2020 Vendor Assessment - https://www.citrix.com/content/dam/citrix/en_us/documents/analyst-report/idc-marketscape-worldwide-virtual-client-computing-vendor-assessment.pdf (acessado em 22-05-2021)
- [8] Ellram, L.M. (1990), The Supplier Selection Decision in Strategic Partnerships. *Journal of Purchasing and Materials Management*, 26: 8-14.
- [9] M. W. Mwadulo; S. W. Muniolo, "Supplier evaluation and Selection. A review", *Journal of Computer & Information Technology*, Volume 10, Issue 1, Page Number 1-6, 2019
- [10] William Ho, Xiaowei Xu, Prasanta K. Dey, Multi-criteria decision making approaches for supplier evaluation and selection: A literature review, *European Journal of Operational Research*, Volume 202, Issue 1, 2010, Pages 16-24, ISSN 0377-2217.

- [11] FRIGO, MARK L., and KIP R. KRUMWIEDE. "The Balanced Scorecard." *Strategic Finance*, vol. 81, no. 7, 2000, p. 50.
- [12] M. W. Mwadulo; S. W. Muniolo, "Supplier evaluation and Selection. A review", *Journal of Computer & Information Technology*, Volume 10, Issue 1, Page Number 1-6, 2019
- [13] Karlsson, K., Vong, C., Bergstrand, M., Jonsson, E. and Karlsson, M. (2013), Comparisons of Analysis Methods for Proof-of-Concept Trials. *CPT: Pharmacometrics & Systems Pharmacology*, 2: 1-8 23.