

O Centro de Informação através do Computador Virtual

Pedro Ramos Santos Brandão

Tese apresentada à Universidade de Évora
para obtenção do Grau de Doutor em Ciências da Informação e da Documentação

ORIENTADORES: Prof. Doutor *Carlos Pampulim Caldeira*
Prof. Doutora *Fernanda Olival*

ÉVORA, julho de 2017





O Centro de Informação através do Computador Virtual

Pedro Ramos Santos Brandão

Tese apresentada à Universidade de Évora
para obtenção do Grau de Doutor em Ciências da Informação e da Documentação

ORIENTADORES: Prof. Doutor *Carlos Pampulim Caldeira*
Prof.^a Doutora *Fernanda Olival*

ÉVORA, abril de 2018



AGRADECIMENTOS

Prof. Doutor Carlos Pampulim Caldeira

Prof.^a Doutora Fernanda Olival

Prof. Dr. António Chaves Fidalgo

Ana Cristina Guerra

Cláudia Cruz (Revisora Literária)

Universidade de Évora

Microsoft Portugal

Porque todos contribuíram para que este trabalho fosse possível.

Agradeço também ao CIDEHUS – Universidade de Évora, onde este trabalho foi desenvolvido no âmbito do UID/HIS/00057/2013 (POCI-01-0145-FEDER-007702), FCT/Portugal, COMPETE, FEDER, Portugal 2020.

Agradeço ao Instituto Superior de Tecnologias Avançadas – ISTECA pelo apoio que disponibilizou, a todos os níveis, durante o desenvolvimento do trabalho.

ÍNDICE

NOTA PRÉVIA	11
RESUMO	13
ABSTRACT.....	15
1 - Apresentação do problema	17
2 - ESTADO DA ARTE.....	27
2.1 - Centros de Documentação e Informação.....	28
2.1.1 - O problema: bibliotecas obsoletas	28
2.2.2 - Virtualização e <i>Cloud Computing</i> em bibliotecas e centros de informação	36
2.2 - Virtualização	45
2.2.1 – História da virtualização	45
2.2.2 – Definição de virtualização	48
2.2.3 – A virtualização em termos técnicos	49
2.2.4 - Normas-padrão	66
3 – MODELO DE BIBLIOTECA DIGITAL QUE SE ADAPTA à IMPLEMENTAÇÃO DE UMA ESTRUTURA VIRTUAL.....	75
3.1 – Elementos-base de uma Biblioteca Digital	75
3.2 – Estrutura Base de uma Biblioteca Digital	79
4 –DESENVOLVIMENTO E EXPLICAÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i>	83
4.1 – Hardware.....	83
4.2.1 – No caso de ser um novo utilizador	101
4.2.2 – O caso dos administradores da base de dados da biblioteca.....	105
5 – PRINCIPAIS TECNOLOGIAS – IMPLEMENTAÇÃO PRÁTICA DO MODELO	113
5.1 – Active Directory.....	113

5.1.1 – Unidades organizacionais.....	119
5.1.2 – Utilizadores e grupos de utilizadores	124
5.1.3 – Estrutura física do AD : <i>sites</i> e replicação	128
5.1.4 – Relação entre <i>sites</i> e domínios	132
5.1.5 – Replicação no AD.....	133
5.1.6 – <i>Schema</i>	135
5.2 – CONTROLADOR DE DOMÍNIO	137
5.2.1 – Principal função: promoção	137
5.2.2 – <i>Global Catalog</i>	139
5.2.3 – Controladores de domínio virtualizados	144
5.3 – Remote Desktop Services (RDS)	149
5.4 – Hyper-V Replication.....	159
6 - INQUÉRITO SOBRE MODELO A ESPECIALISTAS EM VIRTUALIZAÇÃO	175
7 – TESTE DE CARGA AO MODELO PROPOSTO	187
8 – SEGURANÇA.....	199
CONCLUSÃO.....	221
Referências.....	225
ANEXOS.....	233
INQUÉRITO SOBRE A PERTINÊNCIA, INTERESSE E VIABILIDADE DO OBJETIVO PROPOSTO	235
Contextualização	235
Questões científicas relativas à formulação das questões e sua interpretação	238
Análise Estatística.....	240
Reflexão Final sobre o Inquérito	257
Reflexões gerais.....	257
Reflexão final sobre o inquérito	259
ANÁLISE ESTATÍSTICA POR SUBAMOSTRAS	261

A – Alunos de Pós-Graduação	262
B – Arquivistas	274
C – Bibliotecários	286
D – Doutorandos	298
E – Estudantes de Cursos Técnicos Superiores	310
F – Estudantes de Licenciatura	322
G – Investigadores	334
H – Mestrandos	346
I – Professores do Ensino Superior	358
Lista de Imagens	371

NOTA PRÉVIA

Por questões de ordem técnica, a grafia apresentada nas imagens dos inquéritos é anterior ao Acordo Ortográfico.

RESUMO

Palavras-chave: Virtualização, Informação, Documentação, Hyper-V, Bibliotecas Digitais.

O principal objetivo deste trabalho de investigação é desenvolver um *framework* baseado na tecnologia de virtualização para ser implementado num centro de informação ou numa biblioteca, a fim de permitir aos utilizadores destas instituições poderem aceder à informação através de um computador virtual.

O *framework* tem por base um modelo de biblioteca digital e utiliza sinergeticamente um conjunto de outras tecnologias como o Hyper-V 2012 R2, SQL Server, virtualização de *desktop*, *remote desktop connection* e sistemas de segurança integrados.

Foram efetuados vários inquéritos sobre o *framework* a diversas comunidades de utilizadores para se obter informação sobre a pertinência da solução e também a especialistas em Informática sobre a parte mais técnica do *framework*. Executámos ainda testes de carga laboratoriais ao modelo proposto.

O trabalho insere-se no âmbito das Humanidades Digitais, foi norteado e está imbuído do espírito explicitado na reflexão da Comissão Europeia: “*Europe’s Future: Open Innovation, Open Science, Open to the World*”. Ou seja, pretende ser um contributo para a inovação científica e a disponibilização gratuita para o seu uso generalizado.

Pretende-se com este trabalho facilitar a permeabilidade entre bibliotecas (repositórios do saber adquirido) e a computação, potenciando a acessibilidade à informação.

ABSTRACT

Title: The Information Center through Virtual Computer

Key Words: Virtualization, Information, Documentation, Hyper-V, Digital-Libraries.

The main goal of this research work is a framework development based on the virtualization technology to be implemented both in an information center or library to dispose the information to the users by a virtual computer.

This framework is based from a digital library and uses a set of other technologies such as the Hyper-V 2012 R2, SQL server, desktop virtualization, remote desktop connection and integrated security systems.

Several inquiries were made about framework to various user communities in order to obtain information about the importance of the solution as well as computation experts about the technical issue of the framework. We also performed laboratory load tests on the proposed model.

This research work is part of the digital humanities, has been guided and imbued with the spirit explicit in the reflection of the European Commission: "Europe's Future: Open Innovation, Open Science, Open to the World". That is, it intends to be a contribution to scientific innovation and the free availability for its widespread use.

The aim of this work is to facilitate the permeability between libraries (repositories of acquired knowledge) and computation, enhancing accessibility.

1 - APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Existe um consenso alargado sobre o facto de os centros de informação, bibliotecas e arquivos públicos (a partir de agora designados respetivamente por CI/BIB/ARQ) estarem obsoletos (este facto será explicitado no Capítulo 2, intitulado “Estado da Arte”).

Estas instituições podem ser consideradas antiquadas por diversas razões. Destes motivos destaca-se um: a forma como os utilizadores, leitores ou investigadores interagem, ou não, com a informação disponível.

Trata-se de um problema concetual e tecnológico, que pode ocorrer em dois cenários:

- O utilizador (entenda-se por utilizador leitor e/ou investigador) dirige-se a um CI/BIB/ARQ, identifica-se e é-lhe permitido transportar consigo um dispositivo móvel como um computador ou um *tablet*, consulta a informação pretendida através de um computador da instituição e vai registando dados e notas num desses dispositivos móveis digitais, nunca acedendo diretamente à base da informação digital. Após a consulta e terminada a sessão, no caso de necessitar de rever a informação tem de repetir o processo do início;
- O utilizador dirige-se a um CI/BIB/ARQ, identifica-se, não lhe é permitido levar qualquer dispositivo digital para a área de consulta, ou o utilizador não dispõe desse tipo de equipamento, a consulta da informação é feita através de um computador da instituição, tomando as notas da consulta num bloco de papel. Toda a informação consultada deixa de estar acessível após o encerramento da sessão. Quando muito, pode enviar a sua pesquisa bibliográfica para o seu *e-mail* pessoal.

Portanto, o problema é o seguinte: a não conexão entre um qualquer dispositivo digital do utilizador e a informação digital disponibilizada pelos CI/BIB/ARQ, que se processa nos dois sentidos.

Este trabalho de investigação tem como objetivo resolver este problema.

Será concebida uma estrutura de biblioteca digital que se enquadra nas atuais tecnologias de informação e essa conceção será implementada através duma estrutura baseada em virtualização e computadores virtuais. Esta estrutura ficará preparada para a instituição que a adote, caso pretenda e a possa rapidamente transformar num sistema de *Cloud Computing*.

Assim, irá propor-se a criação de um modelo-padrão em que se disponibiliza um computador virtual a todos os utilizadores credenciados, a partir do qual poderão consultar a informação digital armazenada numa base de dados central do CI/BIB/ARQ. O acesso a essa base de dados far-se-á através de uma interface específica e padronizada, disponível em todas as máquinas virtuais.

Toda a informação digital consultada pode ser guardada no computador virtual individual, que viabilizará ferramentas de edição, para que possa ser utilizada em futuras sessões de trabalho e de consulta. O computador virtual também disponibilizará um sistema de acesso a uma plataforma de *Cloud Computing* para que a informação obtida na sessão de consulta e de trabalho possa estar acessível ao utilizador a partir de um outro qualquer dispositivo fora da localização geográfica do CI/BIB/ARQ.

Esta solução resolve o problema da perecibilidade da informação consultada, ou seja, resolve o problema da folha de rascunho e do problema enunciado anteriormente. O *framework* a ser desenvolvido englobará ainda a conceção de um modelo de base de dados com carácter universal a ser utilizado pelos CI/BIB/ARQ para centralizarem a informação digital (ver Imagem 1). Como será concebido um sistema de disponibilização imediata de máquinas virtuais a utilizadores que o requeiram e em consequência da tecnologia que irá ser utilizada, todo este *framework* pode transformar-se num sistema de *private Cloud Computing*.

Para além do campo da Ciência da Informação, este trabalho insere-se plenamente naquilo que designamos por Humanidades Digitais. Os projetos de Humanidades Digitais podem ser caracterizados por esboçarem a sua estrutura em vários níveis distintos. Estes começam com a computação básica (programação, processamento, protocolos) e estendem-se através dos níveis de

organização e de saída que formam a base da experiência dos utilizadores (interface, dispositivos, redes). A camada de computação baseia-se em princípios com métodos diferentes dos das Humanidades. Depende especificamente de métodos objetivos, desde a codificação à estruturação de informações. Os procedimentos explícitos passo a passo formam a base da atividade computacional. No entanto, a ambiguidade e suposições implícitas são cruciais para as ciências humanas. Na interseção entre esses dois domínios, situam-se as Humanidades Digitais, sem que a tecnologia seja acessória. Ela é fulcral na modelação do problema, na metodologia seguida e nos resultados. O que é menos frequentemente observado é que os métodos computacionais sofrem alterações de forma significativa por abordagens das ciências humanas. Na verdade, isto é um desafio para o desenvolvimento das Humanidades Digitais, ou seja, as formas em que a ambiguidade de interpretação, de contingência, posição e diferentes abordagens podem ser incorporadas no cálculo. É um verdadeiro labor transdisciplinar. O desenvolvimento de projetos no âmbito das Humanidades Digitais depende do conhecimento desses fundamentos e de uma compreensão matizada dos ambientes de rede em que os mesmos se irão desenvolver, operacionalizar e disponibilizar. O tipo de metodologia utilizada na investigação deste trabalho é por si só o melhor exemplo deste tipo de abordagem, que utiliza métodos típicos das ciências computacionais (coleta de métricas por *software* automatizado, e por outro lado, inquéritos a públicos-alvo) e tem em linha de conta a perspetiva das Humanidades.

Como o presente trabalho não trata exclusivamente de um desenvolvimento abstrato (uma proposta ou um projeto), mas sim da conceção de um *framework* e da sua validação em termos de implementação prática, achamos justificável desenvolver de uma forma mais descritiva e demonstrativa os procedimentos. Ou seja, abarca, aquilo que é mais importante na implementação técnica. É neste contexto analítico que deve ser entendido o conteúdo e a forma como é apresentado o Capítulo 5 – “Inquérito sobre Modelo a Especialistas em Virtualização”.

Consideramos que atualmente as questões relativas à *cybersecurity* são de extrema relevância. Por isso, incluímos no trabalho o Capítulo 8, em que se

estabelecem princípios básicos de segurança em relação ao modelo e onde são apresentados alguns testes do tipo *baseline*. O conteúdo deste capítulo é norteado pela recomendação da Comissão Europeia: “*Cybersecurity in the European Digital Single Market*”, de 24 de março de 2017 (Commission, 2017). “*Cybersecurity is – and has been for some time – a priority matter for business and political leaders around the world. As cyber threats also impact on individuals' many everyday digital transactions and interactions, cybersecurity is a prime concern for citizens too.*” (Commission, 2017).

Este trabalho de investigação foi igualmente norteado e está imbuído do espírito explicitado na reflexão da Comissão Europeia: “*Europe’s Future: Open Innovation, Open Science, Open to the World*”. Ou seja, pretende ser um contributo para a inovação científica e a disponibilização gratuita para o seu uso generalizado (EU, 2017). “*There is no doubt that science and innovation are playing an increasingly important role in shaping Europe’s future. For Europe to maintain its leading position in fundamental research, cutting edge innovation and addressing global societal challenges, openness is a pre-requisite. Without openness, research and innovation will not be able to reach its full potential, serve our citizens and ensure a sustainable, dynamic economy and a better society for generations to come.*” (EU, 2017). Neste novo paradigma de investigação/transferência de conhecimento, as Humanidades devem estar cada vez mais permeáveis ao processamento computacional:

“*The spectrum of humanistic thought, like that of scientific investigation, encompasses the gamut of beliefs regarding the nature of knowledge, the world, and the human ability to establish understanding with various degrees of certainty. Digital capabilities have challenge the humanist to make explicit many of the premises on which those understanding is based in order to make them operative in computational environments.*” (BURDICK, 2012).

Por último, partilhamos plenamente das ideias e do conceito de Ciência Aberta e da partilha do conhecimento, em que se defende a divulgação sistemática de resultados da atividade de investigação, juntamente com o desenvolvimento e a articulação dos repositórios digitais por meio de uma estratégia ativa no plano do acesso aberto.

Este trabalho visa facilitar a permeabilidade entre bibliotecas (repositórios do saber adquirido) e a computação, potenciando a acessibilidade à informação.

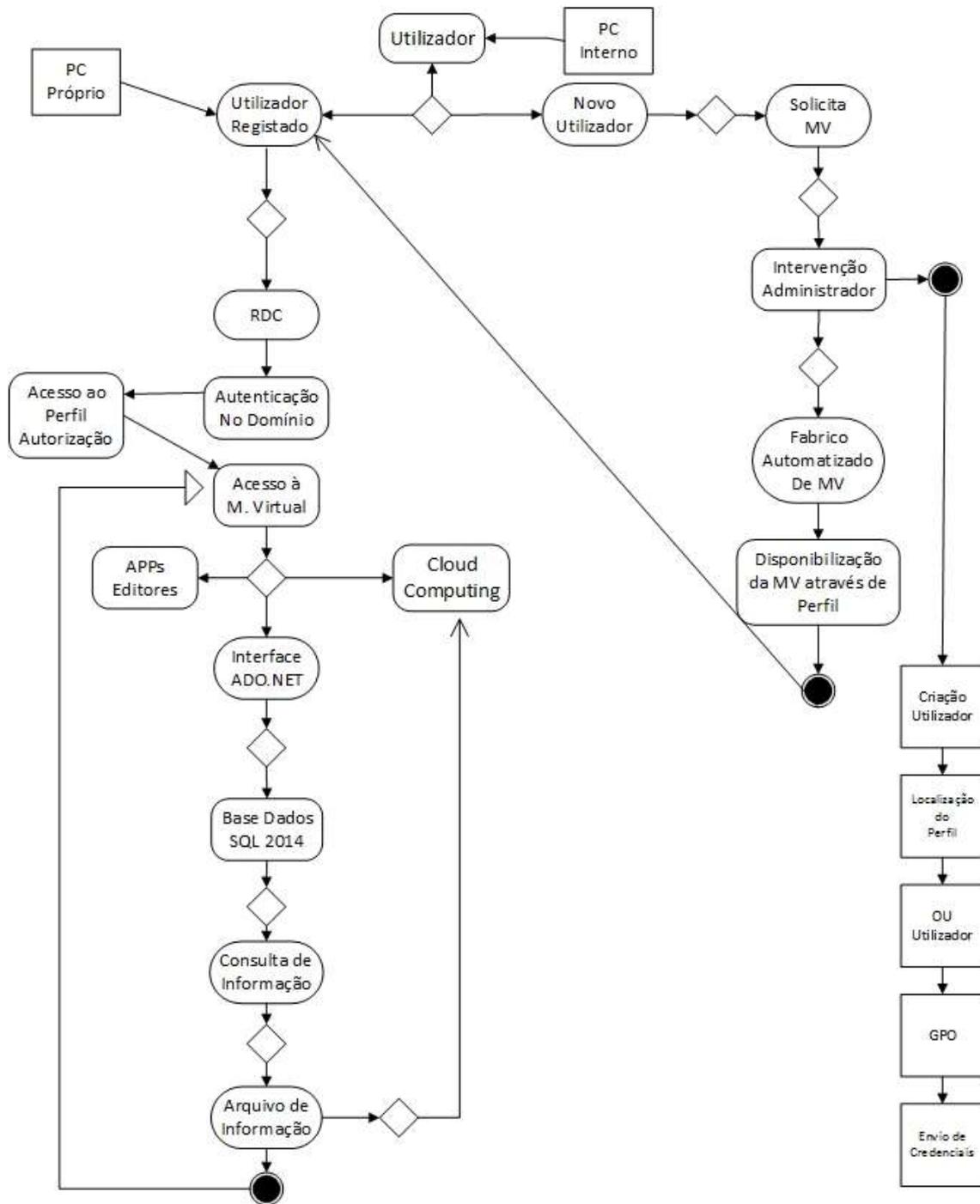


Imagem 1 - Framework-base a desenvolver e testar

ESTADO DA ARTE

2 - ESTADO DA ARTE

No seguimento e de forma consequente ao que foi apresentado na introdução deste trabalho (“Apresentação do Problema”), o desenvolvimento de um *framework* que resolva os problemas identificados anteriormente incorpora um conjunto de tecnologias. Algumas delas são vinculativas outras não. O estado da arte irá debruçar-se exclusivamente na análise bibliográfica das tecnologias vinculativas, ou seja, aquelas que não são optativas em relação a um modelo final que venha a ser implementado numa biblioteca ou num centro de informação. Dará mais enfoque àquela tecnologia que é mais estrutural. Portanto, referimo-nos à virtualização.

2.1 - Centros de Documentação e Informação

As alterações ocorridas, nos últimos 20 anos, nos conceitos de biblioteca e centro de informação foram mais do que todas aquelas que ocorreram nos 100 anos anteriores.

Neste tópico do “Estado da Arte” desenvolve-se a questão dos eventuais problemas conceituais relativos a bibliotecas e centros de informação, no intuito de esclarecer ou tornar óbvio se esses conceitos acompanharam ou não o desenvolvimento tecnológico das tecnologias de informação e de que forma essas tecnologias podem ajudar, eventualmente, a adaptação dos centros de informação a novos paradigmas. Sempre com o objetivo de facilitar o acesso à informação por parte do público e investigadores.

2.1.1 - O problema: bibliotecas obsoletas

Com o crescimento e desenvolvimento da *World Wid Web* (WWW)¹, obtivemos ganhos no acesso à informação, mas também se verificou o aparecimento de novos problemas. “*Rather than knowing-by-reducing to what fits in a library or a scientific journal, we are now knowing-by-including every draft of an idea in vast, loosely collect webs*” (WEINBERGER, 2011). A questão que se coloca em relação à informação na *web* é o volume da própria informação; a quantidade de informação é tanta que pode ser difícil chegar à mesma por essa razão. Tal já não se verificaria num centro de informação ou biblioteca que estivesse devidamente organizado e que oferecesse a disponibilização de recursos computacionais e digitais atuais (HERRING, 2014).

De facto, a questão em termos práticos é o facto de a *web* nos permitir atingir muita informação (a um nível totalmente inimaginável há 20 anos). Mas, por outro lado, quando fazemos uma busca de determinada informação,

¹ <http://webfoundation.org/> (Verificada disponibilidade online em 24-05-2017).

aparece-nos um volume de informação que não é aquele de que nós necessitávamos. Se esta informação estiver em centros de informação, devidamente digitalizada e acessível pela estrutura correta, este tipo de situação não ocorrerá.

A *web* tornou-se num repositório não estruturado de todo o tipo de informação. Um dos problemas que evidencia é que parte desta informação não é fidedigna. Há uma tendência generalizada para as pessoas procurarem tudo na *web*, nomeadamente no Google, e tornarem imediatamente como verdadeira a informação que retorna da busca. Ora essa informação nem sempre é fidedigna (WEINBERGER, 2011). Quando a informação e o conhecimento são disponibilizados de forma fragmentada, tornam-se difíceis de controlar. Assim, uma nova organização da estrutura TI (Tecnologias da Informação) das bibliotecas e centros de informação pode colmatar este problema e disponibilizar a informação de forma estruturada e acessível a partir das novas estruturas digitais (HERRING, 2014).

Os atuais centros de informação, arquivos e bibliotecas até têm investido significativos recursos na digitalização do seu espólio, mas esse mesmo espólio não tem sido disponibilizado na mesma proporção através das mais recentes tecnologias de informação. Existe, portanto, uma disparidade entre aquilo que se tem investido na digitalização em relação ao desenvolvimento de estruturas que suportem essa informação digitalizada e estruturas que a disponibilizem ao público e investigadores (EDEN, 2004).

Por outro lado, existe uma baixíssima compreensão da volatilidade da informação na *web* ou, eventualmente, o desinteresse por essa realidade (BUDD, 2009). Essa volatilidade nunca existirá nos centros de informação ou bibliotecas mesmo que toda a informação esteja digitalizada. A Internet resolve muitos dos problemas de acesso à informação, mas não os resolve todos. Os centros de informação e bibliotecas continuam a ter um papel fundamental, desde que tendam a evoluir para a assimilação estrutural na implementação de novas estruturas tecnológicas digitais (BUDD, 2009). Em alguns casos é perfeitamente incontornável essa evolução – a questão é saber exatamente qual a melhor solução. Por exemplo, prevê-se que a biblioteca da Universidade de

Yale, em 2044, tenha cerca de 200 milhões de volumes e ocupe cerca de 5.000 quilómetros quadrados. Se, entretanto, o seu catálogo não for totalmente digitalizado e disponibilizado pela plataforma digital correta, será extraordinariamente difícil encontrar qualquer informação naquela biblioteca (HERRING, 2014).

O conhecimento não é um corpo estático com factos permanentemente inalteráveis. O conhecimento é algo em permanente atualização. Neste contexto, as estruturas digitais são uma boa ferramenta para manter o conhecimento e a informação atualizados (DARNTON, 2009). *“The Internet can help us get to the jungle faster, but we still need those guides who can help us ferret our way to the underbrush”* (STROSS, 2008).

Existirá um lugar para centros de informação e bibliotecas e um lugar em simultâneo para a informação na Internet com diferentes configurações, com diferentes perspetivas de espaços. Ambos são necessários para que se chegue rapidamente à informação de forma fidedigna, através de um processo que nos disponibilize a informação de modo estruturado. A chave para esta simbiose poderá estar no tipo de tecnologia que se utilize; se for a mesma tecnologia, o objetivo poderá ser mais fácil de alcançar (HERRING, 2014). Mas as bibliotecas e centros de informação não podem ficar-se pela simples digitalização de documentos, porque provavelmente se expandirá uma ideia que já existe e que é a de que as bibliotecas são de pouca utilidade face à informação que se pode encontrar na Internet. *“Libraries, when compared to the fast sleek and spiffy Internet with all its flashy trappings, appear stolid, somber, lethargic things, filled, at times, with wizened faces and with hair. That shouldn’t be a reason to dispense with them or to think they are no longer useful”* (HERRING, 2014).

De certa maneira, deve afastar-se a ideia de que a Internet pode substituir em termos físicos e estruturais a existência das bibliotecas e centros de informação de acordo com o conceito clássico das mesmas (HERRING, 2014). Esta ideia foi sendo gerada e alimentada pelo facto de este tipo de instituições não ter, até à presente data, incorporado soluções tecnológicas que permitam sustentar a ideia de validade do conceito clássico de biblioteca e centro de informação. Assim, será possível a partir da criação de novos modelos

tecnológicos na área das TI sustentar a tese de que a Internet e as clássicas bibliotecas e centros de informação são compatíveis e podem ambos beneficiar através da partilha de sinergias (BRADFORD, 2004).

“While I remain certain that the Internet is no substitute for a Library, my view is increasingly a luxury, if not a conflict of interest. Libraries are, to coin Prospero’s words, such stuff as dreams are made on, and their little lives are rounded now with a sleep. My abiding fear is that we won’t really know what we have lost until they are all gone. We’re staking everything on this digital age.” (HERRING, 2014).

A questão dos custos associados à manutenção e desenvolvimento de novas soluções para bibliotecas e centros de informação leva por vezes a discussões ideológicas. Nestas, por um lado, defende-se que as bibliotecas devem ser um bem público, logo têm custos que se justificam e, por outro lado, a opinião de que as bibliotecas devem ser vistas com um qualquer serviço e, como tal, devem cobrar por esse serviço (LANKES, 2012). Esta oposição de argumentos inviabiliza por vezes a evolução tecnológica das infraestruturas disponibilizadas pelas bibliotecas, porque o argumento financeiro, nos nossos dias, tem um incontornável peso. A introdução de tecnologias como a digitalização associada à virtualização pode ultrapassar este tipo de impedimentos (BRADFORD, 2004). O presente trabalho pretende ser um contributo neste sentido.

As bibliotecas públicas e universitárias são criadas com o intuito de partilhar informação e recursos por uma determinada comunidade. Estas instituições são confrontadas com a necessidade de se expandirem e de disponibilizarem novos serviços, o que implica sempre custos consideráveis (LANKES, 2012). Este é outro motivo pelo qual a introdução da virtualização pode ser uma boa opção (no tópico seguinte apresentam-se as vantagens da virtualização de forma pormenorizada).

Um modelo em que as bibliotecas partilhem toda a informação (desde livros, cartas, fotografias, relatórios, histórias, música) seria aquele que era desejável (LANKES, 2012). Para isso, é necessária a conjugação de várias

tecnologias, como por exemplo a virtualização e bases de dados estruturadas do tipo relacional com sistema de *streaming*, como é o caso do MS SQL 2014².

À presente data, a prioridade das bibliotecas e centros de informação tem sido remediar as insuficiências dos acessos pela Internet a algum espólio (LANKES, 2012). Contudo, esta política não é sustentável a médio e longo prazo, têm de ser estudadas soluções estruturais. “*Libraries must become true platforms of the community. We need libraries to create whole new opportunities for innovation*” (LANKES, 2012). Isto só é possível com tecnologias inovadoras.

O maior desafio das bibliotecas de investigação e dos sistemas de desenvolvimento de tecnologias digitais é a sua adaptação aos antigos modelos de bibliotecas já implementados no terreno e que têm complexos problemas de migração, ou mesmo a sua impossibilidade. Foi mais fácil a sua adaptação a objetos digitais como jornais, revistas, *e-books*, criando um vasto manancial deste tipo de informação, mas nem tanto aos espólios tradicionais das bibliotecas. Este desenvolvimento tecnológico teve uma influência direta na forma como as pesquisas são efetuadas, nos próprios métodos de educação e na forma como são disponibilizados, e também na forma como muitos segmentos da população passaram a trabalhar. Há um conjunto de informação digital que passou a ser disponibilizada através de todo o tipo de *media* disponíveis, independentemente do local onde as pessoas se encontrem. Já o mesmo não se verifica nos espólios da maior parte das bibliotecas. O desenvolvimento da tecnologia digital e sua tendência para abranger uma multiplicidade de diferentes meios de comunicação para a tornar omnipresente também implica que a identidade das bibliotecas, dos arquivos e museus esteja a mudar. É claro que as bibliotecas podem ser vistas como uma forma de arquivo, mas isso torna-se mais claro se os *stocks* da biblioteca em versão digital forem na sua maioria documentos, notas de pesquisa, notas de aula, dados de pesquisa, etc., e não de material publicado apenas no sentido lato do termo. Uma biblioteca é também um tipo de museu (em termos internacionais atualmente assiste-se ao regresso a este paradigma de convergência) – especialmente se

² <http://www.microsoft.com/pt-pt/server-cloud/products/sql-server/> (Verificada disponibilidade online em 16-07-2017).

ela mantém uma coleção de livros antigos raros e faz uma exposição de alguns destes materiais. Qualquer que seja o papel da biblioteca no novo ecossistema de conhecimento, uma questão é muito clara: os serviços precisam de estar acessíveis em movimento, em tempo real, e em toda parte. Portanto, existem quatro fontes de desafios:

- O desenvolvimento da tecnologia digital;
- O desenvolvimento dos sistemas de pesquisa;
- O desenvolvimento de sistemas de educação superiores;
- O desenvolvimento de sistemas de negócios a interagir com tudo (DEFF, 2009; pp. 10-12).

O desenvolvimento do presente trabalho irá enquadrar-se perfeitamente nestes desafios.

De facto, muitos autores, atualmente, insistem na ideia de que as bibliotecas e os centros de informação podem estar obsoletos em termos tecnológicos: *“Libraries, as well as colleges and universities, are facing major transformational change as digital technology fundamentally alter show services are provided, research is conducted, and learning is enable. Technology is breaching the tradicional disciplinar boundaries through wich the institutions are organized and through which information is categorized and accessed. It has challenged and made obsolete many current pratices of providing library services, budgeting resources, defining student constituencies, and handling tenure decisions, for exemple”* (HAWKINS, 2001; p. 51).

O aumento de recursos de informação eletrónica de livre acesso através da Internet tem perturbado o sistema tradicional de informação, até agora relativamente eficiente de diversas maneiras. Não há papel claro e definido para as bibliotecas no que diz respeito à seleção, preservação e disponibilização dos recursos digitais acessíveis pela Internet. Além disso, os alunos e professores precisam de aprender como avaliar esses novos recursos de informação, e isso é muito mais difícil de fazer com os recursos na *web* do que com os da biblioteca tradicional. Outro problema é de escala, como este: as bibliotecas, os departamentos académicos, e até mesmo os investigadores individuais, ao criarem as suas próprias coleções de redes locais, selecionam e descrevem os

recursos de rede que eles acham úteis e credíveis. Embora alguns desses recursos pudessem ser adicionados a bases de dados centralizadas, estes trabalhos altamente intensivos de iniciativa individual são de difícil acesso, porque simplesmente não estão centralizados de forma estruturada (HAWKINS, 2001).

Uma das vertentes deste trabalho é conceber um modelo totalmente centralizado de base de dados, tentando resolver o problema enunciado anteriormente.

Mesmo os autores mais conservadores e que defendem algumas das estruturas clássicas das bibliotecas e centros de informação reconhecem que ao nível tecnológico algo deve ser feito, quer ao nível do mecanismo de disponibilização, quer ao nível da forma como interagem com o novo tipo de sociedade: *“Society is not ready to abandon the library, and it probably won't ever be. Libraries can adapt to social and technological changes, but they can't be replaced. While libraries are distinct from Internet, librarians are the most suited professionals to guide scholars and citizens toward a better understanding of how to find valuable information online, Indeed, a lot of information is online. But a lot is still on paper. Instead of regarding libraries as obsolete, state and federal governments should increase funding for improved staffing and technology* (SHERMAN, 2010; p. 34). É importante que não haja mudanças drásticas.

Também é no âmbito de propiciar novas estruturas tecnológicas que não retirem a identidade própria das bibliotecas que este trabalho será desenvolvido.

Um dos grandes paradoxos que na nossa opinião deverá ser resolvido é o facto de as modernas bibliotecas e centros de informação fazerem um grande esforço para introduzir tecnologias de informação que respondam às novas necessidades, mas continuarem organizadas estruturalmente de acordo com os antigos formatos de informação (JANKOWSKA, 2010; p.160). Este é verdadeiramente um problema, por isso ao introduzir-se uma nova tecnologia e suporte o modelo de biblioteca de estrutura de informação também deve mudar. É esta a razão pela qual iremos propor um modelo que se adapte à estrutura digital que vai ser desenvolvida.

As bibliotecas, quer universitárias, quer generalistas, têm feito alterações significativas ao nível das estruturas informáticas, mas principalmente a um nível

onde os custos são elevados, ou seja, no aumento do número de computadores que disponibilizam aos seus utilizadores. Estas alterações produziram impactos de diferenciadas formas, implicando sempre planeamento e gestão de manutenção de *hardware*, e preocupações ao nível de segurança. O estabelecimento de rácios de computador por utilizador é difícil de definir (MALONE, 2006; p. 2).

“The sheer rate of change may make any technology-related standard obsolete as soon as it is determined. At this time, however, the most pressing question related to computers in college libraries concerns the lack of a standard to follow in determining the ideal ratio of number of workstations to college.” (MALONE, 2006; p. 2). Este tipo de problema pode provavelmente ser ultrapassado de modo fácil com a implementação de uma estrutura virtualizada.

Alguns autores afirmam explicitamente que uma das maiores necessidades para as bibliotecas digitais é a de implementação de computadores, e esta questão pode atrasar a evolução das bibliotecas para padrões tecnológicos mais modernos. Aqui a tecnologia de virtualização pode, mais uma vez, ser uma solução adequada (NOERR; pp. 2-4) (s.d.). *“... there is a lot of hi-tech and computers involved in creating and running a digital library...”* (NOERR; p. 4).

Verifica-se que, em alguns casos em que as instituições promovem estruturas digitais nas bibliotecas ou centros de informação, o modelo que serve de implementação é fechado, ou seja, mantém-se o convencional paradigma de disponibilizar a informação só a quem “está dentro” da estrutura, não alterando o paradigma para um modelo em que a informação pode ser disponibilizada a utilizadores (autenticados), mas deslocalizados fisicamente da biblioteca ou do centro de informação (WITTEN, 2014; p. 4). Na implementação de uma estrutura virtual é fácil transformar a mesma numa *private cloud* e permitir aos utilizadores autenticados o acesso à informação sem terem de estar no perímetro físico da biblioteca ou de centro de informação. O paradigma clássico referido anteriormente ainda existe, porque muitos responsáveis por este tipo de instituições têm a opinião de que toda a informação tem de ser também disponibilizada em formato papel (WITTEN, 2014; p. 4). *“Digital libraries pose an inherent tension between the technologist’s desire for advanced solutions that use the latest and greatest hardware and software, and the librarian’s desire for*

wide, cross-platform availability and long-term preservation as epitomized by the sustained success of paper as delivery medium.” (WITTEN, 2014; p. 4). Os avanços na tecnologia digital estão a reduzir radicalmente as dificuldades para a conceção e produção bem organizada de coleções coerentes, focadas na informação (WITTEN, 2014; p. 10). A virtualização, conjugada com uma solução de armazenamento de informação centralizada, pode ser uma das tecnologias digitais que permite alcançar este tipo de objetivos.

Recentemente numa entrevista,³ o Professor Associado da Royal School of Library and Information Science de Copenhaga, Carl Gustav Johannsen, afirmava que deviam ser implementadas novas tecnologias nas bibliotecas, a fim de facilitar a utilização das mesmas por parte dos leitores. Na sua opinião, as bibliotecas modernas deviam dispor de todo o tipo de tecnologias eletrónicas e digitais para facilitar o acesso às mesmas e para permitir a sua utilização em termos de alargamento de horários. Refere também que os utilizadores apreciam as tecnologias de informação que lhes permite aceder mais facilmente à informação. *“I think it is very import for libraries to have a very careful planning process and that they involve the users in different ways. This is crucial for the future success of the library. Also, if a library has different branches it should be careful in selecting which branches need this option. Offering a combination of different technologies and it is a very good example of how technology can offer better access to library services.”*⁴

2.2.2 - Virtualização e Cloud Computing em bibliotecas e centros de informação

Pretende-se neste tópico discutir e refletir sobre as opiniões de especialistas em bibliotecas e centros de documentação e informação em

³ <https://princh.com/library-technology-gets-more-users-to-the-library-interview-with-carl-gustav-johannsen/> (Verificada disponibilidade online em 08-07-2017).

⁴ <https://princh.com/library-technology-gets-more-users-to-the-library-interview-with-carl-gustav-johannsen/> (Verificada disponibilidade online em 08-07-2017).

relação à implementação da tecnologia de virtualização naquele tipo de instituições. Já tínhamos constatado em muitos documentos e comentários que, atualmente e de forma corrente, o conceito de virtualização e de *Cloud Computing* são tidos como a mesma tecnologia. Os autores que de seguida se analisam também fazem uma associação permanente entre os dois conceitos, e veremos em tópico mais à frente quais são as diferenças e qual a definição técnica de virtualização. Simplesmente adiantamos que a virtualização e a tecnologia de *Cloud Computing* têm enormes sinergias ao trabalharem em conjunto, e que a maioria dos sistemas de *Cloud Computing*, hoje, tem como plataforma-base a virtualização. Talvez seja este um dos motivos pelos quais se manifesta a tendência para considerar ambos os conceitos a mesma realidade.

A introdução dos computadores e a implementação de tecnologias óticas nas bibliotecas e centros de informação teve um grande impacto na forma como se passou a disponibilizar a informação, quer através da computação distribuída quer através da disponibilização integral de informação digital. Uma biblioteca digital é uma biblioteca eletrónica cujo acesso ao armazenamento de informação e a disseminação da informação é feito em formato digital. O advento das bibliotecas digitais teve um profundo impacto nas funções das bibliotecas e nos profissionais desta área, assim como nos utilizadores. Nas bibliotecas em que possam existir serviços de virtualização e *Cloud Computing* passa a haver uma nova dimensão de possibilidades. Os serviços passam a estar mais centrados no utilizador, mais profissionalizados, mais eficazes. No futuro, com este tipo de tecnologia as bibliotecas criarão mais benefícios para os utilizadores (SAINI, 2014; pp. 1, 2, 11). “*Cloud Computing can bring about strategic, transformational, and even revolutionary benefits fundamental to digital libraries. Digital libraries offer new challenges to a emerging breed of digital librarians who should combine the principle and practice of information management with rapidly evolving technological developments to create new information products and services.*” (SAINI, 2014; p. 18).

