INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE SAÚDE E SERVIÇOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO
DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

DAVID WILLIAM HAUSMANN

Máquinas virtuais: um estudo de caso para gestão de suporte de software em laboratórios de informática

Florianópolis - SC

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Hausmann, David
MÁQUINAS VIRTUAIS: UM ESTUDO DE CASO PARA GESTÃO DE SUPORTE DE SOFTWARE EM LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA / David Hausmann; orientação de Adriano Heis. – Florianópolis, SC, 2022.
105 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) – Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis. CST em Gestão da Tecnologia da Informação. Departamento Acadêmico de Saúde e Serviços.
Inclui Referências.

1. Suporte à informática. 2. Tecnologia da Informação. 3. Virtualização de Máquinas. 4. Software. I. Heis, Adriano. II. Instituto Federal de Santa Catarina. III. MÁQUINAS VIRTUAIS: UM ESTUDO DE CASO PARA GESTÃO DE SUPORTE DE SOFTWARE EM LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA.

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE SAÚDE E SERVIÇOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

DAVID WILLIAM HAUSMANN

MÁQUINAS VIRTUAIS: UM ESTUDO DE CASO PARA GESTÃO DE SUPORTE DE SOFTWARE EM LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão da Tecnologia da Informação.

Professor Orientador.
Profº. Adriano Heis, Me.

FLORIANÓPOLIS - SC
JUNHO/2022

MÁQUINAS VIRTUAIS: UM ESTUDO DE CASO PARA GESTÃO DE SUPORTE DE SOFTWARE EM LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA

DAVID WILLIAM HAUSMANN

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do Título de Tecnólogo em Gestão da Tecnologia da Informação e aprovado na sua forma final pela banca examinadora do Curso Superior de Tecnologia em Gestão da Tecnologia da Informação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Florianópolis-SC, 21 de junho de 2022.

IFSC
Documento assinado digitalmente
FELIPE CANTORIO SOARES
Data: 20/07/2022 16:50:17-0300
CPF: 398.713.399-68
Verifique as assinaturas em https://v.ifsc.edu.br

Prof. Felipe Cantorio Soares, Me.
Coordenador do CST em Gestão da Tecnologia da Informação
Instituto Federal de Santa Catarina

Banca Examinadora:

IFSC
Documento assinado digitalmente
ADRIANO HEIS
Data: 20/07/2022 14:19:20-0300
CPF: 955.690.149-34
Verifique as assinaturas em https://v.ifsc.edu.br

Prof. Adriano Heis, Me.
Orientador
Instituto Federal de Santa Catarina

IFSC
Documento assinado digitalmente
FELIPE CANTORIO SOARES
Data: 20/07/2022 16:50:46-0300
CPF: 398.713.399-68
Verifique as assinaturas em https://v.ifsc.edu.br

Felipe Cantorio Soares, Me.
Instituto Federal de Santa Catarina

gov.br
Documento assinado digitalmente
HAMILCAR BOING
Data: 24/08/2022 16:53:10-0300
Verifique em https://verificador.iti.br

Hamilcar Boing, Dr.
Instituto Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho à minha mãe, Marlene, ao meu pai, Wilmar, à minha irmã, Leili e aos meus amigos Leonardo, Lucas e Ricardo, que prestaram todo o apoio e atenção durante o decorrer do desenvolvimento deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Minha gratidão a todos que de alguma forma contribuíram para a realização do presente trabalho.

Ao Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) onde realizei meu curso superior de tecnologia em gestão da tecnologia da informação. Aos professores que me inspiraram durante essa jornada.

Ao meu orientador Adriano Heis, Me. por ter aceitado me orientar e por me proporcionar novos conhecimentos.

Aos colaboradores que responderam ao questionário utilizado na presente pesquisa.

“O que prevemos raramente ocorre; o que menos esperamos geralmente acontece.”

Benjamin Disraeli, Escritor.

RESUMO

Os processos de manutenção de *software* podem consumir muito tempo do profissional da tecnologia da informação, não permitindo que este foque em tarefas que poderiam ser mais produtivas para a organização. Com base nesta perspectiva, o objetivo principal deste trabalho é analisar o atual modelo de manutenção de *software* nos câmpus do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina e apresentar ferramentas de virtualização que apoiem o profissional de tecnologia no gerenciamento dos recursos. Para obter os resultados desta pesquisa, foi utilizada uma abordagem qualitativa, aplicada através de um estudo de caso nos câmpus da organização. A partir dos dados obtidos e da análise realizada, foi identificado que o processo de manutenção de *software* possui espaço para melhorias com relação ao tempo de atendimento dos chamados. Foram apresentadas ferramentas de virtualização de máquinas que podem apoiar no processo de suporte à informática na organização, principalmente ao possibilitar a atuação remota e centralizada do profissional de tecnologia da informação na manutenção de *software*. Para melhor compreensão do leitor, este trabalho comparou ainda cada ferramenta e identificou os cenários para a melhor utilização de cada uma delas. Assim, o presente estudo contribui com a compreensão dos problemas do atual modelo de manutenção de *software* e ainda apresenta ferramentas que podem contribuir com o suporte à informática, identificando as ferramentas *Phantosys* e *QVD* como as principais possibilidades para implementação nos câmpus do IFSC.

Palavras-chave: Suporte à informática; Tecnologia da Informação; Virtualização de Máquinas; Software.

ABSTRACT

Software maintenance processes can consume a lot of information technology professionals' time, not allowing them to focus on tasks that could be more productive for the organization. Based on this perspective, the main objective of this work is to analyze the current model of software maintenance on the campuses of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Santa Catarina and to present virtualization tools that support the technology professional in the management of resources. To obtain the results of this research, a qualitative approach was used, applied through a case study on the organization's campuses. From the data obtained and the analysis carried out, it was identified that the software maintenance process has room for improvement in relation to the service time of calls. Machine virtualization tools were presented that can support the IT support process in the organization, mainly by enabling the remote and centralized performance of the information technology professional in software maintenance. For a better understanding of the reader, this work also compared each tool and identified the scenarios for the best use of each one of them. Thus, the present study contributes to the understanding of the problems of the current software maintenance model and also presents tools that can contribute to IT support, identifying the Phantosys and QVD tools as the main possibilities for implementation on the IFSC campuses.

Key-words: IT support; Information Technology; Machine Virtualization; Software

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Representação da infraestrutura VMware de VDI 26
Figura 2 - Fluxograma com as etapas da pesquisa 35
Figura 3– Número de *desktops* no câmpus 39
Figura 4– Presença de sistema de chamados 39
Figura 5– Nível de conhecimento em utilização da VDI 41
Figura 6 – Reutilização de equipamentos por meio da VDI 41
Figura 7 – VDI como ferramenta de apoio à manutenção de software 42
Figura 8 – VDI nas atualizações de *software* e prevenções de segurança 43
Figura 9 – Apoio da VDI na redução de tempo dos atendimentos 43
Figura 10 – Nível de capacitação para utilização da VDI 44
Figura 11 – VDI como fator de complexidade na realização das atividades da TI 44
Figura 12 – Utilização da VDI nos câmpus 45
Figura 13 – Vantagens da infraestrutura VMware na educação 48
Figura 14 – Transmissão de conteúdo com *BaseView* 58
Figura 15 – Principais benefícios do *Phantosys* 62
Figura 16 – Recursos do cliente HTML5 do *Parallels* RAS 67
Figura 17 – Valores da Licença *Parallels* RAS 69
Figura 18 – *Desktops QVD* personalizados para tipos de utilização 75

LISTA DE QUADROS

Quadro 1– Quadro comparativo de Licenciamento e Implantação das licenças *VMware Horizon* (Licenciamento e Implementação) 50
Quadro 2 – Quadro comparativo de Licenciamento e Implantação das licenças *VMware Horizon* (VDI e RDSH) 52
Quadro 3 - Quadro comparativo de Licenciamento e Implantação das licenças *VMware Horizon* (Gerenciamento) 53
Quadro 4 - Quadro comparativo de Licenciamento e Implantação das licenças *VMware Horizon* (Experiência do usuário) 55
Quadro 5 – Quadro comparativo entre o método tradicional de ensino e o método de ensino multimídia utilizando o *BaseView* 59
Quadro 6 – Quadro das funções de gerenciamento da *BaseView* 60
Quadro 7 – Quadro dos recursos *Parallels* RAS 65
Quadro 8 – Quadro dos recursos *Parallels Client* para dispositivos móveis 66
Quadro 9 – Quadro dos recursos do *Kasm Remote Workspaces* 70
Quadro 10 – Quadro de licenças do *Kasm Remote Workspaces* para hospedagem local 71
Quadro 11 – Quadro de licenças do *Kasm Remote Workspaces* para hospedagem *SaaS* 73
Quadro 12 – Quadro de recursos do *QVD (Quality Virtual Desktop)* 74
Quadro 13 – Quadro de recursos do WAT 75
Quadro 14 – Quadro de preços *QVD* 76

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparativo de Licenciamento e Implantação das licenças *VMware Horizon* 38
Tabela 2 – Relação dos chamados atendidos pelas equipes de TI 40
Tabela 3 – *Softwares* de virtualização utilizados pelas equipes de TI 45
Tabela 4 – *Softwares* de virtualização sugeridos pelas equipes de TI 46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BYOD	Traga seu próprio aparelho, do inglês *Bring Your Own Device*
CDI	Infraestrutura de *Desktops* Conteinerizada, do inglês *Containerized Desktop Infrastructure*
CPU	Unidade Central de Processamento, do inglês *Central Processing Unit*
CST GTI	Curso Superior de Tecnologia em Gestão da Tecnologia da Informação
CTIC	Coordenadoria de Tecnologia da Informação e Comunicação
HTML5	Linguagem de marcação de hipertexto, do inglês *HyperText Markup Language*
IBM	*International Business Machines Corporation*
IFSC	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina
KVM	Máquina Virtual baseada em Núcleo do inglês *Kernel Virtual Machine*
LXC	Do inglês *Linux Containers*
PC	Do inglês *Personal Computer*
PPC	Projeto Pedagógico do Curso
PCCOE	*Do inglês Pimpri Chinchwad College of Engineering*
JFSC	Justiça Federal de Santa Catarina
PELP	Programa de Licença para Educação Parallels, do inglês *Parallels Education License Program*
QVD	*Do inglês Quality Virtual Desktop*
RAS	Servidor de aplicações remotas, do inglês *Remote Application Server*
RDSH	Hospedagem de sessão de área de trabalho remota, do inglês *Remote Desktop Session Host*
ROI	Retorno sobre o investimento, do inglês *Return on Investment*
SaaS	*Software* como serviço, do inglês *Software as a service*
SIPAC	Sistema Integrado de Patrimônio, Administração e Contratos
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
USB	Porta Universal, do inglês *Universal Serial Bus*
VDI	Infraestrutura de desktop virtual, do inglês *Virtual Desktop Infrastructure*
VLAN	Rede local virtual, do inglês *Virtual Local Area Network*
VM	Máquina virtual, do inglês *Virtual Machine*
VOIP	Voz sobre IP, do inglês *Voice over Internet Protocol*
VU	*Victoria University*
WAT	Ferramenta *Web* de Administração, do inglês *Web Administration Tool*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO..... 17
1.1 JUSTIFICATIVA..... 18
1.2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA..... 19
1.3 OBJETIVOS..... 19
1.3.1 Objetivo Geral..... 19
1.3.2 Objetivos Específicos..... 19
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO..... 20
2. REVISÃO DA LITERATURA..... 21
2.1 Virtualização: Entendendo o termo..... 21
2.2 Importância da utilização de virtualização de máquinas: vantagens e desvantagens..... 22
2.2.1 Vantagens..... 22
2.2.1.1 Aplicações legado (antigas) 22
2.2.1.2 Isolamento de funções..... 23
2.2.1.3 Padronização de imagens..... 23
2.2.1.4 Custos..... 23
2.2.1.5 Salvamento de estado da máquina..... 23
2.2.1.6 Flexibilidade..... 23
2.2.1.7 Disponibilidade..... 23
2.2.1.8 Balanceamento de carga..... 24
2.2.1.9 Segurança..... 24
2.2.2 Desvantagens..... 24
2.2.2.1 Risco de concentração..... 24
2.2.2.2 Custo..... 24
2.2.2.3 Decréscimo de performance..... 25
2.2.2.4 Suporte de hardware..... 25
2.2.2.5 Licenciamento de software..... 25
2.2.2.6 Grandes fabricantes..... 25
2.3 Virtualização de Desktops (VDI) 25
2.3.1 Vantagens da VDI..... 27
2.3.1.1 Gerenciamento remoto..... 27
2.3.1.2 Modernização da infraestrutura..... 28
2.3.1.3 Proteção de dados e segurança..... 28
2.3.1.4 Acesse de qualquer lugar..... 28
2.3.1.5 Economia a longo prazo..... 28
2.3.1.6 Aproveitamento de recursos..... 28
2.3.2 Desvantagens da VDI..... 28
2.3.2.1 Alto custo de investimento inicial..... 29
2.3.2.2 Alto consumo de banda..... 29
2.3.2.3 Limitações na utilização de softwares complexos..... 29

2.4 Softwares que apoiam a virtualização de máquinas..... 29
2.5 Conceito de gestão e aplicação em laboratórios de informática..... 30
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS..... 33
3.1 Caracterização da pesquisa..... 33
3.2 Delimitação e população da pesquisa..... 34
3.3 Etapas da pesquisa..... 34
3.3.1 Etapa 1 - Exploratória..... 35
3.3.2 Etapa 2 - Definições..... 35
3.3.3 Etapa 3 - Aplicação..... 36
3.3.4 Etapa 4 - Análise e conclusões..... 36
4. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS..... 37
4.1 Obtenção e análise de dados..... 37
4.1.1 Caracterização da amostra..... 38
4.1.2 Dados relacionados ao atendimento de chamados..... 38
4.1.3 Utilização da VDI..... 41
4.1.4 Ferramentas de virtualização utilizadas e/ou conhecidas..... 45
4.2 Ferramentas de Virtualização..... 47
4.2.1 VMware Horizon..... 48
4.2.1.1 VMware Horizon na educação..... 48
4.2.1.2 Recursos do VMware Horizon..... 50
4.2.1.3 Valores VMware Horizon..... 58
4.2.2 Phantosys..... 58
4.2.2.1 Phantosys na educação..... 59
4.2.2.2 Recursos do Phantosys..... 63
4.2.2.3 Valores Phantosys..... 66
4.2.3 Parallels RAS..... 66
4.2.3.1 Parallels RAS na educação..... 67
4.2.3.2 Recursos do Parallels RAS..... 67
4.2.3.3 Valores Parallels RAS..... 70
4.2.4 Kasm Remote Workspaces..... 72
4.2.4.1 Recursos do Kasm Remote Workspaces..... 72
4.2.4.2 Valores Kasm Remote Workspaces..... 73
4.2.5 QVD (Quality Virtual Desktop) 75
4.2.5.1 Recursos do QVD..... 76
4.2.5.2 Valores QVD..... 78
4.3 Contribuição das ferramentas de virtualização no processo de manutenção de software..... 79
4.3.1 Utilização das ferramentas apresentadas conforme necessidade dos usuários..... 80
5. CONCLUSÕES..... 83
5.1 EM RELAÇÃO AO OBJETIVO GERAL..... 83
5.2 EM RELAÇÃO AOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... 84
5.3 TRABALHOS FUTUROS..... 85

REFERÊNCIAS..... 87
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO APLICADO..... 95
APÊNDICE B - RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO APLICADO..... 99

1. INTRODUÇÃO

O uso da tecnologia como ferramenta de apoio às tarefas do dia a dia molda a sociedade moderna. Estudar, trabalhar, recrear-se, cuidar da saúde, entre outras atividades são facilitadas através da aplicação da tecnologia.

Muitas empresas passaram a notar que alguns de seus processos não demandam a presença física de seus funcionários em um ambiente de trabalho pré-definido, assim, tanto empresa como trabalhador passam a se beneficiar. O jornal eletrônico O Globo (2012) aponta alguns estudos mostrando que o rendimento de um funcionário em regime de teletrabalho pode ter um aumento de mais de 30% comparado a funcionários em regime normal de trabalho (O GLOBO, 2012, n.p). Pode-se atribuir esse fenômeno ao fato de que os funcionários com este benefício tendem a trabalhar em um ambiente confortável (geralmente sua casa), não passam por estresse de mobilidade urbana e também têm um horário flexível, baseado em produtividade.

Entretanto, este modelo de negócio liberal pode apresentar algumas barreiras difíceis de serem quebradas. Mesmo um funcionário, que pode desempenhar todas as atividades de seu lar, através de um computador, pode encontrar dificuldade em preparar o ambiente tecnológico com todas as ferramentas da sua organização, ou mantê-lo atualizado com o passar do tempo. Assim, aqueles que poderiam aderir a esta modalidade optam por seguir trabalhando presencialmente nas empresas, inseguros de estarem preparados para lidar com este ambiente.

Neste cenário destaca-se a utilização de sistemas geridos por máquinas virtuais. Com a virtualização de máquinas as empresas são capazes de adequar um ambiente computacional propício ao desenvolvimento de tarefas para cada funcionário em trabalho remoto, onde o colaborador precisa apenas de uma máquina com acesso à rede internet para se comunicar com os servidores da empresa, que disponibilizam um ambiente completo, com todos os *softwares* necessários para o serviço. A manutenção dos *softwares* e erros na imagem também é facilitada, uma vez que os responsáveis pelos servidores só precisam atualizar a imagem da máquina central que irá replicar a mesma para todos aqueles que a acessem.

Durante sua trajetória no Curso Superior de Tecnologia em Gestão da Tecnologia da Informação (CST GTI), um estágio na Justiça Federal de Santa Catarina (JFSC) possibilitou ao autor vivenciar a utilização do regime de teletrabalho através da implementação de

máquinas virtuais. O sistema contratado pela JFSC, *VMware Horizon,* proporciona aos seus usuários um ambiente preparado pelos técnicos de tecnologia da informação (TI) da organização, bastando o usuário acessar o sistema através do navegador ou da aplicação *desktop*. Desta forma, os servidores públicos desta instituição não precisam instalar os *Softwares* necessários para o desempenho de suas funções em suas próprias máquinas, evitando problemas como a falta de conhecimento em tecnologia e dificuldades de manutenção/atualização das ferramentas utilizadas.

Na educação pode-se destacar a utilização do acesso a área de trabalho remota pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC, [s.d], n.p), que possui o Terminal Acadêmico de *Softwares*. Com esta ferramenta, alunos e servidores da UFSC podem acessar um terminal remoto que possui todas as ferramentas necessárias para o desenvolvimento das atividades realizadas na instituição, sendo dentro ou fora da universidade (em caso de uso externo através de acesso por rede privada virtual da UFSC).

Seguindo este viés educacional, o presente trabalho buscou descrever a contribuição da gestão da tecnologia da informação no apoio a manutenção de infraestruturas de redes computacionais, analisando a maneira como o suporte de *Software* é realizado no Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) e estudando ferramentas que possam auxiliar este gerenciamento.

Para obter dados e analisar o atual modelo de gestão dos computadores no IFSC, foi aplicado um estudo de caso. Neste sentido, este trabalho se propôs a levantar informações sobre a gestão de suporte em infraestrutura de computadores e apresentar ferramentas tecnológicas que auxiliem este processo.

1.1 JUSTIFICATIVA

O presente trabalho é justificado através da vivência do autor no ambiente educacional do CST GTI, onde é observado possível ineficiência na gestão de suporte e manutenção de *software* dos laboratórios de informática. Ao longo do período letivo é possível identificar vários casos onde os computadores apresentam problemas na imagem e a manutenção demora semanas para ser realizada, devido a necessidade do técnico responsável pela manutenção aplicar a correção presencialmente e para cada máquina.

A virtualização de máquinas visa sanar a necessidade da visita técnica (sendo necessária apenas para problemas com *hardware*) e agilizar os atendimentos, reduzindo o

tempo de espera de professores e alunos em voltar a utilizar as máquinas que apresentarem problemas.

Outra justificativa para a realização do presente trabalho é o perfil do egresso do profissional formado no CST GTI. “O perfil profissional do Egresso do CST GTI é um profissional atualizado tecnologicamente no que se refere à Tecnologia da Informação e Comunicação, capaz de analisar cenários para fins de diagnósticos e/ou elaboração de soluções na área de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC).”, cuja menção é realizada no Projeto Pedagógico do Curso (PPC, 2014) do curso. Assim, o trabalho está de acordo com o PPC, uma vez que seus egressos deverão ser capazes de analisar o ambiente de uma organização e propor pontos de melhorias para organizar seus processos.

1.2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A partir da situação exposta, formula-se a seguinte pergunta de pesquisa: Como podemos otimizar o processo de manutenção de *software* realizado pelo setor de suporte à informática do IFSC, visando uma gestão ágil e eficiente do suporte de sistemas?

1.3 OBJETIVOS

Para o desenvolvimento do presente trabalho foram definidos os seguintes objetivos: geral e específicos.

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar o atual modelo de manutenção de *software* no setor de suporte à informática dos câmpus do IFSC e apresentar ferramentas de virtualização de máquinas que apoiem o processo de suporte de *software*.

1.3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do presente trabalho são:

- obter dados referentes a manutenção de *software* do parque tecnológico nos câmpus do IFSC;
- analisar dados obtidos e identificar pontos de melhorias;
- apresentar ferramentas de virtualização de máquinas;
- identificar as contribuições das ferramentas apresentadas para o processo de manutenção de *software*.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está estruturado em cinco capítulos.

No primeiro capítulo é contextualizado o tema que norteia este trabalho, assim como o problema de pesquisa de onde é retirado o objetivo geral e os específicos.

Em seguida, são apresentados temas que auxiliam o leitor deste documento em compreender informações essenciais para situar-se no tema, assim como auxilia o escritor a extrair informações necessárias para a formulação das perguntas listadas no questionário aplicado no desenvolvimento do trabalho.

No capítulo referente à metodologia empregada, são informadas as características desta pesquisa, assim como a forma que este trabalho de conclusão de curso foi estruturado.

O quarto capítulo do presente trabalho apresenta os dados obtidos através do questionário aplicado aos setores de suporte subordinados a CTIC, realizando-se uma análise posterior dos dados obtidos. Também conta com a apresentação de ferramentas de virtualização que dão suporte ao processo de manutenção de *software*.

Por fim, o capitulo da conclusão verifica o atingimento dos objetivos geral e específicos, além de expor sugestões para realização de trabalhos futuros relacionados ao tema do presente trabalho.

As referências e a lista de Apêndices A e B concluem o presente documento com um suporte ao referencial do material de apoio utilizado e com a lista de questões do questionário aplicado, assim como as respostas deste.