A capacidade de preservação da informação em sistemas digitais baseados na virtualização e em *Cloud Computing* é um aspeto relevante que deve ser considerado. Assim, estas tecnologias devem ser utilizadas nas bibliotecas e nos centros de informação para ser obtida uma melhor fiabilidade

na preservação da informação. Os sistemas virtualizados utilizam a computação distribuída que disponibiliza facilmente sistemas antifalhas e sistemas automaticamente redundantes. Em simultâneo garante-se um maior nível de preservação e também uma possibilidade de acesso a partir de qualquer ponto geográfico. Estas tecnologias aplicadas neste contexto permitem uma fácil recuperação de dados, logo maior nível de preservação da informação (AGRAWAL, 2014; pp. 32-33). “*Rapid technological invention has made our work easy but at the same time new inventions are bypassing one another so fast they become obsolescent very soon. Digital preservation also facing this problem of obsolescence and requires special concern. If we do not plan for the future with digital strategies and techniques, our dynasties will lose the past.*” (AGRAWAL, 2014; p. 34).

A preservação da informação digital é constituída por políticas, estratégias e ações que assegurem a autenticidade e acessibilidade dos utilizadores por um longo período de tempo, independentemente da ocorrência de desastres naturais ou de falhas técnicas. Nesta preservação incluem-se materiais resultantes de processos de digitalização, bem como materiais já produzidos digitalmente. A virtualização pode ajudar a garantir estes processos (PARASHAR, 2014; p. 59). Muitas instituições têm problemas de preservação e administração de documentos digitais devido ao facto de as suas estruturas estarem obsoletas. “*For many institutions, digital preservation is a new challenge and they are just beginning to confront the policy, technological and human resource implications of digital preservation*” (PARASHAR, 2014; p. 61).

Alguns autores referem as vantagens desta tecnologia em função de questões logísticas e administrativas que, em nossa opinião, devem efetivamente ser realçadas. A implementação de uma estrutura de *Cloud Computing* baseada em virtualização tem um impacto imediato nos custos pela diminuição do consumo de energia, pela centralização da informação através da consolidação de servidores, diminuição de pessoal técnico na área das Tecnologias de Informação, e menores despesas de manutenção de *hardware* (ALAM, 2014; pp. 68, 70). Aumenta ainda os níveis de disponibilidade, o que de forma indireta também diminui os custos da biblioteca. “*Cloud Computing and virtualization, today’s acclaimed phenomenon, creates a new business environment in Libraries and had much to offer to the library world. It changes the*

way of thinking about library technology and show great impact on librarianship since the technological environment is changing.” (ALAM, 2014; p. 73).

As bibliotecas e centros de informação revelam estar com problemas para acompanhar o ritmo crescente e melhorado das novas formas de recursos de informação. Devido à explosão da informação e do aumento do número de novas publicações estão a necessitar de ampliar-se significativamente, para poderem administrar e disponibilizar esta nova quantidade de informação. As bibliotecas têm sempre constrangimentos orçamentais, mesmo assim, compram grande quantidade de novas publicações para se manterem atualizadas, com a literatura mais recente disponível. O sistema de *Cloud Computing* baseado em virtualização pode ter um papel vital na questão relativa à ampliação das bibliotecas, principalmente na partilha da informação. Esta é uma possibilidade para transformar as bibliotecas numa nova geração, na qual estas podem maximizar os seus recursos com um mínimo de custos, aumentando a sua capacidade de partilha de informação. A implementação da virtualização nas bibliotecas permite partilhar recursos de *hardware* e de *software* como substitutos de *hardware* e *software* hospedeiros, a favor da ampliação das mesmas. As bibliotecas baseadas em virtualização e *Cloud Computing* disponibilizarão novas capacidades às mesmas e facilitarão a gestão da informação. As bibliotecas ficarão livres para se focarem na inovação (SUSHIL, 2014; p. 79). *“Integration of libraries can be done effectively by Cloud Computing and virtualization. Cloud Computing will enable sharing of the electronic data facilitates in reduction of duplicity. A lot of Money can be saved through scalability.”* (SUSHIL, 2014; p. 88).

As bibliotecas sempre estiveram em transição desde o seu início e foram diretamente afetadas com as mudanças ambientais e tecnológicas. Houve um tempo em que as bibliotecas, mesmo as que tinham as maiores coleções, serviam os seus utilizadores, principalmente com recursos próprios de forma quase isolada. Depois, veio uma época de computadores, na qual as bibliotecas começaram a ficar conectadas com outras bibliotecas, que colaboram através de redes e consórcios, para benefício mútuo na partilha dos recursos, a um custo dividido e partilhado. O surgimento de recursos eletrónicos teve um impacto adicional sobre as bibliotecas que se viram forçadas a preparar-se para enfrentar

diferentes tipos de desafios dos seus utilizadores e das suas necessidades multidimensionais. Agora, vive-se uma nova fase – as bibliotecas estão a adotar e a utilizar os recursos e serviços de computação que nem sequer são propriedade das mesmas. A virtualização e a *Cloud Computing*, bem como a colaboração *web* estão a emergir como dois conceitos principais, que poderão permitir desenvolvimentos inovadores em automação de bibliotecas (BAGORIA, 2014; p. 125).

A utilização da virtualização e de *Cloud Computing* pode permitir a partilha de servidores, aplicações e procedimentos, reduzindo significativamente o número de servidores necessários para disponibilizar o espólio de uma biblioteca, consequentemente reduzindo os custos. A utilização destas tecnologias vai permitir o aumento da eficiência das bibliotecas e centros de informação. As bibliotecas tradicionais administram servidores com enormes volumes de dados e enfrentam problemas para a administração desses dados num conjunto alargado de servidores, que requer técnicos qualificados para gerir esses cenários complexos, isto com um profundo impacto nos custos de manutenção de *hardware* e *software*. Existe ainda um risco nestes cenários mais tradicionais de segurança e na disponibilização desta enorme quantidade de informação. Contudo, as bibliotecas podem implementar a virtualização e *Cloud Computing*, podendo ter repercussões muito positivas na integridade dos dados e informação, na manutenção, no controlo da propriedade intelectual, no sistema de *backups*, na administração e prevenção de desastres e no sistema de *fail over*. Podem também reduzir os custos nas estruturas de tecnologias de informação, aumentar a eficiência operacional, estender as capacidades de computação distribuída e o acesso a ambientes virtuais. Ao adotar-se este tipo de alteração tecnológica, as bibliotecas podem aumentar os seus níveis de confiabilidade (BAGORIA, 2014; p. 126).

Na perspetiva das bibliotecas e centros de informação, a virtualização e o *Cloud Computing* podem oferecer as seguintes vantagens:

- Não existe a necessidade de terem grandes infraestruturas de *hardware*;
- Podem disponibilizar uma grande quantidade de poder de processamento comparado com os níveis da supercomputação;
- Podem permitir a utilização de *workspaces* por parte dos utilizadores;
- Permitem sistemas ubíquos;

- A virtualização permite contribuir para um ambiente mais ecológico e verde;
- Podem aumentar os níveis de segurança;
- Podem reduzir as despesas;
- Podem ser criados e disponibilizados repositórios personalizados de forma fácil (BAGORIA, 2014; p. 128).

“With the introduction of virtualization and Cloud Computing, libraries can certainly offer more effective, more professional and user-centric services. The cloud environment is a highly developed network environment; it appears to the users as high-quality service and high security. And we all believe that libraries will create more knowledge benefits for our country with the help of virtualization and Cloud Computing.” (BAGORIA, 2014; pp. 148-149).

Neste contexto, e no desenvolvimento do presente trabalho, será considerada a virtualização como suporte para bibliotecas e prepararemos o modelo para a criação de um sistema de *Cloud Computing*, no entanto esse sistema será baseado no tipo *private Cloud Computing* (esta questão será abordada num tópico mais à frente neste trabalho) que alguns autores consideram o mais adequado. *“Private cloud is also called as internal cloud or corporate cloud that provides hosted services to a limited number of people behind a firewall. This kind of cloud must be used in libraries. With the proliferation of scholarly resources, and the need to provide relevant information to users in a convenient manner, librarians have a great challenge before them. Technology is advancing at a phenomenal rate, but it needs to be harnessed in the most efficient way. Cloud Computing, resulting in cloud libraries will certainly provide a great leap forward in providing access to large quantities of information to users.”* (LIHITKAR, 2014; pp. 154, 160).

Com o rápido desenvolvimento das diversas tecnologias de informação, os utilizadores das bibliotecas e centros de informação requerem que a disponibilização da informação seja feita de forma mais personalizada. E agora, cada vez mais, as bibliotecas requerem serviços centrados nos utilizadores. É natural que as bibliotecas se queiram desenvolver no sentido de satisfazer estes requisitos dos seus utilizadores. Atualmente, as tecnologias de informação

devem ser uma das forças motrizes das bibliotecas e do seu desenvolvimento. Com a expansão da virtualização e do *Cloud Computing*, estas tecnologias podem passar a ser esse motor de desenvolvimento. A utilização da virtualização permite a gestão e a racionalização da informação de forma mais sofisticada e rápida (PALANIVEL, 2014; p. 231). “*Libraries have the opportunity to improve their services and relevance in today’s information society. Cloud Computing and virtualization can bring several benefits for libraries and give them a different future. The Cloud Computing and virtualization in digital library can be integrated as a whole, which forms a new type of adaptive control service system supporting interlibrary collaboration and service access, as well sharing resources from different libraries.*” (PALANIVEL, 2014; p. 252).

As atuais bibliotecas digitais devem incluir o armazenamento ilimitado, sem limite físico, a vários acessos, a instantaneidade da recuperação, a disponibilidade permanente da informação, a sua indestrutibilidade, preservação e conservação. A biblioteca digital lida com os dados digitais na forma de texto, de gráficos, imagens, cópias de fotografias, sons, e assim por diante. Este tipo de biblioteca digital necessita de sistemas de armazenamento de várias tecnologias, incluindo a digitalização, OCR, técnicas de armazenamento digitais, compressão de dados, indexação e algoritmos de busca, dispositivos de visualização, e da Internet. Todas estas tecnologias se tornam mais fáceis de utilizar e de disponibilizar se toda a sua estrutura estiver baseada em virtualização (KUPPUSWAMI, 2014; p. 256).

Outro aspeto importante e diferente dos anteriormente tratados é a questão da tecnologia verde e da segurança. No ambiente tecnológico da virtualização e do *Cloud Computing*, é disponibilizada uma variedade de recursos que necessitam de estar armazenados nas bibliotecas e centros de informação e que forcem a alteração evolutiva da forma como estes desenvolvem o armazenamento, recuperação e disseminação dos processos. Como os requisitos dos utilizadores são diferentes, a disseminação e metodologia devem também ser diferentes; assim, os serviços devem ter uma capacidade de diversificação maior (KALPANA, 2014; p. 297). É neste contexto que consideramos que a disponibilização de computadores virtuais individuais aos utilizadores pode contribuir para resolver este problema. O armazenamento

passou a ser um grande problema nos computadores pessoais. Para partilhar e manter segura a informação, os servidores de ficheiros estão alojados em grandes salas com inúmeros sistemas de suporte físico, com sistemas de ar condicionado sofisticados e de elevado consumo energético, bem como um conjunto físico de servidores de *backup* e sistemas antifalha de energia (KALPANA, 2014; p. 298). Para se poder evitar tudo isto, o sistema de virtualização e *Cloud Computing* surge num momento tecnológico certo, permitindo não só às grandes empresas terem sofisticados centros de dados, mas também às bibliotecas disporem dos mesmos sem terem de recorrer às infraestruturas físicas descritas anteriormente. Por outro lado, este tipo de estruturas virtuais favorece a diminuição das emissões de carbono, já que consomem muito menos energia e não necessitam de sofisticados sistemas de ar condicionado. Se for utilizado um sistema de virtualização com *Cloud Computing* numa biblioteca, a informação adquire um nível mais elevado de segurança, já que a virtualização permite criar uma camada de segurança adicional (KALPANA, 2014; p. 304). *“Hence, any new technological evolution should affect libraries, because the resource center analyzes the need and serves the right information to right person at the right time. Mainly information sharing, storing, retrieving, dissemination through latest technologies in information and communication should be upgraded instantly to beat the race of efficiency in service.”* (KALPANA, 2014; p. 313).

A virtualização e o *Cloud Computing* podem ser as fundações tecnológicas das bibliotecas do futuro e do verdadeiro desenvolvimento e democratização da informação contida no espólio das bibliotecas (YUVARAJ, 2014; p. 319). *“In a nutshell, the cloud library is all about virtualized Web based services, providing painless and economic computing to users and librarians. Clouds of computing power comprising inexpensive applications is being offered on Internet through the cloud providers. So, we have to nurture a library structure in cloud landscape following the trend.”* (YUVARAJ, 2014; pp. 335-336).

Em síntese, todos os diversos autores analisados apontam para a conclusão de que as bibliotecas e os centros de informação têm de sofrer

alterações tecnológicas, de modo a que possam acompanhar as necessidades e exigências da sociedade digital dos nossos dias.

Muitos deles referem que as bibliotecas digitais devem adotar as tecnologias de virtualização e do *Cloud Computing*; segundo eles, por estas serem aquelas que permitem responder de forma mais expedita às novas necessidades das tecnologias digitais das bibliotecas, tais como armazenamento, disponibilidade, segurança, personalização em função do tipo de utilizador, atualização, redundância, preservação com sistemas antifalha, administração e gestão de dados e informação, mobilidade da informação, centralização da informação, e mecanismos antiduplicação.

Contudo, não é apresentada uma solução tecnológica abrangente e estrutural para os problemas enunciados, nem um qualquer modelo de implementação e muito menos uma verificação em laboratório de uma qualquer solução prática de implementação. Propomos, assim, na presente investigação desenvolver um modelo do tipo *framework*, que possa ir ao encontro dessas necessidades das novas bibliotecas digitais.

2.2 - Virtualização

Faremos uma breve resenha sobre o contexto histórico do conceito de virtualização. Tentaremos explicar os principais factos que levam os fornecedores de soluções a optarem pela virtualização, enumeraremos os diversos tipos de virtualização, definiremos os seus componentes e analisaremos questões de segurança relacionadas diretamente com a virtualização.

2.2.1 – História da virtualização

O conceito de memória virtual remonta ao final de 1950, quando um grupo na Universidade de Manchester introduziu a substituição automática de página no sistema Atlas⁵, um mainframe⁶ com transístores. O princípio de paginação como um método para armazenar e transmitir dados para cima e para baixo na hierarquia de memória não existia no Atlas. Este foi o primeiro a automatizar o processo, proporcionando assim o primeiro protótipo funcional de memória virtual⁷. O termo “máquina virtual”⁸ ou “*virtual machine*” (VM) remonta à década de 60 do século XX. Um dos primeiros sistemas de máquinas virtuais foi criado pela IBM. Por volta de 1967, a IBM introduziu o System/360⁹ modelo 67, o seu primeiro principal sistema com memória virtual integral. O modelo 67 foi o primeiro a integrar o conceito de autovirtualização, conseguida através de um conjunto de instruções do processador, que foi aperfeiçoado em modelos posteriores (GIBSON, 1966; pp. 61-78). O modelo 67 usava um sistema operativo denominado CP-67, que evoluiu para os sistemas operativos que permitiriam a criação de máquinas virtuais com sistemas operativos diferentes

⁵ <http://www.atlassystems.com/> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

⁶ <http://www.mainframes.com/whatis.html> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

⁷ <http://windows.microsoft.com/pt-pt/windows/what-is-virtual-memory#1TC=windows-7>
(Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

⁸ <http://www.i-tecnico.pt/o-que-e-uma-maquina-virtual-e-para-que-serve/> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

⁹ <https://computadoribm360.wordpress.com/> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

(GIBSON, 1966; pp. 61-78). O objetivo era que a *mainframe* de *hardware* cooperasse com várias instâncias de qualquer sistema operativo, sendo o acesso a cada sistema operativo protegido por um conjunto de instruções, podendo coexistir simultaneamente. Em meados dos anos 60 do século XX, a IBM também foi pioneira no projeto M44/44X (TRAVASSOS, 2012), explorando o conceito de partilha de tempo emergente. No núcleo da arquitetura do sistema era criado um conjunto de máquinas virtuais, com uma máquina para cada utilizador. A máquina principal para este desenvolvimento foi um IBM 7044¹⁰ e cada máquina virtual era uma imagem (SINGH, 2004) do 7044. Este trabalho levou ao desenvolvimento do IBM VM/370, amplamente usado em sistema de sistemas *timesharing* (IBM, s.d.). O conceito de virtualização de *hardware* também surgiu neste período temporal, permitindo que um computador executasse máquinas virtuais num ambiente isolado e protegido.

Porque o monitor da máquina virtual era transparente para o *software* em execução na mesma, o *software* “pressupunha” que tinha o controlo exclusivo do *hardware*. Este processo foi aperfeiçoado ao longo tempo, dando origem às máquinas virtuais atuais; contudo, naquela altura funcionava com baixo desempenho (TRAVASSOS, 2012).

Em meados dos anos 70 do século passado, a virtualização foi bem aceite pelos utilizadores de vários sistemas operativos e pelas empresas. O uso da virtualização durante essa década resolveu alguns problemas importantes. Por exemplo, o aparecimento do armazenamento virtual em larga escala de sistemas operativos permitiu contornar problemas de falta de memória física que existiria se os sistemas não fossem virtuais. A virtualização do armazenamento expandiu a capacidade dos sistemas e tornou os programas menos complexos de utilizar e muito mais produtivos. As máquinas virtuais apresentavam uma forma eficiente de beneficiar ao máximo daquilo que era então um investimento considerável nos centros de dados de uma empresa: o *hardware*. Apesar de a virtualização ser popular, tanto na área da pesquisa como no mercado comercial entre 1960 e 1970, esse interesse praticamente desapareceu durante os anos 80 e 90 (CANDIDO, 2007). Uma das causas, em geral, foi o aparecimento dos

¹⁰ <http://www.columbia.edu/cu/computinghistory/704.html> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

minicomputadores de baixo custo e dos computadores pessoais e a sua massificação ao nível de mercado (CONROY, 2010).

A partir dos anos 90, duas empresas desenvolveram sistemas de virtualização que merecem ser referidos, o *Java Virtual Machine* (JVM) da Sun Microsystems (atualmente da Oracle)¹¹ e o *Common Language Runtime* (CLR) da Microsoft¹².

A experiência com a plataforma MAC e PC levou a Connectix a criar um produto chamado Connectix Virtual PC 1.0¹³ para MAC. O Virtual PC 1.0 foi um verdadeiro avanço em termos de programação, incorporou um mecanismo de tradução de binários para instruções de um processador *Intel x86* virtual e para um processador *PowerPc* físico, utilizado no MAC, permitindo assim a virtualização de diversos sistemas operativos sob máquinas em que o sistema operativo base era MAC. Este exemplo de emulação levou a Connectix à tecnologia da virtualização.¹⁴

Fabricantes de *chips* como a Intel e AMD continuaram a introduzir novas tecnologias para dar um melhor suporte para a virtualização na camada de *hardware*. Estas tecnologias incluem processadores multinúcleos, tecnologia de virtualização Intel (originalmente conhecida como Vanderpool e Silverdale)¹⁵, e AMD-V/SVM (originalmente conhecida como pacífica). Estas tecnologias de virtualização ao nível de *hardware* permitiram às plataformas de virtualização tornarem-se mais eficientes, dando origem aos chamados virtualizadores do tipo um, em que as máquinas virtuais podiam comunicar diretamente com o *hardware* de forma mais fácil. As tecnologias Intel-VT e AMD-V interceptaram estas instruções e passaram a controlar o *hypervisor*, para não haver a necessidade de uma camada de *software* complexa, podendo ocasionar problemas de desempenho, originados pela não correta comunicação da VM com o *hardware*. As instruções de virtualização adicionadas nos processadores AMD e Intel têm

¹¹ <http://docs.oracle.com/javase/specs/jvms/se7/html/> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

¹² [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/8bs2ecf4\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/8bs2ecf4(v=vs.110).aspx) (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

¹³ <http://en.wikipedia.org/wiki/Connectix> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

¹⁴ *Ibidem*.

¹⁵ <http://www.pcpro.co.uk/news/enterprise/62982/idf-fall-2004-silverdale-to-virtualise-server-processing> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

ajudado a criar novas plataformas de virtualização¹⁶, como por exemplo a virtualização de armazenamento e de dispositivos intermédios de rede.

2.2.2 – Definição de virtualização

Virtualização é a criação de uma abstração de algo que existe fisicamente, como por exemplo, um sistema operativo, um servidor, dispositivos de alojamento ou dispositivos de rede, etc. (JOSYULA, 2012).

A virtualização de um servidor muda as regras do modelo tradicional de funcionamento do sistema físico, em que um servidor físico faz o papel de servidor hospedeiro, onde está instalado um *hypervisor*¹⁷ e onde são instaladas várias máquinas virtuais.

A virtualização permite a criação de vários recursos virtualizados a partir de recursos físicos. Esta forma de virtualização maximiza a utilização dos recursos (PAGE, 2012). A virtualização, como já referido, não é Cloud Computing (CC), mas facilita substancialmente o estabelecimento e gestão de CC (PAGE, 2012).

A virtualização pode definir-se como uma camada abstrata, e pode existir como parte ou um todo do *IT Stack*¹⁸. Por outras palavras, a virtualização pode ser representada como o processo de implementação de um conjunto de tecnologias capazes de camuflar as características físicas dos recursos dos servidores, recursos de redes, e recursos de alojamento, da forma como habitualmente os sistemas, aplicações ou utilizadores finais interagem com esses referidos recursos (JOSYULA, 2012).

¹⁶ MARSHALL, David, REYNOLDS, Wade A. & MCCRORY, Dave. *Advanced Server Virtualization – VMware and Microsoft Platforms in the Virtual Data Center*. Auerbach Publications, 2006. (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

¹⁷ http://www.virtuatopia.com/index.php/An_Overview_of_Virtualization_Techniques (Verificada disponibilidade online em 24-05-2017).

¹⁸ [http://en.wikipedia.org/wiki/Stack_\(abstract_data_type\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Stack_(abstract_data_type)) (Verificada disponibilidade online em 24-05-2017).

2.2.3 – A virtualização em termos técnicos

2.2.3.1 – Virtualização de servidores

A virtualização do servidor é o principal domínio da virtualização onde um servidor (físico) é convertido num servidor virtual. O termo “servidor físico” é muitas vezes usado por fornecedores de virtualização para descrever a diferença entre um servidor virtual e um servidor físico (SCHUMATE, 2014). O servidor físico refere-se ao *hardware* que faz o processamento de computação real imposta pelo *software*, tal como o sistema operacional e aplicações. Um servidor virtual não pode operar sem um servidor físico. Com a virtualização de servidor, múltiplos servidores físicos podem ser convertidos em servidores virtuais e ser colocados sobre um servidor físico, que é chamado o hospedeiro. Os servidores virtuais, por sua vez, são chamados os convidados. Na Imagem 2 é representada, de modo simples, a diferença entre uma arquitetura de servidor tradicional e uma arquitetura de servidor virtual.

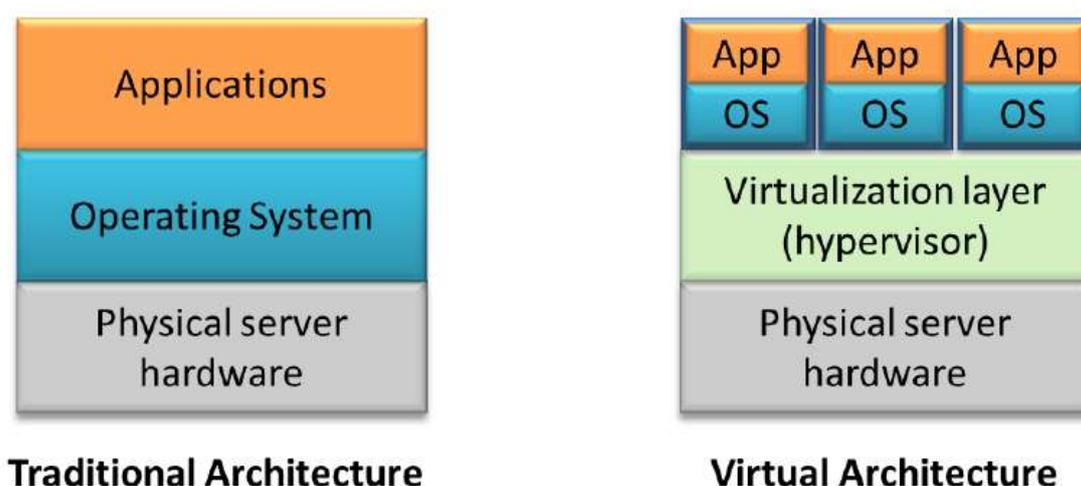


Imagem 2 - Arquitetura tradicional vs. arquitetura virtual

Fonte: Microsoft -TechNet (2014)

Na Imagem 2, tanto a arquitetura tradicional como a virtual mostram a sua arquitetura de servidor. Na camada inferior, ambas as arquiteturas são compostas por um conjunto de computação de *hardware*, como uma unidade

central de processamento (CPU), memória, placa de rede (NIC) e um disco rígido local. O *hardware* é colocado dentro de uma caixa ou invólucro e é chamado de servidor físico, no qual o *software*, um sistema operativo (SO) e as aplicações, é instalado no topo. No entanto, a instalação de SO ou aplicações numa arquitetura de servidor tradicional é muito vulnerável a mudanças ou falhas na camada de *hardware*. As alterações a falhas de configuração de *hardware* ou de *hardware* podem imediatamente resultar num mau funcionamento do SO, o que significa que o servidor físico precisa de ser reparado com a mesma configuração de *hardware* ou então requer uma reinstalação do SO e das aplicações.

Com a virtualização de servidores, uma camada de virtualização é colocada acima do *hardware* do servidor físico e sob o SO e as camadas de aplicação. A camada de virtualização torna possível a instalação de um conjunto múltiplo de instâncias de SO e aplicações num servidor físico. Cada conjunto de SO tem aplicações e funções semelhantes à arquitetura de servidor tradicional, com a diferença de executar várias instâncias num servidor físico em vez de apenas uma instância. Além disso, a camada de virtualização isola cada conjunto um do outro, o que faz com que uma instância não seja afetada por falhas ou alterações de outras instâncias ou *hardware*. Todas as instâncias “julgam” ser a única instância no servidor físico, e desconhecem as outras instâncias virtuais. Estas instâncias são denominadas máquinas virtuais ou servidores virtuais. Como foi mostrado na Imagem 2, a virtualização desacopla o servidor do *software* (SO e aplicações) a partir de um determinado conjunto de *hardware*, o que faz com que seja independente de uma configuração específica de *hardware* que é necessária, a fim de funcionar. Desta forma, uma máquina virtual pode operar em servidores físicos que usam diferentes configurações de *hardware* (SCHUMATE, 2014) .

Outra característica da virtualização de servidor é que um servidor físico tradicional, com uma configuração específica de um SO e aplicações, pode ser convertido num servidor virtual ou máquina virtual. Alguns autores definem máquina virtual como a duplicação eficiente e isolada de uma máquina real. Por máquina real entenda-se uma arquitetura de servidor tradicional, com um único SO e aplicações. No entanto, a utilização de máquinas virtuais com a

virtualização de servidores vai além da duplicação de uma máquina real (POPEK, 1974; p. 221)

2.2.3.2 – Máquina virtual

Uma máquina virtual é a representação virtual de um servidor físico ou computador, composto por um SO e uma ou mais aplicações. Podemos representar de forma simples uma máquina virtual como ilustra a Imagem 3.



Imagem 3 - Representação gráfica de uma máquina virtual

Fonte: Microsoft - TechNet (2014)

Na Imagem 3 são mostradas duas representações de uma máquina virtual: uma está ilustrada com uma caixa com o ícone OS (*operating system* ou SO) e aplicação (*app*); e a outra com a abreviatura VM. Uma máquina virtual é tipicamente composta por um único arquivo ou um grupo de arquivos que podem ser lidos e executados pela camada de virtualização. Cada máquina virtual constitui um ambiente de funcionamento independente que se comporta como se fosse um computador separado. As máquinas virtuais diferentes não estão, pois, “cientes” umas das outras. São construídas de tal maneira que ficam isoladas, o que significa que não têm conhecimento acerca de outras máquinas virtuais estarem presentes no mesmo servidor físico (SMITH, 2005; pp. 32-38). Uma máquina virtual usa a emulação para imitar um conjunto completo de *hardware*, como CPU, memória, placa de rede, etc. Isto é feito por meio de um conjunto de *drivers*¹⁹, que são compatíveis com diferentes tipos de *hardware*. Os *drivers* são construídos numa máquina virtual, de forma a poderem ser usados

¹⁹ <http://www.thefreedictionary.com/Hardware+driver> (Verificada disponibilidade online em 15-07-2017).

em diferentes configurações de *hardware*. Com este tipo de *drivers* uma máquina virtual gera uma versão virtual do *hardware* físico e cria um CPU virtual, uma memória virtual, uma placa virtual de interface de rede (NIC), um disco rígido virtual e outros tipos de *hardware* que podem ser necessários. Quando uma máquina virtual é iniciada, uma certa quantidade de capacidade do processador CPU, memória e espaço em disco são atribuídos automaticamente pela camada de virtualização ou *hypervisor*. Para implementar uma máquina virtual, é adicionada uma camada de virtualização (*hypervisor*) a um servidor físico para suportar a arquitetura desejada. Ao fazermos isso, a máquina virtual pode contornar a compatibilidade de *hardware* e limitações de recursos (SMITH, 2005; pp. 32-38).

2.2.3.3 – Hypervisor

Um *hypervisor*, também conhecido como o monitor de máquina virtual (em inglês, *Virtual Machine Manager – VMM*), é a camada de série de *software* que permite que várias máquinas virtuais ou sistemas operativos (SO) possam operar num único servidor físico (REUBEN, 2007). Existem dois tipos de *hypervisors*: um denominado "tipo 1" e outro "tipo 2". O tipo 1 é um *hypervisor* que é instalado diretamente no *hardware* e que também é chamado de *hypervisor "bare-metal"*. Os *hypervisors* do tipo 1 estão posicionados entre o *hardware* e as máquinas virtuais. O *hypervisor* representado na Imagem 4 é um *hypervisor* do tipo "bare metal". Os *hypervisors* do tipo 1 são predominantemente utilizados no mercado de servidores (MADDEN, 2010). O tipo 2 é um *hypervisor* que está instalado no topo de um SO e é também designado por *hypervisor "hospedeiro"*. Ao contrário do tipo 1, o *hypervisor* é colocado por "cima" do SO e não abaixo dele. Isto permite ter um SO adicional, a ser executado num ambiente virtual em "cima" de um SO existente. Os *hypervisors* hospedeiros podem ser utilizados para executar um tipo diferente de SO em "cima" do outro SO, como por exemplo permitem executar um sistema Linux num sistema Windows e vice-versa (RIZO, s.d.). Na Imagem 4 são apresentados os dois tipos de *hypervisors*.

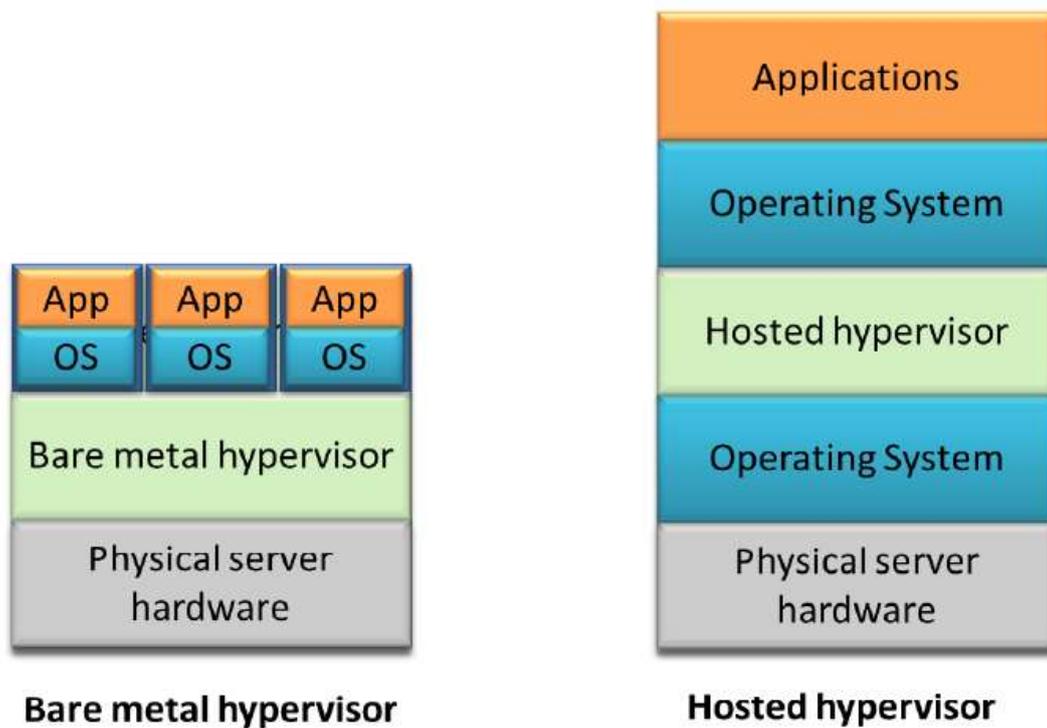


Imagem 4 - Os dois tipos de hypervisors

Fonte: Microsoft - TechNet (2015)

Os *hypervisors* são diretamente responsáveis pela hospedagem e administração das máquinas virtuais no *host* ou servidor físico. Anfitrião é outro nome para o servidor físico e *hypervisor*. As máquinas virtuais que são executadas no hospedeiro são chamadas máquinas virtuais convidadas ou SO convidados (GOLDBERG, 1973; pp. 22-26). Além disso, um *hypervisor* fornece uma visão uniforme do *hardware* subjacente, o que significa que ele pode operar em *hardware* de diferentes fornecedores. Por isso, as máquinas virtuais podem ser executadas em todos os computadores disponíveis e que suportem a virtualização; na prática, o *hypervisor* isola o *software* do *hardware* (COTTON, 2008). Os administradores de sistema, que mantêm e operam computadores numa rede, também são capazes de visualizar o seu *hardware* como um conjunto de recursos que permite novas funcionalidades.

Os *hypervisors* estão equipados com diversas tecnologias diferentes, que variam dependendo do fornecedor de virtualização. No entanto, existem algumas tecnologias comuns que são amplamente conhecidas e utilizadas pelos diferentes fornecedores de virtualização e que trazem as características e benefícios da virtualização de servidores (COCHRANE, 2010). As características comuns dos *hypervisors* são: *High Availability* (HA) ou alta disponibilidade,

"tolerância a falhas", *Live Migration* ("migração ao vivo"), *Distributed Resource Scheduler* (DRS)²⁰ e *Distributed Power Management* (DPM)²¹ (VMware, DRS and DPM, s.d.). Os dois últimos atributos são especificamente utilizados pela VMware, o primeiro industrial a desenvolver estas duas tecnologias. A alta disponibilidade é uma tecnologia que monitoriza continuamente todas as máquinas virtuais em execução na *pool* de recursos virtuais, procurando uma falha de *hardware* (VMware, High availability, s.d.) A *pool* de recursos virtuais, por seu turno, é um conjunto de recursos ou de servidores físicos que executam máquinas virtuais. Quando um servidor físico falhar, a máquina virtual é automaticamente reiniciada noutro servidor, como representado na Imagem 5.

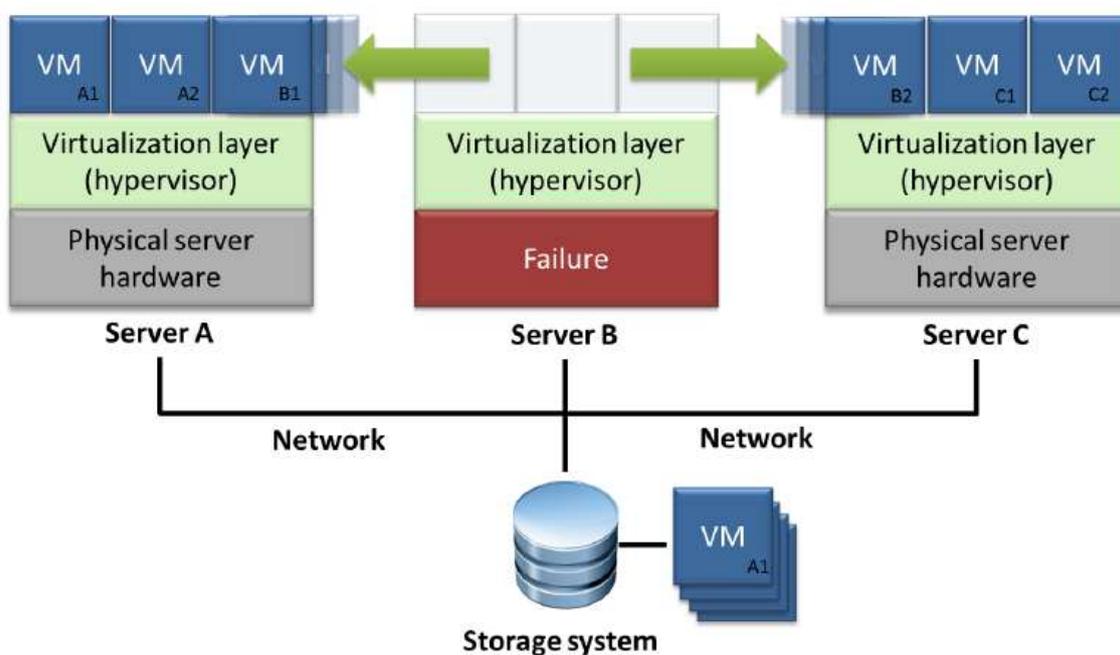


Imagem 5 - Alta disponibilidade

Fonte: VMware (2014)²²

Na Imagem 5, há três servidores físicos. Quando existe uma falha no servidor B, as máquinas virtuais B1 e B2 são reiniciadas no servidor A e no servidor C. Isto pode acontecer, dado que as imagens das máquinas virtuais são

²⁰<http://www.altaro.com/vmware/vmware-drs-distributed-resource-scheduler/> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

²¹ <http://www.vmware.com/resources/techresources/1080> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

²² <http://www.vmware.com/resources/techresources/1080> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

armazenadas num sistema em que os servidores estão conectados. No entanto, dependendo da forma como o utilizador ativa os servidores, uma falha de *hardware* pode levar à perda de dados. A tolerância a falhas vai um passo além da alta disponibilidade e envia uma cópia idêntica da máquina virtual para outro servidor. Como resultado, não haverá qualquer perda de dados ou perda de tempo. Isto é ilustrado na Imagem 6.

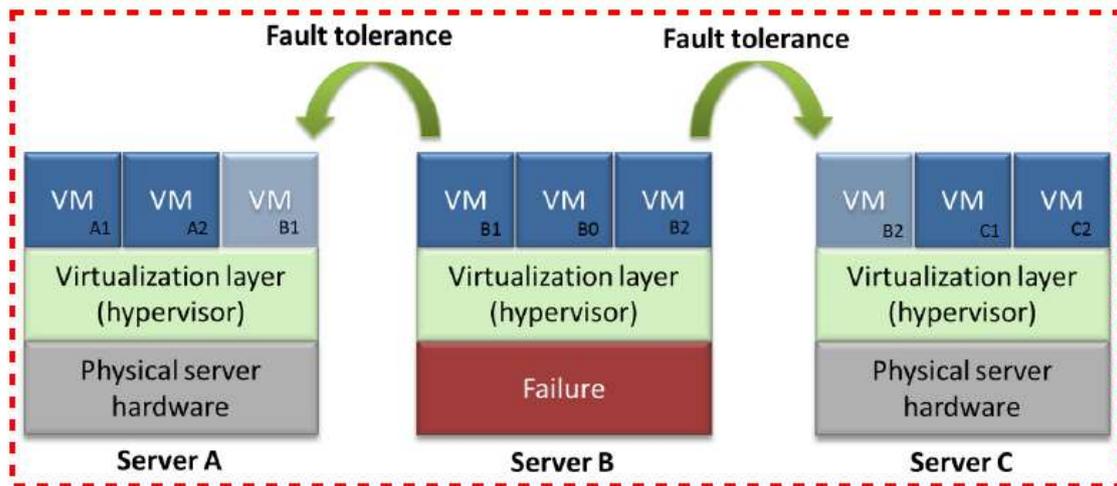


Imagem 6 - Tolerância a falhas

Fonte: VMware²³

Na Imagem 6, a tolerância a falhas é usada para as máquinas virtuais B1 e B2. Com cópias de tolerância a falhas em B1 e B2, as informações serão executadas e mantidas num *host* separado ou servidor físico em tempo real. Cada instrução da máquina virtual primária será executada na máquina virtual secundária. Quando o servidor B falhar, B1 e B2 continuarão no servidor A e C, sem qualquer tempo de inatividade. A tecnologia para mover as máquinas virtuais entre diferentes *hosts* ou servidores físicos é chamada migração em tempo real (VMware, High availability, s.d.). Um exemplo de uma migração deste tipo é representado abaixo na Imagem 7.

²³ <http://www.vmware.com/resources/techresources/1080> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

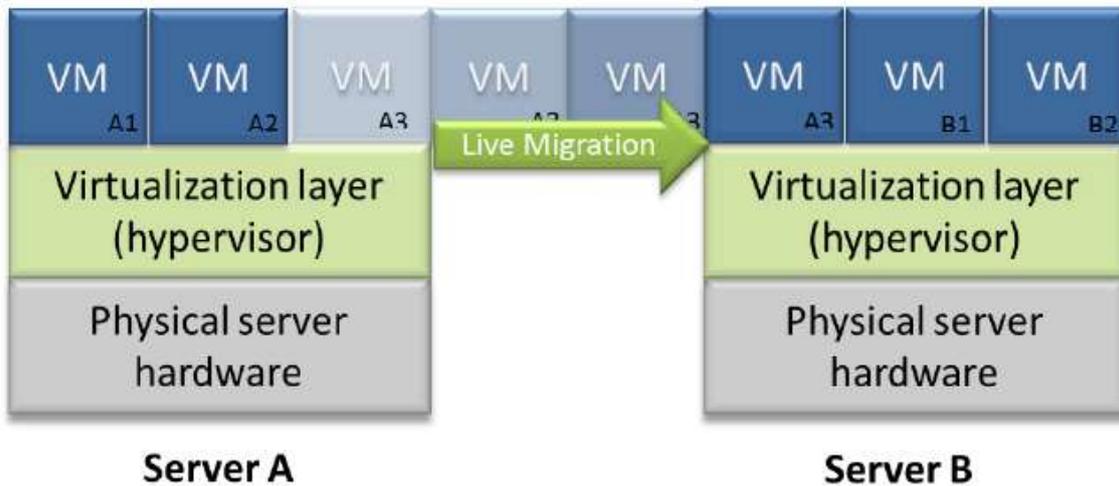


Imagem 7 - Live migration²⁴

Fonte: VMware

Na Imagem 7, as máquinas virtuais são migradas ou transferidas a partir de um hospedeiro para outro. As possíveis razões para a migração ao vivo podem ser o facto de a carga de trabalho de um servidor estar demasiado elevada e, como medida de precaução, é feita a transferência das máquinas virtuais para outro servidor, mas também para fins de manutenção do servidor físico. Carga de trabalho é a quantidade de processamento que o computador tem de executar um determinado momento²⁵. Pelo facto de uma máquina virtual não ser *hardware* independente, não é dedicada a um único servidor ou configuração física e pode ser movida a partir de um servidor para outro, mesmo quando se encontra em funcionamento. Isto torna possível equilibrar a capacidade em todos os servidores que irão garantir que cada máquina virtual tem acesso a recursos adequados, em tempo útil. A tecnologia para equilibrar a capacidade do servidor é chamada *Distributed Resource Scheduler* (DRS) ou balanceamento de carga (VMware, DRS and DPM, s.d.). O DRS monitoriza continuamente a utilização entre os servidores físicos e aloca recursos disponíveis entre as máquinas virtuais, que podem ser baseados em regras predefinidas. As máquinas virtuais com aplicações de negócios importantes podem ter uma dada prioridade em relação a outras máquinas virtuais, bem como mais recursos. Além disso, a Administração de Energia Distribuída (em

²⁴ <http://www.vmware.com/resources/techresources/1080> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

²⁵ [https://msdn.microsoft.com/pt-pt/library/hh831698\(v=ws.11\).aspx](https://msdn.microsoft.com/pt-pt/library/hh831698(v=ws.11).aspx) (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

inglês, *Distributed Power Management* – DPM) é usada para otimizar o consumo de energia num centro de dados. Quando as máquinas virtuais precisam de menos recursos em noites ou fins de semana, as VM de servidores com pouca utilização podem ser movidas para outros servidores e estes são desligados. Um exemplo é descrito na Imagem 8.

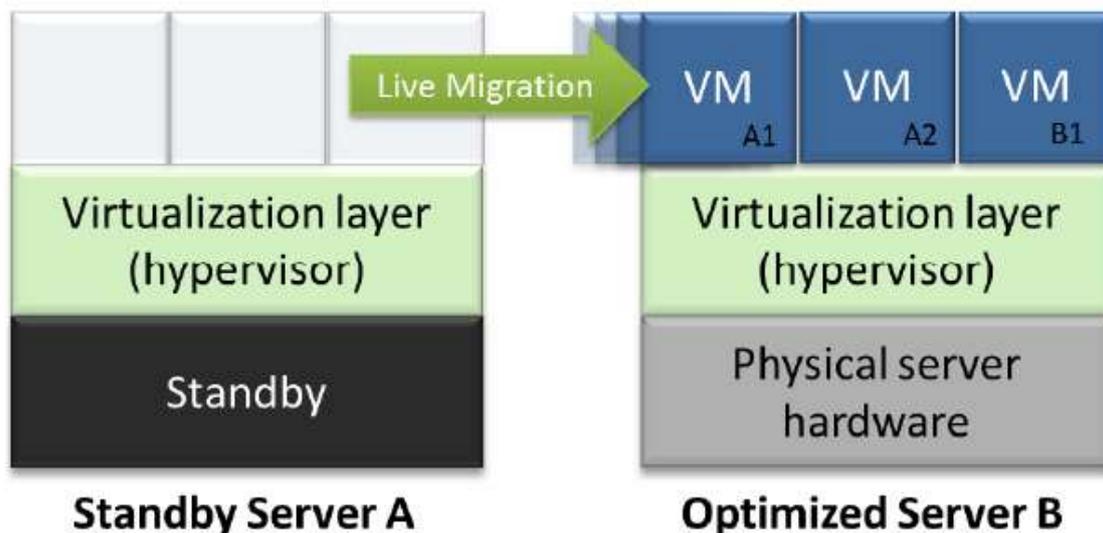


Imagem 8 - *Distributed Power Management (DPM)*

Fonte: VMware²⁶

Na Imagem 8, as máquinas virtuais do *host A* são migradas para o *host B* para reduzir o consumo de energia do servidor que vai ser desligado. Se houver um aumento de requisitos e disponibilizações das máquinas virtuais movidas, o servidor A receberá de novo as VM e entrará em funcionamento (VMware, DRS and DPM, s.d.).

2.2.3.4 - Tipos de virtualização de servidores

Existem três diferentes abordagens para a virtualização de servidores: a virtualização completa, a paravirtualização e a partição de SO (GAMMAGE, 2009). Com a virtualização completa, um *hypervisor* serve como uma camada de abstração de *hardware* e pode hospedar várias máquinas virtuais como foi

²⁶ <http://www.vmware.com/resources/techresources/1080> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

explicado anteriormente. As máquinas virtuais são isoladas umas das outras. Com a paravirtualização, o SO especialmente modificado é instalado no topo do *hypervisor* para hospedar vários SO convidados. Uma das diferenças em relação à virtualização completa é que os SO convidados estão “cientes” de que eles estão a ser executados num ambiente virtualizado. Além disso, a interação com o dispositivo de paravirtualização é muito semelhante à interação com o dispositivo de virtualização completa, porque os dispositivos virtuais também contam com *drivers* do dispositivo físico do hospedeiro subjacente (MAN, 2007; p. 41). No entanto, devido ao facto de o SO ser modificado, a tecnologia *hypervisor* é mais simplificada, o que permite um melhor desempenho (REUBEN, 2007). Com a partição do SO, um sistema comum num servidor físico é dividido em várias partições isoladas. Cada um deles parece ser um servidor real (físico), do ponto de vista do utilizador. Com o SO em partições está instalado um único sistema que fornece a sua funcionalidade para cada uma dessas partições (SANTOS). A diferença é que a virtualização completa oferece a possibilidade de executar SO diferentes num servidor físico. Com a partição do SO só um tipo de SO é utilizado no servidor físico.

2.2.3.5 – Virtualização de aplicações

A virtualização de aplicações é composta por tecnologias que isolam as mesmas do SO. Com a virtualização de aplicações, uma aplicação é empacotada num único executável ou num conjunto de arquivos que podem ser distribuídos de forma independente do SO. Existem diferentes tipos de virtualização de aplicações, sendo os mais comuns a aplicação *sandbox* e *streaming*. As aplicações do tipo *sandbox* são completamente isoladas no que é vulgarmente chamado de "bolha", que é encapsulada em relação ao SO subjacente. Nenhuma instalação ou instalação de *driver* adicional é necessária, o que elimina conflitos de dependência. Todos os recursos do SO necessários para a execução da aplicação já estão incorporados no arquivo executável. Não há dados da aplicação ou arquivos armazenados no SO. Sempre que o utilizador inicia a aplicação, recebe uma cópia "limpa" da mesma, e o arquivo executável pode ser visto como uma imagem da aplicação. Dependendo dos direitos do utilizador, podem ser construídas alterações no executável da aplicação. As

aplicações *sandbox* podem ser facilmente distribuídas através de vários meios. Por exemplo, através de um servidor ou numa *pen* USB (SANTOS; p. 42). No caso de aplicações do tipo *streaming* estas são divididas em vários pacotes. Com o *streaming*, a aplicação é armazenada num servidor central que transmite a mesma para a localização do utilizador. Apenas os dados da aplicação que é necessária serão transmitidos para o utilizador (LANDESK, 2007; p. 43).

Por exemplo, quando um utilizador necessita de usar um programa do Office como o Word, o servidor não irá transmitir toda a *suite* do Office. Apenas o pacote da aplicação Word lhe será transmitido. Na Imagem 9, visualizamos exemplos de virtualização de aplicações. As aplicações estão numa área restrita e são armazenadas num servidor central. As caixas cinzentas representam servidores físicos nos quais as máquinas virtuais podem ser instaladas. Os servidores estão conectados a um sistema de armazenamento a partir de onde os pacotes de aplicações podem ser transmitidos para os utilizadores. As bolhas em torno das aplicações *sandbox* indicam que elas estão isoladas doutras aplicações, bem como do SO (LANDESK, 2007).

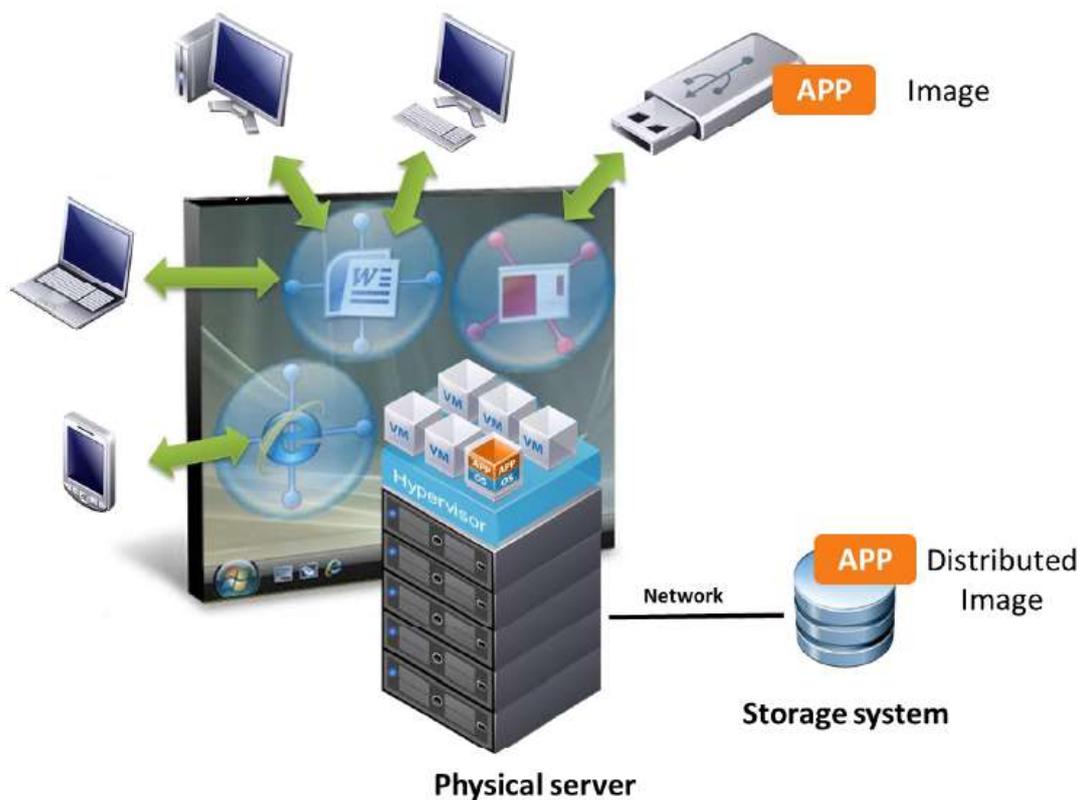


Imagem 9 - Virtualização de aplicações

Fonte: VMware

2.2.3.6 – Virtualização de *desktops*

A virtualização de *desktops* é a separação de uma área de trabalho, que consiste num SO, aplicações e dados do utilizador, a partir da extremidade subjacente. O ponto final é o dispositivo de computador, que é utilizado para aceder ao *desktop*. A virtualização de *desktops* pode ser subdividida em dois tipos: "lado do cliente" e "lado do servidor" (SPRUIJT, 2010). Com o lado do servidor de virtualização de *desktop*, as aplicações do utilizador final são executadas remotamente, num servidor central, que transmite para o ponto final através de uma outra tecnologia de virtualização de apresentação e acesso (RDS)²⁷ a exibição remota. O controlo da área de trabalho de um local remoto também é designado por apresentação ou virtualização de acesso, porque as imagens do *desktop* são transmitidas de um local para outro (RUEST, 2008). Com o "lado do cliente" na virtualização de *desktop*, as aplicações são executadas no ponto final, que é a localização do utilizador, e apresentadas localmente no computador do utilizador. Na Imagem 10 são apresentados diferentes tipos de virtualização de *desktop*.

2.2.3.6.1 - Virtualização de *desktop* do tipo "lado do cliente"

O tipo do "lado do cliente" na virtualização de *desktop* é uma solução através da qual uma área de trabalho é executada localmente no local do utilizador. Esta virtualização de *desktop* pode ser implementada através do tipo 1 ou tipo 2 de *hypervisor*.

2.2.3.6.2 - Virtualização de *desktop* do tipo "lado do servidor"

Desktops virtuais partilhados são uma solução para acesso remoto a *desktops* e aplicações executados num servidor central que normalmente está localizado dentro de um centro de dados. O acesso à área de trabalho ou de aplicação não se limita a um determinado local ou ao utilizador final do equipamento, e a execução do programa é centralizada num servidor. A informação aparece na área de trabalho do cliente através de um protocolo de

²⁷<https://technet.microsoft.com/en-us/windowsserver/ee236407.aspx> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

visualização remota (RDS). Cada utilizador tem sua própria sessão de *desktop*, mas partilha o mesmo SO e aplicações locais com outros utilizadores (SPRUIJT, 2010; p. 44). Os *desktops* virtuais pessoais são uma solução para acesso remoto a *desktops* que são executados numa máquina virtual no centro de dados. Este tipo de virtualização de *desktop* também é conhecido como *Virtual Desktop Infrastructure* (VDI)²⁸ e torna possível hospedar um grande número de *desktops* (Imagem 11). Os *desktops* são máquinas virtuais num servidor central de um centro de dados. Cada utilizador tem sua área de trabalho única, pessoal e completamente isolada. A execução de aplicações, o processamento de dados e o armazenamento de dados ocorrem centralmente no servidor. As informações são exibidas na área de trabalho do cliente através de um protocolo de visualização remota (RDS). Os *desktops* virtuais não têm capacidade de processamento gráfico. Por esta razão, os *desktops* virtuais podem ser melhorados através da oferta do acesso feito por *desktops* físicos com poder de processamento gráfico, que são executados num servidor físico no centro de dados. Os *desktops* físicos estão equipados com potência adicional de processamento gráfico e contêm Unidades de Processamento Gráfico (do inglês, GPU) específicas para estes casos. As GPU fornecem poder de processamento gráfico suficiente para executar multimédia, aplicações 2D/3D (SPRUIJT, 2010).

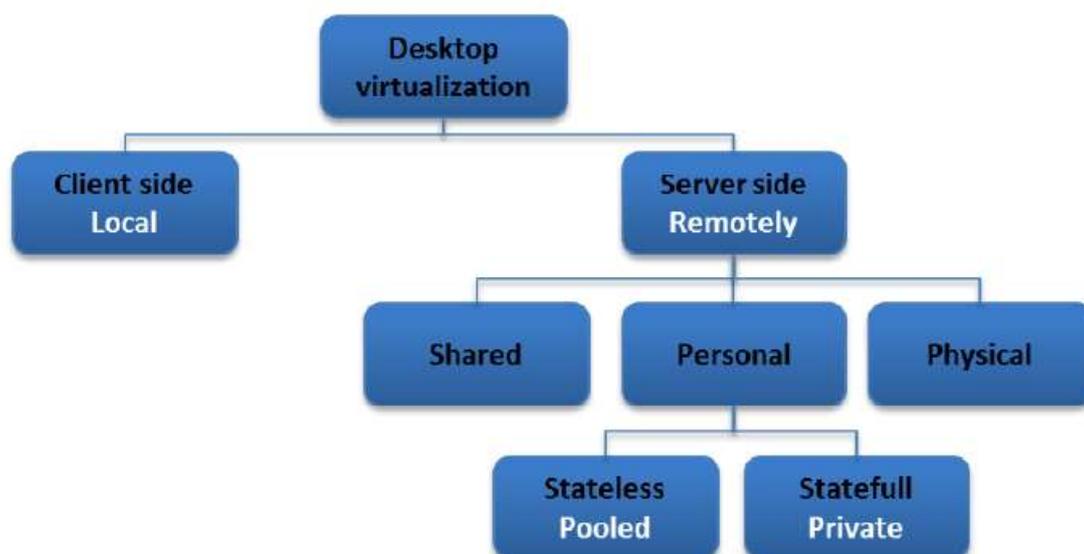


Imagem 10 - Virtualização de *desktop* em termos concetuais

²⁸<https://technet.microsoft.com/en-us/video/microsoft-virtual-desktop-infrastructure-vdi-explained.aspx> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

Fonte: VMware²⁹

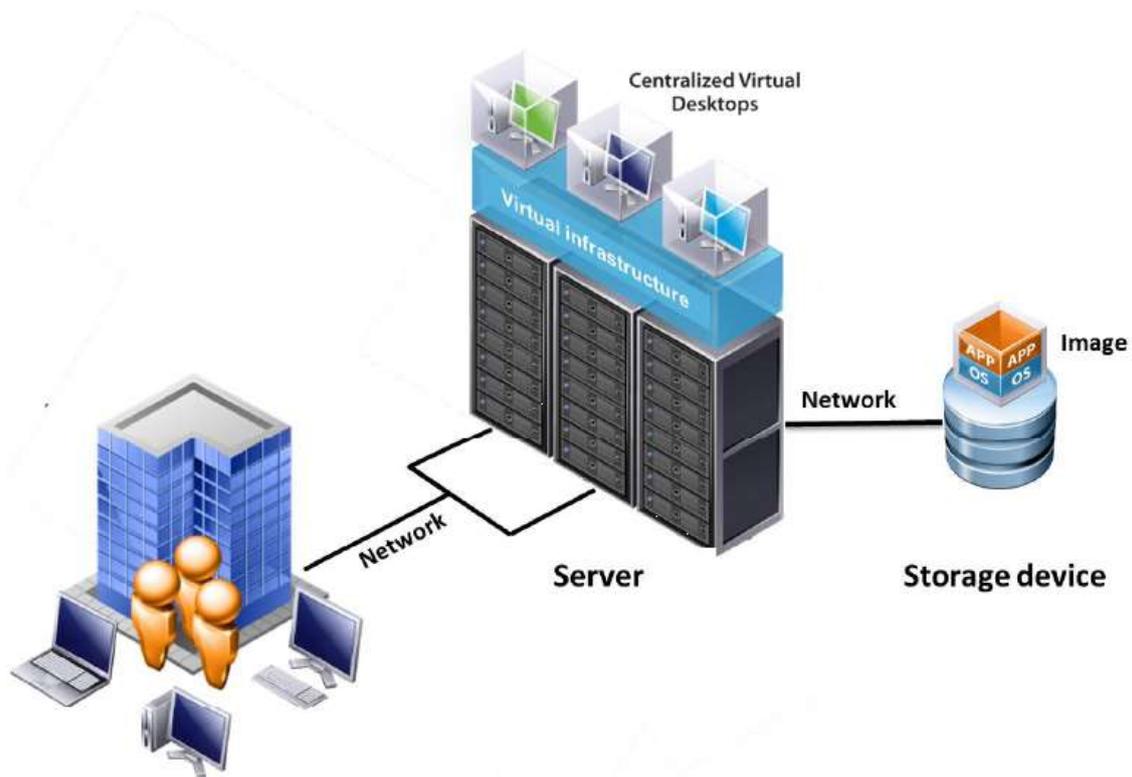


Imagem 11 - Virtualização de *desktop* VDI do tipo "server side"

Fonte: VMware³⁰

É este tipo de virtualização VDI (Imagem 11) que vamos utilizar no desenvolvimento deste trabalho e submeter a testes de laboratório.

2.2.3.7 – Virtualização de armazenamento

A virtualização de armazenamento é muitas vezes utilizada em locais com muitos sistemas de armazenamento. Este tipo de virtualização é composto por um conjunto de tecnologias que criam uma camada de abstração entre o armazenamento lógico e os sistemas de armazenamento físico (RAMOS, 2009). Vários dispositivos de armazenamento de uma rede serão logicamente agrupados no que parece ser um único dispositivo de armazenamento. A *pool* de armazenamento pode ser gerida a partir de uma consola central. As

²⁹<http://stackzilla.com/what-is-the-difference-between-vmware-esx-esxi-vsphere-and-vcenter/> (Verificada disponibilidade online em 25-06-2016).

³⁰ <http://stackzilla.com/what-is-the-difference-between-vmware-esx-esxi-vsphere-and-vcenter/> (Verificada disponibilidade online em 25-06-2016).

tecnologias de virtualização de armazenamento podem ser divididas em dois tipos: virtualização de bloco e virtualização de arquivo (MURPHY, 2009). A virtualização de bloco destina-se a criar discos virtuais, de modo a que as redes de armazenamento distribuído apareçam como um único sistema (físico) de armazenamento. Um exemplo é mostrado na Imagem 12. A virtualização de arquivos cria um sistema de ficheiros virtuais dos dispositivos de armazenamento na rede. Trata-se de unir vários dispositivos de armazenamento numa única *pool* lógica de arquivos.

A virtualização de armazenamento é comumente usada em redes de área de armazenamento (SAN)³¹ e é uma forma de virtualização de bloco. As características das redes SAN podem ser muito complexas, em particular, quando existem muitos tipos diferentes de sistemas de armazenamento e redes.

A virtualização de armazenamento oculta a complexidade física das aplicações e dos sistemas de gestão de armazenamento, tornando possível administrá-la como um único recurso. A gestão de dispositivos de armazenamento pode ser muito demorada, quando há um grande número de dispositivos de armazenamento na rede. A virtualização de armazenamento ajuda o administrador a executar as tarefas de *backup*, arquivo e recuperação, disfarçando a complexidade real do SAN (Techtarget, 2010).

³¹ <http://www.webopedia.com/TERM/S/SAN.html> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

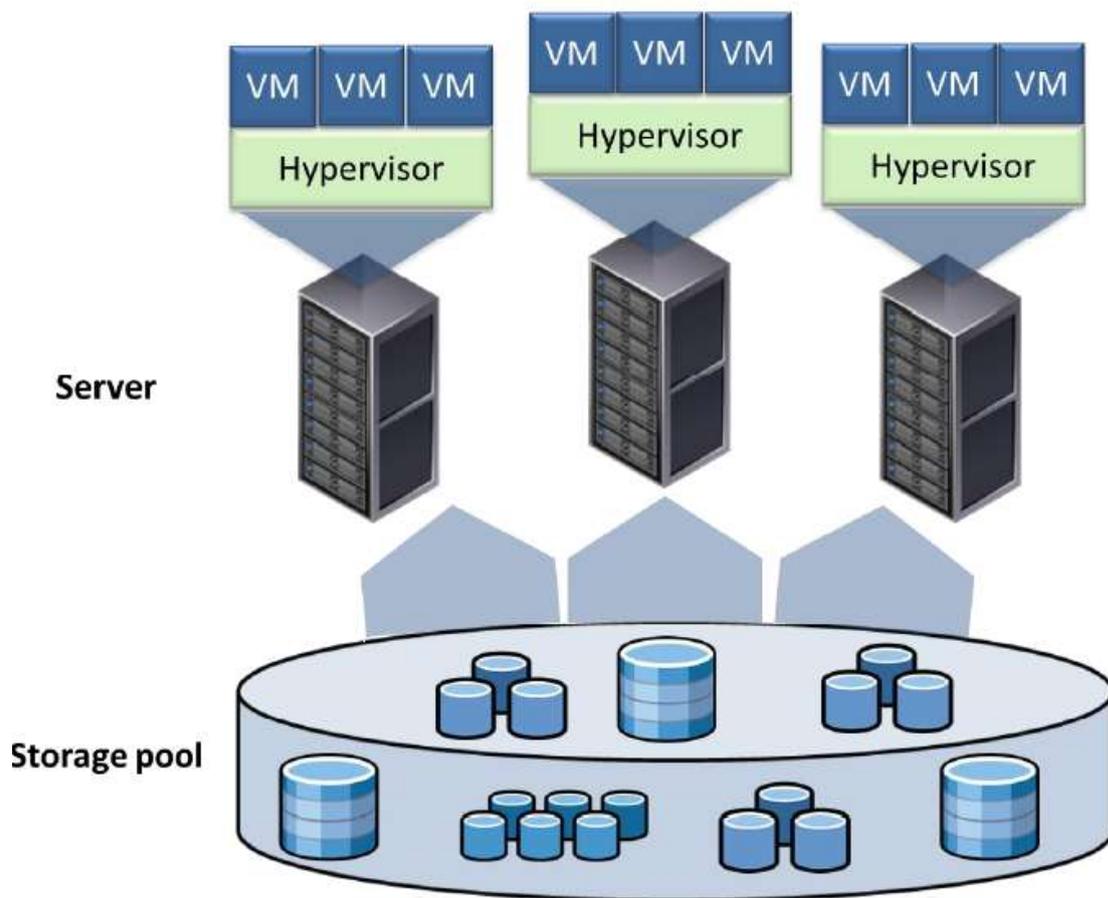


Imagem 12 - Virtualização de armazenamento

Fonte: VMware³²

2.2.3.8 – Virtualização de rede

A virtualização de rede é composta por um conjunto de tecnologias que ocultam a verdadeira complexidade da rede e separam-na em partes administráveis. Com a virtualização de rede múltiplas redes podem ser combinadas numa única rede, ou uma única rede pode ser logicamente dividida em várias sub-redes (MORGEN, 2006). As virtualizações de rede são atualmente

³²<http://stackzilla.com/what-is-the-difference-between-vmware-esx-esxi-vsphere-and-vcenter/>
(Verificada disponibilidade online em 25-06-2016).

conhecidas por *LAN virtual (VLAN)*³³, *IP Virtual (VIP)*³⁴ e *Virtual Private Network (VPN)*³⁵ (RAMOS, 2009). A VLAN é um método de criação de redes independentes, utilizando uma rede partilhada (física). É usado um segmento lógico para controlar a interação entre segmentos de rede diferentes (RAMOS, 2009; p. 49). Uma VLAN é uma característica comum em todos os *switches* Ethernet modernos, permitindo a criação de várias redes virtuais, que isolam cada segmento dos outros. Um *switch* Ethernet é um dispositivo que conecta vários segmentos de rede e permite que os dispositivos de rede possam comunicar de forma eficiente (CISCO, 2012). É um método seguro de criação de redes lógicas independentes ou isoladas dentro de uma rede partilhada (física). Os dispositivos num segmento isolado não podem comunicar com dispositivos de outros segmentos, mesmo se eles estiverem ligados à mesma rede física (HUCABY, 2002; p. 50). O VIP é um endereço IP que não está associado a um computador ou cartão de interface de rede específica (NIC), mas é normalmente atribuído a um dispositivo de rede que está num caminho do tráfego de rede. Os pacotes de entrada são enviados para o VIP, mas são redirecionados para a interface de rede real do *host* de recebimento ou de anfitriões. É utilizado em tecnologias de virtualização de alta disponibilidade e, quando vários sistemas têm uma aplicação comum, como uma VM de balanceamento de carga. O endereço IP virtual elimina a dependência de um anfitrião em “cima” de interfaces de rede individuais. Se um computador ou NIC falhar, o endereço VIP ainda pode estar disponível, porque outro NIC responde à conexão (RAMOS, 2009; p. 49). A Rede Privada Virtual ou VPN é uma rede de comunicação privada, que utiliza uma rede pública, como a Internet. O propósito de uma VPN é garantir a confidencialidade num canal de rede não seguro, a partir de uma localização geográfica para outra. É geralmente utilizada como um meio para permitir que redes domésticas de um funcionário remoto possam conectar-se à rede da empresa. Depois de a conexão estar estabelecida, toda a interação com os outros recursos da rede é tratada como se o computador estivesse conectado

³³ <http://encyclopedia2.thefreedictionary.com/virtual+LAN> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

³⁴ <http://encyclopedia2.thefreedictionary.com/Virtual+IP+address> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

³⁵ <http://encyclopedia2.thefreedictionary.com/virtual+private+network> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

fisicamente à mesma rede, embora esta dependa das políticas de segurança que são aplicadas (RAMOS, 2009).

2.2.4 - Normas-padrão

O *Open Virtualization Format* (OVF)³⁶ é um modelo-padrão. É um dos poucos desenvolvidos especificamente para a virtualização e, provavelmente, o mais importante dos modelos-padrão aplicados a esta tecnologia.³⁷ Foi desenvolvido pela DMTF³⁸, tendo sido também aceite e aprovado pela ISO/IEC³⁹. A primeira versão deste modelo-padrão foi lançada em 2010, a aprovação pela ISO ocorreu em 2011, e a norma ISO é a 172703:2011.

O modelo OVF torna explícita a virtualização e aponta para esta e para os serviços de empacotamento virtuais. O OVF descreve em *open source*, de forma segura, portátil, eficiente e extensível o formato da embalagem e distribuição de (coleções) de máquinas virtuais. As principais propriedades deste formato são as seguintes:

- **Distribuição otimizada:** suporta a verificação de conteúdo e a verificação de integridade baseada no padrão da indústria, com infraestrutura de chave pública, e fornece um esquema básico para gestão de licenças de *software*;
- **Uma experiência de utilizador otimizada para ser simples e automatizada:** suporta validação de todo o pacote de medidas de cada máquina virtual ou metadados componentes do OVF, durante as fases de instalação da máquina virtual, e do processo de gestão do ciclo. Ele também empacota com legibilidade informações relevantes

³⁶ <http://dmtof.org/standards/ovf> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

³⁷ <http://www.techopedia.com/definition/4518/open-virtualization-format-ovf> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

³⁸ <http://dmtof.org/about> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

³⁹ <http://www.iso.org/iso/home.html> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

para o utilizador, com descrições que podem ser utilizadas por uma plataforma de virtualização para otimizar a experiência de instalação;

- **Suporte para configurações de uma ou de várias máquinas virtuais em simultâneo:** contém possibilidades de configuração de uma simples máquina virtual, mas também contém a possibilidade de configurações complexas de múltiplas máquinas virtuais com interdependências;
- **Pacotes portáteis de máquinas virtuais:** é uma plataforma de virtualização neutra, que suporta uma gama completa de formatos de discos rígidos virtuais, usados para máquinas virtuais de hoje, e é extensível para lidar com futuros formatos que possam surgir. As propriedades das máquinas virtuais são capturadas de forma concisa e precisa. As máquinas virtuais podem ser exportadas para outras plataformas;
- **Independência das plataformas dos fornecedores:** não se baseia no uso de um *host* específico, ou plataforma de virtualização específica, nem de um SO específico na função *guest*;
- **Extensibilidade:** é imediatamente útil e extensível. Suporta e permite a codificação de metadados para apoiar mercados verticais específicos;
- **Open Standard:** o OVF surgiu da colaboração entre os principais fornecedores do setor, e foi desenvolvido como um futuro padrão para equipamentos portáteis e máquinas virtuais.

Este modelo interage com modelos como o CIMI⁴⁰ e OCCI^{41 42}, e estes modelos-padrão, através das suas interfaces, simplificam a construção e implementação de plataformas para pacotes com base no OVF e disponibilizam

⁴⁰<http://www.dmtf.org/news/pr/2012/8/dmtf-releases-specification-simplifying-cloud-infrastructure-management> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

⁴¹ <http://occi-wg.org/> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

⁴²http://www.iso.org/iso/home/standards_development/list_of_iso_technical_committees/iso_technical_committee.htm?commid=601355 (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

um padrão de gestão de interface para os serviços instalados a partir do referido protocolo.⁴³

A base fundamental do OVF é um conjunto de regras de máquinas virtuais estruturadas como uma coleção hierárquica. A criação de um pacote OVF define a instalação de regras para máquinas virtuais e outras estruturas que irão suportar o serviço. O OVF encaixa-se neste padrão e oferece certa flexibilidade como suporte para implementações alternativas e para as opções dos consumidores no momento de implantação.

2.2.4.1 - Estrutura do pacote OVF

Um pacote OVF é uma coleção de ficheiros: máquinas virtuais, imagens para instalação e documentos XML⁴⁴, que fazem a integração de todas as peças. Existem quatro tipos de ficheiros OVF:

- O descritor, que é um documento XML que une em conjunto todas as peças do pacote OVF;
- A imagem do disco;
- Ficheiros de recursos, que consistem em imagens do tipo “ISO files”⁴⁵, que são instalados com o pacote;
- Um ficheiro de manifesto opcional, que contém elementos de criptografia;
- Os ficheiros de manifesto e os ficheiros de certificados, que têm por objetivo garantir a integridade dos pacotes OVF.⁴⁶ Este modelo-padrão utiliza o algoritmo de segurança SHA-1⁴⁷, bem como outras versões mais recentes deste algoritmo, tornando a estrutura mais segura.

⁴³ http://dmtf.org/about/faq/ovf_faq (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

⁴⁴ <https://pt.wikipedia.org/wiki/XML> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

⁴⁵ https://en.wikipedia.org/wiki/ISO_image (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

⁴⁶ <http://dmtf.org/standards/svpc> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

⁴⁷ <https://en.wikipedia.org/wiki/SHA-1> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

Este protocolo está relacionado com o tipo de ficheiros que são criados quando se procede à exportação de uma máquina virtual. E esta exportação assenta na criação de ficheiros baseados no modelo OVF.

2.2.4.2 – Extensões

Nos pacotes OVF podem ser utilizadas as seguintes extensões (DMTF, 2009):

```
package.ovf
package.mf
vmdisk1.vmdk
vmdisk2.vmdk
resource.iso
```

2.2.4.3 – Pacotes OVF

Um pacote OVF pode ser especificado pela assinatura do arquivo de manifesto. O arquivo de manifesto é armazenado num arquivo .cert juntamente com o certificado X.509 codificado em base 64. O arquivo .cert deve ter o mesmo nome de base como o descritor OVF. Um consumidor do pacote OVF deve verificar a assinatura e deverá validar o certificado. O formato dos arquivos .cert serão (DMTF, 2009):

```
certificate_file = manifest_digest certificate_part
manifest_digest = algorithm "(" file_name ")" "=" sp signed_digest nl
algorithm = "SHA1"
signed_digest = *( hex-digit)
certificate_part = certificate_header certificate_body certificate_footer
certificate_header = "-----BEGIN CERTIFICATE-----" nl
certificate_footer = "-----END CERTIFICATE-----" nl
    certificate_body = base64-encoded-certificate nl
; base64-encoded-certificate is a base64-encoded X.509
; certificate, which may be split across multiple lines
hex-digit = "0" | "1" | "2" | "3" | "4" | "5" | "6" | "7" | "8" | "9" | "a" | "b" | "c" | "d" | "e" | "f"
sp = %x20 nl = %x0A
```

2.2.4.4 – Formato dos discos virtuais

O OVF não requer qualquer formato de disco específico a ser usado, mas para dar cumprimento à especificação correta o formato do disco deve ser dado por um URL⁴⁸ que identifica uma especificação sem ser influenciado pela capacidade do dito disco. A especificação não precisa de ser legível para a máquina, deve ser estática e única para que o URL possa ser utilizado como uma chave por um pacote de *software* de leitura OVF, a fim de determinar exclusivamente o formato do disco. A especificação deve conter informações suficientes para que o formato de disco possa ser corretamente interpretado para leitura e escrita de dados (DMTF, 2009).