2. REVISÃO DA LITERATURA

No presente capítulo será abordado os conceitos de virtualização, vantagens e desvantagens da utilização da virtualização, virtualização desktops, softwares que apoiam a virtualização de máquinas e conceito de gestão e aplicação em laboratórios de informática.

2.1 VIRTUALIZAÇÃO: ENTENDENDO O TERMO

O tema virtualização tornou-se comum entre os profissionais da área de tecnologia computacional. Esta técnica permite otimizar a utilização de recursos de *hardware* e oferece maior controle dos processos executados pelos computadores. Mas o termo virtualização não é tão atual quanto parece, conforme explica Carissimi (2009, p.2):

> A origem das máquinas virtuais remonta ao início dos anos 70. Nessa época, era comum que cada computador (mainframe), mesmo de um único fabricante, tivesse seu próprio sistema operacional, e isso se tornou uma das principais razões para o aparecimento das máquinas virtuais: permitir que software legado executasse nos caros mainframes.

"A tendência dominante nos sistemas naquela época era fornecer a cada usuário um ambiente mono-usuário completo, com seu próprio sistema operacional e aplicações, completamente independente e desvinculado dos ambientes dos demais usuários." (LAUREANO e MAZIERO, 2008, p.2). Os *mainframes* (servidores de alta complexidade que transitam grandes volumes de dados) utilizados naquela época eram robustos e ofereciam um ambiente único para cada usuário. A virtualização era muito importante neste contexto para gerenciar a distribuição de recursos para utilização de aplicações por cada usuário.

Carissimi (2009) aponta o sucesso da *International Business Machines Corporation* (IBM) em implementar máquinas virtuais aos seus *mainframes*, de forma que estas máquinas pudessem ser portadas para diversas plataformas da empresa, mantendo a continuidade das aplicações desenvolvidas e permitindo a fácil migração destas plataformas para novas tecnologias apresentadas.

Mas com o passar do tempo surgiu no mercado o *Personal Computer* (PC), que devido ao baixo custo tornou-se popular e conseguiu abranger um número elevado de usuários. Laureano e Maziero (2008) explicam que, como cada usuário poderia ter seu próprio computador, a virtualização não tinha mais o seu propósito para estes usuários, além disto, os PC's comercializados não possuíam um *hardware* robusto e não ofereciam

suporte para a virtualização. Com este cenário, a virtualização teve seu foco ofuscado e permaneceu esquecida até o início dos anos 90.

2.2 IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE VIRTUALIZAÇÃO DE MÁQUINAS: VANTAGENS E DESVANTAGENS

“Uma máquina virtual oferece um ambiente completo, muito similar ao de uma máquina física real, tendo seu próprio sistema operacional, aplicativos e serviços de rede (Internet) de forma totalmente isolada e independente umas das outras” (Carissimi, 2009, p.1). Carissimi apresenta um apanhado geral para o tema de virtualização de máquinas. O autor defende a utilização da mesma como forma de gerenciar principalmente infraestrutura de servidores, pois a virtualização reduz a necessidade de máquinas físicas realizando o recebimento e transmissão de dados, reduzindo assim os gastos com locação de espaço físico e recurso de *hardware*.

O autor elenca ainda pontos que justificam a utilização da virtualização para *desktops* como a prevenção de falhas de segurança, uma vez que não é possível para os usuários de máquinas virtuais realizar alterações de *software* que alterem as máquinas físicas, assim, a rede fica protegida contra invasões por *malwares* e outros tipos de ataques (Carissimi, 2009, p.1).

2.2.1 Vantagens

Vários autores destacam tanto vantagens, quanto desvantagens da utilização da virtualização. Chao (2006, p. 1-2), Sahoo, Mohapatra e Lath (2010) e Pires (2017) apresentam alguns destes pontos positivos. Entre as vantagens estão:

2.2.1.1 Aplicações legado (antigas)

Aplicações e sistemas legado existem em diversas organizações e criam uma preocupação extra para quem está responsável por sua gestão. A maioria destes sistemas foram desenvolvidos para um determinado sistema operacional antigo, que precisam ser descontinuados devido à ausência de atualizações por parte de seus provedores. Ao virtualizar ambientes que utilizem estas aplicações é possível prolongar o tempo de vida útil desta aplicação sem prejudicar a segurança da rede da organização.

2.2.1.2 Isolamento de funções

O isolamento de cada conjunto de *softwares* compatíveis entre si, para que não haja problemas de segurança com um *software* que sobreponha as funções de outro.

2.2.1.3 Padronização de imagens

A padronização dos sistemas operacionais e das imagens utilizadas. Muitas vezes as organizações possuem máquinas com diferentes configurações em laboratórios de aprendizagem, por isso, uma das vantagens da virtualização é a padronização de uma imagem comum, para que todos possam ter a mesma experiência.

2.2.1.4 Custos

Com a possibilidade de utilização de inúmeras máquinas virtuais e sistemas operacionais a tendência é que a utilização de máquinas servidores tenham uma redução, gerando economia de espaço e redução de gastos com energia e refrigeração.

2.2.1.5 Salvamento de estado da máquina

A maioria das ferramentas de virtualização possuem funções que permitem salvar o estado das máquinas e retornar às versões anteriores. Assim, os usuários podem realizar inúmeros testes sem preocupação de corromper a máquina cujo teste é realizado.

2.2.1.6 Flexibilidade

Permite executar mais do que uma instância de sistemas operacionais em um único servidor. A maioria dos *softwares* de virtualização presentes no ecossistema das tecnologias da informação guardam um disco inteiro no ambiente convidado utilizando apenas um arquivo no disco de seu *host*. Facilitando a transferência do ambiente criado entre as máquinas hospedeiras.

Possibilidade de alterar configurações das próprias máquinas virtuais enquanto são utilizadas, como trocar configurações de rede local virtual (VLAN do inglês *Virtual Local Area Network*), capacidade de armazenamento, capacidade de processamento entre outros.

2.2.1.7 Disponibilidade

Realizada através da implementação de *clusters* de virtualização (servidores que fazem parte do mesmo grupo), com dois ou mais *hosts*, uma máquina virtual pode

permanecer em execução, sem ter que parar ou ser reiniciada. A máquina virtual (VM do inglês *Virtual Machine*) é migrada temporariamente para outro nó (exemplo nó B) do *cluster* para que possam ser feitos os trabalhos de manutenção do *host* inicial (exemplo nó A). Garantindo sempre a disponibilidade da VM e de forma transparente para o usuário final, que não perceberá a existência da falha em um dos nós.

2.2.1.8 Balanceamento de carga

É possível balancear a carga de forma a evitar sobrecargas em *hosts*. Este método cria uma camada de segurança adicional, pois garante que determinado *host* não fique com os recursos saturados, tais como: rede, memória, Unidade Central de Processamento (CPU, do inglês *Central Processing Unit*) entre outros. Dessa forma, todas as VM ou aplicações tem a disponibilidade e performance garantidas.

2.2.1.9 Segurança

A camada de segurança está presente através da separação dos serviços e aplicações por diferentes VM, pois caso alguma destas seja comprometida, não prejudicará as restantes, desta forma é criado isolamento entre as camadas da infraestrutura.

2.2.2 Desvantagens

As desvantagens, mesmo em menor número, ainda apresentam relevância. Entre elas se destacam, segundo Chao (2006, p. 1-2), Sahoo, Mohapatra e Lath (2010) e Pires (2017):

2.2.2.1 Risco de concentração

A consolidação dos servidores pode abrir portas para um risco de perda de dados através de falhas na máquina que concentra o ambiente de virtualização. Entretanto, este risco pode ser reduzido através de boas práticas de segurança da informação como, estabilização da rede elétrica, redundância de dados, *backup* em local diferente, etc.

2.2.2.2 Custo

Quando feita a utilização de *software* proprietário o custo para a construção de um ambiente de virtualização pode acabar sendo maior do que apenas a utilização de um ambiente comum.

2.2.2.3 Decréscimo de performance

A utilização de máquinas virtuais interfere (suave ou abruptamente, dependendo do *software* utilizado para a virtualização) na capacidade de utilização da máquina, uma vez

2.2.2.4 Suporte de *hardware*

A virtualização está presa à capacidade do *software* de virtualização em reconhecer os componentes do computador (placa de rede, placa de vídeo, etc.), muitas vezes reconhecendo apenas modelos genéricos, independente do *hardware* do computador *host*.

2.2.2.5 Licenciamento de *software*

Outra questão para a lista de desvantagens é o questionamento dos utilizadores de virtualização sobre a quantidade de licenças que devem ser cobradas quando utilizadas as máquinas virtuais. *Softwares* como o *MS Word/Excel* devem ser cobrados tanto para a máquina *host* quanto para a convidada? Chao (2006, p. 1-2), não sana este questionamento.

2.2.2.6 Grandes fabricantes

Existem no mercado várias soluções para gerenciamento de máquinas virtuais, mas algumas grandes empresas possuem as principais soluções e acabam concorrendo entre si. Além disso, são poucos os *softwares* que disponibilizam este tipo de serviço sem a realização de cobranças, podendo tornar esta solução inacessível para muitas empresas ou organizações pequenas. No item 2.3 do presente trabalho são apresentadas algumas das ferramentas disponíveis.

Com base nos pontos levantados neste subcapítulo é possível avaliar-se que a possibilidade da implementação da virtualização em uma organização é passível de avaliação primária dos recursos disponíveis e necessidades envolvidas, para que possa ser definido como válida a implementação.

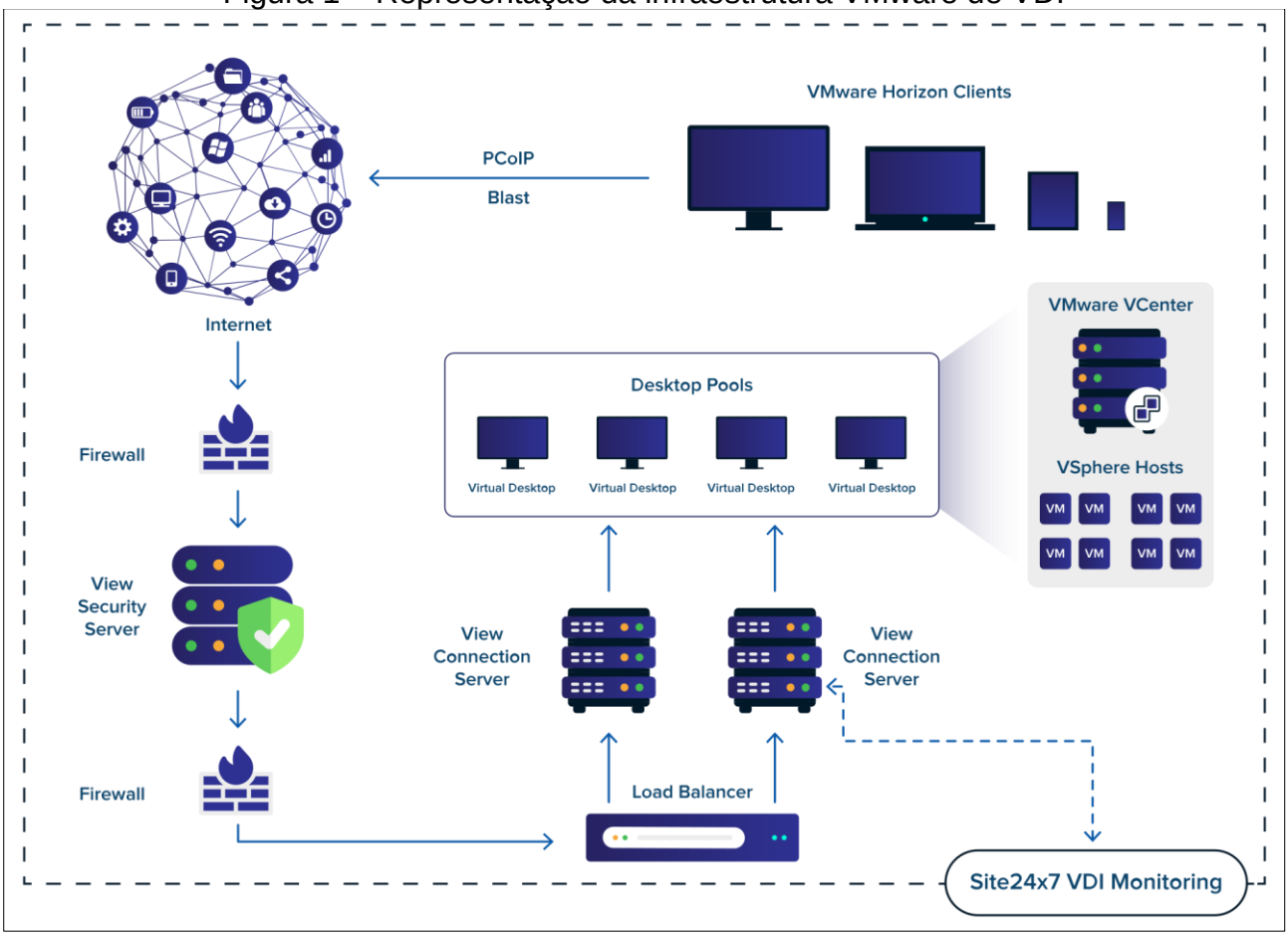
2.3 VIRTUALIZAÇÃO DE DESKTOPS (VDI)

No último capítulo foi apresentado o conceito de virtualização, assim como as vantagens e desvantagens de sua utilização. No presente tópico apresenta-se um aprofundamento do tema, assim como é explorado um pouco a infraestrutura de *desktop* virtual.

“A infraestrutura de desktop virtual (VDI, do inglês *Virtual Desktop Infrastructure*) diz respeito ao uso de máquinas virtuais para fornecer e gerenciar *desktops* virtuais. A VDI hospeda ambientes de *desktop* em um servidor centralizado e os implanta para usuários finais mediante solicitação.“ (VMWARE, c2022). O principal objetivo da VDI é entregar um ambiente completo para utilização do usuário final, sem que este necessite de acesso a uma máquina robusta ou com muita tecnologia embarcada.

Com a utilização da VDI, o usuário final pode acessar recursos através de praticamente qualquer dispositivo e muitas vezes de qualquer lugar, bastando apenas de uma conexão com a rede de internet. O usuário se conecta através da rede a um servidor que distribui as conexões para o *pool* de máquinas virtualizadas, este acesso pode ser realizado por meio de um *smartphone*, um *thin-client* (terminal magro do inglês), um notebook, um tablet, um *desktop*, entre outros dispositivos (Figura 1).

Figura 1 – Representação da infraestrutura VMware de VDI



Fonte: SITE24X7, c2022, n.p

A Figura 1 demonstra um sistema simples de implementação da VDI utilizando a infraestrutura da *VMware* com um sistema de monitoramento do *Site24x7 VDI Monitoring*,

onde os usuários finais, através de quaisquer dispositivos com a aplicação *Client* da *VMware* instalada, realizam a conexão através da rede de internet, passando por uma camada de segurança realizada por um *Firewall*, sendo redirecionados a um balanceador de carga, que definirá um servidor de conexão com menos carga para estabelecer a conexão do usuário com um *desktop* virtual disponível no *pool* de *desktops* armazenados em um servidor *VMware VCenter* (Site24x7, 2022).

A ideia principal da utilização deste recurso de virtualização é centralizar a gestão dos recursos de *Software* e reduzir os custos com manutenção de estações de trabalho *desktops* dedicadas. Com o modelo de VDI, o usuário final tem a possibilidade de utilizar quase qualquer equipamento para realizar a conexão com os servidores de virtualização, mas o principal equipamento utilizado neste modelo é o *thin-client,* um equipamento com pouca tecnologia embarcada, que é utilizado apenas para rodar um sistema operacional do modelo cliente da VDI, que realiza a conexão com o servidor de virtualização. Nieh, Yang e Novik (2000, p.1) abordam a utilização deste equipamento:

> O objetivo do modelo *thin-client* é centralizar os recursos de computação, com todos os benefícios de manutenção mais fácil e atualizações mais baratas, mantendo a mesma qualidade de serviço para o usuário final que poderia ser fornecida por uma estação de trabalho dedicada. Em um ambiente de computação *thin-client*, os usuários finais trocam computadores com recursos completos por *thin-clients*, máquinas leves usadas principalmente para exibição e entrada e que exigem menos manutenção e menos atualizações. As organizações então fornecem serviços de computação para os *thin-clients* dos usuários finais através de servidores de alta potência em uma conexão de rede. Os recursos do servidor podem ser compartilhados por muitos usuários, resultando em uma utilização mais eficaz do hardware de computação.

2.3.1 Vantagens da VDI

Assim como a virtualização de servidores, a virtualização de *desktops* também conta com pontos positivos e negativos. Podemos observar alguns pontos positivos disponibilizados pela ferramenta *VMware* (VMware, 2022) e outros apresentados por Pires (2017, p. 32-33) e Costa (2022, n.p).

2.3.1.1 Gerenciamento remoto

Possibilita a implantação, gerência e monitoramento em nuvem de *desktops* e aplicações alocadas na nuvem, permitindo rápida atuação e monitoramento em tempo real dos recursos.

2.3.1.2 Modernização da infraestrutura

Transforme a infraestrutura legada com tecnologias integradas de ponta que automatizam o aprovisionamento e o gerenciamento de aplicativos e *desktops* virtuais, além de oferecer a personalização exigida pelos usuários finais. Com a utilização da VDI a atualização de aplicativos e sistemas operacionais torna-se muito mais acessível aos profissionais de TI.

2.3.1.3 Proteção de dados e segurança

Através do acesso remoto e níveis de segurança como *firewalls* e os próprios servidores de virtualização o acesso aos dados torna-se muito mais seguro.

2.3.1.4 Acesse de qualquer lugar

Usuários conectados em qualquer lugar e de qualquer dispositivo com um ambiente de *desktop* consistente e personalizado. A aplicação VDI possibilita a utilização de um ambiente com todos os recursos, sem exigir que o usuário final esteja conectado em um *desktop* robusto, podendo utilizar até mesmo seu aparelho *smartphone* para realizar a conexão.

2.3.1.5 Economia a longo prazo

A utilização de um ambiente VDI torna o processo de manutenção de *software* mais eficiente, uma vez que a infraestrutura estará centralizada. Além disso, o investimento em equipamentos *desktop* não será mais necessário, reduzindo os custos com aquisição de *hardware*.

2.3.1.6 Aproveitamento de recursos

Com a possibilidade de realizar balanceamento de cargas, a utilização da VDI aumenta o aproveitamento de recursos, que poderão ser realocados entre os *desktops* virtualizados e utilizados de acordo com a demanda.

2.3.2 Desvantagens da VDI

Alguns pontos interferem na utilização da VDI, exigindo um planejamento prévio para entender se esta solução é a ideal para ser aplicada em determinada organização, conforme apontam Pires (2017, p. 33), Costa ([s.d], n.p) e Heimbecher (2014, p. 12).

2.3.2.1 Alto custo de investimento inicial

A implementação inicial de uma estrutura VDI exige um investimento em uma infraestrutura de servidores com capacidade de processamento para disponibilizar as aplicações, além de realizar o balanceamento de cargas e monitorar instabilidades.

2.3.2.2 Alto consumo de banda

A utilização da VDI exige uma conexão estável com a internet e uma largura de banda razoável para manter as aplicações disponíveis a todo momento.

2.3.2.3 Limitações na utilização de softwares complexos

A utilização principalmente de *softwares* que exijam alto processamento gráfico (*Photoshop*[2]*, AutoCad*[3]*,* entre outros) não é indicada nas soluções VDI, uma vez que as máquinas virtuais não contam com um nível de processamento tão alto quanto uma máquina dedicada para o uso destas aplicações. Além disso, muitas soluções VDI podem impedir a utilização de *softwares* com recursos de voz, como aplicativos Voz sobre IP (VOIP, do inglês *Voice over Internet Protocol*) e de videoconferência.

Assim, a utilização de aplicações VDI pode ser mais acessível em ambientes mais simples, não sendo recomendado em um ambiente de trabalho com áreas do *design* ou arquitetura por exemplo, que utilizam *softwares* complexos e de alto nível de processamento. Para cada organização é necessário identificar os recursos disponíveis e analisar a necessidade e possibilidade de implementar o modelo VDI como aliado à TI na modernização dos processos de manutenção e atualização dos recursos.

2.4 *SOFTWARES* QUE APOIAM A VIRTUALIZAÇÃO DE MÁQUINAS

Com o avanço das tecnologias de informação e comunicação a utilização de *softwares* de apoio a gestão de ambientes com diversas máquinas tornou-se essencial. As ferramentas disponíveis auxiliam os gestores tanto no controle da utilização das máquinas quanto para a manutenção do sistema. A virtualização de máquinas tem tomado um papel fundamental dentre estas ferramentas de gestão. “A virtualização se tornou a grande revolução da área de TI nesses últimos anos, basta ver o crescimento do volume de investimento das empresas nesse sentido e o crescimento das empresas que oferecem soluções de virtualização.” (CARISSIMI, 2009, p.16).

Para realizar a virtualização de máquinas, diversos *softwares* estão disponíveis, sejam estes livres ou proprietários. O IFSC, por exemplo, adquiriu recentemente a ferramenta *Phantosys* (*https://www.phantosys.com.br/*), que promete a redução de custos de suporte de TI, uma vez que a manutenção é centralizada para as máquinas servidores, além de flexibilidade na utilização de imagens, partindo da ideia de que as máquinas poderão rodar diversos sistemas operacionais configurados individualmente para cada necessidade momentânea de seus usuários. Estas informações foram retiradas do sítio *web* da ferramenta *Phantosys*.

Outro exemplo de *software* utilizado para estes fins é o *VMware Horizon*, ferramenta proprietária implementada na JFSC para o gerenciamento do teletrabalho. As máquinas do sistema baseado em VDI possuem uma imagem comum que propiciam um ambiente com todas as necessidades para o desempenho das atividades de todos os servidores, além de oferecer um acesso a rede compartilhada de cada setor para transferências de arquivos entre os usuários remotos e presenciais.

A ferramenta *VMware Horizon* (*https://www.vmware.com/br/products/horizon.html*) disponibiliza em seu sítio *web* as vantagens de sua utilização como: plataforma unificada para simplificação da gestão das imagens, proteção dos dados através de políticas de segurança implementadas para cada usuário final, aumento do retorno sobre o investimento (ROI, do inglês *Return on Investment*) através da redução de gastos com a manutenção e também a simplificação da gestão dos *desktops*.

Existem também ferramentas de código aberto, como o *VirtualBox* (Welcome to VirtualBox.org!, [s.d], n.p), que oferece ao usuário um suporte completo a diversas arquiteturas de *hardware* e que é capaz de emular diversos sistemas operacionais, entre os mais comuns como *Windows* (*NT* 4.0, 2000, *XP*, *Server* 2003, *Vista*, *Windows* 7, *Windows* 8, *Windows* 10), além de sistemas *Linux*, *OpenSolaris* e *OpenBSD*.

Outras ferramentas são especificadas também no decorrer desta monografia, com enfoque principalmente em ferramentas de código aberto, pois estas são suscetíveis de redução de custos para as organizações e devem ser priorizadas quando suportam as necessidades envolvidas.

2.5 CONCEITO DE GESTÃO E APLICAÇÃO EM LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA

Para entender a importância de uma boa gestão dos recursos de *software* e sistemas dos laboratórios de informática é necessário compreender alguns conceitos importantes. O

conceito de gestão não possui uma definição generalizada entre os seus estudiosos, conforme afirma Nunes (2017, n.p):

> Embora não seja possível encontrar uma definição universalmente aceite para o conceito de gestão e, por outro lado, apesar deste ter evoluído muito ao longo do século XX, existe algum consenso relativamente a que este deva incluir obrigatoriamente um conjunto de tarefas que procuram garantir a afetação eficaz de todos os recursos disponibilizados pela organização a fim de serem atingidos os objetivos pré-determinados.

De maneira geral, formula-se a ideia de que a gestão é o conjunto de métodos e técnicas aplicados em um ou mais processos de uma organização a fim de obter melhores resultados.

Nesta perspectiva da gestão, entende-se que todos os processos podem ser melhorados através da mesma, assim, torna-se indispensável a aplicação dela em qualquer organização que pretenda obter resultados satisfatórios em seu campo de atuação. Não é diferente para o processo de gerenciamento dos laboratórios de informática, onde deve-se buscar os melhores recursos para o controle das atividades desempenhadas nestes ambientes.

Almeida (2009, p. 6) aponta que no início da implementação de tecnologias em escolas públicas foram destinados espaços específicos para a utilização destas, os laboratórios de informática. Estes laboratórios eram responsáveis por atividades secundárias no processo de educação, uma forma de exemplificar aos alunos o conteúdo visto em sala de aula por meio da utilização de *softwares*, jogos, vídeos, entre outras ferramentas.

Almeida (2009, p. 6) ainda fala sobre a gestão de laboratórios de informática e afirma que “A gestão de determinada tecnologia na escola se restringia a cuidar de seu adequado funcionamento e da manutenção de uma agenda que permitia controlar os horários de utilização”. É notável a relação entre a destinação destes espaços e os métodos empregados para a manutenção dos mesmos. Uma vez que sua utilização é apenas como uma ferramenta de suporte a um conteúdo visto em sala de aula, cuja realização de atividades laboratoriais se resume a apenas algumas visitas esporádicas ao decorrer das disciplinas, estes tendem a não receber todos os recursos de gestão adequados para otimização de sua utilização.

A utilização dos laboratórios de informática como ferramenta de educação nas escolas enfrenta problemas relacionados à falta de organização destes espaços, que

influencia na disposição dos professores em corroborar com estes métodos de ensino. “Os alunos rapidamente descobrem usos mais interessantes da tecnologia, se distraem e deixam o professor sem condições de despertar-lhes o interesse e a atenção na execução do roteiro previamente elaborado.”(ALMEIDA, 2009, p. 7).

Conforme pontos elencados pela autora nos parágrafos acima, toma-se a ideia de que, para que os laboratórios de informática possam funcionar adequadamente como ferramentas de ensino e aprendizagem, é necessário que estes possuam uma gestão adequada. Faz-se necessário que o educador que ministra o conteúdo didático possua o controle das ferramentas utilizadas pelos alunos, para que estes não desviem sua atenção para outros assuntos. Neste cenário de necessidade de controle por parte dos educadores está presente a implementação de tecnologias para o auxílio do controle dos *softwares*.

Softwares como o *Epoptes (Epoptes, 2018)* podem ser utilizados para oferecer ao professor um controle sobre as atividades desempenhadas pelos seus alunos nas máquinas de um laboratório através de “transmissão e monitoramento da tela, a execução de comandos remotos, o envio de mensagens, a imposição de restrições, como bloqueio de tela ou som que silencia os clientes e muito mais”, conforme a própria ferramenta indica em seu *site*: *http://www.epoptes.org/*.

Outros *softwares*, a exemplo da solução de virtualização de computadores da empresa *Solo Network* (Virtualização de Labs, [s.d], n.p), também utilizam a virtualização de máquinas para gerir os laboratórios de informática. Nesta solução, as organizações que a utilizam poupam recursos, tanto de *hardware*, quanto funcional devido a facilidade na manutenção e no controle de acesso de *softwares* empregado por esta.

O presente estudo aborda questões específicas da utilização da virtualização de máquinas para o controle de *software* dos laboratórios, além de relacionar a utilização destas ferramentas em outras organizações. Assim como a solução da empresa *Solo Network*, outras diversas ferramentas podem ser empregadas com o mesmo propósito de gestão de virtualização. Os próximos capítulos destacam questões inerentes a aplicabilidade das máquinas virtuais em redes de computadores e ferramentas utilizadas para tal.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos adotados para a realização deste trabalho, como a caracterização, a delimitação e população da pesquisa e as suas etapas.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa é caracterizada por uma natureza aplicada, através de um estudo de caso, realizado com servidores do setor de suporte à informática do IFSC.

Tem objetivo de pesquisa exploratória e descritiva, buscando conhecer o problema apresentado através de um estudo de caso e também descrevendo a forma como é realizado o suporte de *software* na instituição. Antônio Gil aponta que a pesquisa exploratória envolve entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado, assumindo muitas vezes a forma de estudo de caso (GIL, 2002, p. 41).

Quanto à abordagem do presente trabalho, trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa. A abordagem qualitativa é um dos pilares do estudo de caso, uma vez que o autor analisou o processo da instituição selecionada buscando compreendê-lo de maneira ampla, mas sem interferir no ambiente para não influenciar o resultado obtido. Assim indica Goldenberg (2004, p. 33-34):

> O estudo de caso não é uma técnica específica, mas uma análise holística, a mais completa possível, que considera a unidade social estudada como um todo, seja um indivíduo, uma família, uma instituição ou uma comunidade, com o objetivo de compreendê-los em seus próprios termos. O estudo de caso reúne o maior número de informações detalhadas, por meio de diferentes técnicas de pesquisa, com o objetivo de apreender a totalidade de uma situação e descrever a complexidade de um caso concreto.

Quanto aos procedimentos realizados para construir a pesquisa foram utilizados artifícios que corroboram com a coleta de dados do processo analisado, assim foi empregada a pesquisa bibliográfica (para compreensão do tema a ser analisado) e um estudo de caso.

A pesquisa bibliográfica tem por objetivo auxiliar o autor a conhecer o tema trabalhado e identificar conhecimentos que já foram explicitados referente ao tema trabalhado, através de artigos científicos, publicações de teses, pesquisas já realizadas entre outros, conforme afirma Fonseca (2002, p. 31) “Qualquer trabalho científico inicia-se

com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto".

Outro procedimento adotado foi a pesquisa de campo, com o objetivo de coletar dados para a realização desta pesquisa, buscando compreender o processo de suporte à informática da instituição através de questionário aplicado a servidores do setor de Suporte. A pesquisa através de um estudo de caso deve buscar compreender o essencial de uma situação e suas características, sem a interferência do pesquisador, que deve apenas retratar como percebe o objeto estudado, conforme afirma João Fonseca (2002, p. 33-34):

> Um estudo de caso pode ser caracterizado como um estudo de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social. Visa conhecer em profundidade o como e o porquê de uma determinada situação que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico. O pesquisador não pretende intervir sobre o objeto a ser estudado, mas revelá-lo tal como ele o percebe. O estudo de caso pode decorrer de acordo com uma perspectiva interpretativa, que procura compreender como é o mundo do ponto de vista dos participantes, ou uma perspectiva pragmática, que visa simplesmente apresentar uma perspectiva global, tanto quanto possível completa e coerente, do objeto de estudo do ponto de vista do investigador.

3.2 DELIMITAÇÃO E POPULAÇÃO DA PESQUISA

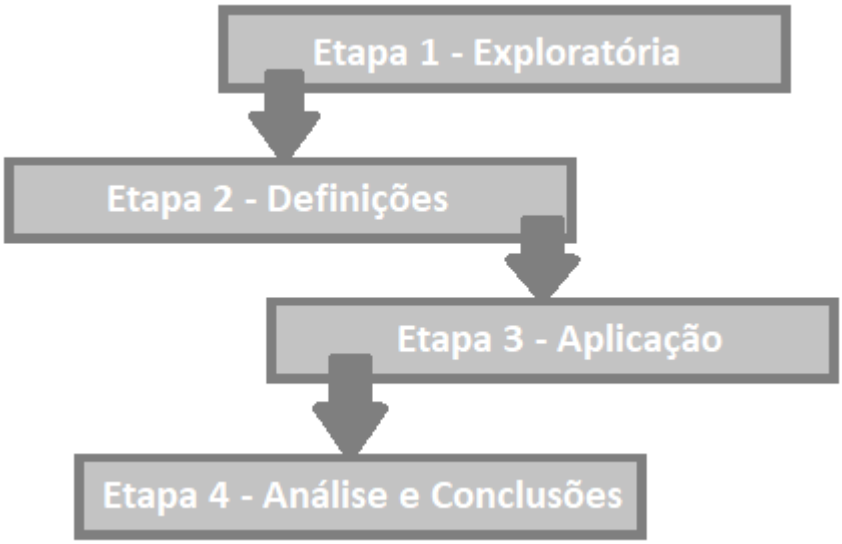
O local escolhido para a aplicação da pesquisa foi o IFSC, uma instituição pública de ensino que conta com diversos cursos voltados para o ensino técnico preparatório. Ao longo de sua história o IFSC passou por diversas mudanças, mas sempre possuiu o foco no desenvolvimento de profissionais para as áreas de atuação demandadas nos arredores de cada campus.

A escolha do local deu-se devido a vivência do autor na instituição e a percepção dele quanto a problemas no processo de suporte técnico. A seleção deste local facilitou ao autor a coleta de dados para a pesquisa e o contato com a população pesquisada. A população da pesquisa é formada por servidores do setor de suporte à informática, que são subordinados à Coordenadoria de Tecnologia da Informação e Comunicação (CTIC).

3.3 ETAPAS DA PESQUISA

Esta pesquisa é composta de 4 etapas: a exploratória, de definições, de aplicação e análise e conclusões, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - Fluxograma com as etapas da pesquisa



Fonte: Elaborada pelo autor, 2022

3.3.1 Etapa 1 - Exploratória

Primeira etapa da pesquisa, dedicada a pesquisa bibliográfica essencial para o aprofundamento no tema e para a extração de conhecimentos utilizados para a construção do questionário aplicado aos servidores do setor de suporte à informática da instituição onde o estudo de caso foi aplicado.

3.3.2 Etapa 2 - Definições

O levantamento bibliográfico realizado na etapa exploratória habilita o autor a elaborar o questionário que foi aplicado aos servidores do setor de suporte à informática dos câmpus do IFSC. Assim, a etapa de definições é responsável por definir os principais tópicos que serão abordados pelo questionário para a melhor compreensão do problema enfrentado e do processo observado.

O questionário aplicado é composto de três eixos temáticos, sendo eles:

1. processo de manutenção de *software* e dados dos atendimentos de chamados;
2. utilização da VDI;
3. ferramentas de virtualização conhecidas e/ou utilizadas pela equipe de suporte.

3.3.3 Etapa 3 - Aplicação

Com a definição das perguntas aplicadas ao questionário a etapa de aplicação buscou obter as informações do público alvo, para que posteriormente os dados obtidos pudessem ser analisados para a conclusão deste trabalho. A aplicação do questionário foi realizada através da ferramenta *Google Forms*. O contato para envio do questionário aos setores em que este foi aplicado foi realizado através de envio de *e-mails* com uma apresentação prévia do tema e do motivo da realização da pesquisa. Também foi realizado o contato através de ligações telefônicas para solicitar a colaboração dos setores de suporte dos câmpus do IFSC em responder o questionário aplicado.

O questionário aplicado foi semiestruturado, com algumas perguntas fechadas para respostas pré-definidas e outras abertas para compreender a visão dos questionados em relação ao tema abordado na pesquisa.

A aplicação do questionário foi realizada com 18 câmpus do IFSC, onde os responsáveis pelo setor de suporte à informática ficaram responsáveis por responder as questões. Os câmpus selecionados foram São José, Florianópolis - Continente, Gaspar, Chapecó, Urupema, Jaraguá do Sul - Centro, Itajaí, São Miguel do Oeste, Jaraguá do Sul – RAU, Araranguá, Canoinhas, Caçador, Criciúma, Florianópolis, Garopaba, São Carlos, Tubarão e Xanxerê.

3.3.4 Etapa 4 - Análise e conclusões

Por fim, com os dados em mãos, a etapa de aplicação buscou efetivar a análise e conclusões da pesquisa com o objetivo de desvendar se a tecnologia da informação, através de ferramentas de virtualização de máquinas, pode influenciar de forma positiva ou não a manutenção de *software* da instituição.

Para realização da análise dos dados coletados foram utilizados alguns métodos que apoiam a realização de uma pesquisa qualitativa. O método de redução que busca agrupar os dados coletados e dividi-los em categorias. O método de apresentação, com a exibição de forma sistemática utilizando recursos como tabelas, quadros e gráficos para apresentar os dados coletados. E por fim o método de conclusão através da comparação entre os dados coletados e os recursos das ferramentas apresentadas na etapa 4.2 do presente trabalho.

4. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

A obtenção e análise de dados, ferramentas de virtualização e contribuição das ferramentas de virtualização no processo de manutenção de software são apresentadas neste capítulo.

4.1 OBTENÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Este capítulo teve o objetivo de recolher informações relacionadas ao processo de manutenção de *software* nos câmpus do IFSC. Para obter tais dados, foi elaborado um questionário composto de três eixos temáticos: modelo atual de manutenção de software, utilização da VDI e ferramentas de virtualização. Ao total, foram realizadas 19 perguntas divididas entre os eixos temáticos. As questões do questionário encontram-se no Apêndice - A do presente trabalho. As respostas das questões encontram-se no Apêndice - B, identificadas de acordo com os participantes da seguinte maneira: P1, P2, P3 até P9, como medida para preservar a identidade dos participantes.

O questionário foi aplicado para as equipes de suporte de TI de 19 câmpus do IFSC por meio de um Formulário *Google*, gerado através da aplicação *Google Drive* e enviado através dos *e-mails* institucionais dos setores de TI de cada câmpus, que são encontrados na aba Estrutura Organizacional dos respectivos. A lista de câmpus do IFSC pode ser encontrada por acesso ao *site*: https://www.ifsc.edu.br/campus.

O IFSC conta com 22 câmpus, entretanto, apenas 19 destes contam com informações de contato do setor de suporte de TI subordinados à CTIC. Portanto, o questionário não foi aplicado aos seguintes câmpus: Joinville, Lages e Palhoça Bilíngue. Além disso, o câmpus de São Lourenço do Oeste será desconsiderado desta pesquisa pois fomos informados da ausência do servidor responsável pelo setor de TI da unidade, afastado por motivos de saúde durante o período de aplicação do questionário e sem previsão de retorno confirmada. Então, apenas as respostas de 18 câmpus foram consideradas.

Para reforço da aplicação do formulário, foi realizado o contato telefônico com os contatos da equipe de suporte de TI dos 19 câmpus aos quais os *e-mails* foram enviados, explicando a razão da aplicação da pesquisa e o tema abordado.

A análise das questões é dividida nos seguintes temas dentro deste trabalho:

a) Caracterização da amostra;
b) Dados relacionados ao atendimento de chamados;
c) Utilização da VDI;
d) Ferramentas de virtualização utilizadas e/ou conhecidas.

4.1.1 Caracterização da amostra

A amostra é constituída por 10 respondentes, que foram caracterizados na Tabela 1. Foram recebidas respostas de 10 dos 18 câmpus aos quais as questões foram aplicadas. As equipes de TI dos seguintes câmpus não enviaram suas respostas: Araranguá, Canoinhas, Criciúma, Florianópolis, Garopaba, São Carlos, Tubarão e Xanxerê.

Tabela 1 – Comparativo de Licenciamento e Implantação das licenças *VMware Horizon*

Características		**Respondentes**	**Porcentagem (%)**
Qual câmpus trabalha?	Urupema	1	10
	Chapecó	1	10
	RAU	1	10
	Continente	1	10
	Itajaí	1	10
	Gaspar	1	10
	Jaraguá do Sul - Centro	1	10
	São José	1	10
	São Miguel do Oeste	1	10
	Caçador	1	10
	Total	10	100
Qual seu cargo?	Analista de TI	2	20
	Coordenador de TIC	2	20
	Técnico de Tecnologia da Informação	5	50
	Técnico de laboratório	1	10
	Total	10	100

Fonte: Elaborada pelo autor, 2022

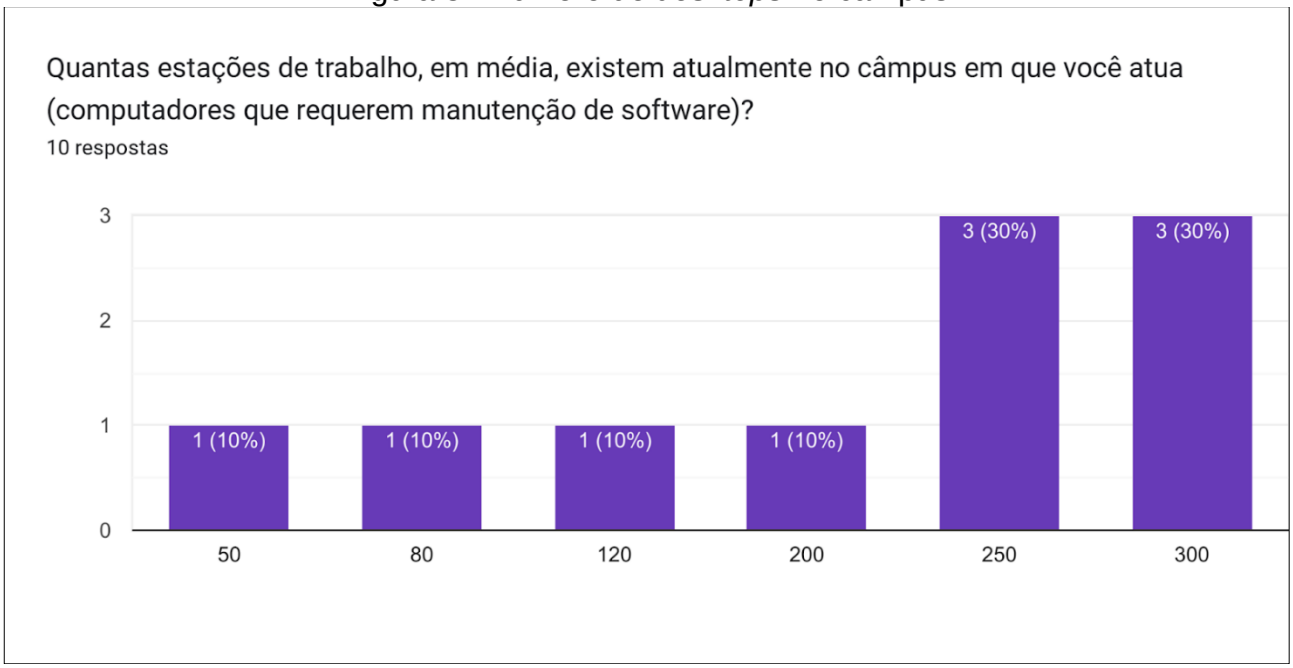
4.1.2 Dados relacionados ao atendimento de chamados

A seguir, foram realizadas questões para identificar o contexto atual do suporte de *software* nos câmpus do IFSC, a partir de questões relacionadas ao tamanho do parque

tecnológico onde o respondente atua, assim como o número de chamados relacionados aos atendimentos de problemas relacionados a *softwares* (descartando os problemas relacionados a *hardware* nas organizações) e o tempo para atendimento destes.

A Figura 3 contém um gráfico gerado a partir das respostas da pergunta 3 do questionário, podendo ser observado que 80 por cento dos câmpus possuem em média 100 *desktops* e 30 por cento com uma média de 300 equipamentos aos quais é prestado o serviço de manutenção de *software*.

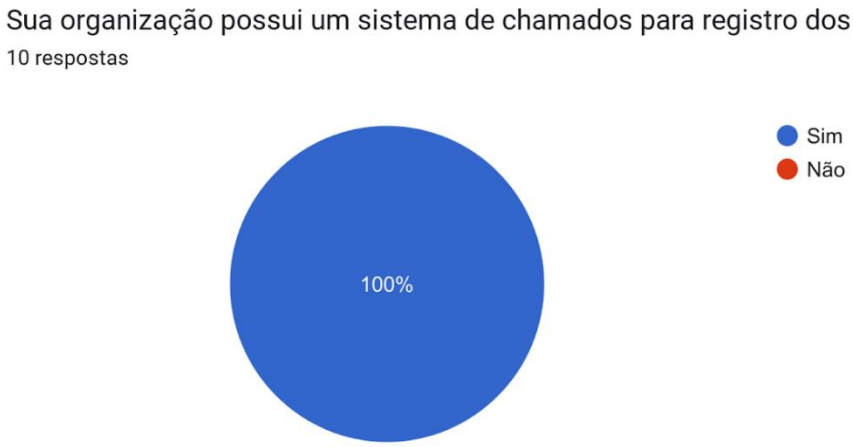
Figura 3– Número de *desktops* no câmpus



Fonte: Elaborada pelo autor, 2022

Em seguida, cada câmpus foi questionado sobre a existência de um sistema de chamados para registro dos atendimentos de suporte realizados. Todos os afirmaram possuir um sistema de registro para os atendimentos, conforme Figura 4.

Figura 4– Presença de sistema de chamados



Fonte: Elaborada pelo autor, 2022

Conforme a Tabela 2, que contém os dados relacionados às respostas das perguntas 5 a 8 do questionário, ao comparar o número total de chamados atendidos (descartando-se a resposta do P9: 140 chamados) com o número total de chamados atendidos dentro do período considerado ideal pelas equipes para a solução do problema a média é de 72,3% de chamados atendidos dentro do prazo, em minutos, estimado pelos servidores do setor de suporte à informática dos câmpus do IFSC.

Considerando esta média é possível verificar que a maioria dos câmpus mantém o tempo de resolução de problemas relacionados a demandas de *software* dentro da média geral, entretanto, os câmpus dos participantes P1, P2, P7 e P10 contam com uma porcentagem de atendimentos bem abaixo da média geral. Além disso, P2 e P7 possuem um baixo número de chamados com um alto tempo para seu atendimento.

É possível que a demanda nos câmpus P2 e P7 seja superior ao suportado pelas equipes de suporte, que levam muito tempo para realizar os atendimentos devido aos fatores de deslocamento e atendimento individual para cada equipamento com problema identificado. Assim, a solução VDI pode apresentar-se como uma ferramenta de apoio para melhora na eficiência destas equipes.