A – Distribuição com um único ficheiro

Um pacote OVF pode ser armazenado como um único arquivo usando o formato TAR⁴⁹. A extensão do arquivo deve ser *.ova* (*open virtual appliance*).

Exemplo: D:\virtualappliances\myapp.ova

Para pacotes OVF armazenados como um único arquivo, todas as referências de arquivo no descritor OVF devem ser referências relativas de caminho e deverão apontar para os arquivos incluídos no ficheiro TAR. São permitidos diretórios relativos dentro do pacote, mas as referências relativas de caminho não devem conter segmentos *dot* ".".

Uma ferramenta de extração TAR teria de digitalizar todo o arquivo, mesmo se o arquivo solicitado fosse encontrado no início. Para arquivos OVF TAR, a duplicação não é permitida dentro do mesmo. Os arquivos devem estar na seguinte ordem (DMTF, 2009):

⁴⁸ <http://compnetworking.about.com/od/internetaccessbestuses/g/bldef-url.htm> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

⁴⁹ <http://pt.wikipedia.org/wiki/TAR> (Verificada disponibilidade online em 11-08-2016).

- 1) .ovf descriptor
- 2) .mf manifest (optional)
- 3) .cert certificate (optional)
- 4) The remaining files will be in the same order.
- 5) .mf manifest (optional)
- 6) .cert certificate (optional)

Para a implantação, a restrição de ordenação garante que é possível extrair o descritor OVF de um arquivo TAR OVF sem digitalizar todo o arquivo. Para a criação, a restrição de ordenação assegura que um arquivo OVF TAR pode ser facilmente gerado *on-the-fly*. As restrições não impedem arquivos TAR OVF de serem criados utilizando ferramentas de pacotes TAR padrão.

[B – Distribuição através de múltiplos ficheiros](#)

Um pacote OVF pode ser disponibilizado como um conjunto de arquivos, por exemplo, num servidor *web* padrão. Como no exemplo seguinte:

```
http://mywebsite/virtualappliances/package.ovf
http://mywebsite/virtualappliances/vmdisk1.vmdk
http://mywebsite/virtualappliances/vmdisk2.vmdk
http://mywebsite/virtualappliances/resource.iso
http://mywebsite/virtualappliances/de-DE-resources.xml
```

2.2.4.5 – O elemento de encapsulamento

O elemento de encapsulamento descreve todos os metadados para as máquinas. O nível mais externo do encapsulamento é composto pelas seguintes partes:

- A indicação da versão, definida pelos URL e *namespace* XML;
- Uma lista de referências de arquivo para todos os arquivos externos que fazem parte do pacote OVF, definidas pelo elemento “Referências” e seus elementos-“filho”. Estes são tipicamente arquivos virtuais de disco, imagens ISO e recursos de internacionalização;
- Uma parte de metadados, definidos por elementos de secção;
- A descrição do conteúdo, seja uma única máquina virtual (elemento *Virtual System*) ou uma coleção de várias máquinas virtuais (elemento *Virtual System Collection*);

- A especificação dos pacotes de recursos de mensagens para zero ou mais localizações, definida por um elemento de cordas para cada localização.

Um exemplo da estrutura de um descritor OVF, com o nível superior do encapsulamento do elemento seguinte, é apresentado abaixo:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns:vssd="http://schemas.dmtf.org/wbem/wscim/1/cim-
schema/2/CIM_VirtualSystemSettingData"
xmlns:rasd="http://schemas.dmtf.org/wbem/wscim/1/cim-
schema/2/CIM_ResourceAllocationSettingData"
xmlns:ovf="http://schemas.dmtf.org/ovf/envelope/1"
xmlns="http://schemas.dmtf.org/ovf/envelope/1"
xml:lang="en-US"> <References>
<File          ovf:id="de-DE-resources.xml"          ovf:size="15240"
ovf:href="http://mywebsite/virtualappliances/de-DE-resources.xml"/>
<File ovf:id="file1" ovf:href="vmdisk1.vmdk" ovf:size="180114671"/>
<File          ovf:id="file2"          ovf:href="vmdisk2.vmdk"          ovf:size="4882023564"
ovf:chunkSize="2147483648"/>
<File ovf:id="file3" ovf:href="resource.iso" ovf:size="212148764" ovf:compression="gzip"/>
<File ovf:id="icon" ovf:href="icon.png" ovf:size="1360"/>
</References> <!-- Describes meta-information about all virtual disks in the package -->
<DiskSection>
<Info>Describes the set of virtual disks</Info> <!-- Additional section content -->