Tabela 2 – Relação dos chamados atendidos pelas equipes de TI

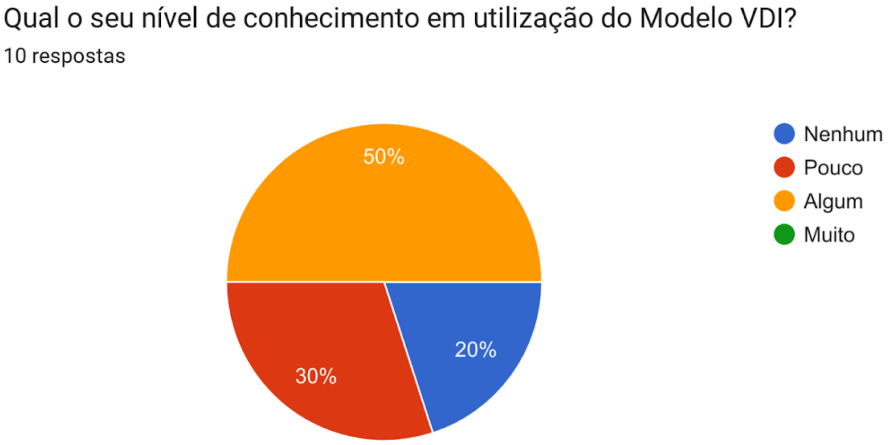
Número de chamados	Tempo médio de atendimento (minutos)	Tempo ideal para atendimento (minutos)	Porcentagem (%) de atendimentos realizados no tempo ideal	Total de chamados no tempo ideal
12	60	60	50	6
5	10080	2880	10	0,5
50	480	240	80	40
12	30	60	100	12
8	25	30	70	5,6
30	1440	1440	75	22,5
3	480	240	30	0,9
20	10	5	80	16
15	60	30	Resposta Inconclusiva	?
10	420	420	50	5
Total: 165 (150 sem a resposta do P9)				Total: 108,5

Fonte: Elaborada pelo autor, 2022

4.1.3 Utilização da VDI

No segundo eixo temático do formulário os participantes foram questionados sobre seus conhecimentos acerca do modelo VDI e dos benefícios que ele pode ou não oferecer. A Figura 5 exibe um gráfico gerado a partir das respostas enviadas na pergunta 9.

Figura 5– Nível de conhecimento em utilização da VDI



Fonte: Elaborada pelo autor, 2022

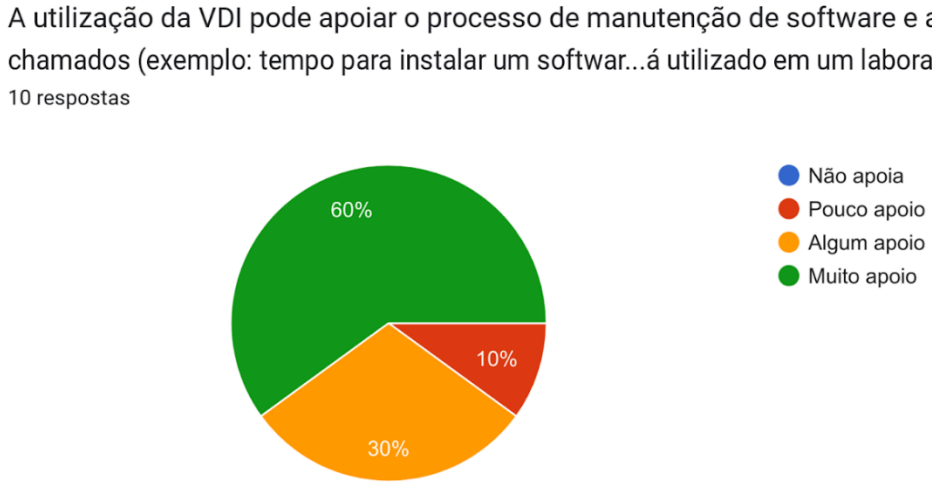
A Figura 6, cujos dados são obtidos através da questão 10, exibe um gráfico relacionado ao nível de reutilização de equipamentos *desktop* que a utilização da VDI pode oferecer, mostrando que em 100 por cento dos casos, a VDI possibilita algum nível de reutilização, trazendo redução de custos no TCO.

Figura 6 – Reutilização de equipamentos por meio da VDI



Fonte: Elaborada pelo autor, 2022

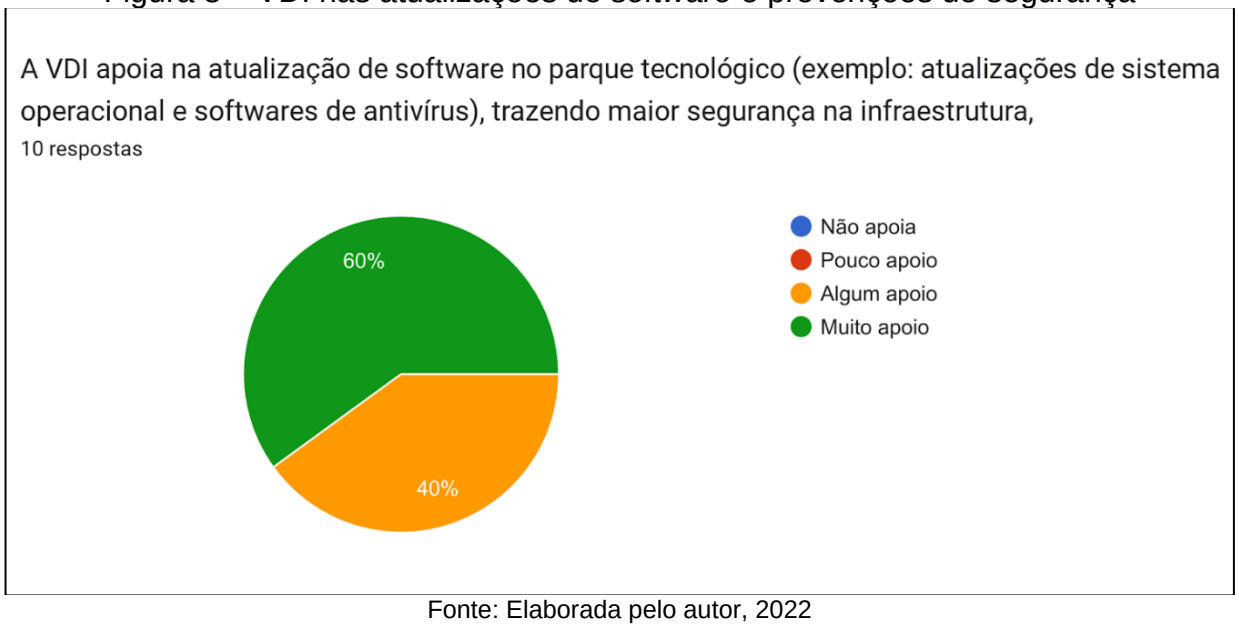
Figura 7 – VDI como ferramenta de apoio à manutenção de software



Fonte: Elaborada pelo autor, 2022

Conforme as Figuras 7 e 8, as equipes vêm a VDI como um modelo que apoia tanto a manutenção de *software* quanto a manutenção de sistemas operacionais, oferecendo um auxílio para as equipes de TI manterem o parque tecnológico atualizado e seguro contra vulnerabilidades relacionadas à falta de atualizações. Os dados utilizados para gerar os gráficos apresentados pelas Figuras 7 e 8 são obtidos, respectivamente, das questões 11 e 12 do questionário.

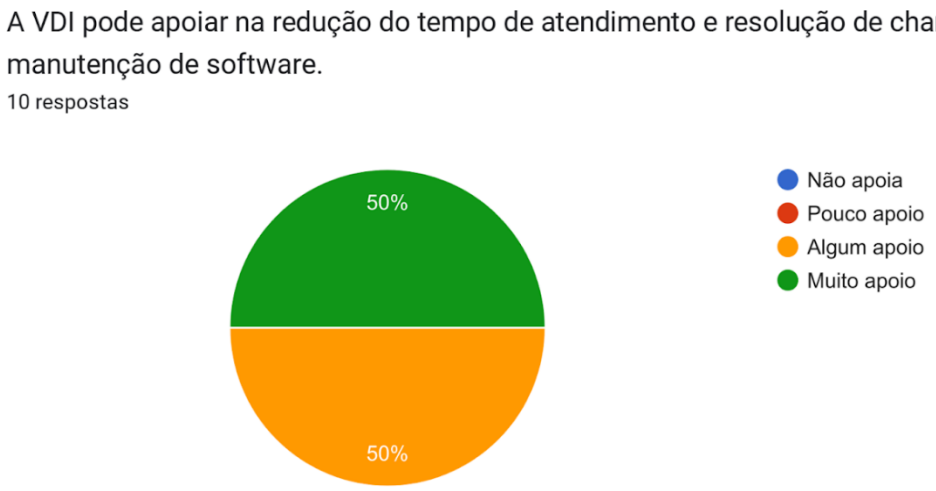
Figura 8 – VDI nas atualizações de *software* e prevenções de segurança



Fonte: Elaborada pelo autor, 2022

Seguindo os questionamentos realizados, a pergunta 13 buscou entender se, na visão dos servidores da TI, o modelo VDI pode apoiar na redução de tempo dos atendimentos de chamados relacionados a suporte de *software*. Com base nas respostas foi elaborado o gráfico apresentado na Figura 9, que mostra um entendimento por parte das equipes de suporte de que a utilização de uma ferramenta VDI traz algum ou muito apoio para a redução de tempo dos atendimentos.

Figura 9 – Apoio da VDI na redução de tempo dos atendimentos



Fonte: Elaborada pelo autor, 2022

As questões 14 e 15 do questionário buscaram a percepção do entrevistado em relação ao nível de esforço demandado para inicializar a utilização de uma ferramenta VDI e o nível de complexidade que ela pode trazer para o desempenho de suas atividades. O gráfico apresentado pela Figura 10 evidencia que a maioria (70 por cento) dos respondentes discordam a certo nível da afirmação de que o VDI lhe tomará tempo de capacitação que ele não possua.

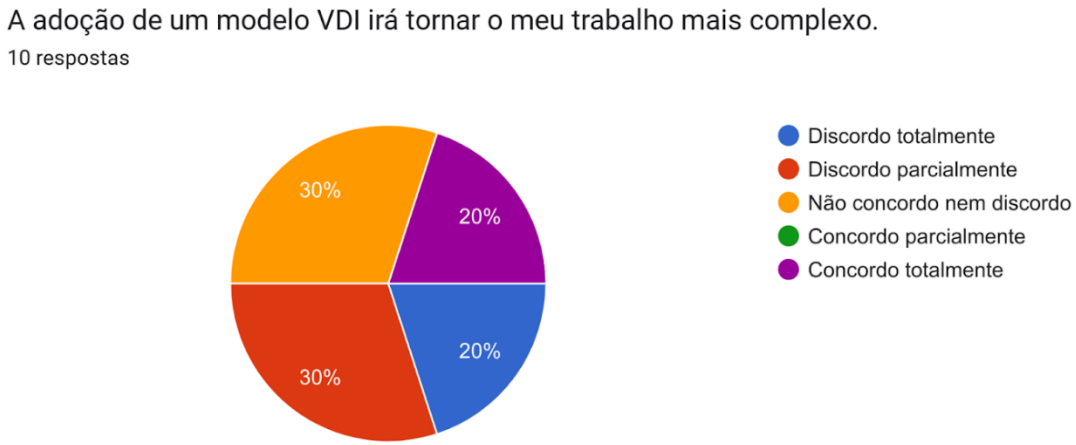
Figura 10 – Nível de capacitação para utilização da VDI



Fonte: Elaborada pelo autor, 2022

Já a Figura 11 mostra que 50 por cento dos respondentes discordam da afirmação de que o VDI tornará seu trabalho mais complexo.

Figura 11 – VDI como fator de complexidade na realização das atividades da TI

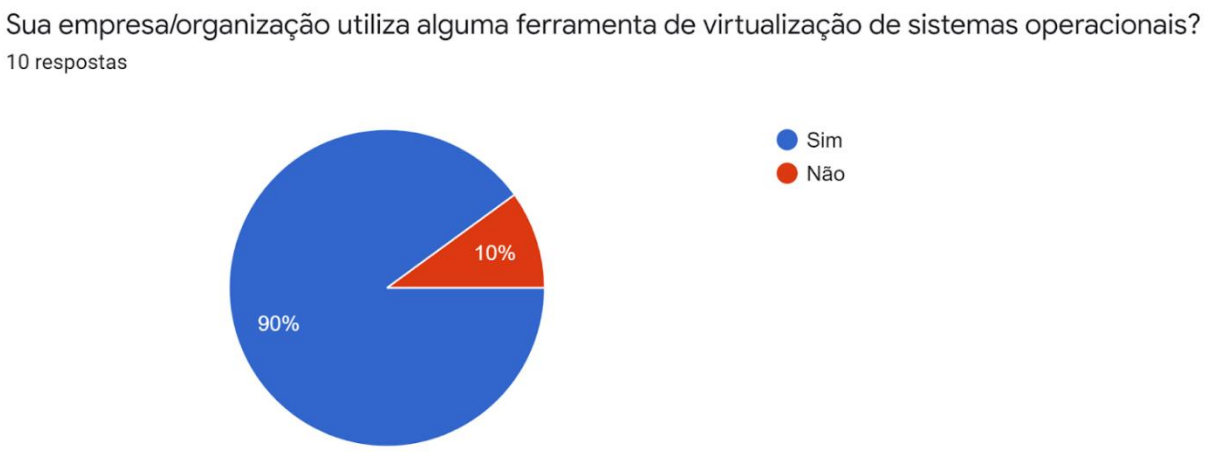


Fonte: Elaborada pelo autor, 2022

4.1.4 Ferramentas de virtualização utilizadas e/ou conhecidas

Por fim, foram realizadas questões com o objetivo de identificar ferramentas de virtualização que são conhecidas ou utilizadas pelas equipes de suporte dos câmpus IFSC. A Figura 12 apresenta um gráfico mostrando que 90 por cento dos respondentes utilizam ferramentas de virtualização em seus respectivos câmpus.

Figura 12 – Utilização da VDI nos câmpus



Fonte: Elaborada pelo autor, 2022

Em seguida a pergunta, a pergunta 17 do questionário buscou identificar ferramentas que já são utilizadas nos câmpus do IFSC. Os resultados podem ser observados na Tabela 3, que elenca as ferramentas e o número de câmpus que as utiliza.

Tabela 3 – *Softwares* de virtualização utilizados pelas equipes de TI

Ferramentas utilizadas	**Câmpus**
VMware	2
Docker e VMware	1
Proxmox	3
Proxmox e VMware	2
Não informou a ferramenta utilizada	1
Não utiliza	1
Total	10

Fonte: Elaborada pelo autor, 2022

Conforme apresentado na Tabela 3, a maioria dos câmpus utiliza as ferramentas de virtualização como *Proxmox* ou *VMware*. Verificando ainda a resposta do P10 para a questão 17, foi relatado que a utilização do *Proxmox* no referente câmpus destina-se exclusivamente à virtualização de *Datacenter* e *Containers* devido a falta de capacidade de processamento dos equipamentos utilizados.

Por fim, a Tabela 4 relaciona as ferramentas que os respondentes do questionário sugeriram através de sua experiência prévia como possíveis *softwares* de apoio a

manutenção. Os resultados apresentados nesta tabela são encontrados nas respostas da pergunta 18 e podem ser encontrados no Apêndice – B do presente trabalho.

Tabela 4 – *Softwares* de virtualização sugeridos pelas equipes de TI

Ferramentas conhecidas	**Sugestões**
VMware	1
Ansible	1
Proxmox	1
Citrix	2
Phantosys	1
VirtualBox	1
Não conhece	4
Total	11

Fonte: Elaborada pelo autor, 2022

4.2 FERRAMENTAS DE VIRTUALIZAÇÃO

Com o intuito de explorar opções que possam apoiar o processo de manutenção de *software* no IFSC, este capítulo buscou apresentar alternativas de virtualização através de ferramentas disponíveis gratuitamente ou através de aquisição baseada em número de usuários ou sessões ativas.

Na busca por reduzir o tempo de configuração ou manutenção de uma estação de trabalho o VDI torna-se um grande aliado do profissional de TI, uma vez que este modelo de gestão proporciona um ambiente centralizado, conforme indica o professor Silva (2022, n.p):

> No ambiente de VDI, em princípio, a área de trabalho do colaborador se encontra em uma imagem padronizada que fica armazenada no datacenter central da companhia, podendo ser acessado a qualquer momento e de qualquer lugar, caso as políticas de acesso da empresa permitam, sem nenhuma configuração extra ou sem a necessidade de um grande aparato técnico.

Para identificar ferramentas que fossem capazes de apoiar este processo de manutenção, foi realizada uma pesquisa em busca de alternativas de virtualização. Durante a pesquisa, notou-se a dificuldade para encontrar uma tecnologia de código aberto que apoie este processo, tornando difícil apresentar várias opções que não requerem investimento e aquisição de um *Software* proprietário.

O *VMware Horizon* é a aplicação com a maior disponibilidade de recursos entre as ferramentas que serão apresentadas, mas as demais não deixam de apoiar o profissional da TI na resolução de problemas, sendo elas: *Kasm Remote Workspaces*, *Parallels*, *Phantosys* e *Quality Virtual Desktop* (*QVD)* (esta última sendo uma ferramenta de código aberto que possibilita uma fácil implementação para testes de utilização). Nos subcapítulos a seguir estas ferramentas serão apresentadas.

4.2.1 VMware Horizon

A ferramenta *VMware Horizon* é uma das mais completas e utilizadas do mercado, contando com mais de 500.000 clientes em todo o mundo. Ela foi desenvolvida pela *VMware*, provedora líder de serviços multi-nuvem para todos os aplicativos, empresa fundada em 1998 e sempre inovou na criação de serviços de virtualização, buscando entregar a melhor experiência para seus clientes. No ano de 2009 a *VMware* iniciou uma nova era nos seus serviços de virtualização, adotando o conceito de virtualização de *desktops*, onde buscava-se oferecer *desktops* e aplicativos não apenas para *laptops* e PCs, mas também para aparelhos *smartphones*, *tablets* e outros dispositivos móveis. A utilização da virtualização, aliada com a implantação em nuvem, busca simplificar a infraestrutura da TI, reduzir custos, reforçar a segurança e oferecer maior flexibilidade (VMware, 2022).

4.2.1.1 *VMware Horizon* na educação

As soluções disponibilizadas pela *VMware* também são amplamente utilizadas no setor da educação, em universidades e escolas ao redor do mundo. O principal objetivo atendido pela solução é transformar a experiência dos estudantes, conforme elencado em seu *website* “Ofereça acesso contínuo a qualquer app de qualquer dispositivo ou local. Promova experiências excepcionais de ensino e aprendizado com espaço de trabalho digital, aplicativos modernos e soluções de borda da VMware.” (VMWARE - A, c2022, n.p). Grandes instituições como *Preston’s College*, *Victoria University* e PCCOE (*Pimpri Chinchwad College of Engineering*) adotaram a utilização das soluções *VMware* e recomendam sua utilização.

Um dos casos de sucesso de implementação desta tecnologia é a *Victoria University (VU)*, que durante a pandemia mundial de Covid-19 precisou implementar alguma solução para disponibilizar o aprendizado remoto aos seus estudantes, devido às restrições de isolamento impostos durante o período de quarentena. Após adotar a utilização dos

serviços *VMware* a VU relatou diversos benefícios, entre eles a auto suficiência para implementar as soluções VDI para seus funcionários e alunos, provendo áreas de trabalho digitais com ambientes completos e acessíveis através de qualquer dispositivo com conexão à internet, trazendo uma melhor experiência para seus usuários (VMWARE - B, 2021, p.1).

A Figura 13 demonstra alguns dos benefícios que atraem os clientes do setor da educação de nível superior para a utilização das soluções *VMware*, como uma qualidade na experiência dos alunos, redução de custos com infraestrutura de *desktops*, possibilidade de liberar o acesso a aplicações e recursos da organização através dos próprios dispositivos por parte dos alunos e funcionários, além da possibilidade de modernizar o parque tecnológico e facilitar o gerenciamento por parte das equipes de TI.

Figura 13 – Vantagens da infraestrutura VMware na educação



Fonte: VMWARE - C, c2022, n.p

A solução *VMware* está abraçando a transformação digital na educação, ajudando as principais universidades a enfrentar a difícil tarefa de promover a modernização da educação na era digital. Estas universidades contam com arquiteturas antigas e utilizam *softwares* legados que tornam o gerenciamento dos recursos de TI complicado, além de possuírem investimentos em servidores físicos que precisam de constante manutenção. A tecnologia VDI chega como uma grande aliada nesse processo de atualização, conforme VMWARE - D (2021, p.2, tradução nossa):

> Ao mesmo tempo, muitas funções educacionais ainda são suportadas por aplicativos legados e data centers físicos, e as instituições precisam ser capazes de alavancar esses investimentos pelo maior tempo possível. A equipe de TI do campus se depara com a complexidade de pilhas de infraestrutura paralelas,

> híbridas e/ou arquiteturas multi-nuvem, modelos de operações de TI diversos e proliferação insustentável dos ataques cibernéticos que vêm à tona. Além disso, há o custo adicional de investimento, colaboração entre campus e mão de obra necessária para fazer mesmo as menores mudanças tecnológicas.

Principalmente após a pandemia mundial de Covid-19 a modernização da tecnologia empregada nos centros universitários mostrou-se uma grande aliada para levar a educação a qualquer pessoa e em qualquer lugar. Portanto, é natural que as instituições tomem iniciativas para modernizar suas instalações. Neste sentido, VMWARE - D (2021, p.2, tradução nossa) destaca a procura das instituições de ensino pela modernização dos seus modelos de tecnologia.

> No coração de cada instituição estão os aplicativos, dados e serviços de tecnologia que devem ser geridos com a máxima agilidade. De fato, 83% das faculdades e universidades estão investindo ou explorando a transformação digital. No entanto, muitas instituições não se deparam apenas com complexos ambientes legados e inflexíveis, mas a própria estrutura organizacional restringe a inovação. É necessária uma mudança cultural para permitir a colaboração interativa entre equipes multifuncionais, o que acelera a entrega de software de alta qualidade.

Portanto, um dos pilares da aceleração tecnológica na educação é a necessidade de entregar um ambiente de qualidade para os estudantes e funcionários das instituições, tornando a educação acessível e possibilitando a oportunidade de utilizar ferramentas e aplicações necessárias para o desenvolvimento das atividades em qualquer lugar e da maneira mais transparente possível. A Solução VDI possibilita esta entrega de qualidade aos usuários, além de apoiar o profissional da TI na configuração dos dispositivos e na gerência do parque tecnológico, como um gerenciamento centralizado dos *desktops* virtuais.

4.2.1.2 Recursos do *VMware Horizon*

Devido à longa experiência de mercado, a ferramenta *VMware Horizon* possui um amplo arsenal de recursos nas soluções oferecidas em seus planos, que são os seguintes: *Horizon Enterprise Term*, *Horizon Apps Standard Subscription*, *Horizon Apps Universal Subscription*, *Horizon Standard Plus Subscription*, *Horizon Enterprise Plus Subscription*, *Horizon Universal Subscription*.

Cada um dos planos citados acima possui suas próprias características e terão suas peculiaridades comparadas neste subcapítulo. Os planos terão comparações em subtemas divididos, sendo eles: Licenciamento, implantação, VDI e Hospedagem de sessão de área de trabalho remota (RDSH, do inglês *Remote Desktop Session Host*), gerenciamento e

acesso do usuário/experiência remota. Estes subtemas estão relacionados nos Quadros 1 a 4.

Quadro 1– Quadro comparativo de Licenciamento e Implantação das licenças *VMware Horizon* (Licenciamento e Implementação)

Recurso	***Horizon Enterprise Term***	***Horizon Apps Standard Subscription***	***Horizon Apps Universal Subscription***	***Horizon Standard Plus Subscription***	***Horizon Enterprise Plus Subscription***	***Horizon Universal Subscription***
Licenciamento						
Tipo da Licença	Termo de assinatura	Assinatura *SaaS*	Assinatura *SaaS*	Assinatura *SaaS*	Assinatura *SaaS*	Assinatura *SaaS*
Usuários simultâneos	X	X	X	X	X	X
Definir usuários com acesso	X	X	X		X	X
Implementação						
Implementação em servidor local	X	X	X	X	X	X
Implementação em nuvem pública	Apenas nos Estados Unidos da América	X	X	X (Somente em nuvem baseada em *vSphere*)	X (Somente em nuvem baseada em *vSphere*)	X
Híbrido (Local e em nuvem)	Apenas nos Estados Unidos da América		X			X
Restrita apenas para implantação em um único provedor de nuvem (em servidor local ou pública)		X		X	X	
VMware vSphere e *VMware*	X Para implementaç		X Para implementaç	X Para implementaç	X Para implementaç	X Para implementaç

Recurso	***Horizon Enterprise Term***	***Horizon Apps Standard Subscription***	***Horizon Apps Universal Subscription***	***Horizon Standard Plus Subscription***	***Horizon Enterprise Plus Subscription***	***Horizon Universal Subscription***
vCenter incluídos no direito de uso	ões locais		ões locais	ões locais	ões locais	ões locais
VMware vSAN para servidores incluído no direito de uso	X Para implementaç ões locais				X Para implementaç ões locais	X Para implementaç ões locais
Opção disponível de pacote sem *vSphere*	X	X	X	X	X	X

Fonte: VMWARE - E, 2022, p.1, tradução nossa

No Quadro 1 observamos os detalhes referentes ao licenciamento e a implementação dos planos disponíveis para aquisição. Em sua maioria, os planos oferecem uma licença *Software* como serviço (SaaS, do inglês *Software as a service*), onde todos os serviços disponibilizados para o usuário estão disponíveis através da internet e a estrutura é responsabilidade do fornecedor. O acesso de múltiplos usuários simultâneos a mesma aplicação e a definição de quais usuários possuem direito de acesso também são partes do licenciamento (VMWARE - E, 2022, p.1).

Quanto aos processos de implementação, podem ser realizados tanto em um ambiente local (principalmente quando a organização já possui uma infraestrutura de servidores completa), em nuvem ou de forma híbrida, utilizando os servidores já existentes com o apoio da nuvem para suprir alguma necessidade ou prezar pela segurança de algum processo mais crítico. Alguns planos são restritos a serem implementados em apenas um provedor de nuvem (exemplo: não sendo possível utilizar uma nuvem da *Amazon* e outra da *Google* ao mesmo tempo). Complementos como as aplicações *vSphere* (plataforma de virtualização), *vCenter* (gerenciamento de máquinas virtuais) e *vSAN* (armazenamento virtual) são disponibilizados em alguns dos planos para implementação local. Por fim, todos os planos contam com a opção de aquisição sem o complemento *vSphere* (VMWARE - E, 2022, p.1).

Quadro 2 – Quadro comparativo de Licenciamento e Implantação das licenças *VMware Horizon* (VDI e RDSH)

Recurso	***Horizon Enterprise Term***	***Horizon Apps Standard Subscription***	***Horizon Apps Universal Subscription***	***Horizon Standard Plus Subscription***	***Horizon Enterprise Plus Subscription***	***Horizon Universal Subscription***
VDI e RDSH						
Desktops virtuais (*Windows* e *Linux*) com clones instantâneos e completos	X			X Apenas *desktops Windows*	X	X
Desktops e aplicativos por RDSH com clones instantâneos e completos	X	X Não instantâneo	X		X	X
Aplicativos hospedados em *linux*	X	X	X		X	X
Suporte para várias sessões em *Windows* 10 (*Microsoft Azure Virtual Desktop*)		X	X			X
Aplicativos hospedados em *Windows* 10	X		X		X	X
Acesso remoto a PCs físicos de *Windows* 10	X	X	X	X	X	X
Suporte para VDI ou RDSH sem vSphere	X	X	X			X

Fonte: VMWARE - E, 2022, p.2, tradução nossa

Quanto a parte de virtualização de *desktops*, conforme o Quadro 2, as aplicações *Horizon* possuem a possibilidade de criação de *desktops* virtuais com suporte a *Windows* e *Linux* (exceto nos planos *Horizon Apps*, onde somente é realizada a entrega de aplicativos e não da área de trabalho completa). Além disso, a maioria dos planos também possui a possibilidade de entrega de *desktops* e aplicativos virtualizados através do RDSH com *desktops* completos e implementação instantânea. Também contam com hospedagem de

aplicações em *Linux* e *Windows*, possibilidade de acesso remoto a PCs físicos com *Windows* 10 e suporte a utilização de VDI ou RDSH sem auxílio do *vSphere* (VMWARE - E, 2022, p.2).

Quadro 3 - Quadro comparativo de Licenciamento e Implantação das licenças *VMware Horizon* (Gerenciamento)

Recurso	***Horizon Enterprise Term***	***Horizon Apps Standard Subscription***	***Horizon Apps Universal Subscription***	***Horizon Standard Plus Subscription***	***Horizon Enterprise Plus Subscription***	***Horizon Universal Subscription***
Gerenciamento						
Acesso a hospedagem em nuvem do *Horizon Control Plane* (requer conexão por porta de rede 443)		X	X	X	X	X
VMware-managed, opção de implementação *mult-tenant*[3] *DaaS*[4] (*Horizon Cloud on Microsoft Azure)*		X	X			X
Plano *Horizon Control* para várias nuvens - Gerência de imagens, monitoramento de nuvem e *universal broker*		X	X			X
Plano *Horizon Control - Gerência de aplicações realizado pelo VMware App Volumes*			X			X
Monitoramento de dados da utilização dos usuários finais (opcional e armazenado na		X	X			X

Recurso	***Horizon Enterprise Term***	***Horizon Apps Standard Subscription***	***Horizon Apps Universal Subscription***	***Horizon Standard Plus Subscription***	***Horizon Enterprise Plus Subscription***	***Horizon Universal Subscription***
hospedagem em nuvem)						
Gerenciamento de energia		X	X			X
API's Rest	X	X	X	X	X	X
Ferramenta *help desk*	X	X	X	X	X	X
Controle em tempo real do ciclo de vida e entrega de aplicações			X		X	X
Isolamento e alocação de aplicações com *VMware ThinApp* e *VMware Workstation Pro*	X	X	X	X	X	X
Perfis de usuário e personalizações com *VMware Dynamic Environment Manager Standard*		X		X		
Perfis de usuário, personalizações e gerenciamento de políticas com *VMware Dynamic Environment Manager Enterprise*	X		X		X	X

Fonte: VMWARE - E, 2022, p.2-3, tradução nossa

Já no quesito gerenciamento, conforme Quadro 3, as aplicações *Horizon* contam com recursos como o *Horizon Control Plane* (ferramenta de monitoramento que apoia o profissional da TI no controle dos recursos disponíveis na infraestrutura). Alguns planos têm à disposição a possibilidade de utilizar o *Horizon Control Plane* para monitoramento de infraestruturas espalhadas por mais de um armazenamento em nuvem, outros conseguem

monitorar apenas uma única rede. O monitoramento de dados referentes a utilização de recursos pelos usuários é opcional em alguns planos (VMWARE - E, 2022, p.2-3).

Gerenciamento de energia, ferramenta de suporte de atendimento e disponibilidade de *APIs Rest* (Interface de programação para aplicações de serviços *web*) para monitoramento dos recursos também estão incluídos em alguns planos. A possibilidade de criar e personalizar perfis de usuário abre portas para a possibilidade de disponibilizar aplicações de acordo com a necessidade de cada usuário, com imagens diferentes de *desktops* para cada um (VMWARE - E, 2022, p.2-3).

Quadro 4 - Quadro comparativo de Licenciamento e Implantação das licenças *VMware Horizon* (Experiência do usuário)

Recurso	***Horizon Enterprise Term***	***Horizon Apps Standard Subscription***	***Horizon Apps Universal Subscription***	***Horizon Standard Plus Subscription***	***Horizon Enterprise Plus Subscription***	***Horizon Universal Subscription***
Acesso do usuário e experiência remota						
Acesso local a VMware Workspace ONE	X					
Acesso em nuvem a VMware Workspace ONE		X	X	X	X	X
Catálogo único de aplicativos publicados, aplicativos empacotados, *desktops* virtuais, SaaS e aplicações web com acesso SSO único	X Sem acesso SSO para aplicaçõe s SaaS	X	X	X	X	X
Suporte a vários protocolos: *Blast Extreme, PCoIP, RDP*	X	X	X	X	X	X
Sessões colaborativas	X				X	X
Bloqueio de captura de tela	X	X	X	X	X	X
Horizon recording (gravação)	X		X		X	X

Recurso	***Horizon Enterprise Term***	***Horizon Apps Standard Subscription***	***Horizon Apps Universal Subscription***	***Horizon Standard Plus Subscription***	***Horizon Enterprise Plus Subscription***	***Horizon Universal Subscription***
Experiência otimizada para programas de vídeo e áudio colaborativos (ex.: *Microsoft Teams, Zoom, WebEx)*	X	X	X	X	X	X
Acesso seguro e serviços de borda usando proxy multisserviço com *VMware Unified Access Gateway*	X	X	X	X	X	X
Possibilidade de compra de complementos SaaS (ex.: *Workspace ONE Assist* ou *Workspace ONE Intelligence*		X	X			X

Fonte: VMWARE - E, 2022, p.3-4, tradução nossa

Por último, na área de experiência do usuário a ferramenta *VMware Horizon* conta com acesso ao *VMware Workspace ONE*, solução capaz de disponibilizar ambientes *desktops* virtualizados para qualquer dispositivo e em qualquer lugar, podendo ser integrado com os servidores locais da organização ou implementados na nuvem. Há também um catálogo repleto de aplicações e imagens de *desktops* virtuais para implementação por parte das equipes de TI, sem demandar um grande esforço desta para configuração de ambientes remotos (VMWARE - E, 2022, p.3-4).

Outras ferramentas disponíveis incluem o bloqueio de captura de tela e recursos otimizados para utilização de *softwares* colaborativos, como os de reuniões por chamada de videoconferência. O Recurso *Horizon Recording* também é uma opção para gravações das sessões de usuários que está disponível em alguns planos. A ferramenta de segurança *VMware Unified Access Gateway* é disponibilizada em todos os planos e protege os dados da organização durante o acesso remoto dos usuários (VMWARE - E, 2022, p.3-4).

4.2.1.3 Valores *VMware Horizon*

A ferramenta *VMware Horizon* possui uma versão de teste grátis que garante 60 dias de acesso a versão universal do recurso. As organizações que desejam testar este recurso devem contar com infraestrutura própria para hospedar a aplicação, além de existir um limite de 100 usuários para acesso durante o teste gratuito. Clientes que desejam adquirir a ferramenta devem entrar em contato com a equipe de vendas da *VMware*, pois não há informações de precificação disponíveis em sua plataforma (VMWARE - F, c2022, n.p).

Porém, apesar da própria plataforma não apresentar os preços de suas licenças, há algumas informações disponíveis na internet para pesquisa. *Sites* como CAPTERRA (2022) (s.d, n.p) e GETAPP (s.d, n.p) apontam um preço de US$ 3.116,00 (R$ 15.540,69 na cotação do dia 12/06/2022) para a compra de uma licença (sem especificar qual a licença e número máximo de usuários).

Outra fonte disponível para verificação de preço para aquisição da ferramenta é a página de transparência da lista de compras da JFSC, que em junho de 2012 realizou a aquisição de uma licença de *software VMware* pelo valor de R$ 201.533,00, entretanto, não é informado o tipo de licença e número de usuários que podem utilizar o recurso (PORTAL-JFSC, s.d, p.1).

4.2.2 Phantosys

A ferramenta *Phantosys* é disponibilizada pela Base, empresa estabelecida no Brasil em 1992 e com foco em desenvolvimento de soluções para operações de TI. Conta com uma base de mais de 7.200 clientes em todo o mundo, gerenciando cerca de 2.485.000 dispositivos. A utilização da virtualização, aliada com a implantação em nuvem, busca simplificar a infraestrutura da TI, reduzir custos, reforçar a segurança e oferecer maior flexibilidade (PHANTOSYS, c2022, n.p).

A Base indica os principais pilares da utilização de sua ferramenta, como a redução de custos e aumento da produtividade das equipes de TI através da gestão centralizada de *software* e prevenção de períodos ociosos para usuários devido a grande velocidade de correção de problemas relacionados a *softwares*. Além de aprimoramento da segurança de dados em virtude da constante rotina de atualizações de *software* possibilitada pela eficiência dos atendimentos e o controle completo dos PCs utilizados pela organização,

aproveitando seus recursos ao máximo com imagens pré-configuradas de acordo com a necessidade do usuário (PHANTOSYS, c2022, n.p).

4.2.2.1 *Phantosys* na educação

A solução *Phantosys* conta com a disponibilidade da ferramenta *BaseView* Sistema de Ensino Multimídia que tem o objetivo de apoiar as instituições de ensino a propiciar a melhor experiência de aprendizagem aos seus alunos. Em um laboratório de informática, o professor fica de costas para os monitores de seus alunos, tendo dificuldade em acompanhar o desenvolvimento das atividades. O professor pode não visualizar um aluno com dificuldade em acompanhar o conteúdo, ou pode não perceber o desfoque de um estudante na classe que esteja utilizando o equipamento para atividades extracurriculares (jogos, vídeos, conteúdos sem relação com a aula, etc.) (SMART-CAMPUS, c2022, n.p).

Com o sistema de ensino multimídia, o vídeo e/ou áudio do computador do professor podem ser transmitidos diretamente para todos os PCs dos alunos, conforme a Figura 14, evitando os problemas tradicionais de disseminação de conteúdo através das lousas ou telões, que podem gerar dificuldades no momento da transmissão de um conceito por parte dos professores. A tela de cada aluno pode ser controlada e monitorada pelo professor, inclusive com bloqueio de dispositivos de entrada como mouse e teclado, para garantir a atenção dos alunos no conteúdo apresentado pelo professor (SMART-CAMPUS, c2022, n.p).

Figura 14 – Transmissão de conteúdo com *BaseView*



Fonte: SMART-CAMPUS, c2022, n.p

O método tradicional de ensino em laboratórios de informática pode apresentar alguns pontos de defasagem, onde a ferramenta *BaseView* atua como *software* de apoio, conforme SMART-CAMPUS (c2022, n.p):

> No método tradicional de ensino em um laboratório de informática, o recurso ainda mais usado é o quadro/lousa. Alguns laboratórios de informática estão equipados com uma TV ou projetor. No entanto, os alunos nos bancos traseiros mal conseguem ver a tela devido à distância. Usando um projetor na sala de aula, o professor geralmente precisa continuar ligando e desligando a luz e ajustando o tamanho da área projetada. Assim, o método tradicional de ensino oral não consegue atender às necessidades da educação moderna para interação audiovisual. Os alunos mal conseguem operar enquanto assistem, independentemente do uso da televisão e do projetor para o ensino do computador. Eles também podem se distrair com sua própria tela e não prestam atenção na palestra.

Para apoiar o professor na tarefa de transmitir conteúdos e aprimorar o processo de aprendizagem dos alunos, a ferramenta *BaseView* disponibiliza diversos recursos de controle e transmissão simultânea (SMART-CAMPUS, c2022, n.p). O Quadro 5 apresenta um comparativo entre o método tradicional de ensino e o método de ensino multimídia utilizando o *BaseView*.

Quadro 5 – Quadro comparativo entre o método tradicional de ensino e o método de ensino multimídia utilizando o *BaseView*

Categoria	**Método de ensino tradicional no Laboratório de Informática**	**Método de ensino multimídia com BaseView**
Palestras	Professor demonstra processos e operação por meio de um projetor ou uma TV grande. Como os equipamentos de informática ocupam um espaço considerável entre as fileiras da sala de aula, os alunos sentados na parte de trás mal conseguem ouvir a palestra ou assistir à demonstração.	O professor pode transferir a voz do palestrante, a tela de operação do computador, as anotações marcadas no ePointer, a imagem da câmera ao vivo e os materiais de ensino multimídia para os PCs dos alunos. Todos os alunos podem ouvir claramente a palestra, independentemente da distância do professor.
Anotações	O professor escreve no quadro com giz ou caneta. Os alunos com pouca visão ou à distância podem não ver o conteúdo claramente no quadro.	Com as funções “Screen Broadcast” e “ePointer”, os alunos podem observar claramente o que o professor escreve em seu próprio monitor.
Supervisão de aprendizado	Durante a prática do aluno, o professor deve deixar seu assento e passear na sala de computação para supervisionar o status da prática do aluno.	Com a função “Monitoramento”, o professor pode supervisionar o status de aprendizado de cada aluno sem sair do seu lugar.
Explicações	Quando um aluno tem um problema na operação do computador, o professor deve se aproximar da cadeira do aluno para oferecer orientação individual. Quando vários alunos precisam da ajuda do professor, ele deve ir e vir entre os diferentes lugares da sala de aula.	Para os alunos que ficam para trás nos trabalhos do curso ou fazem perguntas, o professor pode auxiliar com orientação individual a partir do seu próprio PC, usando as funções “Controle Remoto”, “ePointer”, “ Enviar mensagem “e” Transmissão de voz “.
Discussão em sala de aula	Nos casos de aluno fazendo perguntas, interações professor-aluno ou discussões em geral, a sala fica barulhenta. Isso afeta o aprendizado de outros alunos.	A discussão pode ser realizada de maneira ordenada sem afetar outros alunos através de “Transmissão de voz”, “Intercomunicador”, “Enviar mensagem” e “Hands-Up eletrônico”.
Revisão	Com relação às demonstrações de operação feitas pelo professor durante a aula, se os alunos não entenderem bem ou ficarem para trás, não poderão revisar as lições perdidas.	O professor pode usar a função “Screen Recording” para gravar a aula como um arquivo multimídia e enviá-la aos alunos para revisão.
Recuperação da lição	Após a aula, os alunos ausentes não podem acompanhar a lição perdida.	Com a função “Screen Recording”, o professor pode gravar a palestra e a demonstração do computador como um arquivo de vídeo que permite aos alunos ausentes assistir uma lição perdida.
Chamada	O professor precisa gastar tempo da aula realizando uma chamada para registrar a presença dos alunos.	Com a função “Chamada”, o sistema pode coletar a confirmação de presença e concluir instantaneamente uma chamada. Isso economiza tempo de aula.

Categoria	Método de ensino tradicional no Laboratório de Informática	Método de ensino multimídia com BaseView
Demonstração	Equipamentos como TV ou projetor são instalados na sala de informática. Vários alunos podem não ver o conteúdo projetado claramente devido à distância ou à baixa qualidade da projeção.	Funções como “Screen Broadcast” ou “Video Broadcast” podem realizar demonstrações multimídia e permitir que todos os alunos vejam a palestra e a demonstração em seu próprio monitor.

Fonte: SMART-CAMPUS, c2022, n.p

A ferramenta *BaseView* conta ainda com um amplo arsenal de recursos para gerência de *desktops* gerenciados remotamente. Estes recursos apoiam os professores durante a realização de aulas em laboratórios de informática e estão elencados no Quadro 6.

Quadro 6 – Quadro das funções de gerenciamento da *BaseView*

Recurso	Descrição
Bloqueio remoto	O professor pode bloquear remotamente o monitor dos alunos, colocando-os em uma tela preta (ou imagem ou texto personalizado). Ao mesmo tempo, também pode desativar as operações do teclado e do mouse. Uma maneira eficiente de inibir as distrações no meio da sua explicação.
Restrições de acesso	O professor pode controlar o acesso aos dispositivos Porta Universal (USB, do inglês *Universal Serial Bus*) disco rígido externo, *DVD-ROM*, etc., dispositivos de armazenamento no computador do aluno, no modo de configuração “Permitir / Bloquear / Somente leitura”.
Restrições à rede e à Internet	O professor pode estabelecer políticas de navegação na Internet para impedir que os alunos naveguem na Internet para assuntos particulares durante o período de estudo na sala de aula.
Restrições a programas	O professor pode controlar o uso de programas para manter os alunos focados no que é realmente necessário para o curso.
Controle remoto	Os professores podem usar o controle remoto para ligar, desligar ou reiniciar todos os computadores da sala de aula remotamente, a partir de sua estação.
Bloqueio de desconexão	O professor pode definir que, quando o *BaseView* detectar uma desconexão da rede no PC do aluno, o sistema bloqueará automaticamente o monitor, o teclado e o mouse do PC.
Gerenciamento de ativos	Função de coleta de dados e inventário de *hardware* e *software*, para criação imediata de relatórios e estatísticas. Quando o resultado do inventário é diferente do último inventário executado, o sistema exibe uma mensagem de alerta.
Controlador portátil (aplicativo móvel)	O professor pode instalar o Aplicativo do Controlador Remoto *BaseView* em seu *Smartphone* ou *Tablet* com sistema *Android*. Com ele, pode operar remotamente as principais funções do programa *BaseView*.

Recurso	Descrição
Suporte a múltiplos canais	O canal receptor *Baseview* pode ser atribuído individualmente a cada uma das salas de computadores no mesmo ambiente de rede local (LAN). Evite distúrbios entre diferentes salas de aula. O professor pode entrar em vários canais para controlar os PCs dos alunos com diferentes canais de recepção do *BaseView*, realizando atividades diferentes de acordo com as necessidades de cada classe.