</DiskSection>
<!-- Describes all networks used in the package -->
<NetworkSection>
<Info>List of logical networks used in the package</Info> <!-- Additional section content -->
</NetworkSection>
<SomeSection ovf:required="false">
<Info>A plain-text description of the content</Info>
<!-- Additional section content -->
</SomeSection>
<!-- Additional sections can follow -->
<VirtualSystemCollection ovf:id="Some Product">
<!-- Additional sections including VirtualSystem or VirtualSystemCollection-->
</VirtualSystemCollection >
<Strings xml:lang="de-DE">
<!-- Specification of message resource bundles for de-DE local -->
</Strings>
</Envelope>
```

Em resumo, neste capítulo foi feita uma introdução à virtualização. Efetuámos uma pequena resenha sintética da virtualização em termos históricos, definiu-se o conceito de virtualização, desenvolveu-se a caracterização da virtualização nos seus diversos aspetos e componentes técnicas, e explicitou-se o atual protocolo relacionado com esta abstração.

3 – MODELO DE BIBLIOTECA DIGITAL QUE SE ADAPTA À IMPLEMENTAÇÃO DE UMA ESTRUTURA VIRTUAL

Como já tinha sido referido na introdução a este trabalho de investigação, julgámos importante conceber um modelo abstrato do que deve ser uma estrutura de uma biblioteca/centro de informação digital para que nessa estrutura digital possa ser implementada uma outra estrutura virtual e retirar o melhor desempenho possível das duas estruturas. Não queremos com isto dizer que, se for adotada ou existir previamente um outro tipo de estrutura e arquitetura digital, o modelo de virtualização que será desenvolvido não se possa facilmente implementar. Por isso, vamos apresentar em termos totalmente abstratos o que consideramos um modelo genérico do que deve ser uma biblioteca/centro de informação digital.

3.1 – Elementos-base de uma Biblioteca Digital

Independentemente dos termos e conceitos que se utilizem para definir o que é uma biblioteca digital, existe, contudo, um conjunto de elementos que podem ser consensuais sobre a base modular em que deve assentar uma biblioteca digital. Estes elementos modulares têm três pilares conceituais, mas também reais. Aquilo que se designa por **coleção**, *lato sensu*, ou seja, um agregado a que os utilizadores têm necessidade de se conectar para obter dados específicos, neste caso informação. Outro pilar é a **tecnologia**, que suporta e disponibiliza a biblioteca digital em si, bem como os serviços digitais, manipulação e distribuição digital da informação. Por último, a **organização** ou **instituição**, em que se insere e que dá corpo à própria biblioteca digital e física.

Partindo do conceito exposto anteriormente, a biblioteca digital tem de ter um conjunto de atividades que se relacionam entre si através daqueles três pilares e que são indispensáveis para viabilizar a mesma. Em autores que estudaram as características do que deve ser uma biblioteca digital já aparecem

referenciados alguns dos elementos e atividades (WAHLDE, 1993; pp. 192^a, 192b) que descrevemos de seguida:

- Serviços apropriados para o desenvolvimento de documentação eletrónica e digital;
- Serviços de realocação de informação que deem primazia à disponibilidade;
- Permanente desenvolvimento e aperfeiçoamento de técnicas de disponibilização da informação digital;
- Serviços centralizados e estruturados de aquisição atempada de informação digital;
- Serviços que permitam o acesso a toda a informação a partir de uma estação de trabalho;
- Acessos a catálogos públicos *online* e a outras bibliotecas *online* ou digitais;
- Políticas de *gateway* estruturadas e seguras com outras bibliotecas digitais;
- Políticas de acessos seguros à informação a partir do perímetro físico da biblioteca, distintas das políticas de acesso de fora do perímetro;
- Serviços de qualidade no acesso à Internet;
- Serviços de formação e informação sobre o funcionamento da estrutura da biblioteca digital;
- Atividades de subscrição eletrónica de revistas digitais;
- Serviços de digitalização eletrónica e de OCR (*Optical Character Reader*)⁵⁰ devidamente qualificados;
- Serviços de armazenamento redundante da informação digital;
- Um sistema de endereços eletrónicos parametrizados para os utilizadores, que requer acesso às tecnologias digitais disponíveis;
- Serviços de desenvolvimento que a longo prazo permitam acesso a todos os textos e informações que fazem parte do espólio da biblioteca de forma digital.

⁵⁰ <http://www.dictionary.com/browse/ocr> (Verificada disponibilidade online em 24-05-2017).

Estes elementos podem ser considerados a base da estrutura de uma biblioteca digital, se bem que a sua aplicação e fronteiras dependem sempre do tipo de instituição ou de organização onde esteja inserida.

Graficamente e de forma articulada, o modelo-base pode ser apresentado como na Imagem 13.

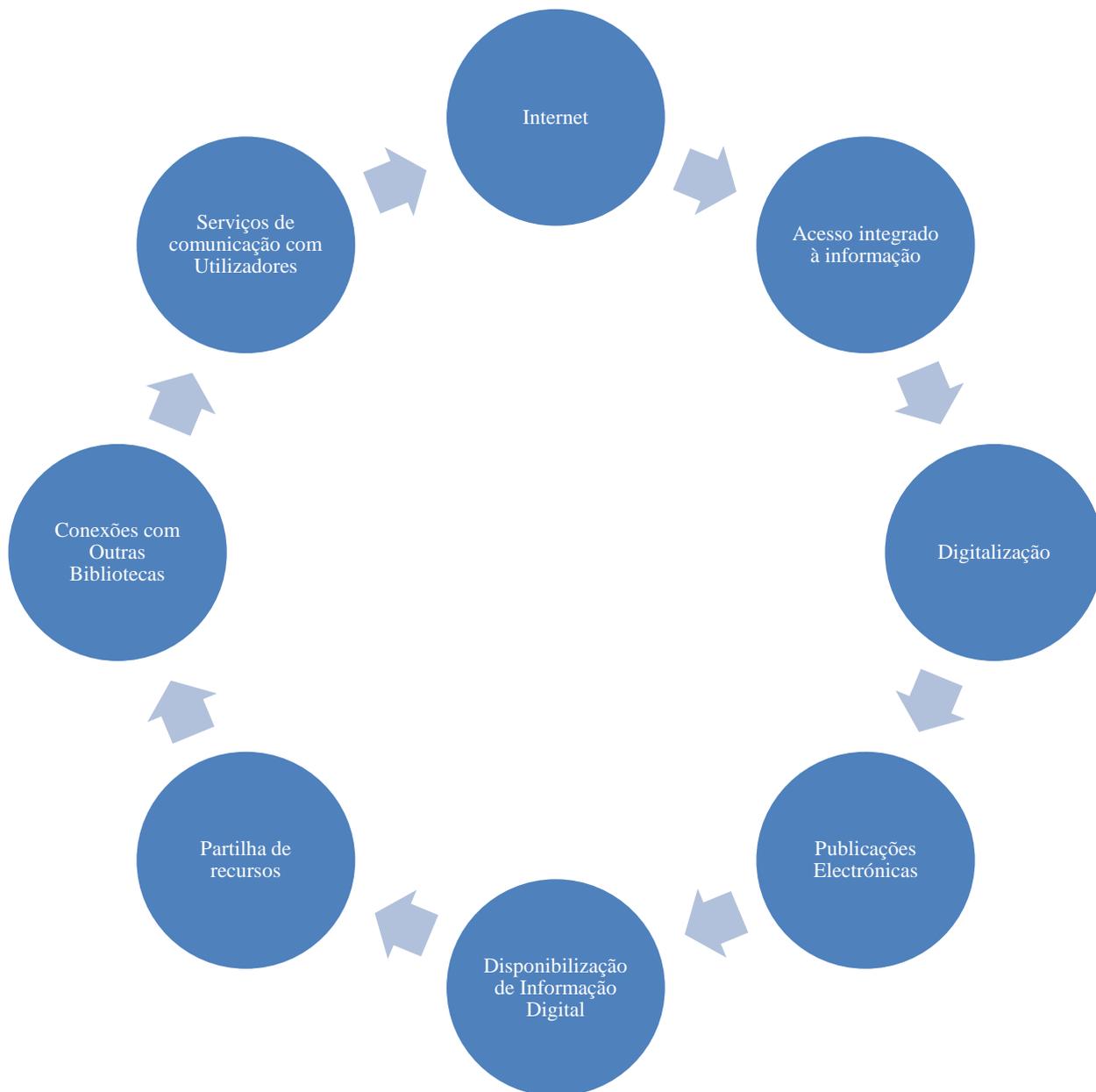


Imagem 13 - Elementos fundamentais de uma biblioteca/centro de informação digital

3.2 – Estrutura Base de uma Biblioteca Digital

Para que uma biblioteca digital possa cumprir os seus objetivos terá de estabelecer um conjunto de sinergias e adaptabilidades com elevado desempenho comunicacional e de resolução num conjunto diverso de serviços. A correta ligação e o nível de comunicação entre todos esses serviços em interseção é o modelo apresentado na Imagem 13. Os serviços devem estar perfeitamente harmonizados e em permanente comunicação em termos de administração e produção, podendo dividir-se num conjunto de grupos como representado na Imagem 14.

Como refere Kurtz, *“Typical users are professionals who are engaged in work function. In astronomy the major use bem to read journal articles, with catalogs, atlases, conference proceedings, and monographs secondary uses. Today nearly all these sources are original eletronic; and nearly all of the historical journal material, and much of the older rest has already been transformed into eletronic form. The convenience of finding and using these materials at one’s desk is so great that the physical use of the physical technical library has virtually collapsed. Many small departamental libraries have already close.”* (KURTZ, 2006; p. 1).

1 Questões Legais

- Direitos de autor
- Contratos
- Privacidade da informação

2 Questões Financeiras

- Recursos
- Patrocínios
- Investimentos

3 Utilizadores

- Necessidades dos utilizadores
- Hábitos dos utilizadores
- Informação aos utilizadores, incluindo formação

4 Funcionários

- Consciencialização das vantagens digitais
- Formação TI
- Aumento das competências

5 Organização

- Novas estruturas
- Reorganização de hierarquias
- Reorganização de Departamentos

6 Administração

- Estratégia e planeamento
- Introdução de um sistema de recolha de métricas,
- Novos sistema de análise estatística

7 Tecnologia

- Segurança
- Infraestruturas de desenvolvimento
- Tecnologias apropriadas

8 Ambiente Colaborativo

- Partilha de recursos e informação
- Facilidade na disponibilização de informação
- Rapidez na partilha da informação

Imagem 14 - Ambiente integrado e estruturado de uma biblioteca digital

O modelo simplificado que propomos para operacionalizar corretamente uma biblioteca digital com uma estrutura de virtualização parte da premissa que todas as componentes organizacionais estão perfeitamente sintonizadas e administradas por tecnologias de tópico centralizado. Como cada instituição tem padrões e culturas próprios, desenvolvemos um modelo o mais abstrato possível, mas com as peças que são responsáveis pelo sucesso do modelo que vamos desenvolver (ver a Imagem 15).

Considerando os vários elementos modulares enunciados anteriormente, o que se pretende é que todos eles estejam articulados e com redes de comunicabilidades. São elementos com características próprias, mas que fazem parte de um todo, que é o modelo final, como esquematizado na Imagem 15.

“We are at the end of the paper era. For the past two centuries libraries have been primarily devoted to building and maintaining vast collections of paper, documenting the myriad intellectual activities of mankind. These activities are nearing the end of their useful lives.

Many existing libraries will not be able to meet the challenges, and they will close. Others will provide the intellectual leadership necessary to Support the new information seeking and storing paradigma and will thrive.” (KURTZ, 2006; p. 1).

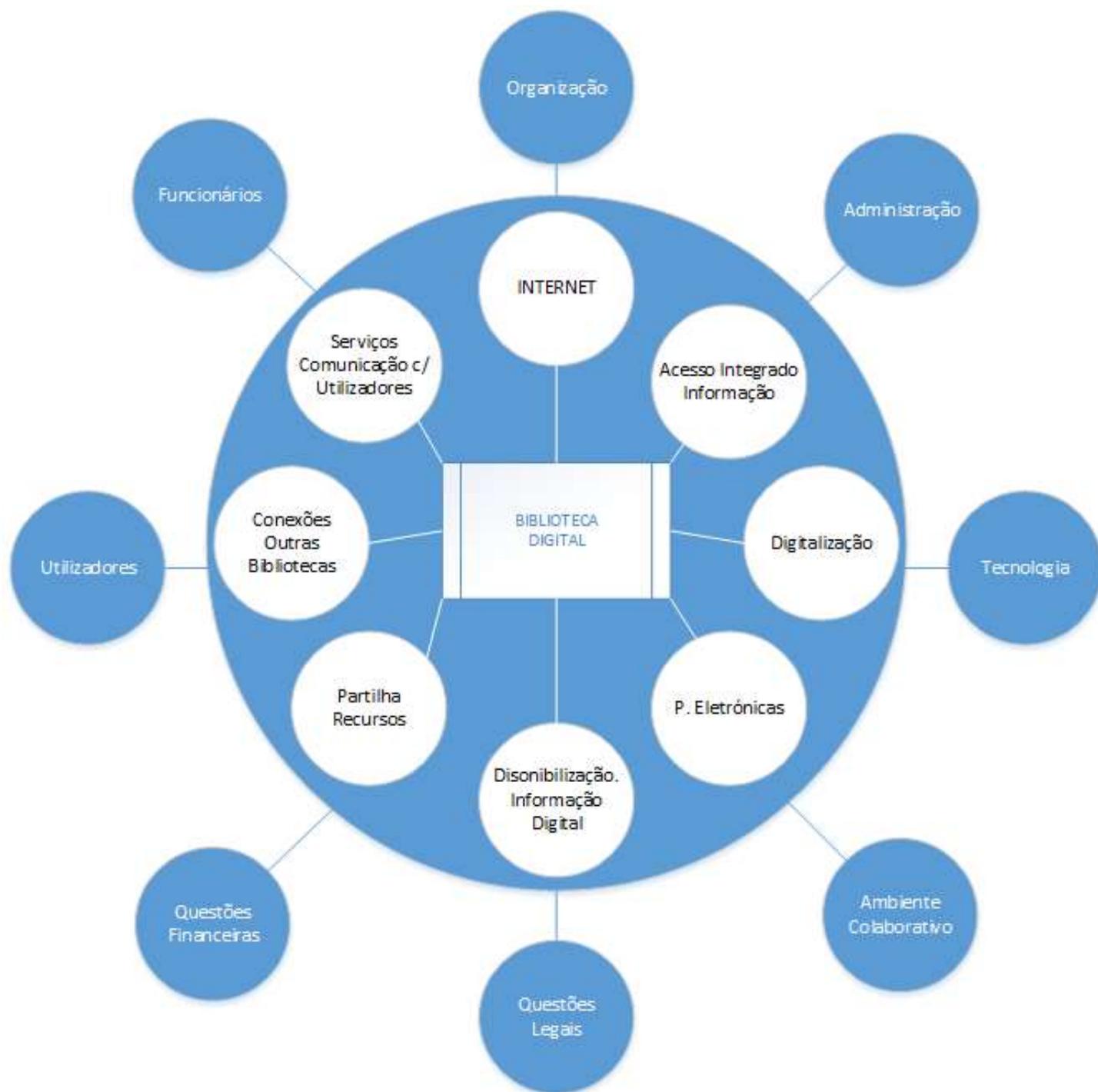


Imagem 15 - Modelo estruturado para biblioteca digital

4 –DESENVOLVIMENTO E EXPLICAÇÃO DO *FRAMEWORK*

Neste capítulo vamos desenvolver exclusivamente ao nível concetual o modelo de *framework* que propomos para resolver o problema enunciado na introdução deste trabalho. Não serão abordadas questões de implementação prática, dado que essa problemática será objeto de outro capítulo (Capítulo 6).

4.1 – Hardware

Ao nível de *hardware*, este *framework* tem um conjunto de requisitos mínimos, que foram aqueles que se utilizaram no laboratório onde foram executados os testes.

A base da estrutura é constituída por três servidores, cujo sistema operativo é o Windows Server 2012 R2 Datacenter. Denominaremos a partir de agora cada um destes servidores por Cluster 1, Cluster 2 e Cluster 3.

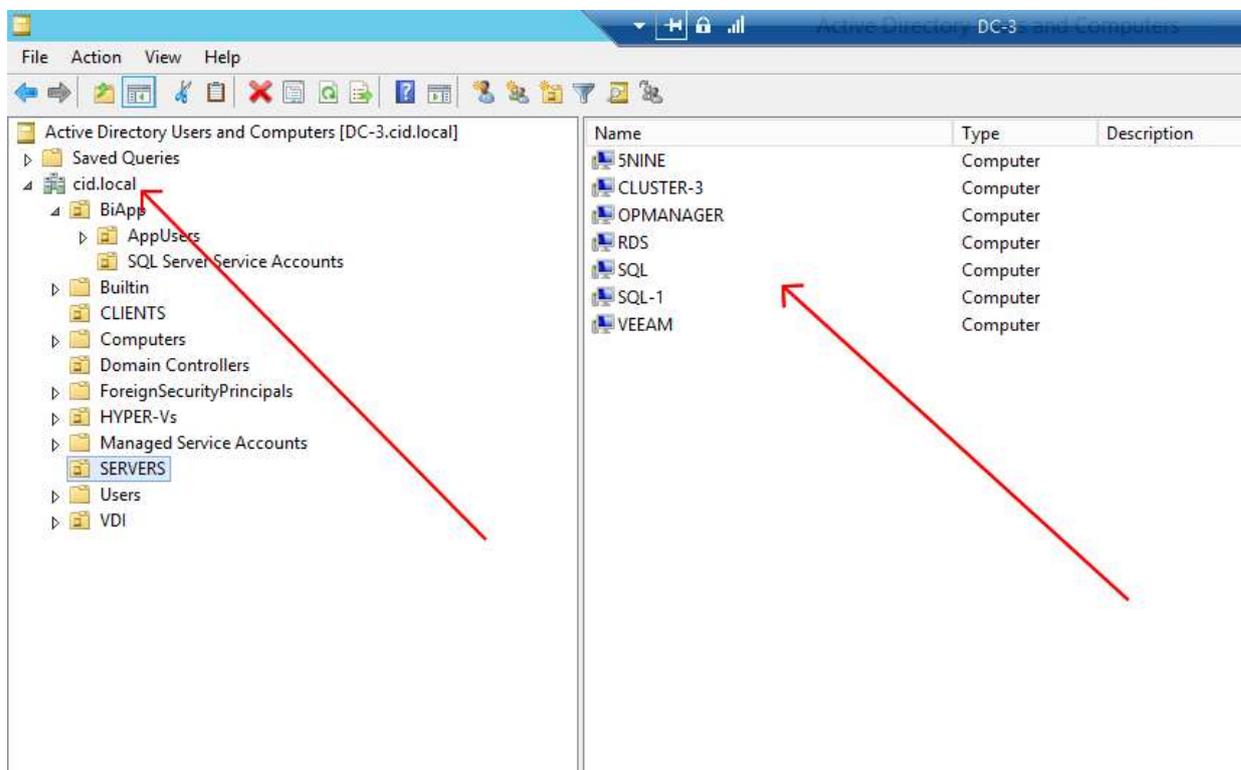


Imagem 16 - Estrutura lógica do Active Directory , onde se visualizam os servidores virtuais que compõem o domínio CID (não se visualizam os controladores de domínio pelo facto de estes estarem na unidade organizacional denominada *Domain Controllers*)

O Cluster 1 tem ativa a *role* do Windows Server 2012 R2 Hyper-V⁵¹, tornando este servidor num *hypervisor* do tipo 1⁵². Neste *hypervisor* estão instaladas quatro máquinas virtuais com o sistema operativo Windows Server 2012 R2 Datacenter: um controlador de domínio (Imagem 17); um servidor para disponibilizar os serviços da função *Remote Desktop Services*⁵³, responsáveis pela disponibilização da máquina virtual aos utilizadores; um servidor com o sistema SQL Server 2012 Enterprise, onde está toda a informação da biblioteca ou centro de informação; e um servidor com a função de *Routing Server*, cuja exclusiva funcionalidade é criar uma ligação segura das máquinas virtuais para um sistema de *Cloud Computing*, de modo a permitir aos computadores pessoais estabelecerem uma conexão segura ao perímetro do domínio.

O Cluster 2 é também um *hypervisor* (nos mesmos moldes do Cluster 1) e a sua função é ser uma réplica permanente de tudo o que existe e está a funcionar no Cluster 1. É, portanto, um sistema antifalha. Utiliza a tecnologia Hyper-V Replica⁵⁴. Replica todos os servidores virtuais disponíveis no Cluster 1 para o Cluster 2 de 30 em 30 segundos.

O Cluster 3 (Imagem 17) é também um *hypervisor* do tipo 1 e disponibiliza três servidores virtuais. Todos os três servidores virtuais neste *hypervisor* operam com o sistema operativo Windows Server 2012 R2 Datacenter. Um dos servidores é um sistema de *backup* geral dos servidores Cluster 1 e Cluster 2, permitindo a recuperação total, em caso de falha grave, dos sistemas operativos hospedeiros dos *hypervisors*. O sistema implementado faz um *backup* total destes sistemas, o que significa que copia toda a informação existente nos Clusters 1 e 2 incluindo as máquinas virtuais.⁵⁵

⁵¹ [https://msdn.microsoft.com/pt-pt/library/hh831531\(v=ws.11\).aspx](https://msdn.microsoft.com/pt-pt/library/hh831531(v=ws.11).aspx) (Verificada disponibilidade online em 25-04-2017).

⁵² <http://searchservvirtualization.techtarget.com/feature/Whats-the-difference-between-Type-1-and-Type-2-hypervisors> (Verificada disponibilidade online em 25-04-2017).

⁵³ [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb892075\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb892075(v=vs.85).aspx) (Verificada disponibilidade online em 25-04-2017).

⁵⁴ [https://technet.microsoft.com/en-us/library/jj134172\(v=ws.11\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/jj134172(v=ws.11).aspx) (Verificada disponibilidade online em 25-04-2017).

⁵⁵ [https://technet.microsoft.com/en-us/library/jj614621\(v=ws.11\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/jj614621(v=ws.11).aspx) (Verificada disponibilidade online em 25-04-2017).

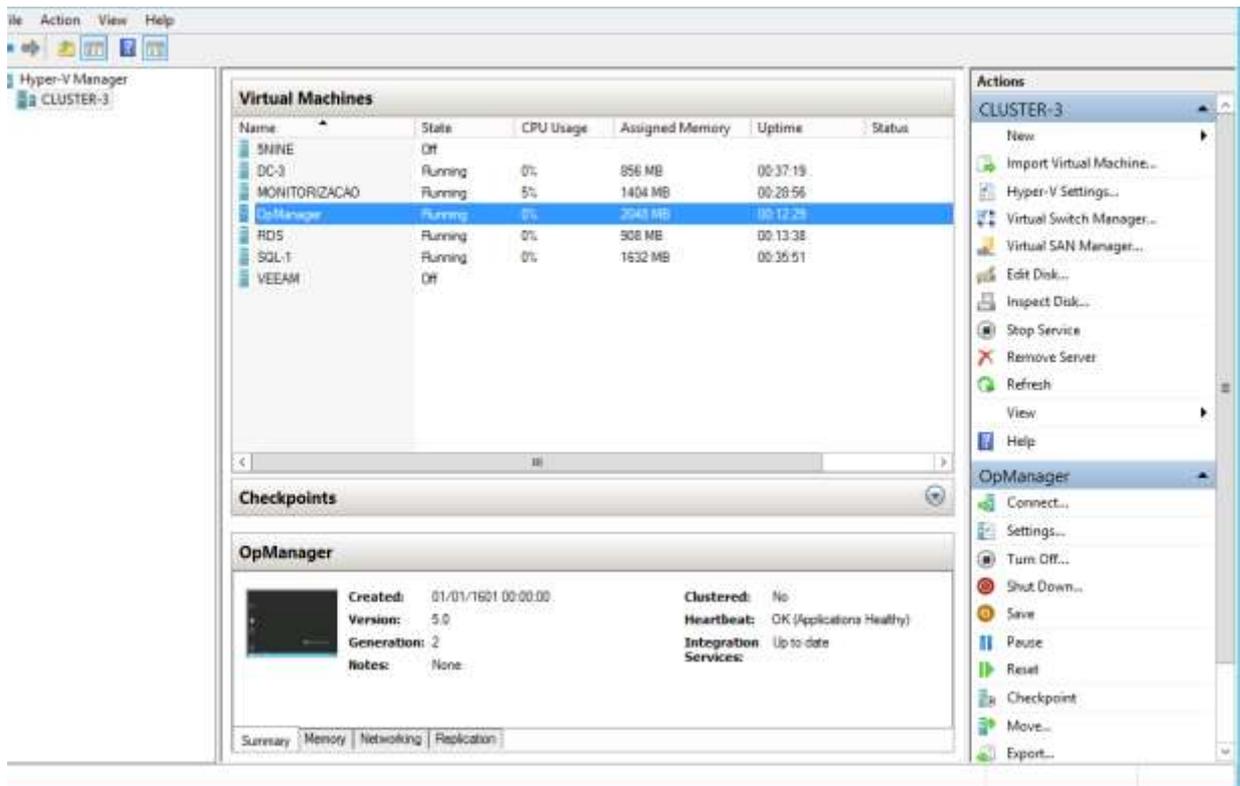


Imagem 17 - Estrutura virtual do Cluster 3 (principal *hypervisor*) que faz replicação integral para o Cluster 2

Os três servidores físicos onde operam os *hypervisors* estão conectados em termos de rede através de um *switch* 1Gb, que também estabelece a comunicação com os terminais internos da biblioteca ou do centro de informação. Existe ainda um *router* em comunicação direta com o servidor que disponibiliza a função *Routing Server*, instalado no Cluster 1, e que estabelece a comunicação entre todas as máquinas virtuais e o exterior da rede onde está o Active Directory. Existe a opção de os computadores pessoais que se possam conectar ao Active Directory estarem diretamente conectados ao *switch* e a partir daí ao *Routing Server*; nesse caso está implicada a configuração adicional de políticas de segurança especificadas no *Group Policy*⁵⁶.

⁵⁶ [https://technet.microsoft.com/en-us/library/dn265973\(v=ws.11\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/dn265973(v=ws.11).aspx) (Verificada disponibilidade online em 25-04-2017).

Cada servidor físico onde estão os *hypervisors* tem instaladas três placas de rede⁵⁷ de 1 Gb, sendo que duas delas trabalham no sistema de NIC Team⁵⁸ com aumento da largura de banda disponível em termos de acesso (Imagem 18), e que permite implementar de forma automática um sistema de *Load Balancing*⁵⁹, distribuindo a carga de rede de forma estruturada (Imagem 19). Este sistema permite ainda funcionar como mecanismo antifalha em relação às placas de rede – se uma falhar, todo o acesso às máquinas virtuais passa a ser feito pela segunda placa de rede.

Os denominados terminais da biblioteca ou do centro de informação podem ser qualquer tipo de computadores de secretária ou portáteis, desde que disponham de uma placa de rede conectada ao referido *switch*.

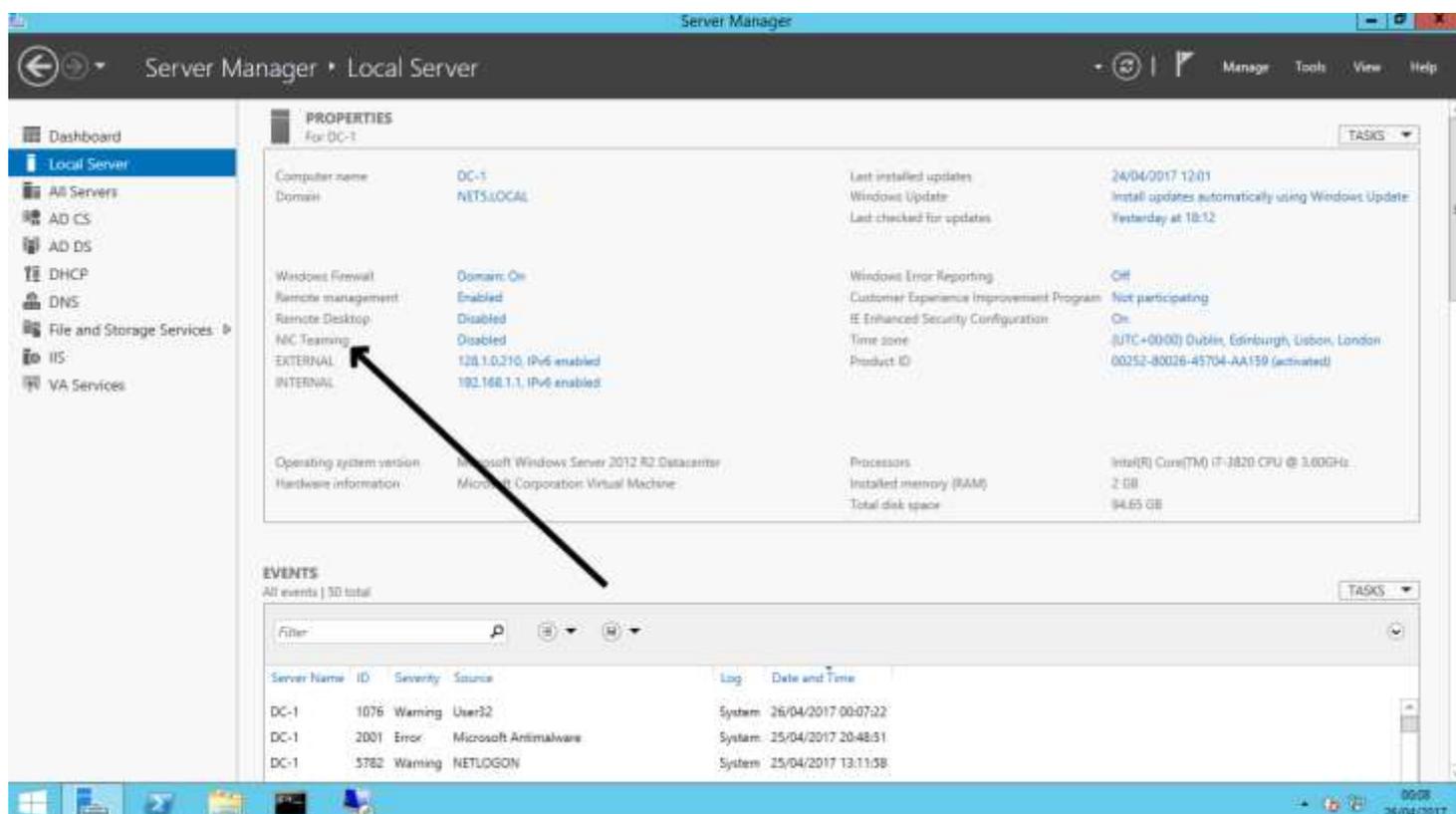


Imagem 18 - Configuração de NIC Team

⁵⁷ https://en.wikipedia.org/wiki/Network_interface_controller (Verificada disponibilidade em 25-04-2017).

⁵⁸ [https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh831648\(v=ws.11\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh831648(v=ws.11).aspx) (Verificada disponibilidade online em 25-04-2017).

⁵⁹ <https://www.nginx.com/resources/glossary/load-balancing/> (Verificada disponibilidade online em 25-04-2017).

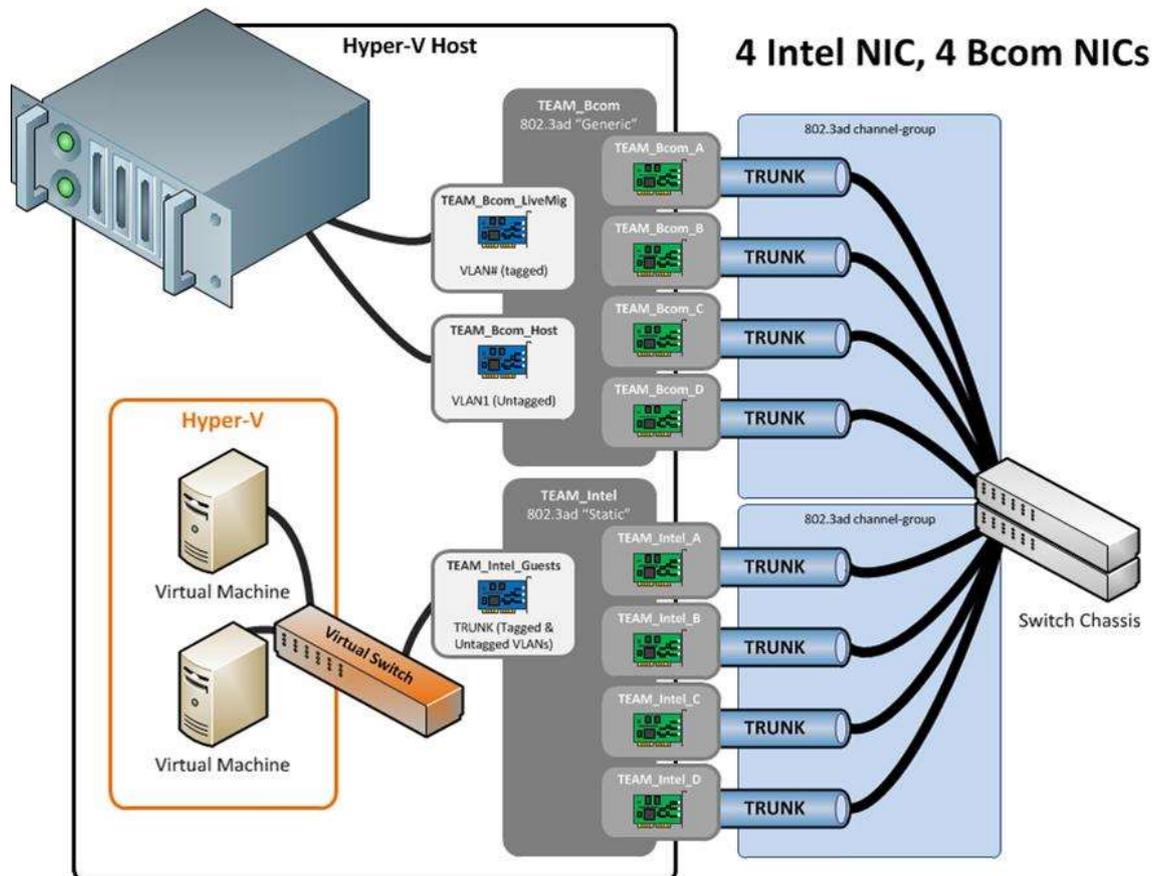


Imagem 19 - Arquitetura NIC Team com sistema Load Balancing

Fonte: Microsoft -TechNet (2014)

Este modelo de estrutura de *hardware* integrado está ilustrado na Imagem

32.

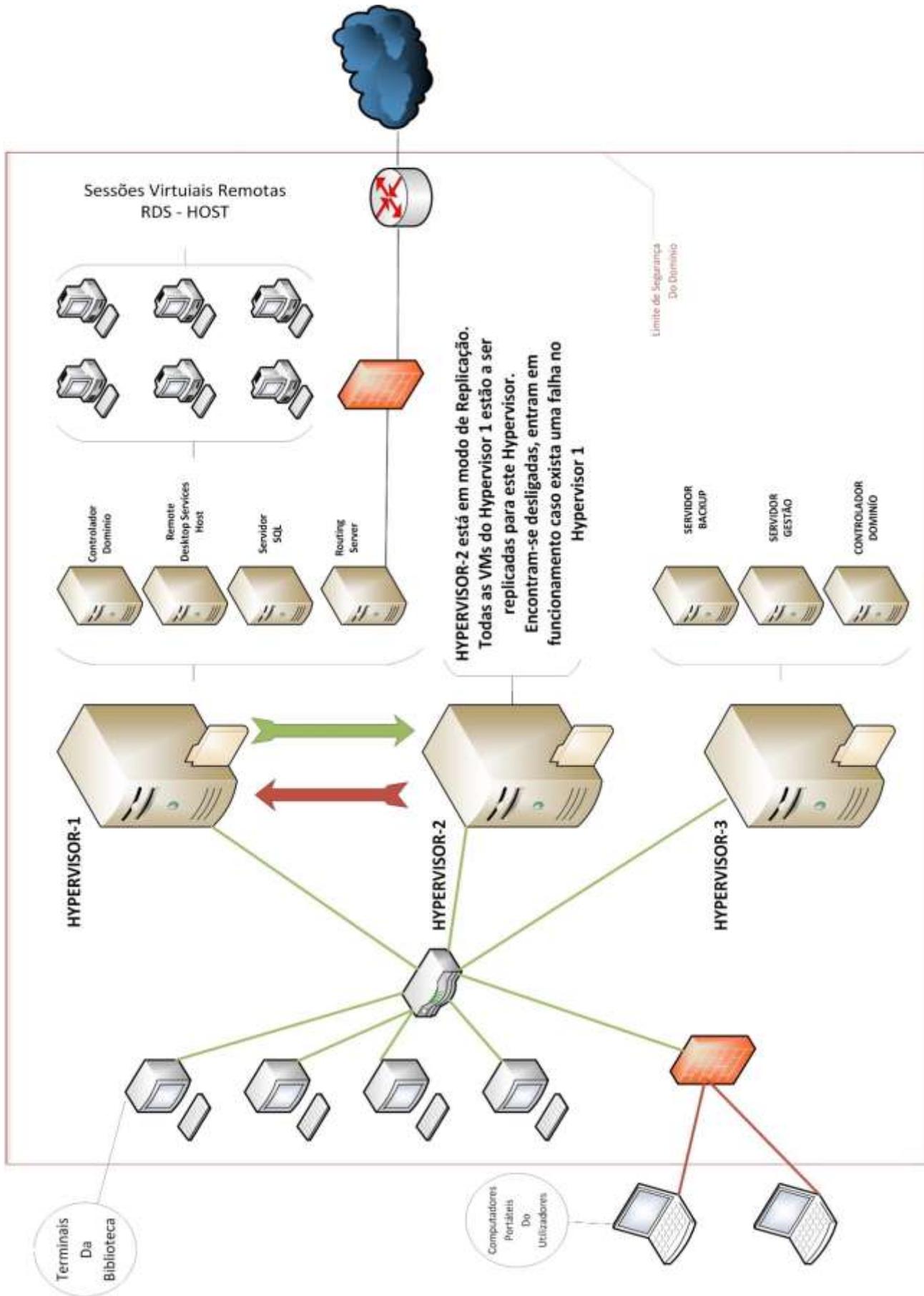


Imagem 20- Modelo de estrutura de hardware integrado

Todo o *framework* assenta numa estrutura lógica e perimétrica, que é um domínio baseado num Active Directory⁶⁰ disponibilizado por um sistema operativo servidor, neste caso em particular, o Windows Server 2012 R2 (Imagem 20). O Active Directory é uma função estrutural do sistema operativo Windows 2012 R2 e é esta função que cria o domínio.⁶¹ O modelo que se apresenta só tem viabilidade se for desenvolvido no contexto de um Active Directory. Todos os componentes do nosso modelo são objeto deste Active Directory (Imagem 20). É este que vai ser responsável pela identificação, autenticação, autorização e disponibilização da informação da biblioteca (Imagem 21) ou do centro de informações aos utilizadores, que terão de ser obrigatoriamente utilizadores registados no domínio. Todas as Políticas de Grupo⁶² serão geridas e administradas através do Active Directory. É esta tecnologia que também permitirá a implementação segura de uma outra que autorizará o acesso à informação a partir de dispositivos móveis, como computadores pessoais.

⁶⁰<http://www.fixedbyvonnice.com/2015/04/understanding-active-directory-in-windows-server-2012-r2-part-1-of-3/#.WPY356DMExA> (Verificada disponibilidade online em 23-04-2017).

⁶¹ No capítulo referente à implementação prática (Capítulo 6) explicar-se-á o funcionamento e a instalação do domínio Active Directory.

⁶²[https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh147307\(v=ws.10\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh147307(v=ws.10).aspx) (Verificada disponibilidade online em 23-04-2017).

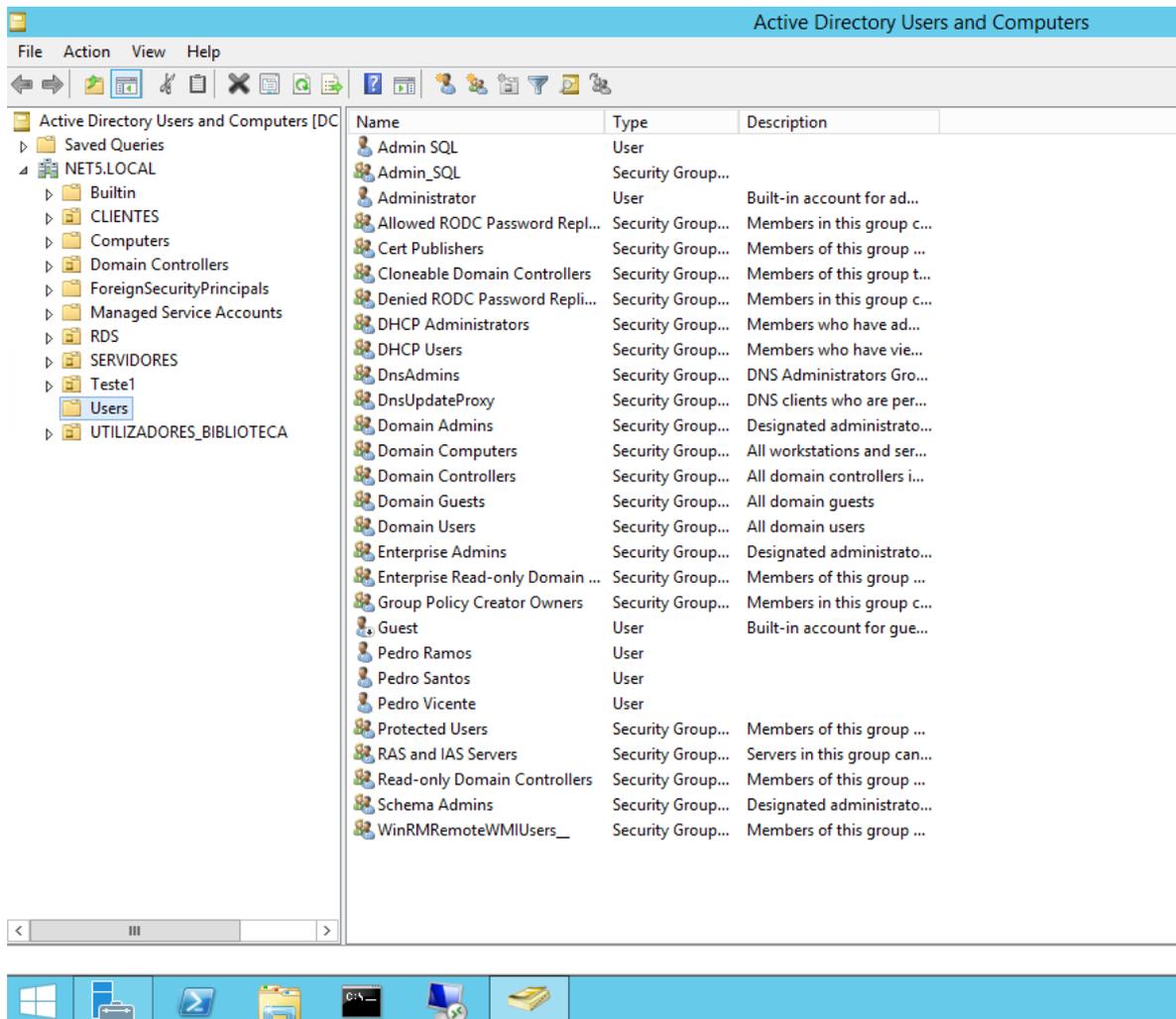


Imagem 21 - Estrutura lógica do Active Directory

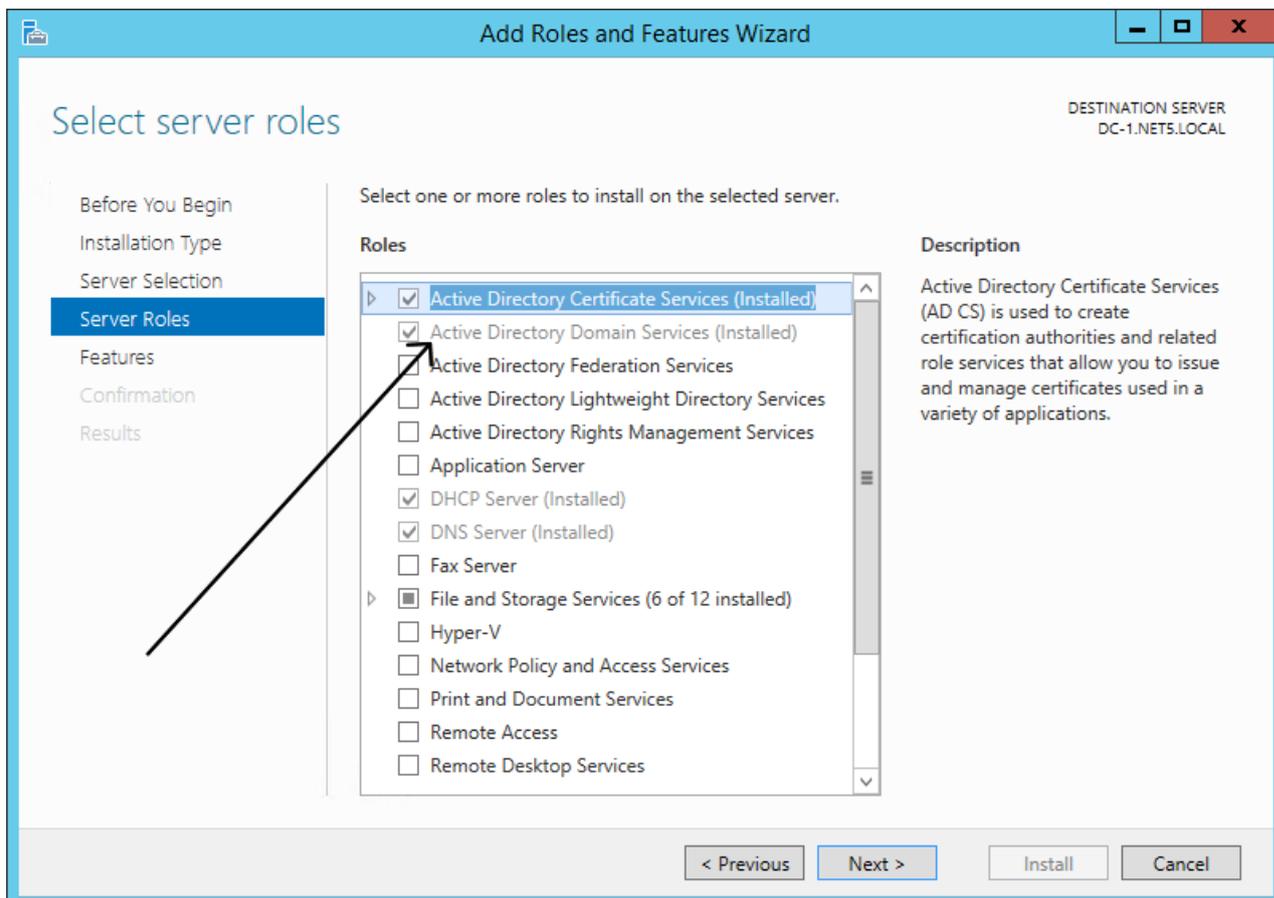


Imagem 22 - Role que permitir promover um servidor a controlador de domínio e criar um Active Directory

A tecnologia que permitirá aos utilizadores disporem e utilizarem um computador virtual para terem acesso à informação designa-se por *Remote Desktop Session Host* – RDSH⁶³ (Imagem 23). Esta tecnologia faz parte integrante de uma função disponibilizada com o Windows Server 2012 R2, o *Remote Desktop Services*⁶⁴ (RDS).

O RDS é uma tecnologia disponibilizada pelo Microsoft Windows Server 2012 R21 e Windows Server 2016. Permite que vários utilizadores tenham acesso a aplicações, dados ou *desktops* virtuais, instalados num servidor central. Esta tecnologia era anteriormente designada no Windows Server 2003 como

⁶³ <https://docs.microsoft.com/pt-br/windows-server/remote/remote-desktop-services/Welcome-to-rds> (Verificada disponibilidade online em 01-05-2017).

⁶⁴ <https://docs.microsoft.com/pt-br/windows-server/remote/remote-desktop-services/Welcome-to-rds> (Verificada disponibilidade em 01-05-2017).

serviços de terminal. Agora faz parte de um conjunto mais vasto de tecnologias de virtualização oferecidas pelo RDS (Imagem 24).

As aplicações que são executadas no servidor *host* de sessão RD são denominadas aplicações *RDS RemoteApp*. Do ponto de vista do utilizador final, estas aplicações parecem estar a ser executadas no seu sistema local. Os toques nas teclas e os movimentos do “rato” do utilizador são enviados para o servidor RDS. As imagens, por seu turno, são enviadas de volta para o sistema do utilizador. Os antigos serviços de terminal estavam disponíveis em dois tipos: TS para administradores e TS no modo de aplicação. Agora temos o *Remote Desktop for Administration* e o *Remote Desktop Services*, onde está inserido o *RD Session Host Server* e que foi utilizado neste modelo (Imagem 24 e 25).

As principais mais-valias da tecnologia RDS são as seguintes:

- **Disponibilização centralizada de aplicações:** um grande benefício dos DRS é a forma como simplifica a implementação de aplicações. Em vez de implementar uma aplicação em todos os clientes usando uma diretiva de grupo ou o gestor de configurações do Microsoft System Center (SCCM)⁶⁵, podemos instalá-la uma única vez, vez no *RD Session Host Server*⁶⁶.