Fonte: SMART-CAMPUS, c2022, n.p

4.2.2.2 Recursos do *Phantosys*

Com o objetivo de apoiar o profissional da TI no processo de suporte e gerência dos recursos de informática a ferramenta *Phantosys* conta com alguns recursos que buscam principalmente reduzir os custos das operações de TI e prover maior tempo de sobra para os profissionais da área dispensarem com melhorias no sistema a aprimoramento de processos (PHANTOSYS, c2022, n.p). Estes recursos podem ser visualizados na Figura 15.

Figura 15 – Principais benefícios do *Phantosys*



Fonte: PHANTOSYS, c2022, n.p

A ferramenta *Phantosys* possibilita uma redução dos custos com seus serviços de gerenciamento centralizado, todos os computadores da rede da organização cliente podem ser gerenciados, independentemente do número de estações de trabalho. As atualizações são feitas diretamente na imagem centralizada e em tempo real. Assim, as equipes de TI podem focar em ações de maior importância. “Com muito menos necessidade de intervenções individuais repetitivas e demoradas, que geralmente exigem deslocamento e logística, a equipe de TI pode ser reduzida ou empregada em tarefas mais relevantes” (PHANTOSYS, c2022, n.p).

“Gerencie a política de acesso offline a todo o disco ou instâncias específicas de Discos Virtuais que contenham dados confidenciais, para evitar perda ou roubo de dados. Exclusivo recurso de segurança muito útil para laptops” (PHANTOSYS, c2022, n.p). Além de contar com um recurso de segurança para evitar perda ou roubo de dados, a ferramenta *Phantosys* conta ainda com o recurso de bloqueio de portas dos dispositivos (USB, DVD, disco de dados, conexão com rede, entre outros) para proteção da rede contra ataques (PHANTOSYS, c2022, n.p).

Além disso, a solução permite o gerenciamento centralizado de diversos servidores *Phantosys* espalhados pela organização, permitindo controle remoto dos recursos disponíveis em possíveis filiais sem necessidade de deslocamento das equipes de TI. Conta também com a iniciativa Traga seu próprio aparelho (BYOD, do inglês *Bring Your Own Device*), que permite aos usuários conectar seus próprios aparelhos na rede da organização e usufruir dos ambientes remotos disponibilizados pela ferramenta (PHANTOSYS, c2022, n.p).

Com a utilização do *Phantosys* é possível tornar um laboratório qualquer em um ambiente multidisciplinar, assim, de acordo com a necessidade dos alunos, pode-se selecionar com facilidade um sistema operacional desejado ou um conjunto de aplicações para desempenho de determinada tarefa, conforme expõe PHANTOSYS (c2022, n.p):

> Para computadores compartilhados, como os usados em universidades, centros de treinamento profissional e escolas em geral, é comum manter laboratórios de informática separados para cada departamento acadêmico, disciplina ou classe específica. No entanto, com Phantosys, vários sistemas podem ser personalizados para atender a necessidades específicas, em relação à versão escolhida de sistema operacional (Windows ou Linux), aos diferentes conjuntos de aplicativos de software ou a qualquer outra configuração. Todas as opções podem ser associadas a qualquer PC na rede, para serem selecionadas ou trocadas pelo usuário em cada reinicialização.

Outro benefício de sua utilização é a ferramenta de recuperação instantânea de disco, que protege a rede de ataques e pode facilmente corrigir ataques ou falhas de imagens em sistemas operacionais para um ou mais usuários simultaneamente. “A recuperação instantânea Phantosys requer apenas uma reinicialização para colocar o usuário em funcionamento novamente, e também é uma ótima ferramenta para o suporte de TI facilmente identificar problemas de *hardware* e agir rapidamente na solução” (PHANTOSYS, c2022, n.p).

Por fim, a tecnologia VDI do *Phantosys* possibilita a instalação da solução utilizando a estrutura atual da organização, sem necessidade de aquisição de novos *desktops* ou terminais *thinclient*. Assim, a ferramenta não demanda um alto nível de investimento em infraestrutura para implementação e levando uma vantagem competitiva em relação a alguns de seus concorrentes (PHANTOSYS, c2022, n.p).

4.2.2.3 Valores *Phantosys*

Assim como a ferramenta *VMware*, a solução *Phantosys* não apresenta os valores de sua licença através de apresentação direta em seu *site* na *web*, sendo necessário o contato com as equipes de venda da Base para negociação de valores. Entretanto é possível identificar valores praticados pela empresa através de registros de pregões eletrônicos realizados pelo IFSC. Conforme disponível em PREGAO-JFSC (2015, p.8 e seg) o valor unitário cobrando pelo licenciamento da solução *Phantosys* foi de R$ 1.050,00. Assim, as 742 licenças solicitadas pelo IFSC somaram uma quantia de R$ 779.100,00.

Outras referências para a precificação da aplicação são as apresentadas no SIPAC (Sistema Integrado de Patrimônio, Administração e Contratos) do IFSC, onde SIPAC - A (2017, n.p) declara um valor de R$ 1.100,00 pagos pela aquisição da licença e SIPAC - B (2018, n.p) informa o valor de R$ 880,00 pagos pela aquisição, ambas as fontes não informam o número de licenças adquiridas.

4.2.3 *Parallels* RAS

O *Parallels* Servidor de aplicações remotas (RAS, do inglês *Remote Application Server*), é uma solução VDI desenvolvida pela empresa *Parallels*, que em 2018 tornou-se parte da *Corel Corporation* grupo que contém grandes marcas do setor de tecnologia, como o *CorelDRAW* (aplicação de *design* gráfico), *WinZip* (programa de compactação de arquivos) e o *MindManager* (*software* de mapeamento mental) (PARALLELS - B, c2022, n.p).

A ferramenta *Parallels* oferece um suporte para virtualização apenas para *desktops* virtuais com ambientes *Windows*, podendo ser acessados de quaisquer dispositivos sendo *desktops Windows, Linux* e *macOS*, de *smartphones* com sistema *android* ou *IOS*, dispositivos *chromebook* ou simplesmente de qualquer navegador *web* com suporte ao HTML5 (*HyperText Markup Language*, ou linguagem de marcação de hipertexto). A solução possui uma parceria com a *Microsoft* (*Gold Microsoft Partner*) e, portanto, mantém seu foco

em oferecer a melhor experiência de usuário na utilização da sua solução com os sistemas operacionais *Windows* virtualizados (PARALLELS - B, c2022, n.p).

4.2.3.1 *Parallels* RAS na educação

Para disponibilizar a ferramenta com menor custo para as instituições de ensino, a *Parallels* criou o PELP (*Parallels Education License Program,* ou Programa de Licença para Educação *Parallels*). Esta licença concede acesso imediato a solução *Parallels* RAS para instituições de ensino, permitindo que as equipes de TI destas organizações atuem de forma centralizada no gerenciamento dos seus recursos e *desktops* virtuais. Além disso, o PELP não exige custos adicionais ou taxas iniciais para utilização da ferramenta de virtualização, as instituições parceiras somente pagarão pelas instâncias *Parallels* RAS utilizadas, reduzindo o custo da ferramenta (PARALLELS - C, c2022, n.p).

Contudo, o PELP somente está disponível para instituições de ensino localizadas na América do Norte, assim, instituições de outros países não contam com a possibilidade de utilizar uma licença mais barata para utilização da solução *Parallels* RAS (PARALLELS - C, c2022, n.p).

4.2.3.2 Recursos do *Parallels* RAS

O acesso aos recursos do *Parallels* RAS é realizado através da plataforma *Parallels Client*, um *software* leve que pode ser instalado em vários sistemas operacionais ou até mesmo acessado através da internet por qualquer navegador HTML5 (PARALLELS - A, c2022, n.p).

Quadro 7 – Quadro dos recursos *Parallels* RAS

Recurso	**Descrição**
Excelente experiência do usuário	O *Parallels* RAS permite que os usuários trabalhem de forma produtiva em aplicativos e desktops de qualquer sistema operacional (SO) com *Parallels Clients* para *Windows*, *macOS*, *Linux*, *iOS*/*iPadOS*, *Android*, *Chrome OS* e navegadores HTML5. Login ultrarrápido, recuperação de arquivos acelerada e resposta rápida de aplicativos, multitarefas sem esforço, impressão sem complicações e suporte completo ao *RemoteFX*, contribuem para simplificar processos e aumentar a produtividade.
Segurança de dados aprimorada	A implantação do *Parallels* RAS reduz o risco de perda de dados e atividades maliciosas, usando políticas que limitam acesso baseado em usuário, permissões de grupo, locais e dispositivos. Além disso, o *Parallels* RAS suporta FIPS (Federal Information Processing Standards, um padrão para utilização de sistemas computacionais do governo norte americano) 140-2 e autenticação multifator (MFA).

Recurso	Descrição
Agilidade de TI e prontidão de negócios	O *Parallels* RAS permite que os administradores de TI atendam às demandas de negócios, incluindo integração com área de trabalho virtual do *Windows*, com suporte heterogêneo a ambientes *Windows Servers* OS (2008, 2008 R2, 2012, 2012 R2, 2016, 2019, 2022) e virtualização de plataformas (*VMware ESXi/VCenter, Microsoft Hyper-V, Nutanix Acrópole, Scale Computing HC3* e *Microsoft Azure*).
Fácil de implantar, gerenciar e manter	O *Parallels* RAS agiliza a implantação e manutenção das infraestruturas de TI. Um console de gerenciamento intuitivo e unificado, incluindo integração com *FSLogix Profile Container*, otimização automatizada de imagens, assistentes de configuração e um conjunto personalizável de ferramentas para configurar o RDSH e VDI, reduzindo as horas de trabalho da TI. Além disso, o provisionamento automático e dimensionamento automático estão disponíveis imediatamente.
Reduza o custo total de propriedade (TCO)	O *Parallels* RAS é uma solução completa, economizando recursos, diminuindo o número de *hardwares* e reduzindo os custos indiretamente. Um único modelo de licenciamento incorpora todos os recursos abrangentes do produto, e a curva de aprendizado para administradores é rápida devido ao treinamento gratuito fornecido.

Fonte: PARALLELS - D, c2022, p.1, tradução nossa

Além dos recursos disponíveis no processo de virtualização detalhados no Quadro 7, a ferramenta *Parallels* conta com uma especialização em experiência do usuário para utilização do VDI em dispositivos móveis. Recursos como impressão e adaptação dos aplicativos para telas menores compõem o catálogo da ferramenta, conforme indicado no Quadro 8 (PARALLELS - D, c2022, n.p).

Quadro 8 – Quadro dos recursos *Parallels Client* para dispositivos móveis

Recurso	Descrição
Impressão móvel	Por meio da tecnologia de redirecionamento universal de impressões do *Parallels Client*, dispositivos *iOS*/*iPadOS* e *Android* podem ser usados para imprimir em impressoras configuradas localmente.
Acesso seguro	Os usuários podem proteger a utilização do aplicativo *Parallels Client* adicionando o *Touch ID* ou uma senha para abrir o aplicativo.
Complexida de da senha	Os requisitos de complexidade de senha são visíveis para usuários que tentam alterar ou criar uma nova senha para sua conta, proporcionando uma experiência mais fácil e amigável.
Navegação perfeita	Selecione texto ou gráficos com um dedo e arraste e solte facilmente o conteúdo para uma experiência interativa perfeita. Crie atalhos de teclado personalizados para operações usadas com frequência para aumentar a produtividade. Use controles nativos e copie e cole entre aplicativos remotos ou até mesmo entre aplicativos remotos e aplicativos locais em seu dispositivo.
Aplicativos de tela cheia	Os aplicativos são adaptados para caber em todas as telas e serem exibidos em detalhes, facilitando a interação com eles. Escolha entre legibilidade ideal com texto e imagens maiores ou uma exibição que inclua informações com texto menor e mais detalhes.
Modo de	Determinados aplicativos, como os contidos no *Microsoft Office*, são acessados a partir do

Recurso	Descrição
toque	"*Touch Mode*" móvel, que possibilita automaticamente o fornecimento de botões e controles maiores, promovendo a produtividade em dispositivos de tela menor.
Suporte multitarefa para *iPad*	O *Parallels Client* para *iPadOS* oferece suporte a recursos multitarefa, como *Slide Over* e *Split View*, para que os usuários possam gerenciar aplicativos simultaneamente, aumentando a produtividade. Por exemplo, os usuários podem trabalhar em um recurso publicado do *Parallels* RAS e no *FaceTime* ao mesmo tempo.
Suporte *Samsung DeX*	O *Parallels* RAS *Android Client* é compatível com o *Samsung DeX*, para que os usuários possam trabalhar em qualquer lugar, a qualquer hora, usando um dispositivo, promovendo multitarefa e melhorias de produtividade. Por exemplo, os usuários podem arrastar e soltar arquivos entre dispositivos e usar tanto um celular como uma tela externa ao mesmo tempo.
Modos do mouse	A partir do *iPadOS* 13.4 é possível usar um mouse ou *trackpad Bluetooth* nos *iPads*, proporcionando maior precisão. O *Parallels Client* para *iOS* oferece suporte a esse novo recurso, aumentando a produtividade do usuário final. Além do modo de toque, o modo de mouse "*Dumbo*" habilita um mouse virtual com dois botões e um ponteiro que aparece na tela para navegar com eficiência.

Fonte: PARALLELS - A, c2022, n.p, tradução nossa

Portanto, a ferramenta *Parallels* RAS permite a conexão dos usuários com um ambiente *Windows* completo e muita facilidade, mesmo que o usuário não possua uma estação *desktop* a sua disposição, podendo conectar com sua área de trabalho a partir de um dispositivo móvel e utilizando a aplicação cliente da plataforma para realizar a conexão com seu *desktop* virtual. Ainda assim, caso o usuário não deseje instalar a ferramenta *Parallels Client* para realizar a conexão com sua área remota, ele poderá utilizar um navegador *web* padrão para usufruir dos recursos da solução, conforme detalhado na Figura 16 (PARALLELS - A, c2022, n.p).

Figura 16 – Recursos do cliente HTML5 do *Parallels* RAS



Fonte: PARALLELS - A, c2022, n.p

Conforme a Figura 16, o acesso ao *Parallels* RAS através dos navegadores *web* permite aos usuários acessar áreas virtuais sem quaisquer configurações prévias e sem necessidade de instalação do *software* cliente. Assim, as equipes de TI só precisam configurar as opções de acesso dos usuários e os ambientes virtuais, sem se preocupar com instalações em cada dispositivo que fará o acesso. Além disso, este recurso permite a utilização do *drag and drop* (arrastar e soltar traduzido do inglês), que possibilita ao usuário enviar arquivos da área local para a área remota com facilidade. Outro ponto destacado é a possibilidade de personalização do cliente *web*, para que cada organização possa personalizar a experiência de seus usuários (PARALLELS - A, c2022, n.p).

4.2.3.3 Valores *Parallels* RAS

A ferramenta *Parallels* RAS possui uma vantagem competitiva com relação a suas concorrentes por utilizar um sistema de cobrança baseado em usuários que utilizam a plataforma. Assim, mesmo em uma rede com por exemplo 200 computadores, caso apenas 140 destes estiverem usando regularmente a ferramenta somente os 140 usuários simultâneos serão cobrados pela licença. Reduzindo um custo em organizações que possuem máquinas *desktop* que podem passar longos períodos ociosas, evitando o desperdício de licenças (PARALLELS - E, c2022, n.p).

Figura 17 – Valores da Licença *Parallels* RAS



Fonte: PARALLELS - E, c2022, n.p

Conforme exposto na Figura 17 a ferramenta disponibiliza uma avaliação de gratuita para teste de 30 dias, podendo ser implementada no ambiente local da organização (servidores próprios) ou utilizando uma arquitetura em nuvem para disponibilização do serviço. Além disso, para aquisição da solução são disponibilizadas duas opções de compra, uma de assinatura anual e outra com três anos de licenciamento. Para ambas as licenças, a cobrança é realizada através do sistema de usuários simultâneos conectados com a ferramenta e o número mínimo de licenças cobradas é de 15 usuários (PARALLELS - E, c2022, n.p).

Assim, para a licença anual é cobrada a taxa de US$ 99,99 (R$ 498,69 na cotação do dia 12/06/2022), uma vez que é cobrado o número mínimo de 15 licenças, o valor mínimo é de US$ 1.499,85 (R$ 7480,33 na cotação do dia 12/06/2022) (PARALLELS - E, c2022, n.p).

Já para a licença de três anos, o valor praticado é o de US$ 269,99 (R$ 1346,54 na cotação do dia 12/06/2022), que também possui um número mínimo de usuários cobrados de 15 licenças, somando uma cobrança mínima de US$ 4.049,85 (R$ 20.198,16 na cotação do dia 12/06/2022) (PARALLELS - E, c2022, n.p).

4.2.4 Kasm Remote Workspaces

Assim como a ferramenta *Parallels* possui um enfoque para virtualização de distribuições *Microsoft Windows* o *Kasm*, por sua vez, disponibiliza a opção de *streaming* de *desktops* baseados em distribuições *Linux*. Esta solução trabalha com a conteinerização de aplicações e *desktops* disponíveis para os ambientes *Linux* e entregues para os usuários através de *streaming* (transmissão traduzido do inglês) via navegador (KASM - A, s.d, n.p).

A empresa *Kasm Technologies LLC*, fundada em 2017, é focada em fornecer ambientes seguros e com prevenção a perda de dados para programas federais dos Estados Unidos da América. A mesma tecnologia é empregada na solução *Workspaces*, garantindo o *streaming* seguro por navegador dos aplicativos e *desktops*. Em 2020, a *Kasm Technologies Inc* foi criada para comercializar essa tecnologia no mercado, oferecendo recursos seguros para conteinerização através de colaboração com a comunidade por código aberto (KASM - B, s.d, n.p).

4.2.4.1 Recursos do *Kasm Remote Workspaces*

Diferentemente das ferramentas apresentadas anteriormente, o *Kasm* não utiliza o modelo VDI para distribuir seus ambientes remotos. A solução foca no chamado *Containerized Desktop Infrastructure* (CDI, Infraestrutura de *Desktops* Conteinerizada traduzido do inglês). Esta tecnologia é baseada em disponibilizar os ambientes virtualizados através de *containers docker*, entregando tanto a possibilidade de acessar apenas *softwares* quanto *desktops* completos através de acesso pelo cliente em um navegador da *web*.

Quadro 9 – Quadro dos recursos do *Kasm Remote Workspaces*

Benefício	**Descrição**
Preço simples	O preço por usuário inclui tudo. Sem licenciamento adicional, complementos opcionais ou dependências de outros produtos licenciados.
Prevenção contra perda de dados	Controles administrativos para uploads, downloads, área de transferência e dispositivos *USB*, juntamente com restrições de aplicativos e recursos para garantir que o *malware* permaneça fora e seus dados permaneçam seguros.
Segurança empresarial	*Single Sign-on* (SSO) de classe empresarial por meio de seu *IdP SAML* (*Azure AD, Okta ou G-Suite*) ou *2-Factor* local. O *Kasm Workspaces* facilita o cumprimento da conformidade regulatória do setor.
Persistência dos dados	As sessões da área de trabalho podem ser redefinidas para cada usuário ou as configurações do usuário e os documentos retidos entre os logins subsequentes.

Benefício	Descrição
Áreas de trabalho personalizadas	Contêineres de *desktop Linux* personalizados com aplicativos, configurações e personalização da marca.
Filtragem da *web*	Filtre o tráfego de usuários apenas para sites apropriados. Utilize listas brancas e listas negras personalizadas, pesquisa segura e categorização de sites.
Nenhum *software* cliente	Com o *Kasm* não há necessidade de instalação de *software* especial para acessar as sessões do *Workspaces*. Os usuários precisam apenas de um navegador moderno e acesso à rede.

Fonte: KASM - A, s.d, n.p, tradução nossa

Conforme o Quadro 9, o *Kasm* oferece um ambiente simples e de rápida implantação por parte dos setores de TI, uma vez que não requer a instalação de um *software* cliente nos dispositivos que utilizam essa ferramenta. O acesso pode ser realizado através de qualquer dispositivo com conexão a rede de internet e com um navegador da *web* compatível instalado. O acesso às aplicações conta com uma camada de segurança de autenticação de usuários, além da possibilidade de habilitar a autenticação de dois fatores, trazendo ainda mais segurança para o sistema (KASM - A, s.d, n.p).

4.2.4.2 Valores *Kasm Remote Workspaces*

A ferramenta *Kasm* possui alguns níveis de licenças, sendo eles: comunidade, profissional e empresarial para o tipo de implantação em hospedagem própria (quando a organização já possui servidores para hospedar a aplicação), sendo divididos entre os tipos de licença por usuário ou por sessão simultânea. Além disso, conta com as licenças pessoal, profissional e empresarial para o tipo de implantação *SaaS* (onde a hospedagem é realizada pela *Kasm*). Para aquisição da licença *SaaS* é necessário um mínimo de 50 usuários para implantação do sistema. Os recursos das licenças disponíveis para hospedagem local são exibidos no Quadro 10 (KASM - A, s.d, n.p).

Quadro 10 – Quadro de licenças do *Kasm Remote Workspaces* para hospedagem local

Licença	Valor mensal (por usuário - sessão simultânea), cobrado anualmente	Recursos
Comunidade	US$ 0 / US$ 0	● Versão de avaliação, sem fins lucrativos e para uso pessoal ● API para desenvolvedores ● Transmissão de sessão ● Sessão compartilhada ● Suporte da comunidade

Licença	Valor mensal (por usuário - sessão simultânea), cobrado anualmente	Recursos
		● Limite de 5 sessões simultâneas
Profissional	US$ 5 (R$ 24,93 na cotação do dia 12/06/2022) / US$ 10 (R$ 49,86 na cotação do dia 12/06/2022)	● Isolamento de navegadores ● *Desktop* como um serviço ● *Streaming* de aplicativos ● Login único, *SAML, MFA*, *LDAP* (políticas de controle de usuários) ● Filtragem de tráfego *web* ● Gerenciamento de chaves *SSH* ● Imagens personalizadas ● Persistência por perfis (salvamento e controle de estado das sessões) ● Compartilhamento de arquivos ● Suporte no próximo dia útil
Empresarial	US$ 10 (R$ 49,86 na cotação do dia 12/06/2022)/ US$ 20 (R$ 99,71 na cotação do dia 12/06/2022)	● Todos os recursos incluídos no plano profissional ● Escalonamento automático de nuvem privada ● API para desenvolvedores ● Marca personalizada ● Preparação das sessões ● Transmissão da sessão ● Sessões compartilhadas ● Registro corporativo ● Suporte no mesmo dia útil

Fonte: KASM - A, s.d, n.p, tradução nossa

Conforme o Quadro 10, é possível selecionar entre uma licença por usuário (que cobrará por cada usuário cadastrado que terá o direito de acesso a ferramenta e entre uma licença baseada em sessões simultâneas (onde será cobrado apenas o valor pelo número de sessões em utilização, que é recomendada para locais onde os usuários não praticam constante acesso) (KASM - A, s.d, n.p).

Já o Quadro 11, apresenta as licenças disponíveis para aquisição para o tipo de implantação em *SaaS*, onde a solução é hospedada na plataforma da *Kasm* e as equipes de TI da organização podem focar exclusivamente em atender as demandas de seus usuários.

Quadro 11 – Quadro de licenças do *Kasm Remote Workspaces* para hospedagem *SaaS*

Licença	**Valor mensal inicial cobrado mensalmente**	**Recursos**
Pessoal	US$ 5 (R$ 24,93 na cotação do dia 12/06/2022)	● Para indivíduos ● 100 a 300 horas por mês ● Navegadores disponíveis (*Google Chrome, Brave, Chromium, Firefox, Microsoft Edge, Tor Browser*) ● *Desktops* disponíveis (Ubuntu com um conjunto de *softwares* pré-instalados) ● Acesso em qualquer lugar do mundo
Profissional	US$ 10 (R$ 49,86 na cotação do dia 12/06/2022)	● Isolamento de navegadores ● *Desktop* como um serviço ● *Streaming* de aplicativos ● Logon único, *SAML, MFA*, *LDAP* (políticas de controle de usuários) ● Filtragem de tráfego *web* ● Gerenciamento de chaves *SSH* ● Imagens personalizadas ● Persistência por perfis (salvamento e controle de estado das sessões) ● Compartilhamento de arquivos ● Suporte no próximo dia útil
Empresarial	US$ 15 (R$ 74,79 na cotação do dia 12/06/2022)	● Todos os recursos incluídos no plano profissional ● API para desenvolvedores ● Marca personalizada ● Preparação das sessões ● Transmissão da sessão ● Sessões compartilhadas ● Registro corporativo ● Suporte no mesmo dia útil

Fonte: KASM - A, s.d, n.p, tradução nossa

4.2.5 *QVD (Quality Virtual Desktop)*

O *software QVD* é uma ferramenta VDI de código aberto que proporciona uma alternativa acessível para virtualização de ambientes baseados em sistema operacional Linux. Ele é desenvolvido pela empresa espanhola Qindel Group, contando com mais de 30 mil usuários, sendo 10 mil destes usuários simultâneos (QVD - A, c2022, n.p).

A solução *QVD* conta com recursos para gerenciamento centralizado dos *desktops* virtuais, como o *Web Administration Tool* (WAT, Ferramenta *Web* de Administração traduzido do inglês), que possibilita o controle facilitado por parte das equipes de TI. além do *software* cliente, que pode ser instalado em dispositivos *Windows*, *Linux*, *OS X*, *Android* e *iOS* tornando o acesso aos recursos facilitado acessível a vários dispositivos (QVD - A, c2022, n.p).

4.2.5.1 Recursos do *QVD*

"O *QVD* suporta duas tecnologias de virtualização diferentes: Máquina Virtual baseada em Núcleo (KVM, do inglês *Kernel Virtual Machine*) e *LXC* (*Linux Containers*). Cada tecnologia de virtualização vem com seu próprio conjunto de vantagens e será mais útil para casos de uso específicos" (QVD - B, c2022, n.p).

O *LXC* é um tipo de virtualização, a nível de sistema operacional, que reutiliza os recursos de *hardware* e do *kernel* nas máquinas virtuais, tornando os processos mais rápidos e flexíveis, além de aprimorar o processo de gestão agrupando os contêineres virtualizados logicamente (QVD - B, c2022, n.p).

Já o KVM é um *hypervisor* completo que atua diretamente no *kernel* do sistema operacional do *Linux* hospedeiro. Ele realiza uma virtualização completa, permitindo que máquinas virtuais de distribuições diferentes funcionem na mesma máquina virtual, como se fossem executados de *hardwares* diferentes. Esta tecnologia ficou em segundo lugar em *ranking* de desempenho, perdendo apenas para o *VMware ESX*, do *benchmark SPECvirt 2011* (QVD - B, c2022, n.p).

Quadro 12 – Quadro de recursos do *QVD (Quality Virtual Desktop)*

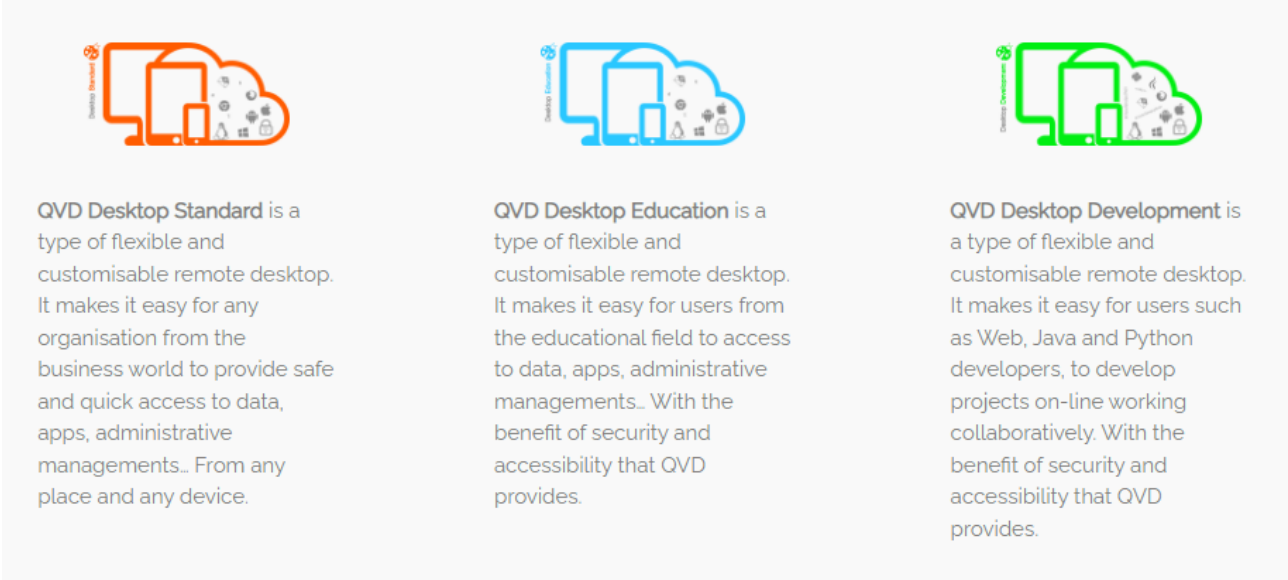
Benefício	**Recursos**
Segurança em seus dados e aplicativos	● Conexões criptografadas; ● Políticas simples de recuperação de dados do usuário; ● Controle de conexão de dispositivos de entrada (USB, CD, discos, etc); ● Rastreamento de conexão dos usuários.
Flexibilidade e eficiência na gestão	● Suporte a vários *hypervisors;* ● Disponibilização imediata de novos *desktops* virtualizados; ● Auto-provisionamento de novos usuários; ● Gerenciamento centralizado de *desktops*, usuários, imagens de sistemas operacionais e aplicações, através do WAT; ● Permite a utilização simultânea de vários *desktops.*
Economia de custos em *hardware* e licenças	● Ferramenta desenvolvida em código aberto; ● Ferramenta multiplataforma que permite acesso através de *desktops Windows* e *Linux* e também *smartphones Android* e *iOS*; ● Acessível para todos os tipos de organizações, incluindo pequenas e médias empresas.
Customização	● Permite delegar a administração de acordo com a necessidade da organização; ● Aceita todos os métodos de autenticação através de utilização de plugins (*LDAP*, *Active Directory*, local...).

Fonte: QVD - C, c2022, n.p, tradução nossa

Além dos recursos do *QVD* apresentados no Quadro 12, a solução também conta com perfis de *desktops* personalizados para desempenho das tarefas de acordo com a

necessidade do usuário, como: *QVD Desktop Standard*, *QVD Desktops Education* e *QVD Desktop Development*. A opção *Standard* é disponibilizada para perfis empresariais para utilização de funcionários e contam com pré-configuração de *softwares* comumente utilizados para trabalhos em escritórios. Já a opção *Education* é oferecida para configuração de ambientes educacionais com aplicativos relevantes para ambientes de ensino. Por fim, a opção *Development* é indicada para configuração de *desktops* utilizados por desenvolvedores com as principais ferramentas de desenvolvimento pré-configuradas, conforme Figura 18 (QVD - D, c2022, n.p).

Figura 18 – *Desktops QVD* personalizados para tipos de utilização



Fonte: QVD - D, c2022, n.p

A ferramenta *QVD* possui ainda sua ferramenta própria para gerenciamento dos *desktops* virtualizados e dos usuários chamada WAT, os recursos desta ferramenta são apresentados no Quadro 13.

Quadro 13 – Quadro de recursos do WAT

Recurso	Descrição
Painel WAT	Ele contém uma visão composta por gráficos e tabelas que representam o total de usuários, desktops virtuais, sabores de SO, imagens de disco, além de mostrar em tempo real os usuários conectados ao sistema e os desktops e muitas outras opções.
API e gerenciamento por linha de comando	O *QVD* pode ser gerenciado usando duas ferramentas: ● qa: um utilitário de linha de comando que pode ser instalado em qualquer máquina com conexão ao servidor *QVD* para gerenciar os recursos; ● WAT: uma ferramenta *web* de administração, que permite o gestor de TI atuar de forma remota no controle dos dispositivos.

Recurso	Descrição
Gestão de centralizada	O sistema *QVD* é projetado para administrar os ambientes de maneira unificada para reduzir os esforços da TI.
Gerenciamento de imagens	Permite criar, atualizar e configurar imagens de sistemas operacionais para aplicar nos *desktops* virtualizados.
Responsividade	A interface do usuário do painel do administrador foi projetada para ser visualizada em dispositivos de alta resolução como desktops, tablets e em dispositivos móveis. Para isso, o sistema detecta automaticamente o tipo de tela e é carregado em uma versão simplificada para facilitar o acesso a qualquer momento.
Customização	A interface é totalmente personalizável pelo administrador. Os administradores do WAT podem possuir diferentes níveis de permissão e acesso a informação para realizar ações diferentes dependendo do nível de acesso.

Fonte: QVD - E, c2022, n.p, tradução nossa

4.2.5.2 Valores *QVD*

Cada organização pode decidir pelo se precisará ou não do suporte oferecido pela empresa, tornando possível implementar uma solução VDI totalmente de graça caso a organização conte com uma TI capacitada para realizar a implantação e suporte, conforme QVD - F (c2022, n.p):

> O *QVD* é uma solução VDI de código aberto para que você não precise pagar custos de licenciamento de *software*. O seu modelo baseia-se no fornecimento de um serviço de suporte dedicado de acordo com a necessidade do cliente e na oferta de pacotes de atualizações e versões de valor acrescentado.

Quadro 14 – Quadro de preços *QVD*

Licença	Valor	Recursos
QVD Developer	Gratuita	● Acesso ao código fonte do *QVD* ● Suporte da comunidade pelo *GitHub*
QVD Self-Support	299 euros (R$ 1592,90 na cotação do dia 13/06/2022)	● Recursos incluídos na edição *Developer* ● Pacotes de *software* com valor integrado ● Versões e atualizações de segurança ● Acesso a repositórios privados
QVD Enterprise	Necessário solicitar cotação	● Recursos incluídos na edição *Self-Support* ● Prioridade no atendimento de acordo com a necessidade do cliente ● Acesso a relatórios e prioridade na correção de falhas ● Suporte de instalação ● Orientações de boas práticas durante a utilização do sistema.

Fonte: QVD - F, c2022, n.p, tradução nossa

4.3 CONTRIBUIÇÃO DAS FERRAMENTAS DE VIRTUALIZAÇÃO NO PROCESSO DE MANUTENÇÃO DE *SOFTWARE*

Conforme respostas obtidas através do questionário aplicado e listadas no Apêndice B, a maioria dos câmpus respondentes apontam uma dificuldade para atender todos os chamados abertos para manutenção de *softwares* no tempo ideal para a solução do problema. As respostas dos P2 e P7 para a questão 8 indicam uma taxa de chamados atendidos dentro do período de tempo adequado de apenas 10 e 30 por cento respectivamente. Portanto, este dado mostra uma ineficiência do modelo atual de manutenção de *software*, baseado em atendimentos individuais e no local para cada problema apresentado.

Por outro lado, observando as respostas para a pergunta 13 enviadas pelos mesmos participantes, foi identificado que as equipes de TI destes câmpus acreditam que a virtualização de máquinas como modelo de gestão de *software* é capaz de apoiar em certo nível no processo de redução dos tempos de atendimento. Além disso, todos os participantes de P1 até P10 concordam ao afirmar que a VDI oferece algum ou muito apoio para a redução no tempo dos atendimentos.

A VDI então apresenta-se como uma aliada do profissional da TI na redução de tempo dos atendimentos e na eficiência dos serviços prestados pelos profissionais da tecnologia, conforme Silva (c2022, n.p):

> Portanto, o VDI é um grande aliado na redução dos tempos de implantação de um novo ambiente produtivo, além de permitir o aumento da produtividade dos profissionais a partir da padronização do seu desktop, independentemente de onde ele esteja fisicamente, e de trazer ganhos de TCO.

Ferramentas como o *Parallels* apoiam nesta redução de custos e desperdício de recursos na TI, através de um gerenciamento centralizado que possibilita a atuação do profissional no atendimento rápido aos problemas na infraestrutura de TI (PARALLELS – D, c2022, n.p).

Outros fatores que apoiam a adoção de um modelo VDI são os expostos pelas questões 14 e 15 do questionário, que buscou entender se os profissionais da TI enxergam a utilização da ferramenta VDI como um fator de adição de complexidade ao desempenho de suas atividades. Conforme dados disponíveis no Apêndice B, quando perguntados se a adoção de um modelo VDI implicaria na necessidade de um nível de capacitação elevado, 70 por cento dos participantes indicaram que discordam de tal afirmação. Assim como 50

por cento dos respondentes discordam da afirmação de que o modelo VDI tornará suas atividades mais complexas.

Uma das premissas da adoção do *software Phantosys* como ferramenta de VDI, que permite um gerenciamento facilitado exigindo menos esforços das equipes de TI, possibilitando que estes profissionais desempenhem outras atividades na busca de aprimorar processos dentro da organização, sem perder tempo com longos períodos de prestação de suporte à manutenção de *software* (PHANTOSYS, c2022, n.p).

Por tanto, a partir da análise das ferramentas apresentadas é possível dividir os principais benefícios para utilização de cada uma das ferramentas, conforme item 4.3.1.

4.3.1 Utilização das ferramentas apresentadas conforme necessidade dos usuários

Em um cenário onde a empresa ou organização possui condição financeira para contratação de um serviço de valor elevado, mas que possibilite a virtualização de ambientes baseados em sistemas operacionais *Linux* e *Windows* a ferramenta *VMware Horizon* recebe um destaque pelo seu grande arsenal de recursos que apoiam o profissional de TI no gerenciamento dos recursos tecnológicos.

A ferramenta *Phantosys* conta com recursos avançados para gerência de laboratórios de informática voltados para o setor educacional, permitindo que os professores realizem um controle das sessões ativas e gerenciando em tempo real a utilização das máquinas pelos alunos. Contando ainda com a possibilidade de virtualizar ambientes baseados em sistemas operacionais *Linux* e *Windows.* Em comparação com a ferramenta *VMware*, o *Phantosys* possui menos recursos de gerenciamento voltados para as equipes de TI, mas é uma alternativa menos custosa quando comparada a sua concorrente, sendo recomendada para empresas ou organizações com menos recursos financeiros disponíveis.

Caso o desejo de determinada organização seja virtualizar ambientes baseados em *Windows,* a ferramenta *Parallels RAS* ganha um destaque por ser especializada apenas neste sistema operacional, trazendo recursos de usabilidade e experiência do usuário que vão além dos oferecidos pelas concorrentes. Além disso, esta ferramenta apresenta recursos especializados para utilização da virtualização através de dispositivos móveis, melhorando a experiência dos usuários que acessam as aplicações pelos seus *smartphones, tablets, etc.*

A ferramenta *Kasm Remote Workspaces* por sua vez é especializada em ambientes *Linux*, mas conta com um recurso único para virtualização de aplicações caso seja o desejo dos usuários. Com este recurso, a ferramenta torna possível disponibilizar aos usuários apenas a aplicação desejada (exemplo: *Libre Office*, *Google Chrome, VSCode, etc.*), facilitando o acesso às aplicações e reduzindo a utilização de recursos de processamento uma vez que nem todos os acessos estarão consumindo um ambiente completo virtualizado.

Por fim, a ferramenta *QVD* é ideal para aquelas organizações que desejam implementar um *software* de gerenciamento dos recursos de TI sem realizar investimento na ferramenta, uma vez que esta é gratuita e de código aberto, com fóruns abertos para tirar dúvidas das equipes de TI e compartilhamento de experiências com a utilização dos recursos. Esta é uma ferramenta focada em virtualização de ambientes *Linux* e conta ainda com ambientes pré-configurados para facilitar a implantação das máquinas virtuais na infraestrutura da organização que passar a utilizar a *QVD*.

5. CONCLUSÕES

Para o último capítulo, são expostos os resultados obtidos através desta pesquisa e a conclusão com base nos objetivos traçados no início do projeto. Os resultados mostram a oportunidade da utilização das ferramentas de virtualização como ferramenta de apoio ao profissional da TI, inclusive realizando sugestões para trabalhos futuros relacionados ao tema.

5.1 EM RELAÇÃO AO OBJETIVO GERAL

Com base no objetivo geral do presente trabalho, conclui-se que este trabalho obteve êxito ao identificar ferramentas de virtualização de máquinas que podem apoiar os profissionais do setor de suporte à informática dos câmpus do IFSC.

Um dos focos do trabalho era recolher informações do atual processo de manutenção de *software* nos câmpus do IFSC, para tal objetivo foi aplicado um questionário com os servidores do setor de suporte dos câmpus, onde os dados recolhidos apresentaram informações interessantes para entender o atual cenário dos serviços prestados.

A partir da definição do público alvo do questionário, foi realizada uma busca pelo contato dos setores responsáveis pelo suporte à informática. Foi realizada uma pesquisa para identificar os contatos dos referidos setores. Em seguida, foi enviado um *e-mail* apresentando o tema e solicitando a colaboração dos servidores subordinados à CTIC para responderem o questionário para corroborar com o objetivo da pesquisa. Posteriormente foram realizadas ligações por contato telefônico com cada um dos 18 câmpus aos quais o questionário foi aplicado, apresentando o objetivo da pesquisa e a necessidade de apoio com as respostas do questionário.

Com as respostas obtidas do questionário aplicado, foi possível identificar que os servidores do setor de suporte percebem que os atendimentos no modelo atual podem ter seu tempo reduzido. Outro ponto destacado é a percepção dos servidores de que as ferramentas de virtualização podem apoiar em seu dia a dia para reduzir o tempo dos atendimentos e reaproveitar recursos no parque tecnológico.

Em suma, este trabalho identificou que os profissionais do setor de suporte à informática do IFSC concordam com possibilidade da utilização de ferramentas VDI para apoio as atividades da TI e para aprimorar a eficiência da área de suporte de TI. As

ferramentas propostas podem apoiar este processo e reduzir o tempo de atendimento dos chamados onde faz-se necessário, possibilitando que as equipes foquem no aprimoramento dos serviços prestados sem perder tempo com repetidos atendimentos de problemas relacionados a *softwares*. Assim como a utilização da VDI também possibilita um processo de criação de rotinas de atualização, que minimizam os riscos de ataques à rede e falhas de segurança.

5.2 EM RELAÇÃO AOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atendimento do primeiro objetivo especifico, obter dados referentes a manutenção de *software* do parque tecnológico nos câmpus do IFSC, foi realizada uma revisão literária, que apoiou no entendimento do tema e na formulação das questões do questionário aplicado aos setores de suporte à informática do IFSC (capítulo 2). A definição dos procedimentos metodológicos definiu o formato da pesquisa aplicada e apoiou o processo de desenvolvimento do questionário e na análise posterior dos dados (capítulo 3). O questionário aplicado recolheu dados que foram utilizados na análise realizada no segundo objetivo (capítulo 4).

Com relação ao segundo objetivo, analisar dados obtidos e identificar pontos de melhorias, também se obteve sucesso, pois foi possível identificar através dos dados coletados que alguns dos câmpus do IFSC possuem uma baixa eficiência no atendimento de demandas relacionadas a manutenção de *software*. Além disso, os profissionais do setor de suporte à informática enxergam a virtualização como uma ferramenta que traz benefícios para o processo de manutenção de *softwares* dentro da organização e acreditam em sua maioria que a adoção de um modelo de suporte baseado em máquinas virtuais não representará um alto nível de complexidade no desempenho de suas funções. A análise completa dos dados coletados pode ser encontrada no capítulo 4 do presente trabalho.

Quanto ao terceiro objetivo, apresentar ferramentas de virtualização de máquinas, obtivemos êxito ao apresentar ferramentas que podem contribuir o processo de manutenção de *software* realizado atualmente pelas equipes de suporte à informática do IFSC. O principal objetivo de encontrar uma ferramenta do código aberto gratuita que possa ser utilizada pela organização também foi alcançado com a apresentação do *software QVD*, configurando um grande êxito para o presente trabalho.

Por fim, identificar as contribuições das ferramentas apresentadas para o processo de manutenção de *software*, foi possível através da comparação entre a análise dos dados obtidos através do segundo objetivo com os benefícios das ferramentas de virtualização apresentadas no terceiro objetivo. Houve êxito em identificar que a visão dos servidores de suporte à informática com relação aos benefícios da utilização da VDI está alinhada com os benefícios apresentados pelas ferramentas.

Conforme exposto no item 4.3.1 do presente trabalho, cada organização deve identificar suas necessidades para escolher a ferramenta mais adequada para sua situação de acordo com recursos financeiros e de *hardware* disponíveis. Para o caso dos câmpus do IFSC, em estações de trabalho que precisam emular sistemas operacionais *Windows* e *Linux* a ferramenta *Phantosys* representa o menor custo e atende as suas necessidades, mas em casos de estações que precisem utilizar apenas o sistema operacional *Linux* é recomendada a utilização da ferramenta *QVD*, que não representa custos para a organização e pode ser implementada imediatamente pelas equipes de suporte à informática.

5.3 TRABALHOS FUTUROS

A sugestão deixada para os trabalhos futuros está diretamente ligada ao terceiro objetivo do presente trabalho. Acredita-se, portanto, que o caminho para novas investigações deve ser orientado pelos seguinte tópico:

- Realizar a implantação da ferramenta *QVD* durante período de testes para investigar os benefícios da utilização desta para a manutenção de *software.*

REFERÊNCIAS

About. **Epoptes**, 08 mai. 2018. Disponível em: <http://www.epoptes.org/> Acesso em 03 jun. 2019.