Por exemplo, uma empresa pode ter uma aplicação de primeira linha de negócios que 100 utilizadores necessitam de utilizar constantemente. Em vez de instalar a aplicação em todos os 100 computadores de secretária, podemos usar um *RD Session Host Server*. Após ser instalada no servidor, cada utilizador pode usar a aplicação remotamente. Quando a aplicação precisa de ser atualizada ou corrigida, basta fazer uma única atualização no *RD Session Host Server*;
- **Suporte a utilizadores remotos:** podemos usar o RDS para acesso remoto ou acesso a uma filial deslocalizada geograficamente. Algumas aplicações têm dificuldade em executar

⁶⁵ <https://www.microsoft.com/en-us/cloud-platform/system-center-configuration-manager> (Verificada disponibilidade online em 01-05-2017).

⁶⁶ [https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc742815\(v=ws.11\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc742815(v=ws.11).aspx) (Verificada disponibilidade online em 01-05-2017).

conexões de baixa velocidade ou precisam de portas especiais abertas na firewall. Em vez de executar a aplicação através da conexão de baixa velocidade, podemos hospedar a aplicação no servidor RDS dentro de uma rede bem conectada. Os clientes podem conectar-se através de uma VPN⁶⁷ ou uma ligação telefónica analógica de baixa velocidade. Como a aplicação está em execução no *RD Session Host Server*, numa rede bem conectada, o seu desempenho não é afetado pelas conexões mais lentas.

Ao invés de tentar manter os computadores *desktop* para toda uma equipa de trabalho ou, por exemplo, para todos os utilizadores de uma biblioteca, muitas empresas estão a disponibilizar aos seus utilizadores computadores portáteis para levarem para casa e fornecem as suas aplicações através de servidores remotos (MINASI, 2014; p. 1436);

- **Suporte a ambientes hostis aos computadores:** alguns ambientes, como poeira, calor excessivo ou vibrações, são maus para PC. Naturalmente, os PC podem ser construídos para trabalhar em condições extremas, como temperaturas até 120 graus ou até mesmo debaixo de água. Mas estas soluções são extremamente onerosas. Quando o custo for um problema e um *thin client*⁶⁸ funcionar, os RDS podem ser uma boa solução;
- **Diminuição de atualizações de hardware:** se utilizarmos os RDS com um *RD Session Host Server*, o cliente apenas exibirá aplicações em execução no servidor RDS em vez de executá-las localmente. Não precisamos de nos preocupar com as aplicações que estão a ser executadas no computador-cliente; a preocupação é apenas o servidor. Se a aplicação for executada no servidor RDS e o cliente puder aceder com privilégios autenticados ao servidor RDS, a aplicação será exibida no cliente, independentemente da plataforma que este esteja a utilizar. Por isso, se forem necessárias

⁶⁷<http://searchenterprise.wan.techtarget.com/definition/virtual-private-network> (Verificada disponibilidade online em 01-05-2017).

⁶⁸ <http://www.thinclientbrasil.com/thin-client/o-que-e-thin-client.php> (Verificada disponibilidade online em 01-05-2017).

atualizações de *hardware*, estas só têm de ser feitas ao nível do RDS Server;

- **Simplificação da interface de utilizador:** outro benefício potencial para os serviços de RDS é que pode simplificar a interface do utilizador (GUI). Os utilizadores experientes acham fácil personalizar a sua interface, mas aqueles que são menos experientes encontram todos os tipos de dificuldades quando se trata de usar os seus computadores, principalmente se tivessem de utilizar um computador virtual numa biblioteca (podia haver tantas opções, que eles podiam ficar confusos e tal não pode acontecer). Os ícones coloridos com cantos arredondados não fazem por si só uma interface simples. Se os utilizadores que estamos apoiando precisarem apenas de uma única aplicação, então temos e devemos disponibilizar uma conexão que execute essa aplicação num *desktop* remoto e nada mais. Este é um dos princípios que implementaremos no nosso trabalho – os computadores virtuais vão aparecer aos utilizadores com uma área de trabalho “limpa”, tendo apenas os ícones para o tipo de trabalho de que necessitam: um ícone para acederem à aplicação ADO.NET e à base de dados da informação; outro ícone para um editor de texto; e um terceiro para terem um sistema de *Cloud Computing*. Este tipo de área de trabalho será sempre igual para todos os utilizadores e os mesmos não a poderão alterar. As aplicações *RemoteApp* podem ser iniciadas a partir do menu Iniciar, de um ícone da área de trabalho (de um arquivo .rdp) ou de uma página *web*.

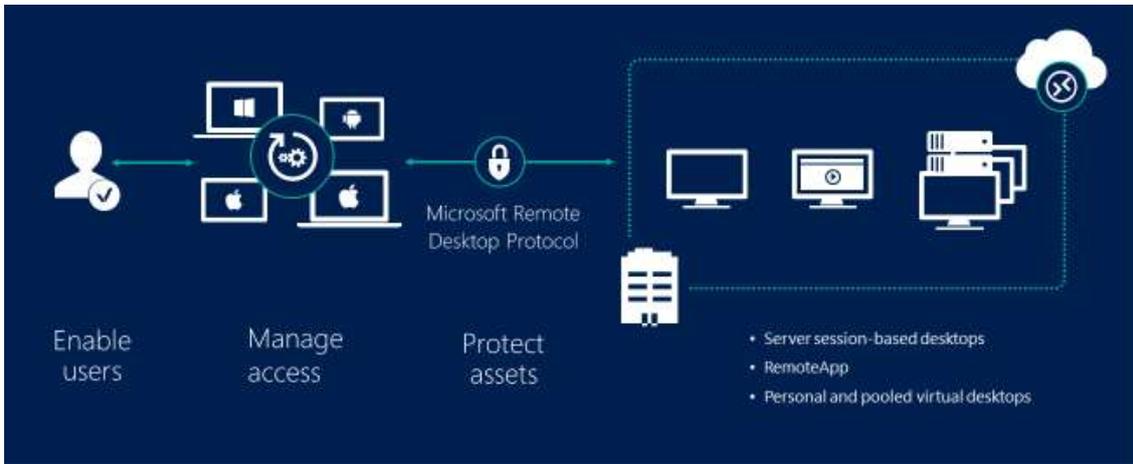


Imagem 23- Remote Desktop Session Host

Fonte: Microsoft -TechNet (2016)

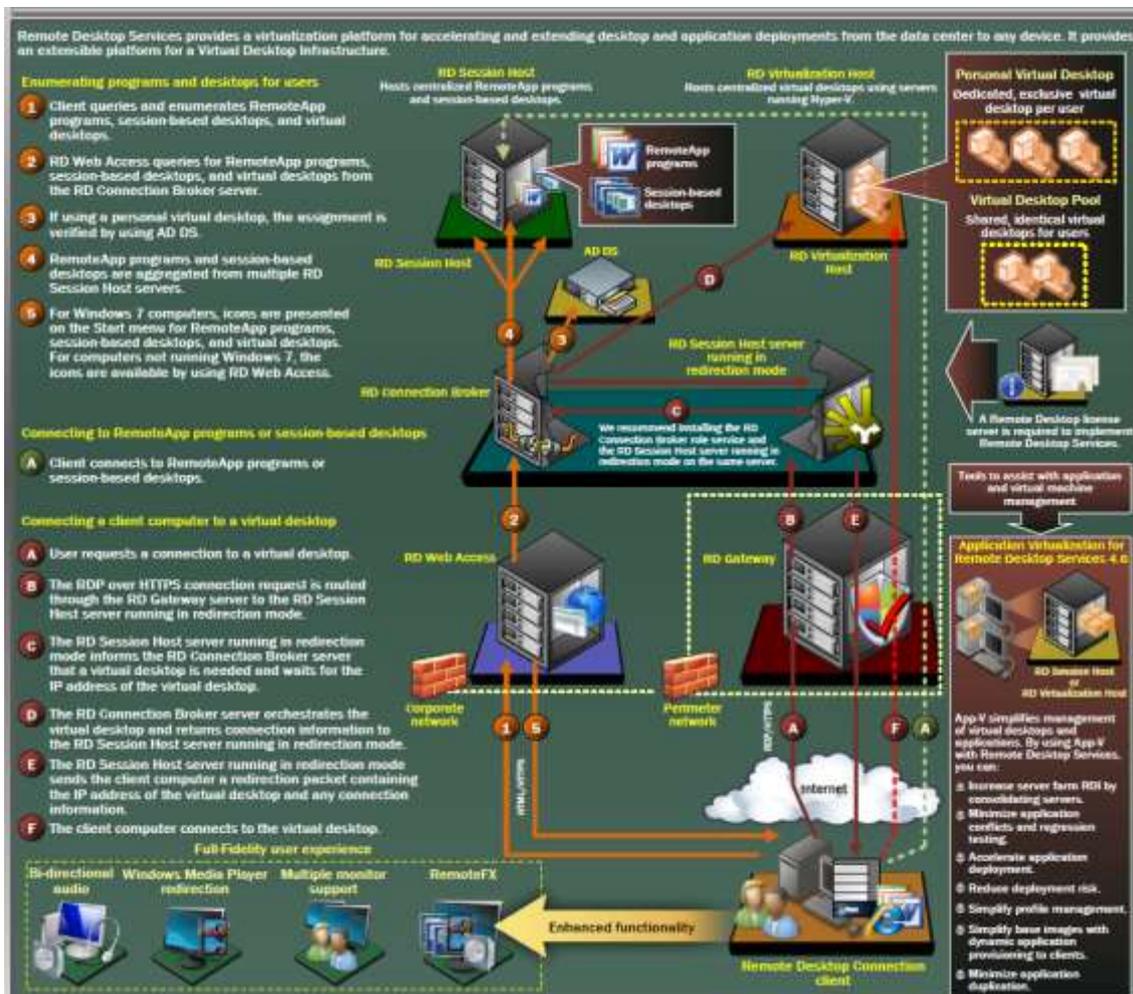


Imagem 24 - Arquitetura do Remote Desktop Services

Fonte: Microsoft -TechNet (2016)

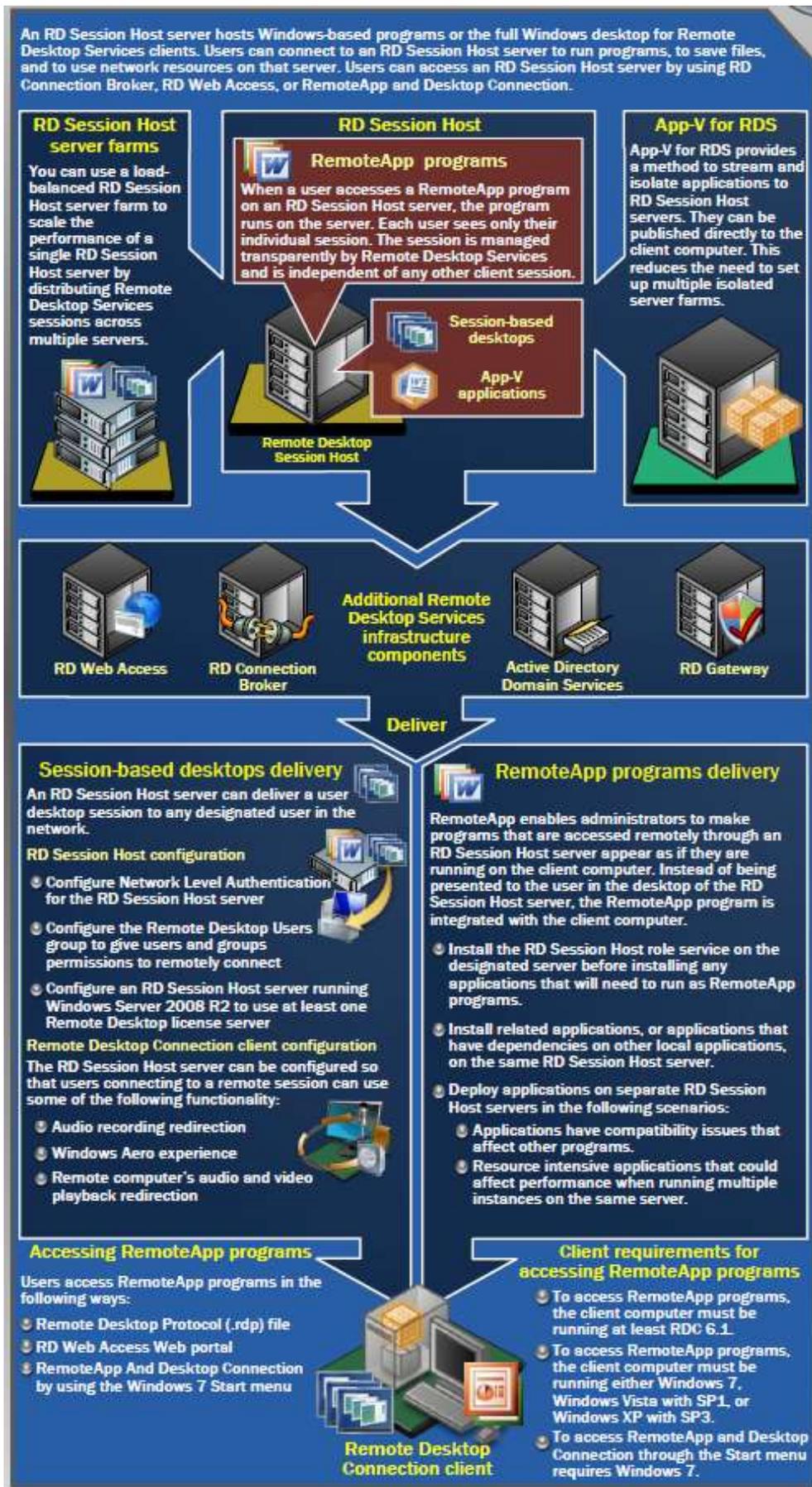


Imagem 25 - Arquitetura do Remote Desktop Session Host

Fonte: Microsoft - TechNet (2016)

Quanto aos serviços do RDS especificamente para o *framework* em desenvolvimento, destacamos estes:

- **Remote Desktop Session Host:** permite administrar múltiplas conexões em simultâneo ao servidor RDS Virtual. Inclui as componentes *RemoteApp*, que permitem publicar e distribuir aplicações remotamente. Suporta múltiplas tecnologias de segurança e encriptação para conexões RDP (Imagem 25);
- **Remote Desktop Virtualization Host:** integrado com o Hyper-V, distribui computadores virtuais a pedido dos utilizadores;
- **Remote Desktop Licensing Server:** distribui licenças RDS por utilizador;
- **Remote Desktop Connection Broker:** é considerado um Backbone⁶⁹ de toda a infraestrutura. Permite aos utilizadores re-conexões de sessões existentes e é o principal suporte de infraestrutura para a conexão do utilizador ao *desktop* virtual em função do seu perfil (Imagem 26);
- **Remote Desktop Web Access:** permite aos utilizadores, através de um terminal remoto, solicitarem o acesso aos seus recursos virtuais, neste caso ao seu *desktop* virtual. Num *web browser* é disponibilizado uma interface para o utilizador aceder aos recursos virtuais; após esta fase, o utilizador acede ao *desktop* do seu computador virtual e a função desta estrutura termina (Imagem 27).

⁶⁹<https://www.tecmundo.com.br/conexao/1713-o-que-e-backbone-.htm> (Verificada disponibilidade em 01-05-2017).

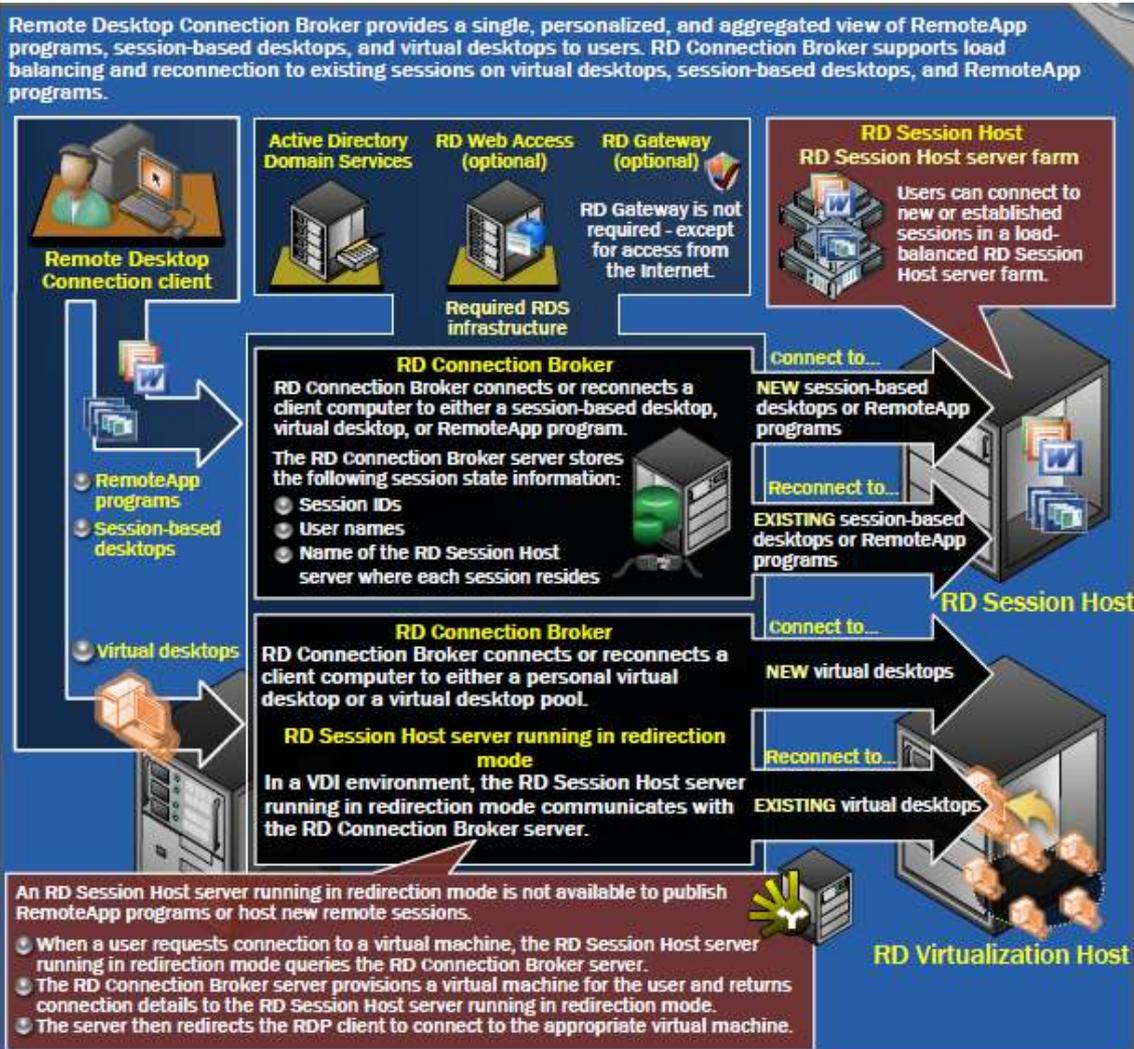


Imagem 26 - Arquitetura do Remote Desktop Connection Broker

Fonte: Microsoft-TechNet (2016)

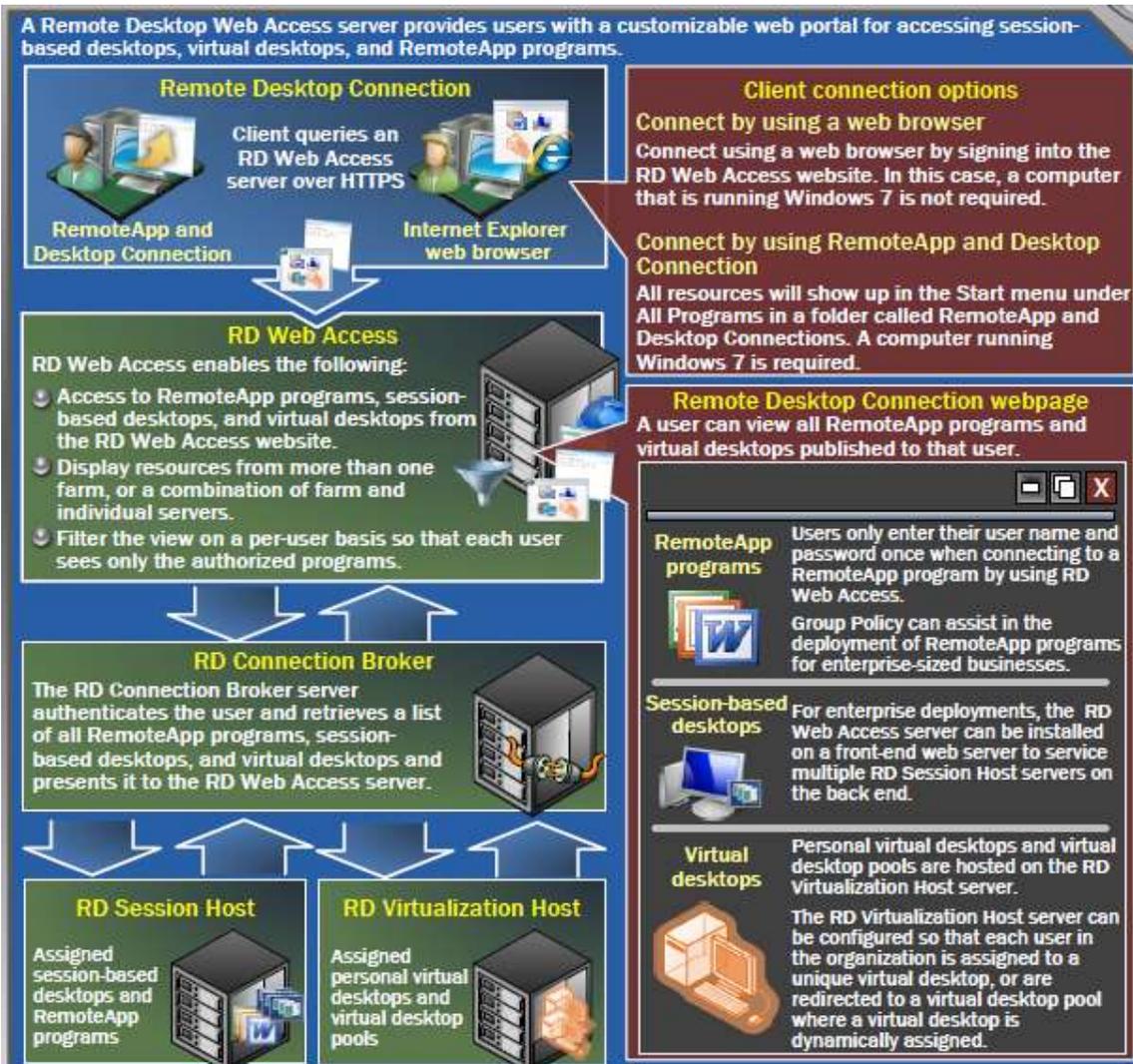


Imagem 27 - Arquitetura do Remote Desktop Web Access

Fonte: Microsoft -TechNet (2016)

5.2 – Funcionamento Lógico do Framework

4.2.1 – No caso de ser um novo utilizador

Primeiro passo:

Um utilizador da biblioteca ou centro de informação que nunca tenha sido utilizador da mesma deve solicitar aos serviços dessa instituição uma conta de utilizador.

Segundo passo:

O administrador de tecnologias de informação deve criar uma conta de utilizador no Active Directory da biblioteca (Imagem 28). Deve armazenar o seu perfil numa pasta e disco específico para utilizadores credenciados ao acesso à informação e deve colocar a conta de utilizador numa unidade organizacional que permita ter permissões para aceder ao *hypervisor*⁷⁰, que disponibilizará um perfil e máquina virtual. Estas operações são executadas num dos controladores de domínio⁷¹. A unidade organizacional onde é colocado o novo utilizador está dotada de Políticas de Segurança (GPO) específicas para este tipo de utilizador. O administrador, após estes procedimentos, está de forma automática a dar ao utilizador acesso ao servidor de RDSH.

⁷⁰<http://searchservirtualization.techtarget.com/definition/hypervisor> (Verificada disponibilidade em 23-04-2017).

⁷¹ Conceito explicado no capítulo seguinte.

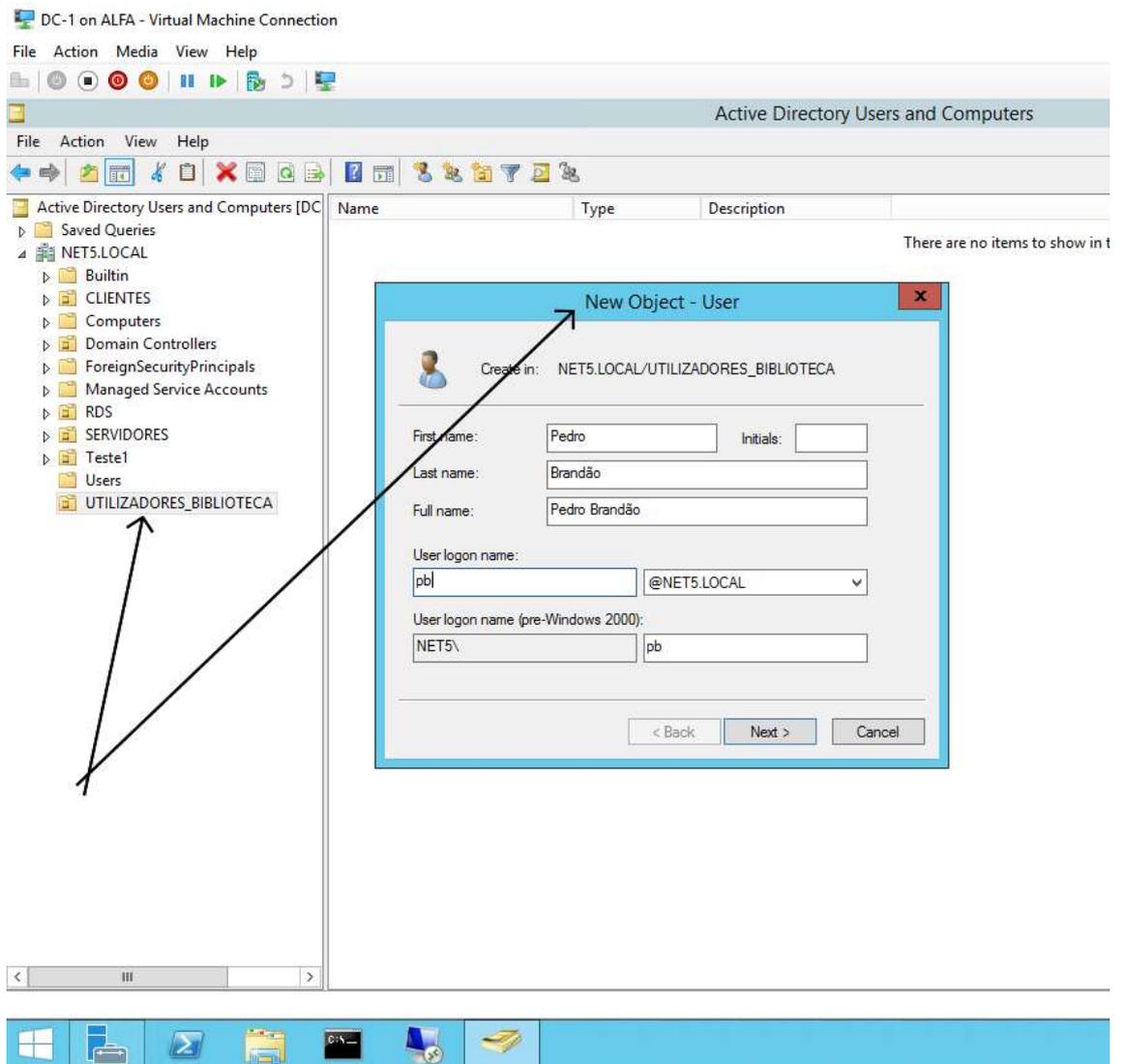


Imagem 28 - Criação de novo utilizador na unidade organizacional específica

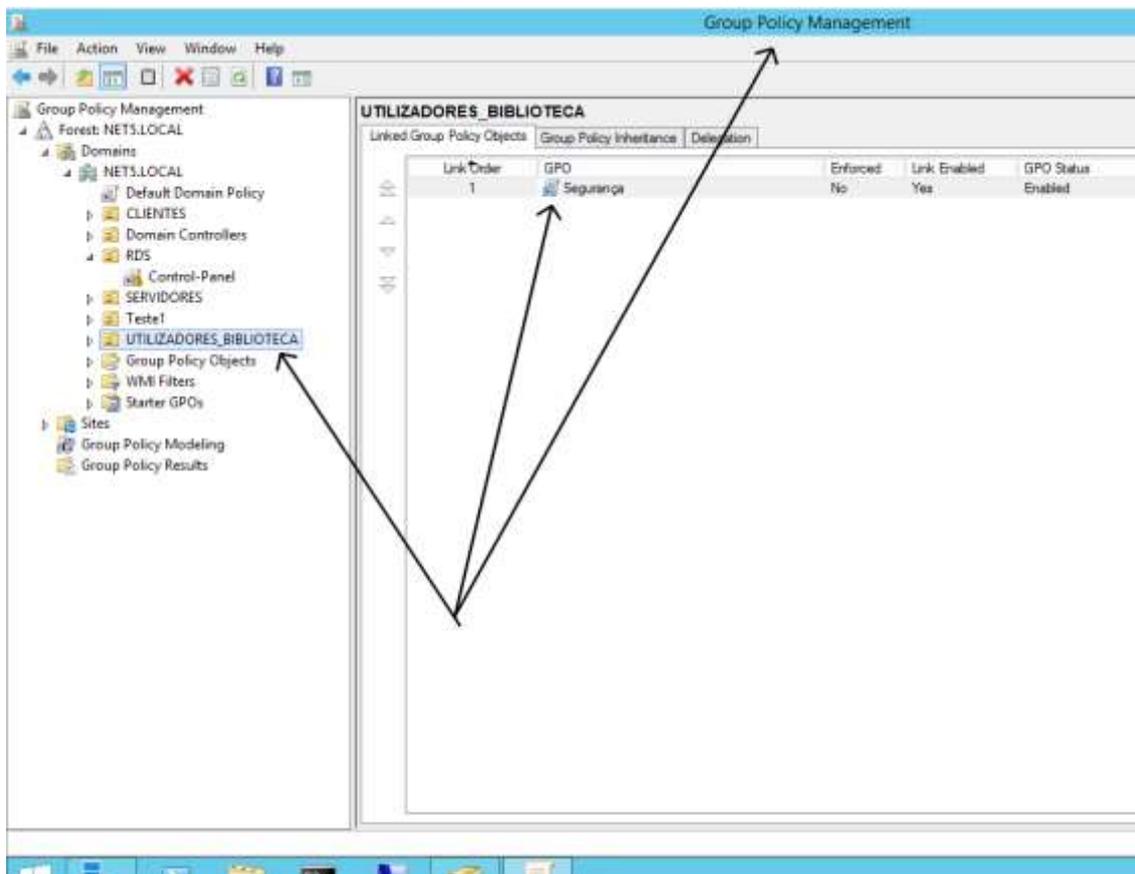


Imagem 29 - Implementação de GPO⁷² na unidade organizacional destinada a utilizadores da biblioteca

Terceiro passo:

As credenciais criadas para o novo utilizador devem ser enviadas de forma segura ao mesmo, após serem estabelecidas políticas de grupo ao nível de segurança (Imagem 29).

Quarto passo:

Através de um terminal da biblioteca ou através de um computador pessoal (que neste caso terá de estar conectado a uma tomada Ethernet disponibilizada pela biblioteca), o utilizador deve abrir uma sessão no computador com as credenciais fornecidas pelos serviços da biblioteca, tendo sempre de explicitar o domínio antes do nome de utilizador (exemplo: bibliotecaA\pedrobrandao). Se as credenciais forem reconhecidas como válidas por um dos controladores de domínio, o utilizador tem acesso ao terminal local,

⁷² <https://technet.microsoft.com/pt-br/library/cc668545.aspx> (Verificada disponibilidade online em 08-07-2017).

que apresentará no *desktop* um ícone que dará acesso a uma sessão *Remote Desktop Connection* (RDC)⁷³. Esta sessão estabelecerá uma conexão ao *desktop* virtual do utilizador. Na prática o estabelecimento da conexão RDC faz uma segunda validação da autenticação no domínio, pois só os utilizadores registados e autorizados a utilizar o domínio da biblioteca podem fazer uso da conexão RDC para terem acesso ao *desktop* virtual.

Quinto passo:

Depois de o utilizador aceder ao *desktop* virtual, disponibilizado por um servidor com a função RDS ativa e configurado para disponibilizar os serviços de *Remote Host Services*, terá acesso ao seu *desktop* virtual. Encontrará na sua área de trabalho dois ícones: um para acesso à aplicação ADO.NET e um outro que estabelecerá uma conexão com o servidor virtual SQL, onde estará toda a informação disponibilizada pela biblioteca aos utilizadores (Imagem 30).



Imagem 30 - *Desktop* virtual, onde se pode visualizar o ícone de acesso à aplicação ADO.NET e a aplicação em execução com acesso aos dados contidos no servidor SQL

⁷³ <https://www.howtogeek.com/howto/windows-vista/turn-on-remote-desktop-in-windows-vista/> (Verificada disponibilidade online em 07-05-2017).

Terá ainda na área de trabalho ícones de acesso a um sistema de *Cloud Computing* externo e a um editor de texto.

Sexto passo:

O utilizador consulta toda a informação que pretender e que esteja autorizado a consultar através da aplicação ADO.NET. Esta aplicação permite visualizar a capa ou primeira página do documento, o título completo, o autor, a editora ou referência de origem, a data de origem ou publicação, o tipo de documento informativo e um resumo do documento. Esta informação é logo apresentada quando a aplicação é executada e é solicitada uma busca. O sistema de busca de informação é integral, pode ser feito por chave de título, autor, editora, origem, tipo de documento ou expressão contida no resumo.

A partir do ecrã principal da aplicação, o utilizador pode visualizar o conteúdo do documento ou fazer o *download* do mesmo, no caso dos documentos que permitem essa função, podendo arquivar numa pasta pessoal esse documento (Imagem 31).

4.2.2 – O caso dos administradores da base de dados da biblioteca

Utilizam a mesma aplicação só que na versão de administração, que permite a edição integral da base de dados sem que os administradores necessitem de saber qualquer código SQL. Este facto permite que bibliotecários possam administrar na íntegra todos os dados sem serem especialistas em tecnologias de informação e sem terem de saber código SQL ou conhecer o funcionamento do sistema de Query SQL⁷⁴. Podem inserir documentos, resumos, fazer *upload* de imagens e de ficheiros em formato PDF (sendo que estes podem também ser objeto de *download* por parte dos utilizadores), como é visível nas Imagens 31, 32 e 33.

⁷⁴[https://technet.microsoft.com/en-us/library/bb264565\(v=sql.90\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/bb264565(v=sql.90).aspx)(Verificada disponibilidade online em 07-05-2017).

Documentos Editoras Autores Tipos de Documento

Inserir a Título, Autor, Editora, Data ou Tipo de Documento

Adicionar Editar Eliminar Localizar

Capa	Título	Autor	Editora	Data	Tipo	Resumo
	A Comparison of Software and Hardware Techniques for x86 Virtualization	Adams, Keith e Ageisen, Ole	ACM SIGARCH Computer Architecture News	01-01-2006	Artigo de jornal	Until recently, the x86 architecture has not permitted classical trap-and-emulate virtualization. Virtual Machine Monitors for x86, such as VMware Workstation and Virtual PC, have instead used binary translation of the guest kernel code. However, both Intel and AMD have now introduced architectural extensions to support classical virtualization. We compare an existing software VMM with a new VMM designed for the emerging hardware support. Surprisingly, the hardware VMM often suffers lower performance than the pure software VMM. To determine why, we study architecture-level events such as page table updates.
	COMPUTING PRACTICES A History and Evaluation of System II	Chamberlin, Donald D - Astrahan, Morton M - Blauger, Michael W - Gray, James N - King, W Frank - Lindsay, Bruce G - Lorie, Raymond - Mehl, James W - Price, Thomas G - Putzick, Franco -	IBM Research Laboratory	01-07-1981	Artigo de jornal	
	Principles of distributed database systems	Çezar, MT e Valduriez, P	Springer	14-07-2011	Livro	This third edition of a classic textbook can be used to teach at the senior undergraduate and graduate levels. The material concentrates on fundamental theories as well as techniques and algorithms. The advent of the Internet and the World Wide Web; and, more recently, the emergence of cloud computing and streaming data applications, has forced a renewal of interest in distributed and parallel data management, while, at the same time, requiring a rethinking of some of the traditional techniques. This book covers the breadth and depth of this re-emerging field. The coverage consists of two parts. The first part discusses the
	Database Management Systems	Ramakrishnan, Raghu e Gelfing, Johannes	McGraw-Hill	23-07-2003	Livro	The organization of data and the services available from a computerized database management system are discussed in this article. A primitive medical office management system is built to illustrate how one such system (dBASE III) could be used. The case study shows not only the immediate applications, but also how the system allows new features and functions to be added.

Nome de utilizador: Administrator Perfil de utilizador: Admin

21:38 27/11/2018

Imagem 31 - Ecrã principal da aplicação ADO.NET, onde se podem visualizar as informações principais sobre os documentos listados após uma busca

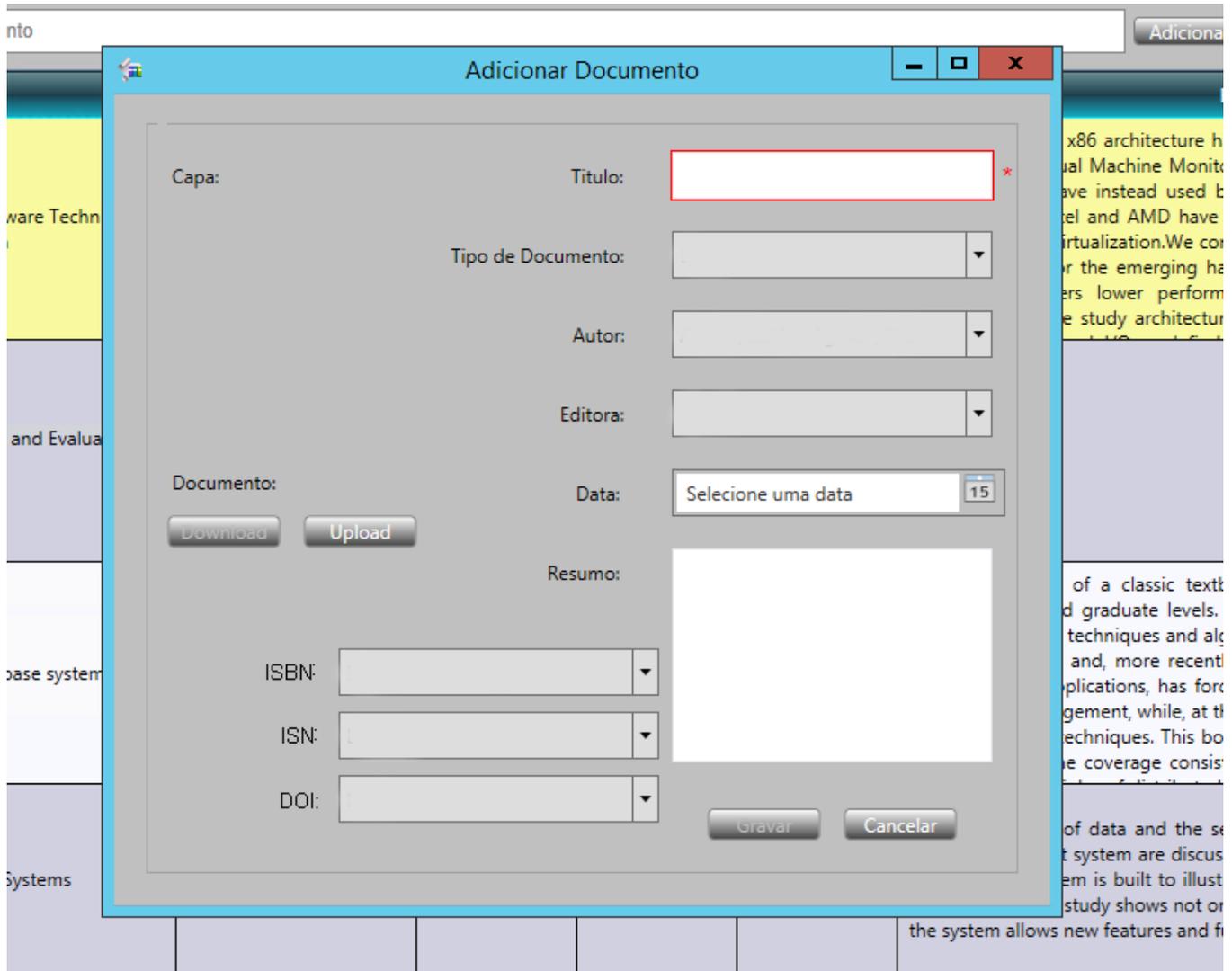


Imagem 32 - Aplicação ADO.NET com adição de um documento à base de dados por parte de um administrador

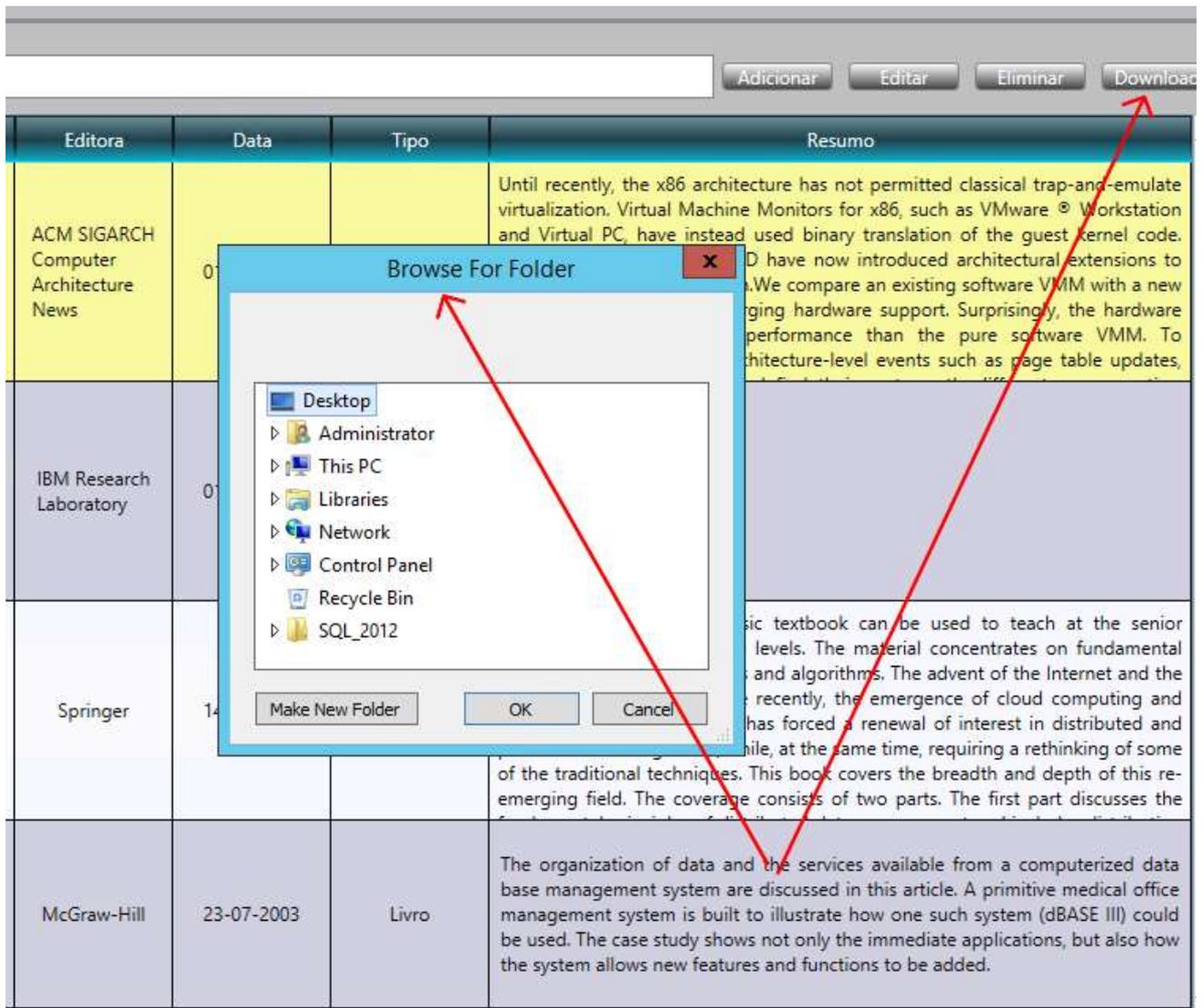


Imagem 33 - Aplicação ADO.NET com adição de uma imagem representativa de um documento à base de dados por parte de um administrador

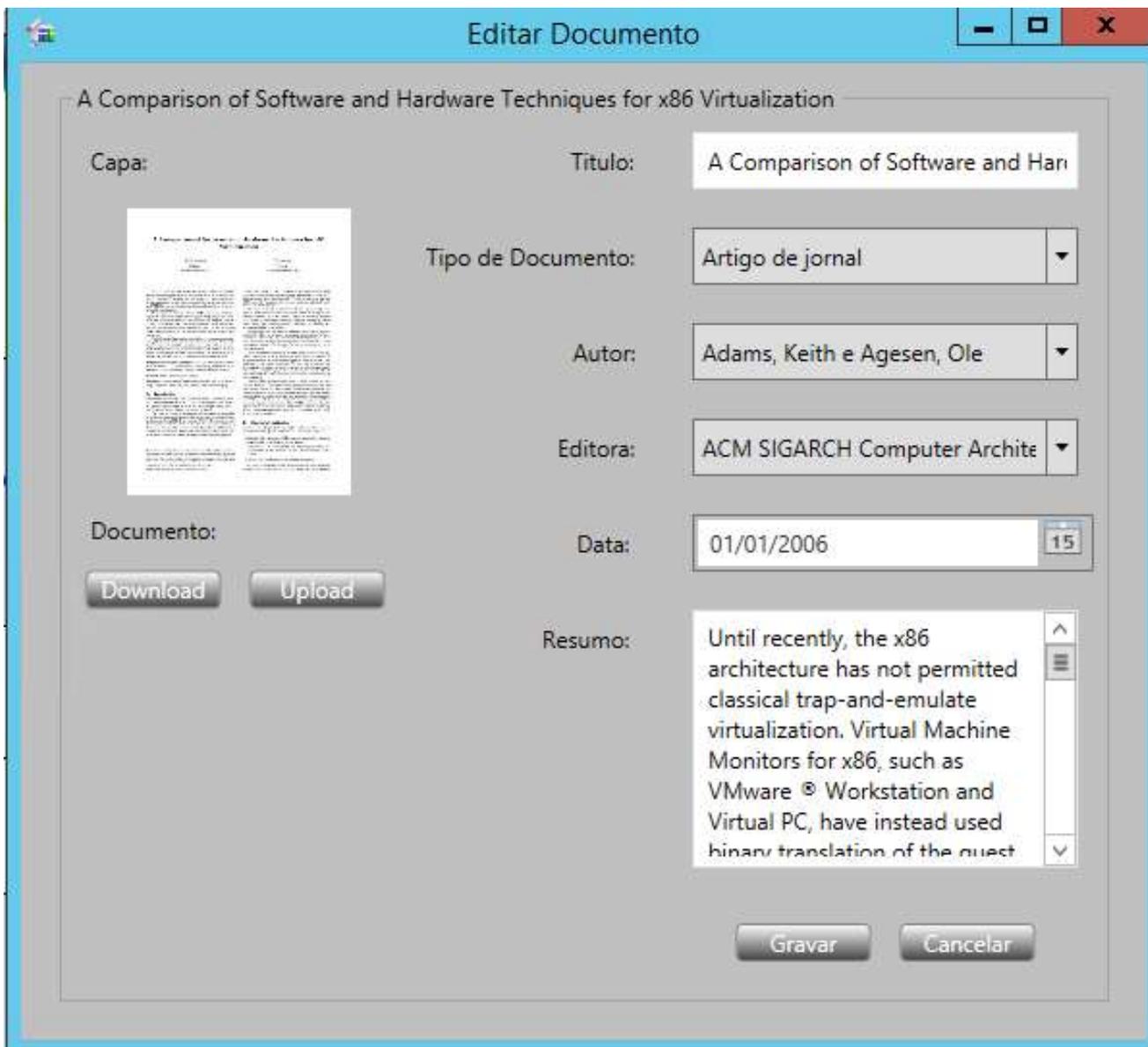


Imagem 34 - Aplicação ADO.NET com edição integral de um documento da base de dados por um administrador

Sétimo passo:

Após consultada a informação, o utilizador pode arquivá-la numa pasta pessoal no seu *desktop* virtual, para utilização posterior, ou para continuação de investigação numa outra sessão num outro dia, ou pode armazená-la num sistema de *Cloud Computing*. No segundo caso, essa informação poderá ser consultada fora da biblioteca, quer em sua casa, quer no seu trabalho. O acesso ao sistema de *Cloud Computing* é feito através de um ícone disponibilizado no *desktop* virtual. Esta conexão, para ser segura, será disponibilizada através do *Routing Server*. Cabe à administração da biblioteca optar pela melhor solução

de *Cloud Computing*, opção essa que não afeta de forma alguma o funcionamento deste modelo (Imagem 35). O utilizador só tem de solicitar o *login* na plataforma exterior de *Cloud Computing* através de um *link*, depois ser-lhe-á solicitado um nome de utilizador e palavra-passe (que em circunstância alguma deve ser igual às credenciais de acesso ao domínio da biblioteca).

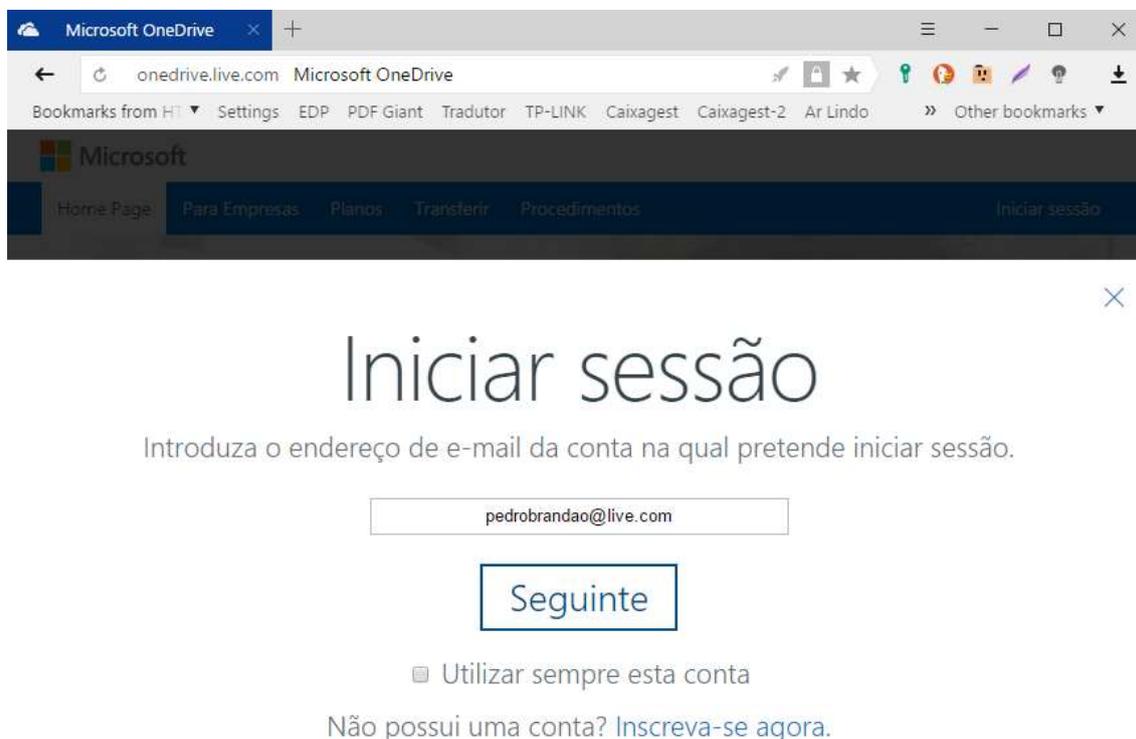


Imagem 35 - Acesso ao sistema de *Cloud Computing* através do *desktop* virtual, neste caso um acesso ao OneDrive da Microsoft

Oitavo passo:

Após toda a investigação estar realizada e ser armazenada a informação relevante para o utilizador, o mesmo deve proceder ao “Sign out” do *desktop virtual* (Imagem 36).

Deverá efetuar o mesmo procedimento caso esteja a utilizar um computador pessoal.

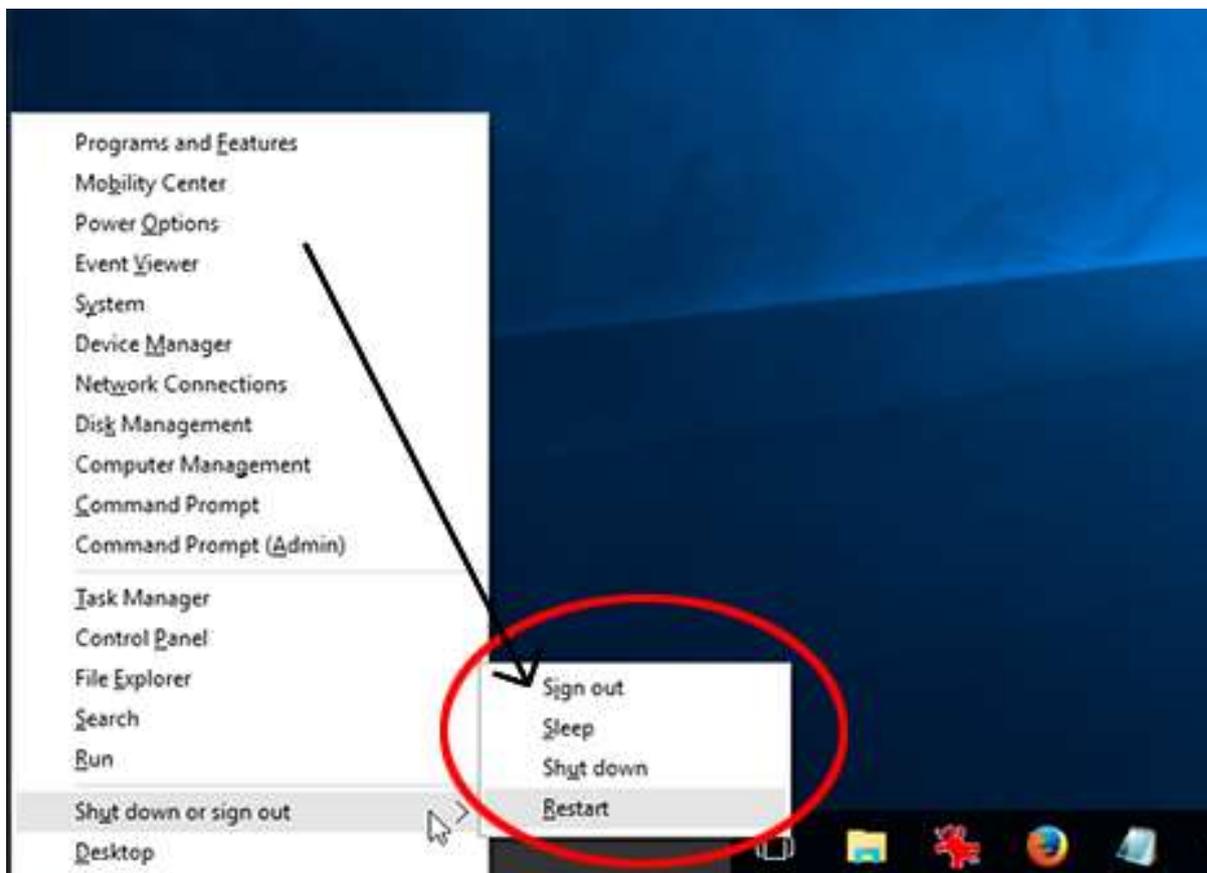


Imagem 36 - "Sign out" do *desktop* virtual ou do terminal que esteja a utilizar

É importante referir que grande parte deste modelo é modular e está concebido para ser facilmente ampliado e permitir alta escalabilidade. Esta aplicação que aqui se apresenta é um mero exemplo para o trabalho. Este modelo de *framework* permite a integração de uma outra qualquer aplicação, desde que disponha de um objeto de conexão à base de dados. Aliás, a aplicação que deixa aceder à informação na base de dados deve ser concebida em função da estrutura orgânica da instituição e da própria base de dados. Com exceção do conceito de domínio ativado através de Active Directory e do sistema de RDS, todo o modelo pode ser ajustado à instituição de destino.

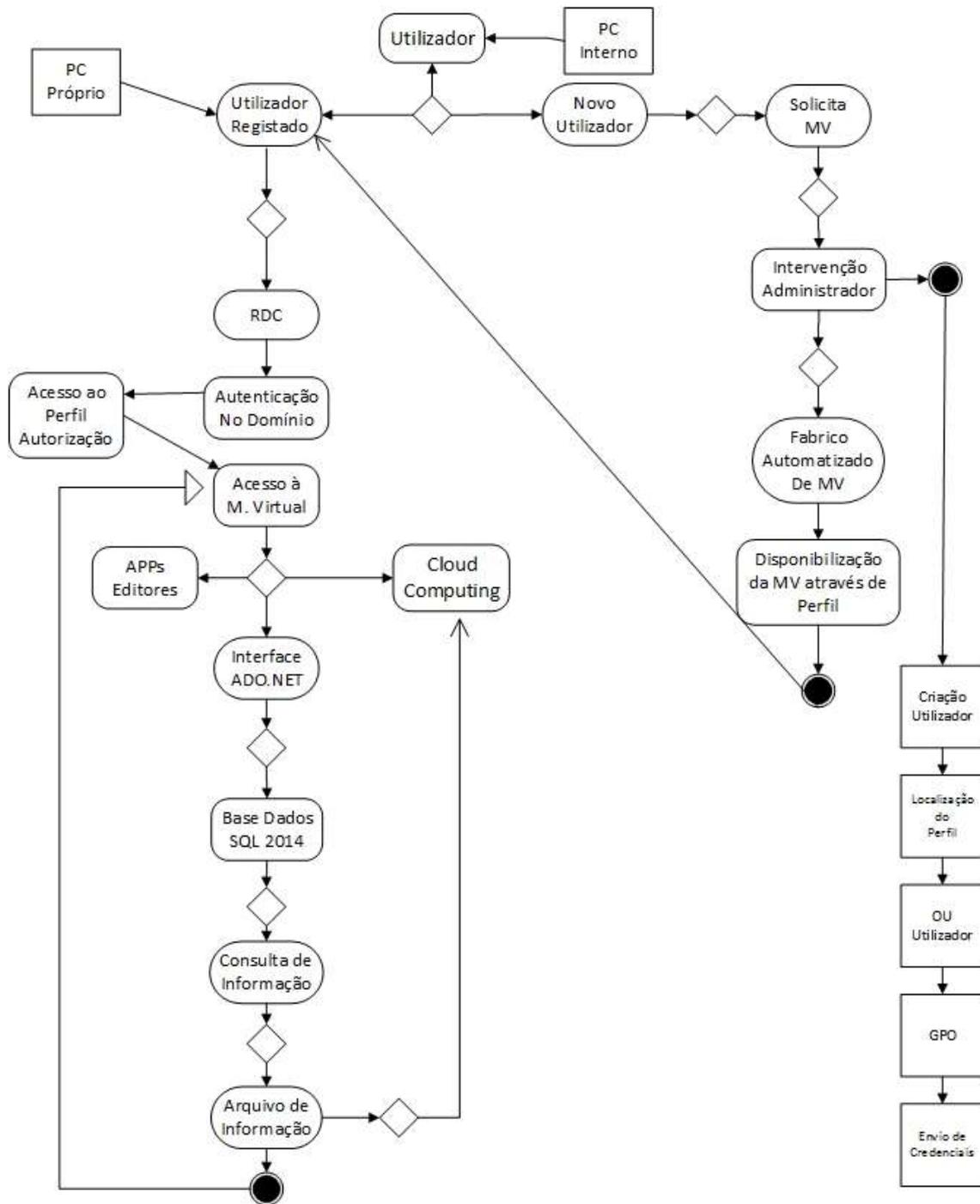


Imagem 37 - Representação gráfica do *framework*

5 – PRINCIPAIS TECNOLOGIAS – IMPLEMENTAÇÃO PRÁTICA DO MODELO

Neste capítulo serão desenvolvidos conceitos tecnológicos que consideramos estruturais no funcionamento e implementação do modelo apresentado. O modelo tem um conjunto de tecnologias secundárias que não são abordadas por se considerarem secundárias ou optativas na implementação do mesmo.

5.1 – Active Directory

O Active Directory (AD) foi uma novidade introduzida com o sistema operativo Microsoft Windows Server 2000, e passou a ser fundamental no planeamento e implementação da estrutura e serviços de rede baseados no Windows Server 2012 R2 (DESMOND, 2013; pp. 1-3).

Atualmente, ou seja, nos sistemas operativos Windows 2012 R 2 e 2016 o AD é composto por cinco diferentes estruturas ou componentes, ao contrário do que acontecia nos primórdios desta tecnologia, com o Windows Server 2000.⁷⁵ No sistema operativo utilizado no modelo, o AD propriamente dito é composto pelas seguintes cinco *roles*: *Active Directory Certificates Services*⁷⁶; *Active Directory Domain Services*⁷⁷; *Active Directory Federations Services*⁷⁸; *Active Directory Lightweight Directory Services*⁷⁹; e *Active Directory Rights*

⁷⁵[https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh831669\(v=ws.11\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh831669(v=ws.11).aspx)(Verificada disponibilidade online em 21-05-2017).

⁷⁶[https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh831740\(v=ws.11\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh831740(v=ws.11).aspx)(Verificada disponibilidade online em 21-05-2017).

⁷⁷[https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh831484\(v=ws.11\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh831484(v=ws.11).aspx)(Verificada disponibilidade online em 21-05-2017).

⁷⁸<https://docs.microsoft.com/pt-br/windows-server/identity/active-directory-federation-services> (Verificada disponibilidade em 21-05-2017).

⁷⁹[https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh831593\(v=ws.11\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh831593(v=ws.11).aspx)(Verificada disponibilidade em 21-05-2017).

Management Services⁸⁰. No presente trabalho é utilizada a *Role Active Directory Domain Services* (ADDS). Por esse motivo, quando no texto nos referirmos a AD estamos especificamente a fazer referência a esta *roles* (Imagem 38).

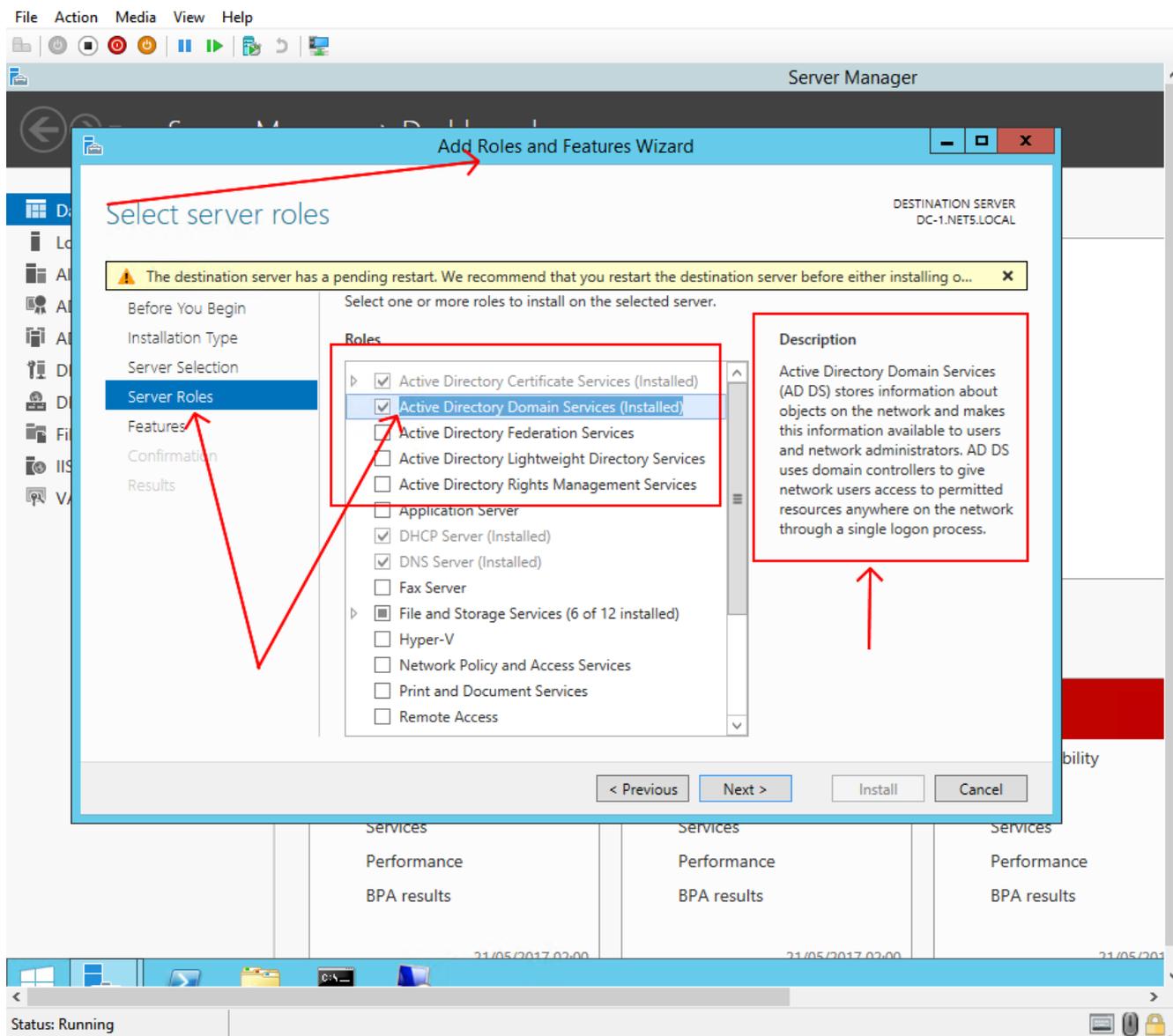


Imagem 38 - Roles AD 2012 R2 - ADDS, role utilizada no modelo

No AD existe um conjunto de objetos e conceitos que devem ser explicitados. Dentro destes destacam-se: domínios, árvores, florestas, relações de confiança, unidades organizacionais, *schema*, *sites*, e grupos de utilizadores (DESMOND, 2013; pp. 5-11).

⁸⁰[https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh831364\(v=ws.11\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh831364(v=ws.11).aspx)(Verificada disponibilidade online em 21-05-2017).

O princípio que está na base da criação de um AD é o de um diretório ativo, que é uma base de dados estruturada e com garantias de integridade. Contudo, o AD, sendo um exemplo de uma base de dados, é muito mais do que isso. No AD ficam gravadas informações sobre o domínio, ou seja, sobre contas de utilizadores, grupos de utilizadores, relações de confiança, unidades organizacionais, contas de computadores, e as informações relacionadas com o funcionamento de uma rede baseada no Windows Server 2008 R2 (DESMOND, 2013; pp. 13-31).

Ele foi desenhado para ser o único diretório necessário numa rede empresarial. A proposta da Microsoft é para que todas as aplicações sejam progressivamente integradas no AD (MINASI, 2014; pp. 211-221).

Isto tem como principal implicação que, ao invés de cada aplicação ter (caso de tal necessite) uma base de dados própria com as credenciais de utilizadores, passe a consultar essas credenciais de utilizadores na base de dados do AD, sendo este a disponibilizar as permissões e autorizações em relação a informação e objetos do domínio. Por exemplo, se utilizarmos o Exchange Server⁸¹ como servidor de *e-mail*, se estiver integrado no AD, a sua base de dados pode ser a base de dados do AD; caso esteja integrado na mesma, a autenticação dos utilizadores no domínio confere-lhes automaticamente acesso às contas de *e-mail* disponibilizadas pelo Exchange (MINASI, 2014; pp. 245-246).

Esta abordagem de diretório único tem inúmeras vantagens, de entre as quais se salienta o “*logon*”⁸² único. Outra vantagem é o facto de atualizações feitas no diretório serem automaticamente refletidas em todas as aplicações da empresa ou domínio (GREENE, 2014; pp. 239-242).

Num modelo baseado num diretório único, só existe uma base de dados de utilizadores, e todos os servidores partilham a mesma base de dados de

⁸¹ <http://www.microsoft.com/exchange/2010/pt/br/> (Verificada disponibilidade online em 15-07-2017).

⁸² <http://pt.wikipedia.org/wiki/Login> (Verificada disponibilidade online em 15-07-2017).

utilizadores. O que acontece na prática é que se a rede estiver bem configurada, esta base de dados não existe apenas num único servidor, mas em vários servidores; esses servidores denominam-se controladores de domínio. Neste tipo de modelo, o trabalho dos administradores de rede fica mais facilitado do que num modelo do tipo “*workgroup*”.⁸³ Este modelo baseado em domínio e em AD permite uma implementação de redes de grandes proporções, tanto em termos geográficos como em número de utilizadores. Este modelo pode espelhar de forma fácil a estrutura organizacional da empresa. Para isto contribuem os conceitos de árvore de domínio e de unidades organizacionais, que são a base da estrutura lógica do AD (DESMOND, 2013; pp. 33-53).

No Windows Server 2012 R2, o conjunto de servidores e estações de trabalho, formam uma unidade designada por domínio. Todos os servidores que contêm uma cópia da base de dados do AD fazem parte do domínio. As contas de computadores têm o mesmo nome do computador. Por exemplo, a estação de trabalho com o nome “CLIENTE-01” tem uma conta de computador na base de dados do AD com o nome “CLIENTE-01”. Um domínio pode também ser definido como um limite administrativo e de segurança. É um limite administrativo, porque as contas de administrador têm permissões de acesso em todos os recursos do domínio, mas não em recursos de outros domínios. É um limite de segurança, porque cada domínio tem definições de políticas de segurança que se aplicam às contas de utilizadores e demais recursos dentro do domínio e não noutros domínios. Ou seja, diferentes domínios podem ter diferentes políticas de segurança. Por exemplo, no domínio X, podemos ter uma política de segurança que define um tamanho mínimo de segurança para a senha com oito caracteres. Esta política será válida para todas as contas de utilizadores do domínio X. Um segundo domínio W pode ter uma política de segurança diferente, a qual define um tamanho mínimo de senha com 10 caracteres. Esta política será válida para todas as contas de domínio (RICHARDS, 2013; pp. 289-293).

⁸³ <http://windows.microsoft.com/en-us/windows7/what-is-the-difference-between-a-domain-a-workgroup-and-a-homegroup> (Verificada disponibilidade online em 15-07-2017).

Um domínio é um agrupamento lógico de contas e recursos, os quais partilham políticas de segurança. As informações sobre os diversos elementos do domínio (contas de utilizador, contas de computadores, grupos de utilizadores, políticas de segurança) estão contidas dentro da base de dados do AD (GREENE, 2014; pp. 258-260).

Num domínio baseado no AD e no Windows Server 2012 R2 é possível ter dois tipos de servidores Windows Server 2012 R2:

- Controladores de Domínio (*Domain Controllers* – DC), como evidenciado na Imagem 51;
- Servidores-Membro (*Member Server*).

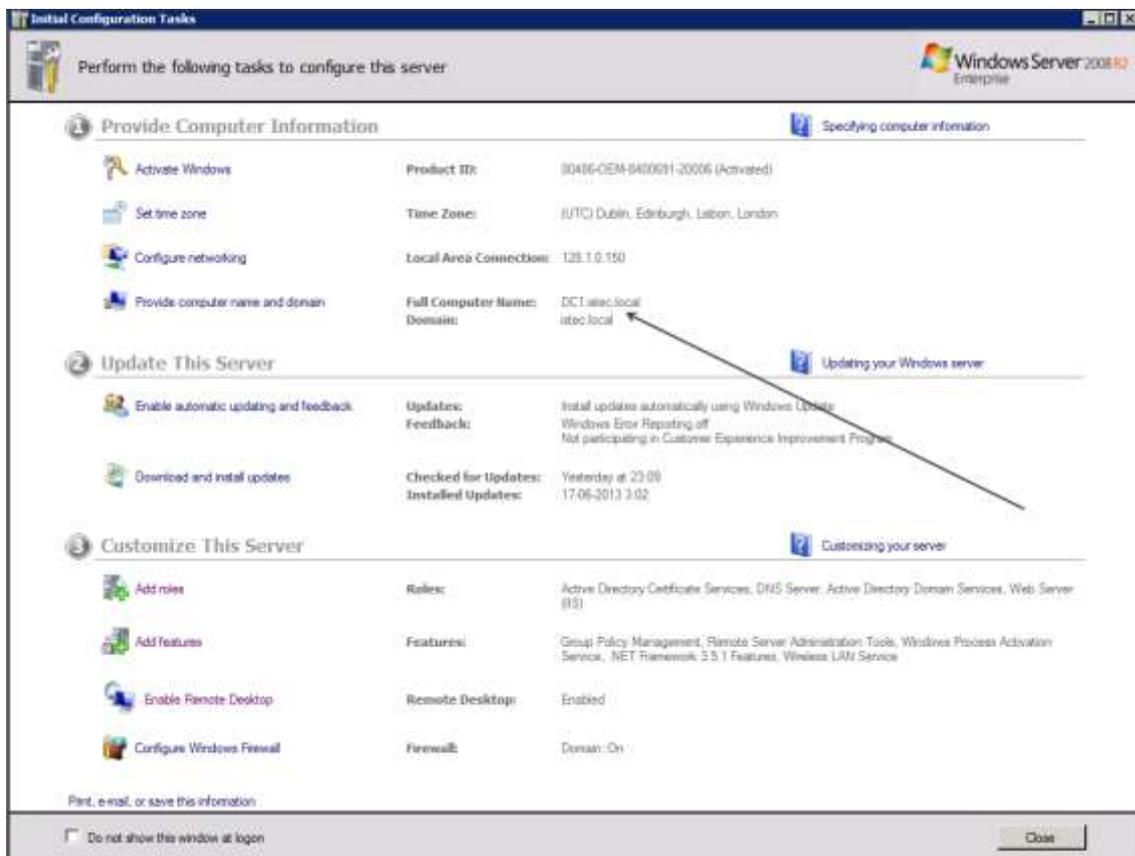


Imagem 39 - "Initial Configuration Tasks" do primeiro DC do Domínio

A criação de contas de utilizadores, grupos de utilizadores e outros elementos do AD, pode ser feita em qualquer Controlador de Domínio (de agora em diante denominado DC). Uma alteração feita num DC será automaticamente replicada para os demais DC. Num domínio, todos os DC partilham a mesma

lista de utilizadores, grupos de utilizadores e políticas de segurança. Os DC têm como principal função a autenticação e autorização de utilizadores e sistemas no domínio. São os únicos servidores que podem ter esta função e os únicos que podem dispor de informações sobre Políticas de Grupo (GP) (LOWE-NORRIS, 2013; pp. 107-149).

Os recursos disponíveis através do AD são organizados de forma hierárquica, recorrendo ao uso de domínios. Uma rede na qual o AD está instalado pode ser formada por um ou mais domínios. A utilização do AD simplifica muito a administração, pois disponibiliza uma base de dados centralizada na qual todos os recursos da rede podem ser administrados de forma também centralizada.

O AD utiliza o DNS (*Domain Name System*)⁸⁴ como serviço de nomeação de recursos e de resolução de nomes. Por isso, um dos pré-requisitos para que o AD possa ser instalado e funcione perfeitamente é estar instalado pelo menos um servidor DNS, ou durante o processo de instalação do AD, ser instalado em simultâneo um Servidor DNS integrado no AD (ALLEN, 2013; pp. 169-186).

Todos os domínios possuem as seguintes características:

- Todos os objetos de uma rede (contas de utilizador, grupos de utilizadores, impressoras, políticas de segurança) fazem parte de um único domínio. Cada domínio armazena somente informações sobre os objetos do próprio domínio;
- Cada domínio possui as suas próprias políticas de segurança, ou seja, não existe herança de políticas de segurança entre diferentes domínios. Se o domínio A possui a política A e o domínio B possui a política B, isso significa que a política A será aplicada apenas no domínio A e a política B será apenas aplicada no domínio B (ALLEN, 2013; pp. 169-2013).

⁸⁴ <http://paginas.fe.up.pt/~mgi97018/dns.html> (Verificada disponibilidade online em 20-05-2017).

5.1.1 – Unidades organizacionais

Cada domínio pode implementar a sua hierarquia de unidades organizacionais, independentemente de outros domínios, isto é, os diversos domínios que formam uma árvore não precisam de ter a mesma hierarquia de unidades organizacionais (DESMOND, 2013; p. 368).

A utilização de unidades organizacionais não é obrigatória, mas altamente recomendada, e justifica-se principalmente nos seguintes casos:

- Quando se pretende representar a estrutura e organização de uma empresa num domínio;
- Quando se pretende delegar tarefas administrativas, sem que para isso tenha de dar poder administrativos a todo o domínio ou a alguns administradores;
- Se pretender melhorar e acomodar alterações na estrutura da empresa. Por exemplo, é muito mais fácil mover contas de utilizador entre unidades organizacionais do que entre domínios (DESMOND, 2013; p. 368).

O conceito de unidade organizacional, que é usado de forma estrutural no modelo que se vai apresentar, foi introduzido com o Windows 2000 Server, juntamente com o AD, e veio solucionar um problema sério de administração existente no Windows NT Server 4.0, que passava por ser impossível atribuir permissões de acesso apenas a uma parte do domínio. Ou se atribuía permissões de administrador ao domínio inteiro ou não se tinha como atribuir permissões de administrador a um único utilizador. Esta situação gerava inconvenientes sistemáticos (MINASI, 2014; pp. 285-297).

Com a disponibilidade de unidades organizacionais a partir do Windows 2000 Server, este problema foi minimizado. Agora podemos criar, dentro do domínio, várias unidades organizacionais. De seguida, podemos deslocar para dentro de cada unidade organizacional as contas de utilizadores e computadores, de acordo com critérios geográficos ou organizacionais, ou mesmo funcionais. Também podemos delegar depois tarefas administrativas só

ao nível da unidade organizacional (Imagens 40 a 43). Em termos práticos, no nosso caso, os utilizadores da biblioteca podem estar numa unidade organizacional, os administradores do sistema noutra unidade organizacional e os administradores da base de dados (BD) numa outra, todos com políticas de segurança diferentes e os administradores com delegações de administração diferenciadas.

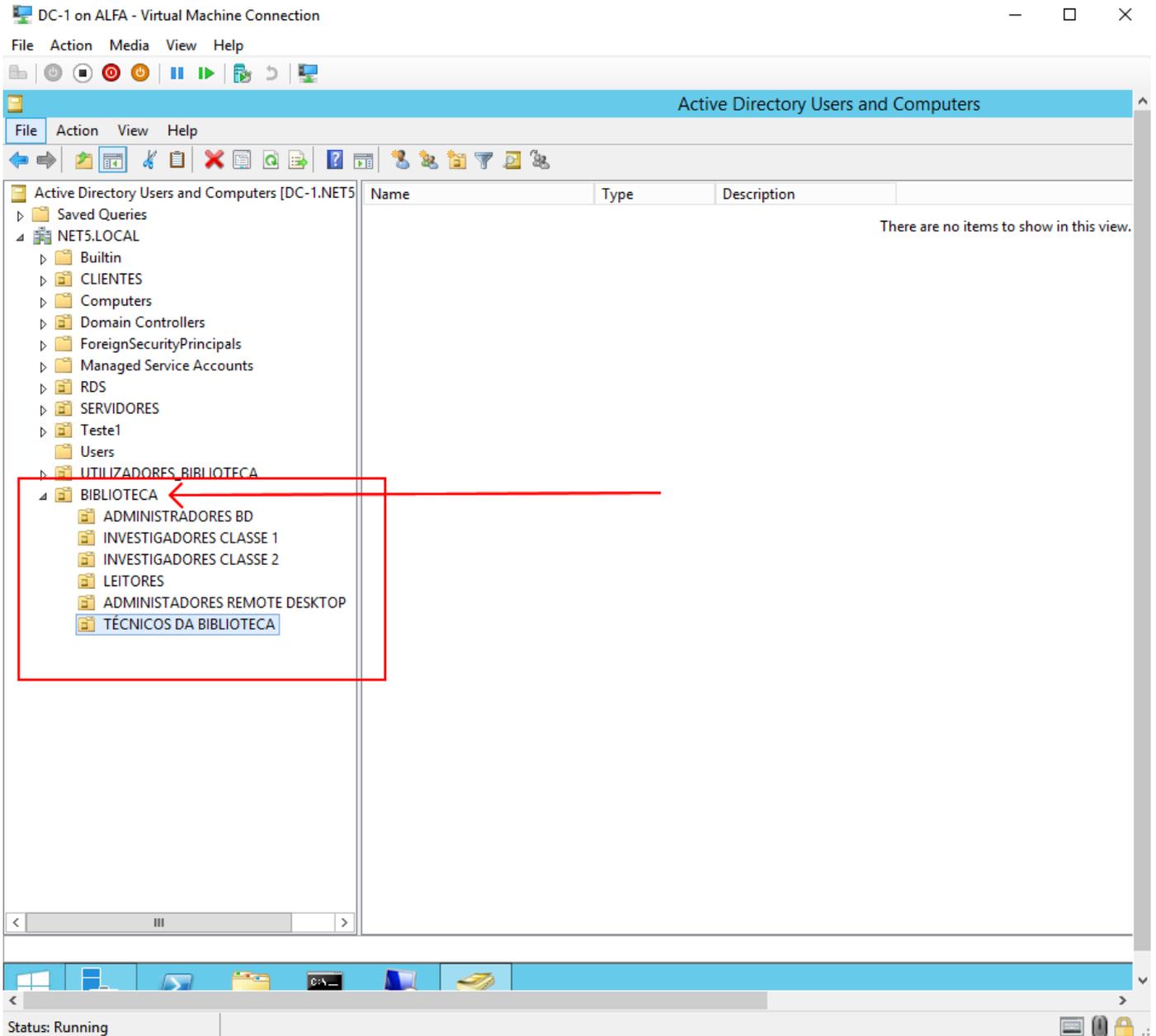


Imagem 40 - Estrutura de unidades organizacionais no Active Directory da biblioteca

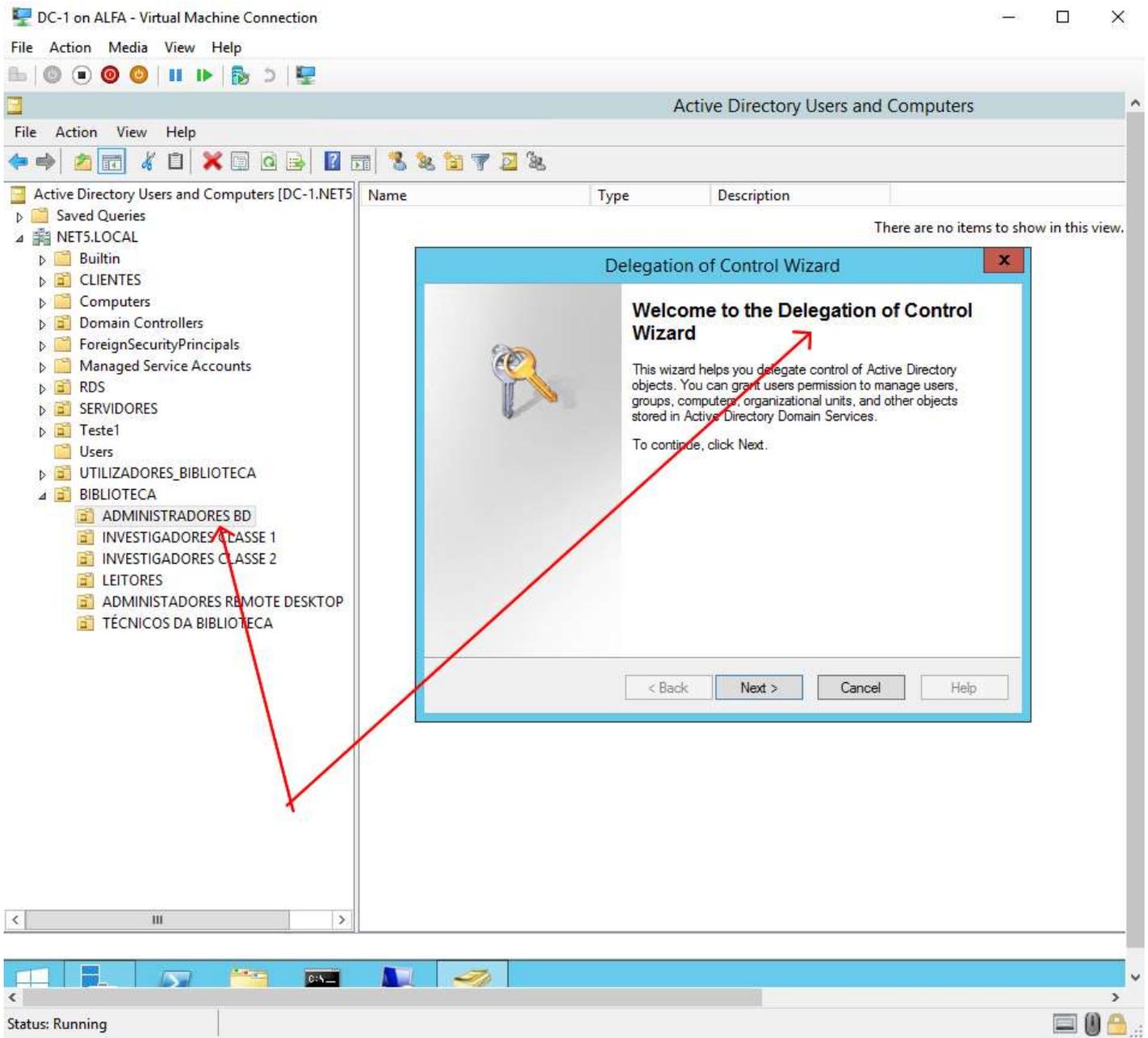


Imagem 41 - Atribuição de permissões administrativas específicas aos administradores da BD

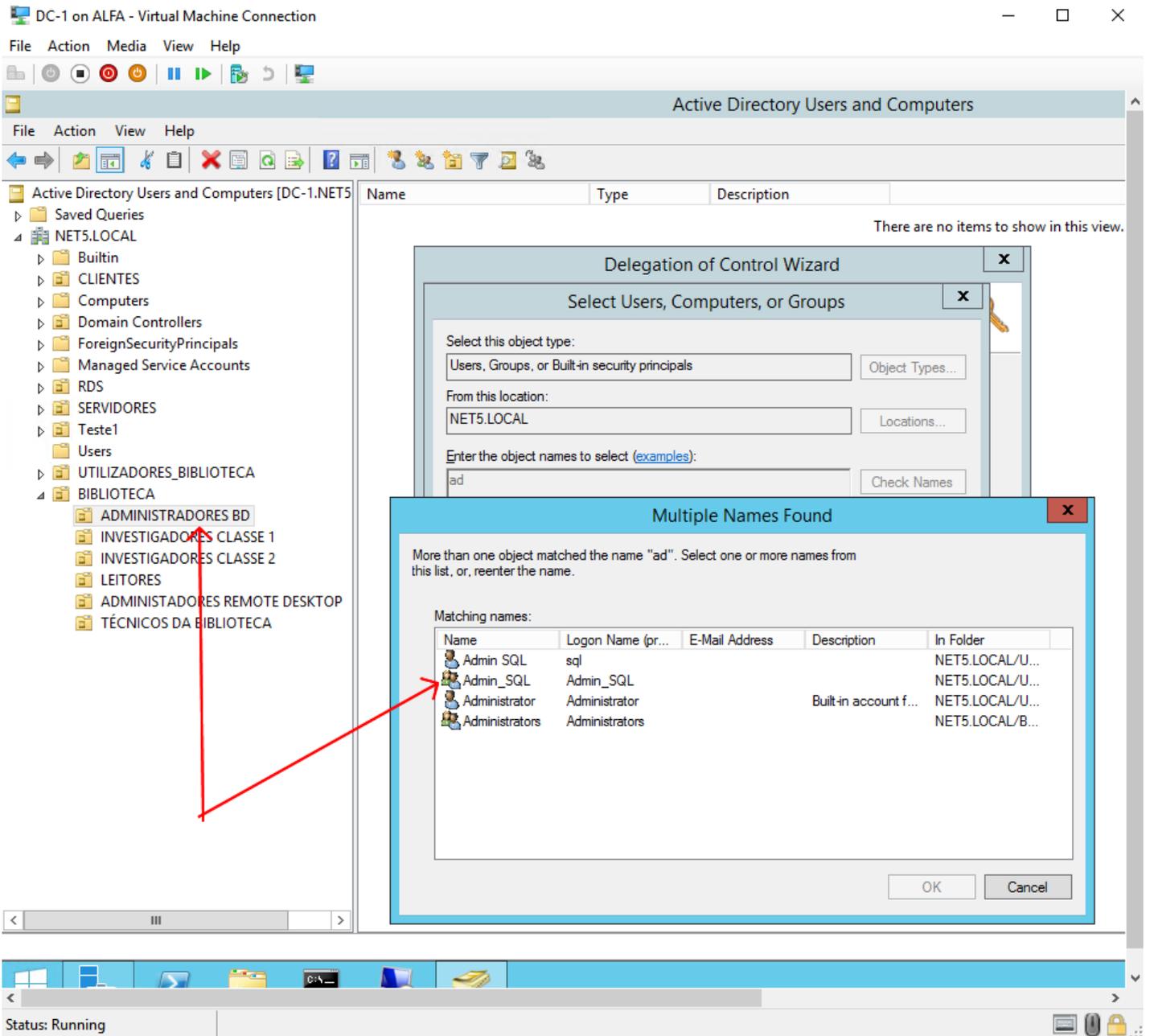


Imagem 42 - Atribuição de permissões administrativas específicas aos administradores da BD

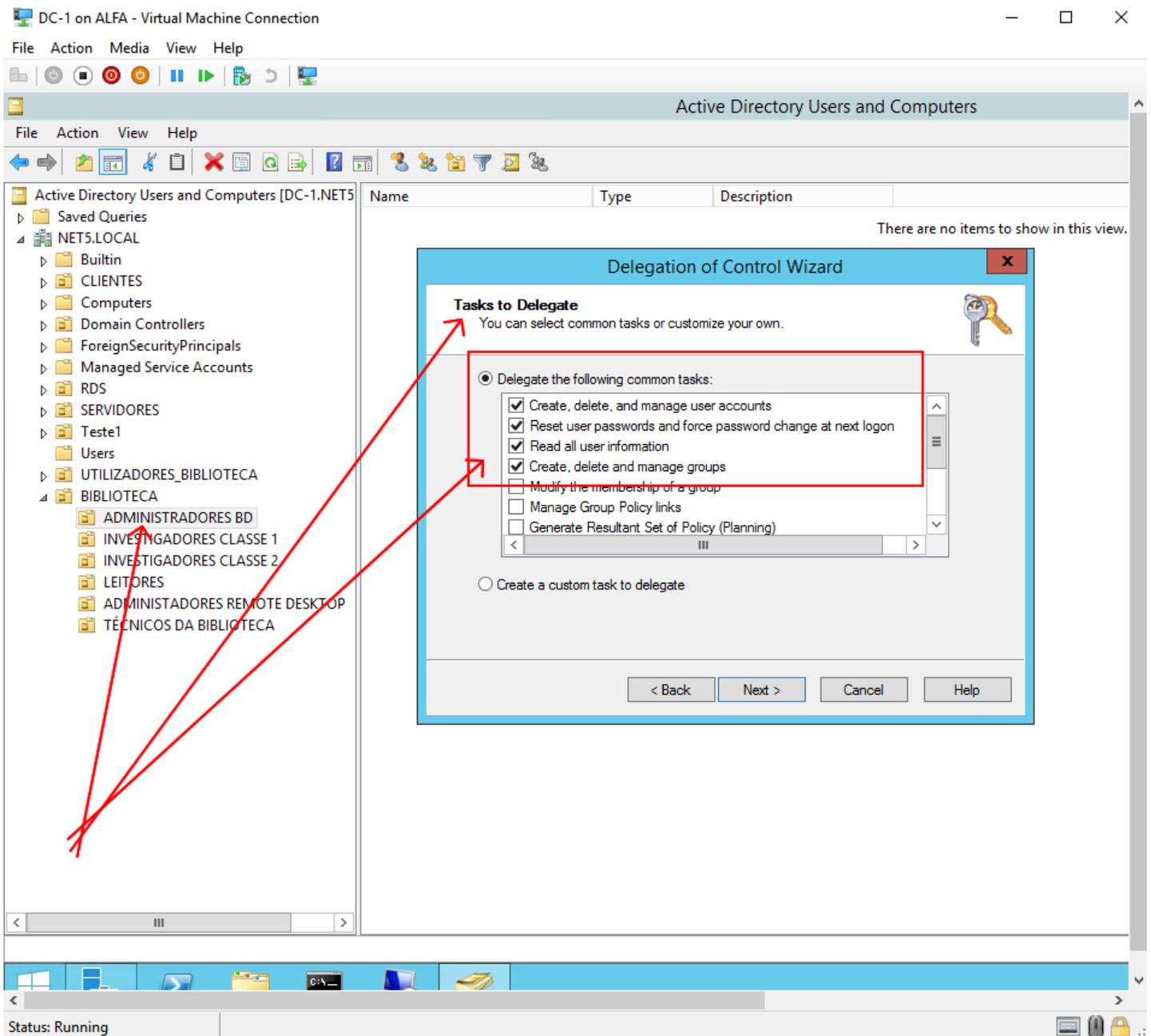


Imagem 43 - Atribuição de permissões administrativas específicas aos administradores da BD (Delegação das competências específicas)

A utilização de Unidades Organizacionais também desempenha um papel importante na administração de políticas de grupo e de segurança, através do uso de Objetos das Políticas de Grupo (GPO) (DESMOND, 2013; pp. 417-426).

5.1.2 – Utilizadores e grupos de utilizadores

Outras das grandes vantagens de se utilizar uma rede estruturada por um AD e um domínio é o facto de o utilizador ou grupo de utilizadores poder usar contas e grupos de utilizadores de domínio.

Todos os utilizadores de um domínio podem ter acesso aos recursos dos computadores do domínio de forma segura desde que cumpram os requisitos para tal, como uma correta autenticação e uma correta autorização, e desde que o grupo de utilizadores a que pertencem permita o acesso a esses recursos. Uma conta de utilizador é um objeto do AD, o qual contém diversas informações sobre o utilizador. É importante salientar que a conta apenas precisa de ser criada uma vez, num dos Controladores de Domínio (CD). Uma vez criada, a conta será replicada para todos os demais CD. Só podem ser criados utilizadores e grupos de utilizadores de domínio em CD. A implementação da segurança num AD começa pela observação de um conjunto de boas-práticas na criação de contas de utilizadores e/ou grupos de utilizadores (MINASI, 2014; pp. 378-388).

Boas-práticas para a criação e utilização de contas de utilizadores:

- Todo o utilizador que acede a uma rede deve ter a sua própria conta. Não é recomendado que dois utilizadores partilhem a mesma conta (GREENE, 2014; pp. 412-424);
- Com base nas contas e grupos de utilizadores, o administrador pode habilitar ou negar permissões de acesso aos recursos da rede. Por exemplo, o administrador pode restringir o acesso a pastas e arquivos partilhados, na rede, definindo quais os utilizadores que podem ter acesso e qual o nível de acesso de cada utilizador – leitura, leitura e alteração, exclusão ou controlo total. É por este motivo que cada utilizador deve ter a sua própria conta (GREENE, 2014; pp. 412-424);
- Não podem existir dois utilizadores com o mesmo nome de *logon* no mesmo domínio. Para a criação de nomes de *logon* destinados aos utilizadores, devem ter-se em consideração os seguintes requisitos (GREENE, 2014; pp. 412-424):
 - Os nomes de utilizador devem ser únicos dentro do domínio;

- Podem ter no máximo 256 caracteres;
- Não podem ser utilizados os caracteres que se seguem: “ / \ : ; { } | = , + * ? < > ;
- Não podem ser formados somente por pontos ou espaços em branco.

Um grupo de utilizadores é uma coleção de contas de utilizadores. Assim por exemplo, podemos formar um grupo de utilizadores denominado desenvolvimento, do qual farão parte todos os utilizadores do Departamento de Desenvolvimento da biblioteca ou centro de informação (MINASI, 2014; pp. 378-388).

A principal função dos grupos de utilizadores é facilitar a administração e atribuição de permissões para acesso a recursos, tais como pastas partilhadas, impressoras remotas, serviços e aplicações. Ao invés de dar acesso individual de permissões a cada utilizador que necessite de aceder a um determinado recurso, cria-se um grupo, que inclui os utilizadores no grupo, e atribui-se permissões para todo o grupo. Para que um utilizador tenha então permissão de acesso ao recurso, basta incluir esse utilizador no grupo, pois todos os utilizadores de um determinado grupo herdam as permissões dos grupos a que pertencem (BOOTH, 2014; p. 377).

Caso um utilizador seja transferido de departamento, basta trocar o utilizador de grupo (excluindo-o do antigo e adicionando-o ao novo).

Quando estivermos a trabalhar com grupos de utilizadores, devemos ter em consideração os seguintes factos:

- Os grupos são uma coleção de contas de utilizadores;
- Os membros de um grupo herdam as permissões atribuídas ao grupo;
- Os utilizadores podem ser membros de vários grupos;
- Os grupos podem ser membros de outros grupos;
- As contas de computadores podem ser membros de um grupo;

- Existem diferentes tipos de grupos, tendo em conta diferentes características, tais como os recursos a que podem aceder e a sua localização (MINASI, 2014; pp 382-396).

Podemos distinguir dois tipos de grupos de utilizadores no Windows Server 2012 R2:

- **Grupos de segurança:** normalmente utilizados para atribuir permissões de acesso aos recursos da rede. Estes grupos são armazenados na BD do AD (MINASI, 2014; pp. 412-424);
- **Grupos de distribuição:** são utilizados para funções não relacionadas com segurança. Geralmente utilizados em servidores de correio eletrónico, tais como o *Exchange Server*. Uma das utilizações típicas para um grupo de distribuição é o envio de uma vez só de mensagens de correio eletrónico para um grupo de utilizadores. Somente programas que foram programados para trabalhar com o AD poderão utilizar grupos de distribuição.

Dentro do tipo de grupos de segurança, existem três diferentes grupos com características de utilização próprias (MINASI, 2014; pp. 412-424):

- **Grupos universais:** são grupos que podem ser utilizados em qualquer parte do domínio ou da árvore de domínios e que podem conter como membros utilizadores e grupos de utilizadores de quaisquer domínios. Assim:
 - **Podem conter:** contas de utilizadores, outros grupos universais e grupos globais de qualquer domínio;
 - **Podem ser membros:** grupos locais de domínio ou grupos universais de qualquer domínio;
 - **Podem receber permissões:** para recursos localizados em qualquer domínio;
 - **Devem ser utilizados grupos universais nas seguintes condições:**
 - Quando se pretende consolidar diversos grupos globais. Pode fazer-se isto criando um grupo universal e adicionando-lhe vários grupos globais;

- **Grupos globais:** um grupo global é considerado “global” quanto aos locais onde pode receber permissões de acesso, ou seja, um grupo global pode receber permissões de acesso a recursos de qualquer domínio. Deste modo:
 - **Podem conter:** contas de utilizadores e grupos globais do mesmo domínio, isto é, só podem conter membros do domínio em que é criado;
 - **Podem ser membros:** grupos universais e grupos Locais de domínio, de qualquer domínio. Podem ser membros de qualquer grupo global do mesmo domínio;
 - **Pode receber permissões:** para recursos localizados em qualquer domínio;
 - **Devem ser utilizados grupos globais nas seguintes condições:** para a administração dos objetos que sofrem alterações constantemente, quase diariamente, tais como contas de utilizadores e de computadores. As alterações feitas num grupo global são replicadas somente dentro do domínio onde foi criado e não através de toda a árvore de domínios. Com isto, o volume de replicação é reduzido, o que permite a utilização de grupos globais para a administração de objetos que mudam frequentemente;
- **Grupos locais de domínio:** são grupos que podem somente receber permissões para os recursos do domínio onde são criados, porém podem ter como membros grupos e utilizadores de outros domínios. Estes:
 - **Podem conter:** membros de qualquer domínio;
 - **Podem somente:** receber permissões para recursos no Domínio onde são criados.