As vantagens do teletrabalho para empresa, funcionários e sociedade. **O GLOBO**, 02 mai. 2012. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/emprego/as-vantagens-do-teletrabalho-para-empresa-funcionarios-sociedade-4788601> Acesso em 28 mai. 2019.

CAPTERRA. VMware Horizon - Preço, avaliações e classificação - Capterra Brasil 2022, [S.D]. Disponível em: <https://www.capterra.com.br/software/203536/horizon#pricing> Acesso em 11 jun. 2022.

CARISSIMI, Alexandre. **Virtualização Princípios Básicos e Aplicações.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Rio grande do Sul, jan. 2009. Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/erad/2009/004.pdf> Acesso em 07 jun 2019.

CHAO, Wellie. The Pros and Cons of Virtual Machines in the Datacenter. **DevX.com**, 30 jan. 2006. Disponível em: <http://www.devx.com/vmspecialreport/Article/30383> Acesso em 07 jun. 2019.

COSTA, Adriana Aparecida. Virtualização de Desktop como Solução para a Redução de Custos. **techoje**, **[s.d]**. Disponível em: <http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/887> Acesso em 01 jun. 2022.

FONSECA, João José Saraiva da . **Apostila de metodologia da pesquisa científica.** João José Saraiva da Fonseca, 2002. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=oB5x2SChpSEC&oi=fnd&pg=PA6&dq=FONSECA,+J.+J.+S.+Metodologia+da+pesquisa+cient%C3%ADfica.+Fortaleza:+UEC,+2002.+Apostila&ots=OQWZ2z7nj_&sig=1_WaOkyDz4o9dCqvm1IeX9bMQdA#v=onepage&q&f=false> Acesso em 13 abr 2020.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. **Gestão de tecnologias, mídias e recursos na escola: o compartilhar de significados.** Em aberto, v. 21, n. 79, 2009. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=Gest%C3%A3o+de+tecnologias%2C+m%C3%ADdias+e+recursos+na+escola%3A+o+compartilhar+de+significados.&btnG=> Acesso em 07 jun 2019.

GETAPP. VMware Horizon - Avaliações, preços e classificações | GetApp Portugal 2022, [S.D]. Disponível em: <https://www.getapp.pt/software/133019/vmware-horizon> Acesso em 11 jun. 2022.

GIL, Antonio Carlos et al. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: <http://www.urca.br/itec/images/pdfs/modulo%20v%20-%20como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf> Acesso em 13 abr 2020.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. Editora Record, 2004. Disponível em: < http://www.unirio.br/cchs/ess/Members/lobelia.faceira/ensino/programa-de-pos-graduacao-em-memoria-social/seminario-de-pesquisa-doutorado-memoria-social/textos/goldenberg-a-arte-de-pesquisar/view> Acesso em 19 jul 2022.

HEIMBECHER, Fernando Luís. **Tecnologia VDI em laboratórios de informática: prova de conceito**. 2014.

KASM - A. Kasm - Remote Workspaces, [S.D]. Disponível em: <https://www.kasmweb.com/vdi.html> Acesso em 12 jun. 2022.

KASM - B. Kasm: About Us, [S.D]. Disponível em: <https://www.kasmweb.com/about_us.html> Acesso em 12 jun. 2022.

LAUREANO, Marcos Aurelio Pchek; MAZIERO, Carlos Alberto. **Virtualização: Conceitos e aplicações em segurança.** Livro-Texto de Minicursos SBSeg, p. 1-50, 2008. Disponível

em: <https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Maziero/publication/237681120_Virtualizacao_Conceitos_e_Aplicacoes_em_Seguranca/links/0a85e539b24b4524e7000000/Virtualizacao-Conceitos-e-Aplicacoes-em-Seguranca.pdf> Acesso em 20 mar 2021.

NIEH, Jason; YANG, S. Jae; NOVIK, Naomi. **A comparison of thin-client computing architectures**. 2000.

NUNES, Paulo. Gestão (ou Administração). **Knoow.net**, 27 mai. 2017. Disponível em: <http://knoow.net/cienceconempr/gestao/gestao/> Acesso em 01 jun. 2019.

PARALLELS - A. Trabalhe em qualquer dispositivo, c2022. Disponível em: <https://www.parallels.com/br/products/ras/capabilities/parallels-client/> Acesso em: 12 jun. 2022.

PARALLELS - B. Sobre nós | Parallels, c2022. Disponível em: <https://www.parallels.com/br/about/> Acesso em: 12 jun. 2022.

PARALLELS - C. Introducing the Parallels Education License Program (PELP), c2022. Disponível em: <https://www.parallels.com/br/partners/pelp/> Acesso em: 12 jun. 2022.

PARALLELS - D. Parallels RAS Application Delivery and VDI Solution, c2022. Disponível em: <https://www.parallels.com/fileadmin/res/doc/ras/datasheet/PRAS_DataSheet_EN_A4.pdf> Acesso em: 12 jun. 2022.

PARALLELS - E. Compre o Parallels RAS ou Obtenha um orçamento, Preço | Parallels, c2022. Disponível em: <https://www.parallels.com/br/products/ras/buy/> Acesso em: 12 jun. 2022.

PHANTOSYS. Phantosys Sistema de Gerenciamento e Segurança de Computadores - BASE, c2022. Sistema de Gerenciamento e Segurança de Computadores. Disponível em: <https://basetecnologia.com/phantosys/> Acesso em: 11 jun. 2022.

PIRES, Adriano José Amado Correia Pinto. **Implementação de um sistema de virtualização de postos de trabalho na faculdade de ciências e tecnologia**. 2017. Tese de Doutorado.

PORTAL-JFSC. listacompras_transparencia, [S.D]. Disponível em: <https://portal.jfsc.jus.br/aspapp/contaspublicas/compras/asp/listacompras_transparencia_sem_tema.asp?vmesanopag=Junho/2012p1&vmenu=transparencia> Acesso em 11 jun. 2022.

PREGAO-IFSC. ARP_PE_130_2015, 2015. ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 130/2015 PREGÃO ELETRÔNICO PARA REGISTRO DE PREÇOS IFSC. Disponível em: <http://antigo.ifsc.edu.br/arquivos/srp/2015/ARP_PE_130_2015.pdf> Acesso em: 11 jun. 2022.

PPC. PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO. IFSC, ago. 2014. Disponível em: <http://florianopolis.ifsc.edu.br/images/stories/ppc/graduacao/ppc%20cst%20gestao%20em%20tecnologia%20da%20informacao%20%202015.pdf> Acesso em 28 mai. 2019.

QVD - A. About QVD - QVD: The Linux VDI platform, c2022. Disponível em: <https://www.theqvd.com/product/about-qvd> Acesso em 12 jun. 2022.

QVD - B. Technology - QVD: The Linux VDI platform, c2022. Disponível em: <https://www.theqvd.com/product/technology> Acesso em 12 jun. 2022.

QVD - C. QVD - QVD: The Linux VDI platform, c2022. Disponível em: <https://www.theqvd.com/> Acesso em 12 jun. 2022.

QVD - D. Demo - QVD: The Linux platform, c2022. Disponível em: <https://www.theqvd.com/demo#in-the-cloud> Acesso em 12 jun. 2022.

QVD - E. Web Administration Tool - QVD: The Linux VDI platform , c2022. Disponível em: <https://www.theqvd.com/product/web-administration-tool> Acesso em 12 jun. 2022.

QVD - F. About pricing - QVD: The Linux VDI platform , c2022. Disponível em: <https://www.theqvd.com/pricing/about> Acesso em 12 jun. 2022.

SAHOO, Jyotiprakash; MOHAPATRA, Subasish; LATH, Radha. **Virtualization: A survey on concepts, taxonomy and associated security issues**. In: 2010 Second International Conference on Computer and Network Technology. IEEE, 2010. p. 222-226.

SILVA, Everton Murilo Rodrigues. O VDI (Virtual Desktop Infrastructure) como aliado da TI. **igti**, **c2022**. Disponível em: <https://www.igti.com.br/o-vdi-como-aliado-da-ti> Acesso em 01 jun. 2022.

SIPAC - A. Sistema Integrado de Patrimônio, Administração e Contratos, 2017. Itens da Ata. Disponível em: <https://sipac.ifsc.edu.br/public/visualizaAta.do?tipoBusca=5&somenteAta=true&processoCompra.id=329> Acesso em: 11 jun. 2022.

SIPAC - B. Sistema Integrado de Patrimônio, Administração e Contratos, 2018. Itens da Ata. Disponível em: <https://sipac.ifsc.edu.br/public/visualizaAta.do?tipoBusca=5&somenteAta=true&processoCompra.id=720> Acesso em: 11 jun. 2022.

SITE24X7. Site24x7, c2022. VMware VDI Monitoring. Disponível em: <https://www.site24x7.com/vmware-vdi-monitoring.html> Acesso em: 05 jun. 2022.

SMART-CAMPUS. Soluções para Smart Campus - BASE, c2022. Sistema de SOLUÇÕES PARA SMART CAMPUS. Disponível em: <https://basetecnologia.com/smart-campus/> Acesso em: 11 jun. 2022.

UFSC. Portal de serviços | Catos | Catálogo de serviços, [S.D]. Desktop Virtual – Terminal de Softwares. Disponível em: < https://servicosti.sistemas.ufsc.br/publico/detalhes.xhtml?servico=232> Acesso em: 15 jun. 2022.

Virtualização de Labs. Solo Network, [S.D]. Disponível em: <https://www.solonetwork.com.br/solucoes-para-educacao/virtualizacao-de-laboratorios-de-informatica> Acesso em 03 jun. 2019.

VMWARE. VMware Brasil - Fornecendo uma base digital para seus negócios | BR, c2022. O que é infraestrutura de desktop virtual (VDI) e como ela funciona?. Disponível em: <https://www.vmware.com/br/topics/glossary/content/virtual-desktop-infrastructure-vdi.html> Acesso em: 03 jun. 2022.

VMWARE - A. Soluções de TI para o ensino superior | VMware | BR, c2022. Acelere a inovação digital no ensino superior. Disponível em: <https://www.vmware.com/br/solutions/industry/education/higher-education.html> Acesso em: 08 jun. 2022.

VMWARE - B. Secure Access To Victoria University From Anywhere, 2021. Disponível em: <https://www.vmware.com/content/dam/digitalmarketing/vmware/en/pdf/customers/vmware-customer-success-summary-victoria-university-120121.pdf> Acesso em: 08 jun. 2022.

VMWARE - C. Soluções de aprendizado móvel para alunos e professores | VMware | BR, c2022. Disponível em: <https://www.vmware.com/br/solutions/industry/education/higher-education/mobile-learning.html> Acesso em: 08 jun. 2022.

VMWARE - D. The Path to the Digital Campus, 2021. Disponível em: <https://www.vmware.com/content/dam/digitalmarketing/vmware/en/pdf/solutions/industry/education/vmw-the-path-to-the-digital-campus.pdf> Acesso em: 08 jun. 2022.

VMWARE - E. VMware Horizon Subscription, 2022. Disponível em: <https://www.vmware.com/content/dam/digitalmarketing/vmware/en/pdf/products/horizon/vmw-horizon-subscription-feature-comparison.pdf> Acesso em: 08 jun. 2022.

VMWARE - F. 60-Day Trial of Horizon Service | BR, c2022. Disponível em: <https://www.vmware.com/br/horizon-universal-license-trial.html> Acesso em: 08 jun. 2022.

Welcome to VirtualBox.org!. VirtualBox, [S.D]. Disponível em: <https://www.virtualbox.org/> Acesso em 03 jun. 2019.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO APLICADO

Este questionário tem como objetivo identificar o processo atual de manutenção de software da organização e entender como a utilização da VDI (Infraestrutura de Desktop Virtual) pode apoiar neste processo.

A VDI consiste na utilização de um servidor que conta com uma pool (conjunto) de máquinas virtuais que podem ser acessadas por quaisquer dispositivos conectados na rede através de um software cliente que gerencia a conexão com uma máquina remota. Este tipo de modelo pode apoiar equipes de TI, uma vez que o gerenciamento de software será centralizado, bastando atualizar um aplicativo ou um sistema operacional em apenas uma imagem para replicar a alteração para diversos terminais conectados. Além disso, o hardware necessário para conectar a um servidor VDI não exige grande desempenho, tornando o custo com aquisição de desktops muito menor, além de possibilitar que o usuário final acesse um ambiente remoto até mesmo de um aparelho smartphone, dependendo da solução VDI utilizada.

Eixo temático 1: Modelo atual de manutenção de software

Questões realizadas para tentar identificar o processo atual de manutenção de software na organização.

1. Em qual câmpus do IFSC você trabalha?
2. Qual seu cargo/função na organização?
3. Quantas estações de trabalho, em média, existem atualmente no câmpus em que você atua (computadores que requerem manutenção de software)?
4. Sua organização possui um sistema de chamados para registro dos atendimentos de suporte?
   ( ) Sim ( ) Não
5. Em média, quantos atendimentos relacionados a manutenção de software (instalação de aplicações, atualização de aplicações, atualização de Sistema Operacional, etc) são realizados por mês? *Caso a resposta da pergunta anterior for "não", desconsiderar esta questão
6. Qual o tempo médio para atendimento de uma demanda relacionada a manutenção de softwares?

7. Qual tempo você considera ideal para o atendimento de uma demanda relacionada a manutenção de softwares?
8. Qual a porcentagem de atendimentos realizados dentro do período de tempo considerado ideal para a resolução de problemas?

Eixo temático 2: Utilização da VDI

A respeito da adoção de um modelo VDI, como este modelo pode apoiar ou prejudicar o processo de manutenção de software nos seguintes pontos.

9. Qual o seu nível de conhecimento em utilização do Modelo VDI?

Nenhum	Pouco	Algum	Muito

10. A VDI possibilita a reutilização de equipamentos antigos com baixo poder de processamento

Não possibilita	Em poucos casos	Em muitos casos	Sempre possibilita

11. A utilização da VDI pode apoiar o processo de manutenção de software e atendimento de chamados (exemplo: tempo para instalar um software que será utilizado em um laboratório durante as aulas)?

Não apoia	Pouco apoio	Algum apoio	Muito apoio

12. A VDI apoia na atualização de software no parque tecnológico (exemplo: atualizações de sistema operacional e softwares de antivírus), trazendo maior segurança na infraestrutura.

Não apoia	Pouco apoio	Algum apoio	Muito apoio

13. A VDI pode apoiar na redução do tempo de atendimento e resolução de chamados relacionados a manutenção de software.

Não apoia	Pouco apoio	Algum apoio	Muito apoio

14. A adoção de um modelo VDI irá demandar um nível de capacitação alto e me fará perder tempo.

Discordo totalmente	Discordo Parcialmente	Não concordo nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

15. A adoção de um modelo VDI irá tornar o meu trabalho mais complexo.

Discordo totalmente	Discordo Parcialmente	Não concordo nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

Eixo temático 3: Ferramentas de virtualização

Questões referentes a ferramentas que podem apoiar o processo de manutenção de softwares.

16. Sua empresa/organização utiliza alguma ferramenta de virtualização de sistemas operacionais?
    ( ) Sim ( ) Não
17. Qual ferramenta sua empresa/organização utiliza para virtualização de sistemas operacionais? Esta ferramenta é de software livre?
18. Você conhece alguma ferramenta de virtualização que possa apoiar a manutenção das máquinas? Se sim, qual ou quais ferramentas conhece?

Final

19. Gostaria de adicionar algum comentário extra? Caso tenha algum ponto não abordado nas questões e queira adicionar alguma contribuição, poderá adicionar neste campo.

APÊNDICE B - RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO APLICADO

1. Em qual câmpus do IFSC você trabalha? (As respostas desta questão foram retiradas de ordem para preservar a privacidade dos participantes, como facilmente poderiam ser identificadas pelo campus em que atuam e sua função).

Respostas: São José, Florianópolis - Continente, Gaspar, Chapecó, Urupema, Jaraguá do Sul - Centro, Itajaí, Caçador, São Miguel do Oeste, Jaraguá do Sul - RAU

2. Qual seu cargo/função na organização? (As respostas desta questão foram retiradas de ordem para preservar a privacidade dos participantes, como facilmente poderiam ser identificadas pelo campus em que atuam e sua função).

Respostas: Técnico em Tecnologia da Informação, Técnico em Tecnologia da Informação, Técnico em Tecnologia da Informação, Técnico em Tecnologia da Informação , Coordenador de TIC, Analista de TI, Técnico em Tecnologia da Informação, Analista de TI, Coordenador de TIC, Técnico de laboratório

3. Quantas estações de trabalho, em média, existem atualmente no câmpus em que você atua (computadores que requerem manutenção de software)?

P1: 50

P2: 300

P3: 300

P4: 120

P5: 300

P6: 80

P7: 250

P8: 200

P9: 250

P10: 250

4. Sua organização possui um sistema de chamados para registro dos atendimentos de suporte?

P1: Sim

P2: Sim

P3: Sim

P4: Sim

P5: Sim

P6: Sim

P7: Sim

P8: Sim

P9: Sim

P10: Sim

5. Em média, quantos atendimentos relacionados a manutenção de software (instalação de aplicações, atualização de aplicações, atualização de Sistema Operacional, etc) são realizados por mês? *Caso a resposta da pergunta anterior for "não", desconsiderar esta questão

P1: 12

P2: 5

P3: 50

P4: 15

P5: 8

P6: 30

P7: 3

P8: 20

P9: 15

P10: 10

6. Qual o tempo médio para atendimento de uma demanda relacionada a manutenção de softwares?

P1: 1 hora

P2: 7 dias

P3: 8 horas

P4: 30 minutos

P5: 25 minutos

P6: 1 dia

P7: 8 horas

P8: 10 minutos

P9: 1 hora

P10: 7 horas

7. Qual tempo você considera ideal para o atendimento de uma demanda relacionada a manutenção de softwares?

P1: Menos de 1 hora

P2: 2 dias

P3: 4 horas

P4: 1 hora

P5: 30 minutos

P6: 1 dia

P7: 4 horas

P8: 5 minutos

P9: 30 minutos

P10: 7 horas

8. Qual a porcentagem de atendimentos realizados dentro do período de tempo considerado ideal para a resolução de problemas?

P1: 50%

P2: 10%

P3: 80%

P4: 100%

P5: 70%

P6: 75%

P7: 30%

P8: 80%

P9: Essa é uma avaliação

P10: 50%

Eixo temático 2: Utilização da VDI

A respeito da adoção de um modelo VDI, como este modelo pode apoiar ou prejudicar o processo de manutenção de software nos seguintes pontos.

9. Qual o seu nível de conhecimento em utilização do Modelo VDI?

P1: Pouco

P2: Algum
P3: Nenhum
P4: Pouco
P5: Algum
P6: Algum
P7: Nenhum
P8: Algum
P9: Algum
P10: Pouco

10. A VDI possibilita a reutilização de equipamentos antigos com baixo poder de processamento

P1: Em muitos casos
P2: Em poucos casos
P3: Em muitos casos
P4: Em muitos casos
P5: Em muitos casos
P6: Em muitos casos
P7: Em muitos casos
P8: Em muitos casos
P9: Em muitos casos
P10: Em muitos casos

11. A utilização da VDI pode apoiar o processo de manutenção de software e atendimento de chamados (exemplo: tempo para instalar um software que será utilizado em um laboratório durante as aulas)?

P1: Muito apoio
P2: Pouco apoio
P3: Muito apoio
P4: Algum apoio
P5: Muito apoio
P6: Algum apoio
P7: Algum apoio
P8: Muito apoio

P9: Muito apoio

P10: Muito apoio

12. A VDI apoia na atualização de software no parque tecnológico (exemplo: atualizações de sistema operacional e softwares de antivírus), trazendo maior segurança na infraestrutura.

P1: Muito apoio

P2: Algum apoio

P3: Muito apoio

P4: Algum apoio

P5: Muito apoio

P6: Algum apoio

P7: Algum apoio

P8: Muito apoio

P9: Muito apoio

P10: Muito apoio

13. A VDI pode apoiar na redução do tempo de atendimento e resolução de chamados relacionados a manutenção de software.

P1: Muito apoio

P2: Muito apoio

P3: Muito apoio

P4: Algum apoio

P5: Muito apoio

P6: Algum apoio

P7: Algum apoio

P8: Algum apoio

P9: Algum apoio

P10: Muito apoio

14. A adoção de um modelo VDI irá demandar um nível de capacitação alto e me fará perder tempo.

P1: Discordo totalmente

P2: Concordo parcialmente

P3: Discordo totalmente

P4: Discordo parcialmente

P5: Discordo parcialmente

P6: Não concordo nem discordo

P7: Não concordo nem discordo

P8: Discordo parcialmente

P9: Discordo parcialmente

P10: Discordo parcialmente

15. A adoção de um modelo VDI irá tornar o meu trabalho mais complexo.

P1: Concordo totalmente

P2: Discordo parcialmente

P3: Discordo totalmente

P4: Discordo parcialmente

P5: Discordo totalmente

P6: Discordo parcialmente

P7: Não concordo nem discordo

P8: Não concordo nem discordo

P9: Concordo totalmente

P10: Não concordo nem discordo

16. Sua empresa/organização utiliza alguma ferramenta de virtualização de sistemas operacionais?

P1: Não

P2: Sim

P3: Sim

P4: Sim

P5: Sim

P6: Sim

P7: Sim

P8: Sim

P9: Sim

P10: Sim

17. Qual ferramenta sua empresa/organização utiliza para virtualização de sistemas operacionais? Esta ferramenta é de software livre?

P1: No meu câmpus não é utilizado nenhuma

P2: VMWare e Proxmox

P3: VMWare ESXi

P4: VMware (Software proprietário) e Proxmox (Software Livre)

P5: Proxmox VE

P6: Vmware ESXi

P7: Sim

P8: Proxmox. Software livre e gratuito

P9: VMWare e Docker

P10: Proxmox. Código disponível em https://git.proxmox.com/ Entretanto utilizamos o Proxmox apenas para Containers e VMs no Datacenter pois falta processamento para utilização no restante do câmpus.

18. Você conhece alguma ferramenta de virtualização que possa apoiar a manutenção das máquinas? Se sim, qual ou quais ferramentas conhece?

P1: CITRIX

P2: Ansible

P3: nao

P4: VMWare, Proxmox, Virualbox

P5: Não conheço

P6: Não

P7:

P8: Sim. Phantosys, Cytrix.

P9: Ansible

P10: Vi apenas alguns vídeos de demonstração do conceito e tecnologia, mas não trabalhei com nenhuma solução nas unidades do IFSC.

19. Gostaria de adicionar algum comentário extra? Caso tenha algum ponto não abordado nas questões e queira adicionar alguma contribuição, poderá adicionar neste campo.

Esta pergunta não recebeu resposta de nenhum participante.