 - **Podem conter:** contas de utilizadores, grupos universais e grupos globais de qualquer domínio. Outros grupos locais do próprio domínio;
 - **Podem ser membros de:** grupos locais do próprio domínio;

- **Devem ser utilizados nas seguintes condições:** para disponibilizar determinados recursos de um domínio a vários utilizadores de vários domínios.

5.1.3 – Estrutura física do AD : sites e replicação

Florestas, árvores, domínios e unidades organizacionais representam a estrutura lógica do AD, normalmente definida com base em critérios administrativos, portanto, visando facilitar a administração dos recursos e utilizadores da rede. Contudo, esta estrutura não representa a estrutura física da rede (DESMOND, 2013; pp. 395-409).

O AD tem um objeto designado por *site*, o qual é utilizado para representar a divisão física da rede e é muito importante para a implementação de um sistema de replicação otimizado das informações do AD entre os diversos DC de um domínio. Um *site* no AD é usado para representar a estrutura física da rede. As informações sobre a topologia da rede, contidas nos objetos *site* e *link* entre *sites*, são utilizadas pelo AD para a criação de configurações de replicação otimizadas, procurando sempre reduzir o máximo possível o tráfego através dos *links* de WAN⁸⁵ (DESMOND, 2013; pp. 395-409), como evidencia a Imagem 44.

⁸⁵ <https://ciscoskills.net/2011/10/19/types-of-wan-links/> (Verificada disponibilidade online em 15-07-2017).

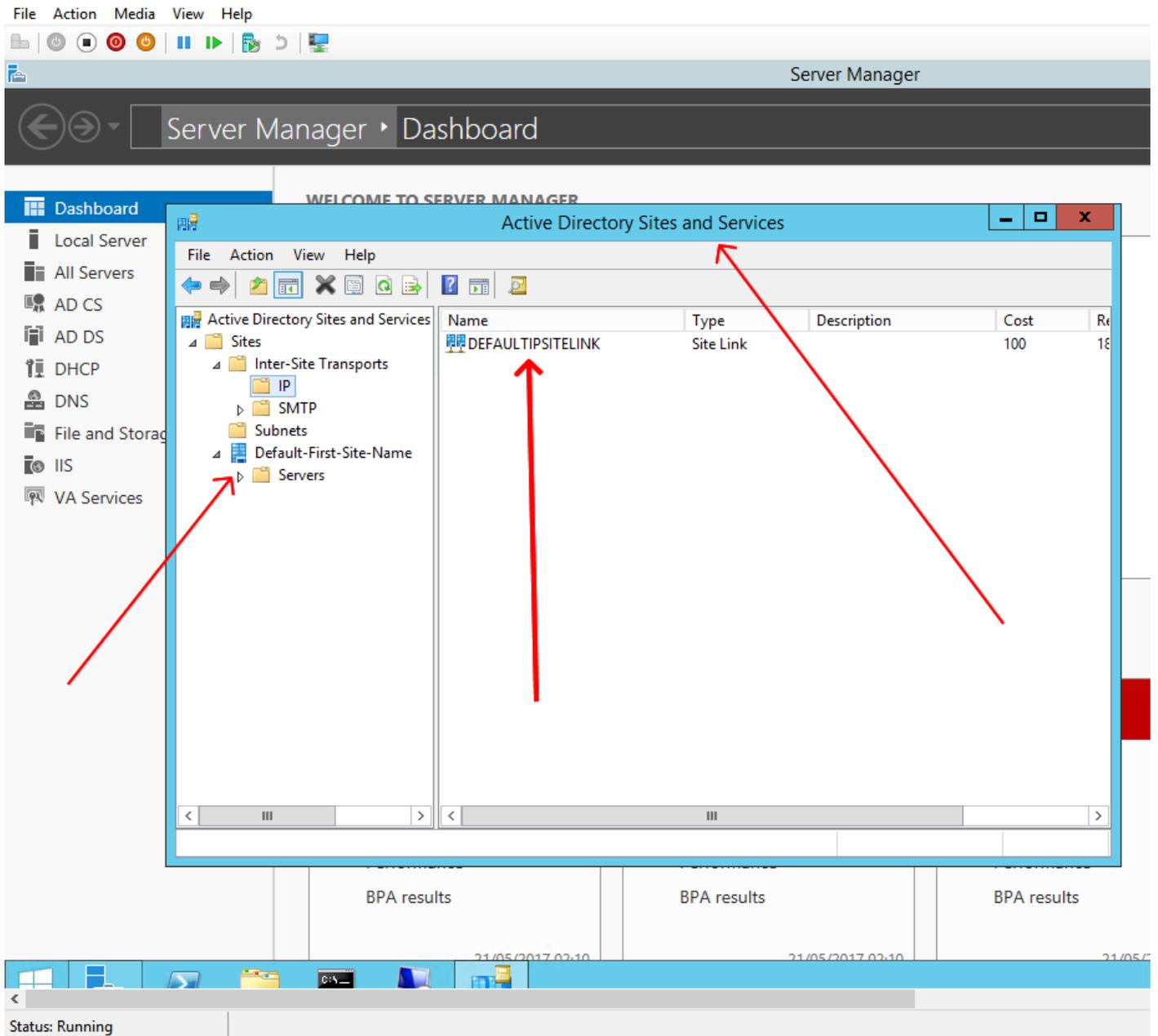


Imagem 44 - Estrutura física do AD com explicitação do "Site Link"

Um *site* é definido, regra geral, como uma ou mais redes conectadas por um caminho de alta velocidade. Como o termo alto velocidade pode ser vago, explicitamos que, na prática, um *site* está "intimamente" ligado a uma localização física, ou seja, a uma ou mais redes locais no mesmo prédio ou em prédios de um *campus*, interligadas através de um barramento de 10 MBps, 100 MBps ou 1 GBps (o mais comum). Significa isto que um *site* é definido por um ou mais endereços IP e uma ou mais máscaras de rede (sub-rede), isto é, por um conjunto de redes ou sub-redes locais (DESMOND, 2013; pp. 296-409), de acordo com a Imagem 45.

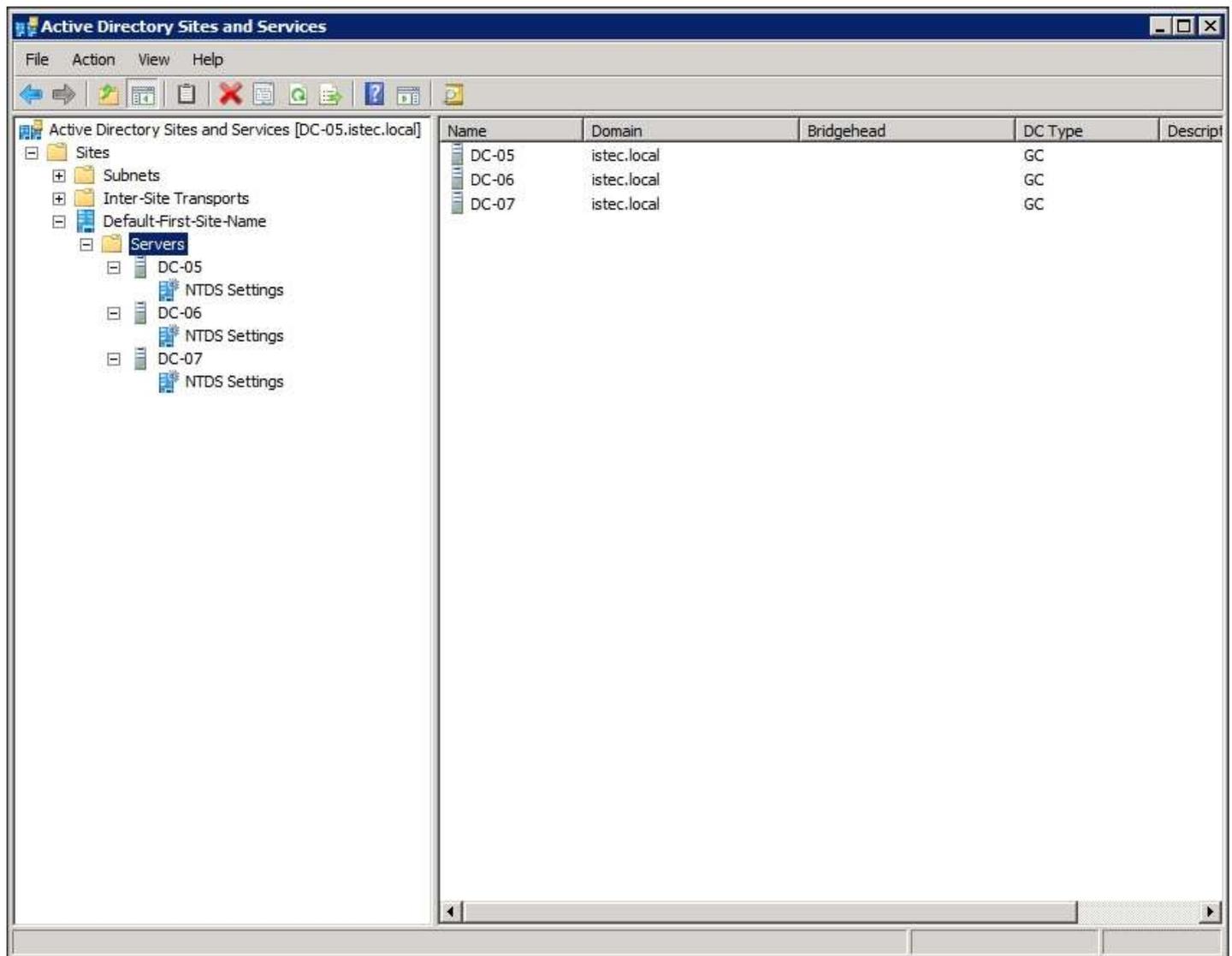


Imagem 45 - Sistema ativo de replicação entre três CD através da estrutura física do AD

A utilização de *sites* e *links* entre *sites* facilita a implementação de várias atividades no AD, de entre as quais destacamos as seguintes (LOWE-NORRIS, 2013; pp. 123-130):

- **Replicação:** é a principal utilização dos *sites*. O AD procura equilibrar a necessidade de manter os dados atualizados em todos os DC, com a necessidade de otimizar o volume de tráfego gerado devido à replicação das informações do AD entre os DC do domínio. A replicação entre DC de um mesmo *site* ocorre muito mais frequentemente do que a replicação entre os DC de *sites*

diferentes. Isto faz sentido, na medida em que os DC de um mesmo *site* estão dentro da mesma rede local, conectados por um barramento de alta velocidade. Por isso, é possível fazer a replicação mais frequentemente. Já os DC de *sites* diferentes estão conectados através de *links* de WAN de baixa velocidade, como tal a replicação deve ocorrer em intervalos maiores para evitar um excesso de tráfego e uma sobrecarga nos *links* WAN da rede (LOWE-NORRIS, 2013; pp. 123-130);

- **Autenticação:** a informação sobre *sites* auxilia o AD a fazer a autenticação dos utilizadores de uma maneira mais rápida e eficiente. Quando o utilizador faz o *logon* no domínio, o AD tenta localizar primeiramente um DC dentro do *site* definido para a rede do utilizador (LOWE-NORRIS, 2013; pp. 123-130);
- **Serviços que têm “conhecimento” sobre as configurações de *sites* existentes na rede:** alguns serviços de rede têm acesso às informações sobre as configurações de *sites* disponíveis num domínio baseado no Windows Server 2012 R2. Com este “conhecimento”, quando um utilizador tenta aceder a um destes serviços, o serviço tentará fazer com que o utilizador aceda a um servidor do mesmo *site* do utilizador, evitando, desta forma, que o utilizador aceda a um servidor remoto num outro *site*, gerando tráfego de WAN desnecessário. Um exemplo de serviço que usa esta funcionalidade é o *Distributed File System* (DFS), que também será abordado mais à frente nesta investigação. O DFS permite que sejam criadas réplicas de pastas partilhadas em vários servidores de rede. Quando ocorrerem modificações em arquivos de uma das réplicas, essas modificações são replicadas, automaticamente, para as demais réplicas da rede. Quando um utilizador, na sua estação de trabalho, acede a uma pasta partilhada do DFS, este direciona o utilizador para uma réplica num servidor do mesmo *site* do utilizador, de tal forma que não ocorra um acesso em réplicas de servidores remotos, fora do *site* do utilizador (LOWE-NORRIS, 2013; pp. 123-130).

5.1.4 – Relação entre *sites* e domínios

Como já referimos, o domínio representa uma divisão lógica da rede e do AD, e os *sites* representam a estrutura física da rede. Com isto, é possível ter computadores de diferentes domínios dentro do mesmo *site*, ou diferentes *sites* dentro do mesmo domínio e outras combinações possíveis (MINASI, 2014; pp. 260-261), representadas na Imagem 46. No caso do modelo desenvolvido neste trabalho, a solução mais adequada é a que tem a denominação “Single domain with single site” (MINASI, 2014; pp. 262-279).

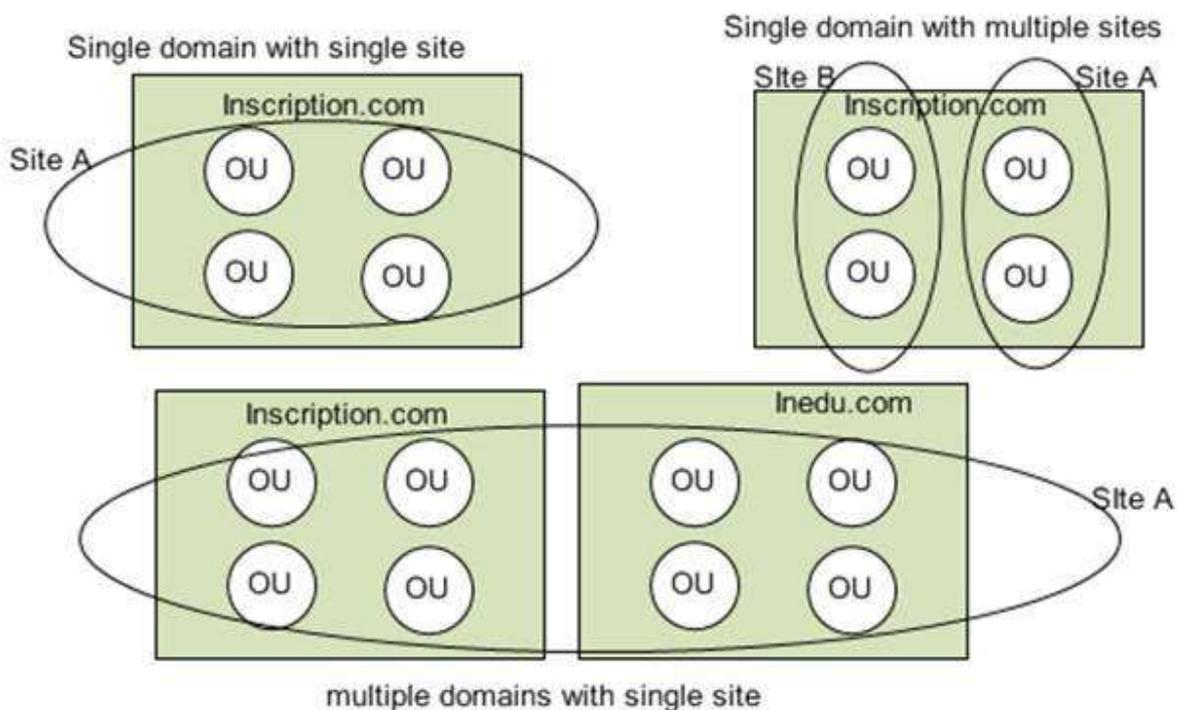


Imagem 46 - Tipos de relações entre domínios e *sites*

Fonte: Microsoft - TechNet (2014)

A separação concetual e prática entre os *sites* e os domínios traz alguns benefícios, no contexto da administração de redes, de entre os quais evidenciamos estes:

- Ser possível manter o desenho da estrutura lógica independente da estrutura física. Ou seja, alterações numa das estruturas não irão implicar, necessariamente, alterações na outra estrutura. Como tal, podemos ter computadores de mais do que um domínio no mesmo *site* ou mais de um *site* no mesmo domínio;

- A nomeação dos domínios é absolutamente independente da estrutura física/geográfica da rede, o que facilita alterações na estrutura física, sem que isso implique numa reestruturação lógica de toda a rede;
- Podemos instalar DC de múltiplos domínios no mesmo *site* ou podemos colocar DC do mesmo domínio em diferentes *sites*, ou optar por uma combinação destas duas configurações (MINASI, 2014; pp. 258-312).

5.1.5 – Replicação no AD

A BD do AD com informações completas sobre todos os objetos que o compõem é armazenada nos DC do domínio. Podem ser efetuadas alterações em qualquer DC. Estas alterações devem ser replicadas para todos os demais DC do domínio, de tal maneira que todos eles estejam sincronizados e com uma cópia idêntica da BD do AD. Este processo ocorre de acordo com as configurações implementadas pelos administradores de sistemas (Imagem 47), pois as alterações no AD são feitas com muita frequência. Contudo, existe um tempo que medeia entre o momento em que uma alteração é feita num DC até que esta alteração tenha sido replicada para todos os demais DC do domínio. A replicação é um processo contínuo. Pode, porém, ser forçada em determinadas circunstâncias, como por exemplo quando há erros na autenticação de um utilizador (GREENE, 2014; pp. 1123-1152).

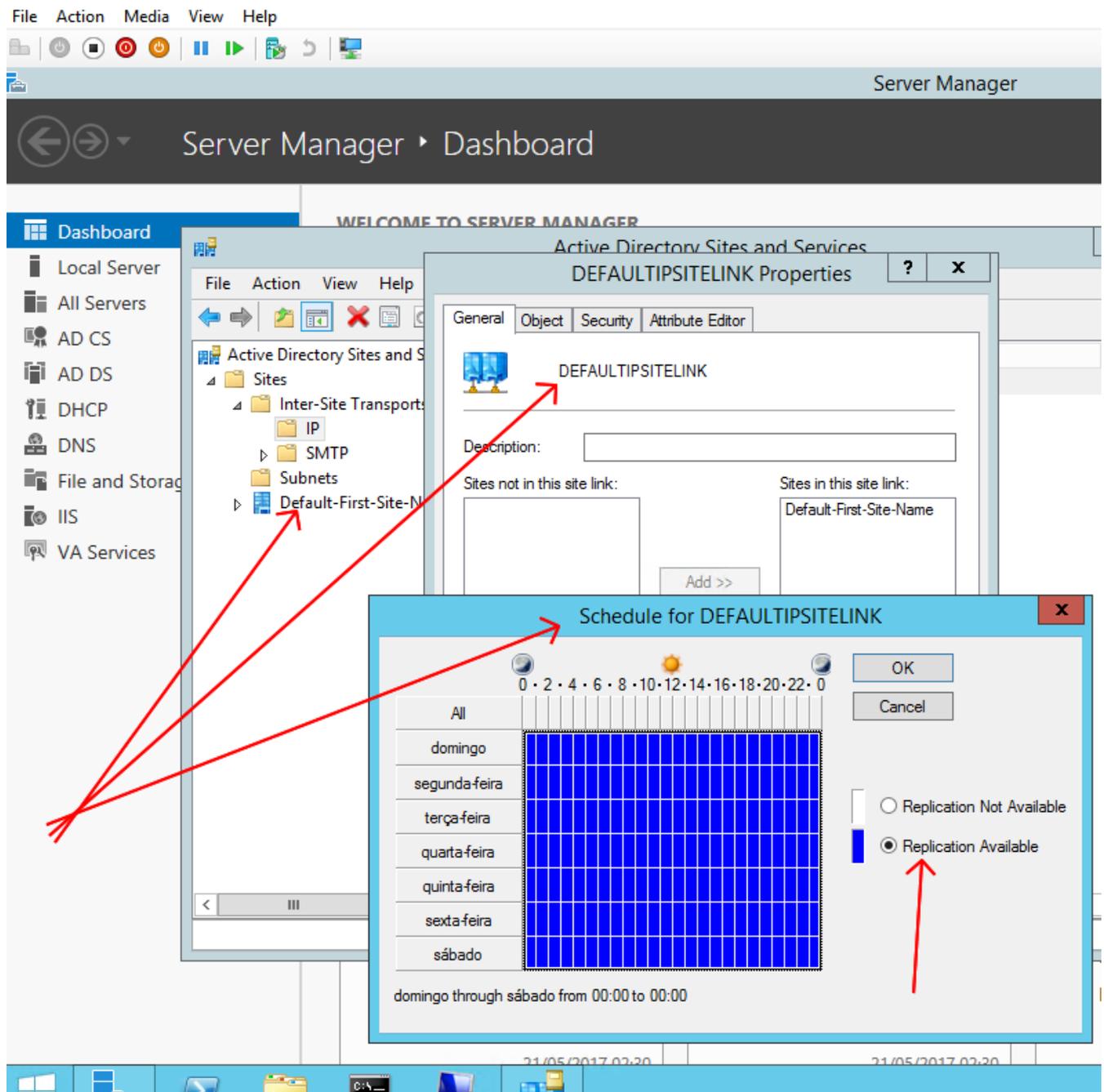


Imagem 47 - Configuração do sistema de replicação no AD

O AD procura determinar automaticamente qual a melhor configuração de replicação, mas os administradores podem proceder a alterações nesta configuração, procurando obter o menor tempo possível para a atualização dos DC do domínio, mas balanceando com o volume de tráfego gerado na rede, de tal forma que o tráfego gerado pela replicação não venha a sobrecarregar os *links* WAN.

As configurações de replicação do AD são feitas automaticamente pelo processo conhecido como *Knowledge Consistency Checker*⁸⁶ (KCC), que é um processo em execução em todos os DC. O KCC identifica automaticamente as configurações de replicação mais eficientes com base nas configurações de *sites* do AD na sua estrutura física. Por exemplo, as replicações entre DC dentro do mesmo *site* são feitas mais frequentemente do que entre DC de *sites* diferentes. O KCC também recalcula regularmente a topologia de replicação para ajustar o processo para quaisquer alterações que tenham ocorrido na estrutura física da rede, como a criação de novos *sites* ou a inserção de novas sub-redes num *site* existente (GREENE, 2014; pp. 1123-1152).

5.1.6 – Schema

A definição de todos os objetos do AD e demais informações estão contidas no que é conhecido como o *schema* do AD. O AD utiliza um modelo de BD hierárquico, diferente do Modelo Relacional de Dados. O *schema*⁸⁷ é como se constituísse a definição da estrutura da BD do AD. Por exemplo, inclui a definição do objeto utilizador, identifica quais os atributos que este objeto tem, o tipo de cada atributo (se é de preenchimento obrigatório ou não, se tem um valor-padrão ou não), as regras de validação de cada atributo e demais informações sobre o objeto utilizador, que estão todas contidas no *schema* (GREENE, 2014; p. 1213).

O *schema* contém, portanto, a definição para todos os objetos do AD. Quando criamos um novo objeto, as informações fornecidas são validadas com base nas definições contidas no *schema*, antes que o objeto seja guardado na BD do AD (GREENE, 2014; p. 1213).

⁸⁶ <http://programming4.us/desktop/2370.aspx> (Verificada disponibilidade online em 21-05-2017).

⁸⁷ [https://technet.microsoft.com/pt-pt/library/dd378868\(v=ws.10\).aspx](https://technet.microsoft.com/pt-pt/library/dd378868(v=ws.10).aspx) (Verificada disponibilidade online em 21-05-2017).

O *schema* é ainda feito de objetos, classes e atributos. O *schema* definido por padrão com o AD contém um número de classes e atributos, os quais atendem às necessidades da maioria das empresas. Porém, o *schema* pode ser modificado, e o administrador pode modificar as classes existentes ou adicionar novas classes ou atributos. Qualquer alteração no *schema* deve ser cuidadosamente planejada, pois as alterações feitas afetam toda a árvore de domínios. Todos os domínios de uma árvore têm de utilizar o mesmo *schema*, ou seja, não podem ser utilizados *schemas* diferentes para os diferentes domínios de uma árvore de domínios (BOOTH, 2014; p. 259).

No *schema*, uma classe de objetos representa uma categoria de objetos do AD, como por exemplo contas de utilizador, contas de computadores, impressoras ou pastas partilhadas publicadas no AD. Na definição de cada classe de objetos do AD, está contida uma lista de atributos que podem ser utilizados para descrever um objeto da referida classe. Por exemplo, um objeto utilizador contém atributos de nome, senha, validade da conta, descrição e outros. Quando um novo utilizador é criado no AD, o utilizador torna-se uma nova instância da classe “User” do *schema* e as informações que digitamos sobre ele tornam-se instâncias dos atributos definidos na classe “User” (BOOTH, 2014; p. 259).

Cada floresta pode conter um único *schema*, ou seja, o *schema* tem de ser único ao longo de todos os domínios de uma floresta. Uma cópia do *schema* é replicada para todos os DC da floresta. O *schema* é armazenado nas partições do *schema* do AD, e a partição de *schema* do AD, bem como a partição de definição do AD são replicadas para todos os DC da floresta (BOOTH, 2014; pp. 259, 1213).

Porém, um único DC controla a estrutura do *schema* – este é conhecido como o *schema master*. Ou seja, somente no DC configurado como *schema master* é que o administrador poderá fazer alterações ao *schema*. A cópia do *schema* que é replicada para os demais DC é uma cópia somente de leitura. Para que um utilizador possa fazer alterações no *schema*, ele deve ser membro do grupo de administradores do *schema*. Se um membro desse grupo tentar

fazer alterações no *schema* de um DC que não o *schema master*, será emitida uma mensagem de erro. Depois de o administrador fazer as alterações no *schema*, estas são replicadas do *schema master* para todos os demais DC da floresta ou árvore de domínios (BOOTH, 2014; pp. 259, 1213).

5.2 – CONTROLADOR DE DOMÍNIO

5.2.1 – Principal função: promoção

Num domínio, todos os DC são responsáveis por efetuar a autenticação dos utilizadores na rede. Por exemplo, vamos supor que o utilizador “pbrandao” trabalha numa estação de trabalho com o Windows 7 instalado. Esta estação de trabalho foi configurada para fazer parte do domínio. Quando o utilizador “pbrandao” liga a estação de trabalho, o Windows é iniciado e é apresentada a janela de *logon* para que ele forneça o seu nome de utilizador e a sua senha. O Windows necessita de verificar se o nome de utilizador e a senha estão corretos. O Windows tenta então localizar um DC na rede. É no DC que a verificação é feita, comparando as informações digitadas pelo utilizador com as informações da BD do AD. Se as informações estiverem OK, o *logon* é libertado, o utilizador é autenticado e a área de trabalho do Windows é exibida. A partir desse momento, toda a vez que o utilizador tentar aceder a um recurso do domínio, será apresentada a sua autenticação (a qual tecnicamente é designada como *token* de acesso) para provar a identidade do utilizador na rede. Isto evita que o utilizador tenha de entrar com o seu *logon* e senha cada vez que for aceder a um recurso num servidor diferente (MINASI, 2014; pp. 258-331).

É também nos DC que são aplicadas as GP, nos domínios e unidades organizacionais. Esta é uma das partes mais importantes na segurança de um AD e também no modelo que é apresentado. O objeto de estudo principal desta investigação não abrange as questões de segurança específicas, isso implicaria um outro trabalho de investigação de dimensão idêntica. Contudo, através do

Grupo Policy⁸⁸ pode mesmo fazer-se a gestão de todo um AD, desde instalação automática de *software* em todos os computadores do domínio até à configuração de permissões e de restrições a grupos de utilizadores e recursos, bem como de informação (Imagem 48).

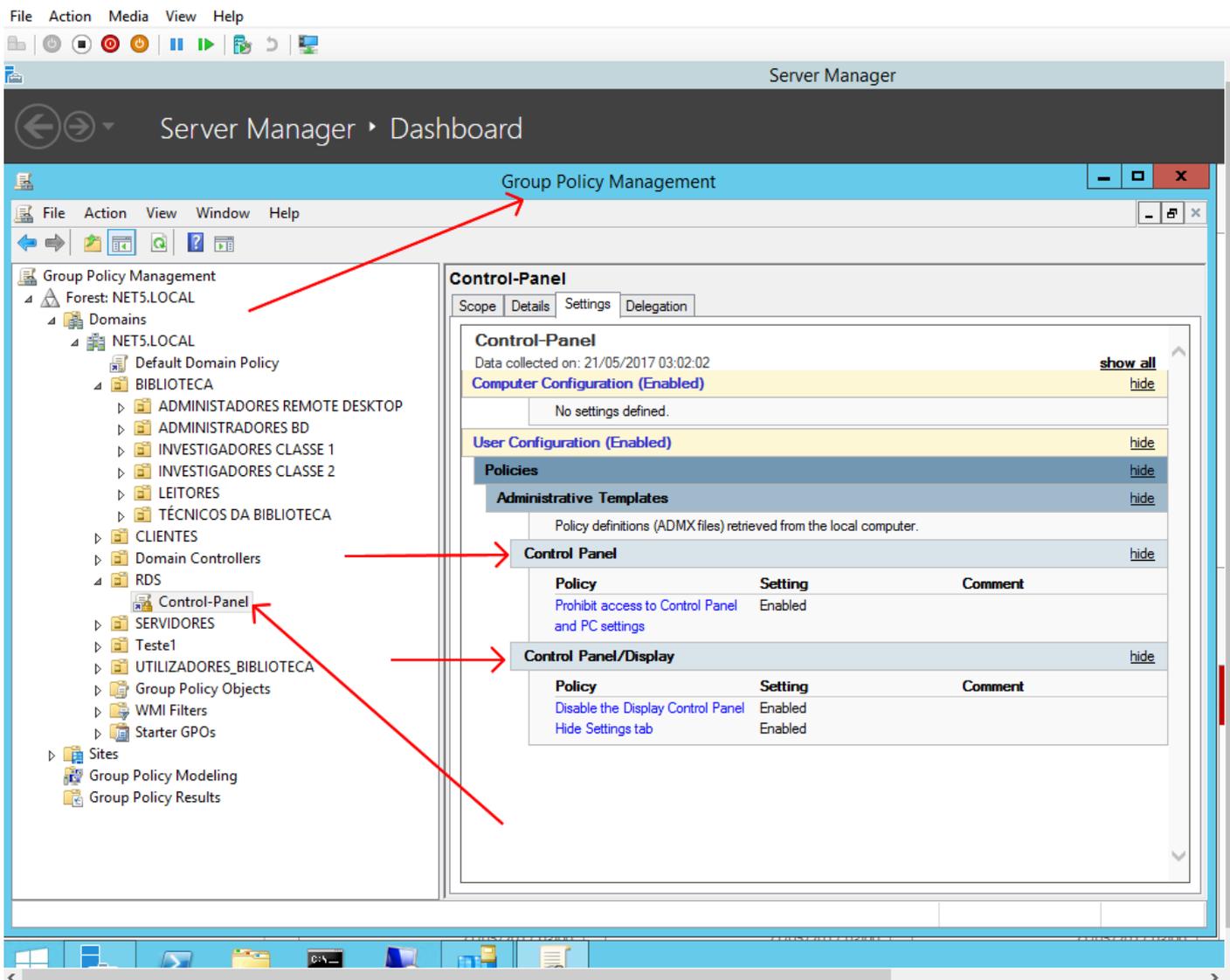


Imagem 48 - Group Policy Management : Políticas aplicadas na unidade organizacional onde está o servidor RDS e os utilizadores com acesso ao computador virtual

⁸⁸ <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb742376.aspx> (Verificada disponibilidade online em 21-05-2017).

5.2.2 – Global Catalog

O AD no Windows Server 2012 R2 é bastante flexível, permitindo que utilizadores de um domínio acessem a recursos em servidores de outros domínios ou até noutra floresta, sem terem de entrar novamente com o seu *login* e senha. Para que isso seja possível, o AD mantém uma BD com algumas informações sobre todos os objetos de todos os domínios. Esta base de informações é mantida em DC configurados para atuarem como servidores de Catálogo Global (*Global Catalog Servers*). Nem todo o DC tem de ser *Global Catalog Server*, mas para ser considerado *Global Catalog Server* tem de ser necessariamente um DC (DESMOND, 2013; p. 14).

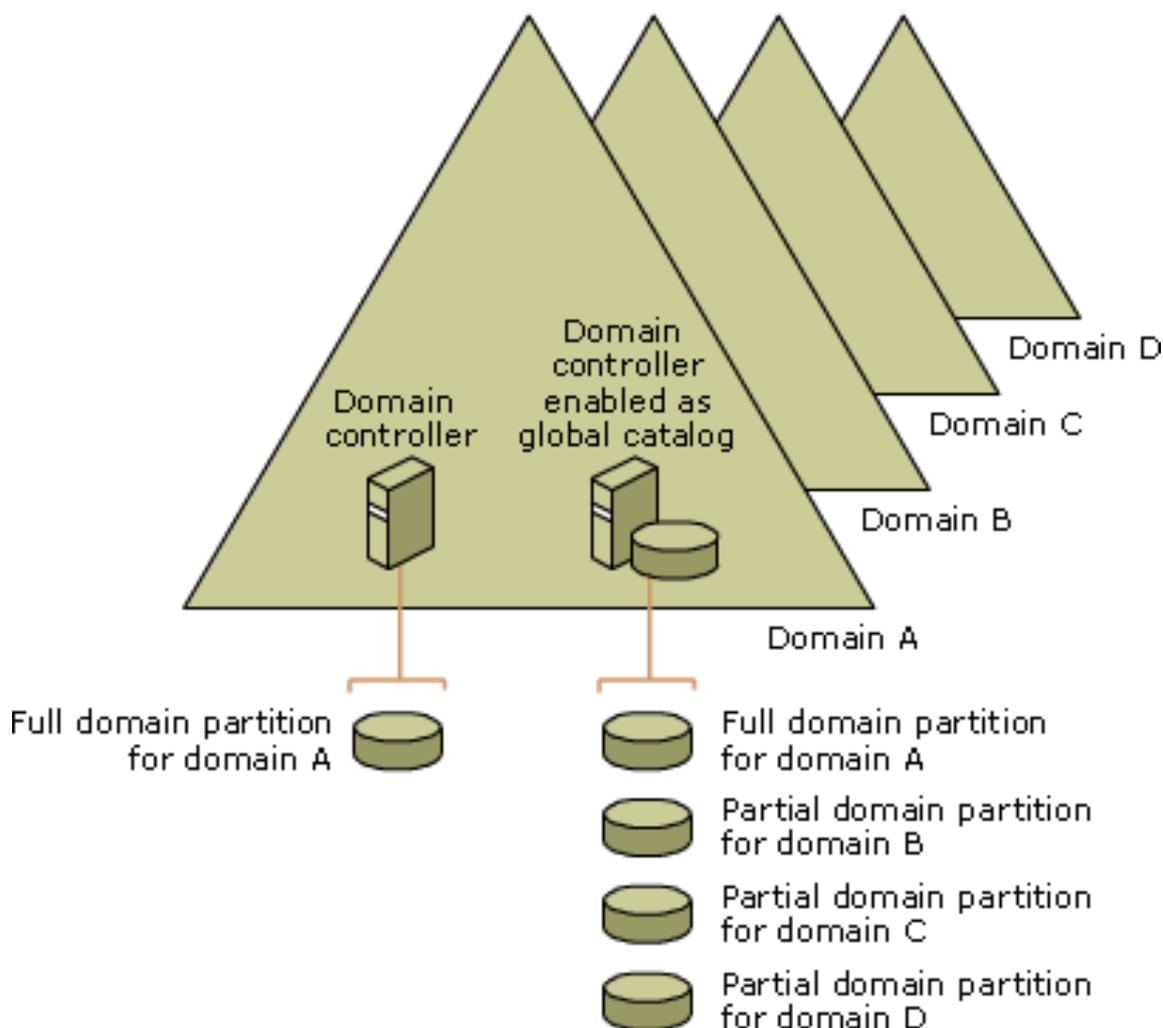


Imagem 49 - Dados armazenados num *Global Catalog*

Fonte: Microsoft - TechNet (2014)

Um servidor que é DC, mas que não está configurado como *Global Catalog*, contém uma cópia completa de todos os objetos do seu domínio (quando nos referimos a cópia de objetos é exclusivamente ao seu nome e à sua localização no respetivo domínio, pois os *Global Catalogs* não dispõem de informações sobre autenticação), mas não tem cópia de objetos de outros domínios. Já um DC habilitado como Servidor *Global Catalog* tem, além da cópia completa dos objetos do seu próprio domínio, cópias parciais de todos os objetos dos demais domínios. Note-se que quando se fala em cópias parciais, não significa que o servidor de *Global Catalog* não mantém cópia de todos os objetos (DESMOND, 2013; pp. 14-15).

Quando um domínio é criado com a instalação do primeiro DC do domínio, este DC é automaticamente configurado como Servidor *Global Catalog*. Os DC do domínio não serão, no entanto, automaticamente configurados como Servidor *Global Catalog* (DESMOND, 2013; p. 14).

As principais funções de um Servidor *Global Catalog* são:

- **Pesquisa de objetos no AD:** com o uso de um Servidor *Global Catalog*, o utilizador é capaz de pesquisar objetos em todos os domínios de uma floresta. A velocidade das pesquisas melhora bastante, uma vez que são feitas no Servidor *Global Catalog* mais próximo do utilizador, no seu próprio domínio, e não no servidor de destino, ou no caso de uma pesquisa genérica (por exemplo, pesquisa de “brandão” no campo “sobrenome” dos objetos utilizadores) em todos os servidores de todos os domínios (GREENE, 2014; pp. 282-284);
- **Fornecimento de autenticação para nomes de utilizadores de outros domínios:** o *Global Catalog* é utilizado para resolução de nomes ou de localizações (ou de outros objetos do AD), quando o DC que autenticou o utilizador não tem informações sobre a referida conta. Por exemplo, se o utilizador “pbrandao” do domínio “lisboa.istec.local” precisa de fazer *logon* como “pbrandao@lisboa.istec.local” num computador pertencente ao domínio “porto.istec.local”, o DC do domínio “porto.istec.local” não

será capaz de localizar o utilizador “pbrandao@lisboa.istec.local” (pois o DC do domínio “porto.istec.local” tem informações somente sobre os utilizadores do seu próprio domínio e não dos demais domínios; estas informações estão no Servidor de *Global Catalog*). O DC no domínio “lisboa.istec.local” irá contactar um servidor de *Global Catalog* para poder completar o processo de *logon* do utilizador “pbrandao@lisboa.istec.pt” com sucesso;

- **Disponibilização de informações sobre os membros dos grupos universais:** num ambiente com múltiplos domínios as informações sobre membros dos grupos locais são armazenadas apenas no domínio onde o grupo é criado. Por isso, um grupo local de domínio pode receber apenas permissões de acesso aos recursos do domínio onde foi criado. Já as informações sobre membros dos grupos universais são armazenadas somente no Servidor de *Global Catalog*. Por isso, é que se recomenda que sejam inseridos como membros dos grupos universais apenas outros grupos e não utilizadores individuais. Se estes forem inseridos individualmente, cada vez que um utilizador for adicionado ou excluído de um grupo universal, as informações modificadas do grupo universal serão replicadas entre todos os servidores de *Global Catalog* da floresta. Por exemplo, quando um utilizador que pertence a um grupo universal faz o *logon* num domínio configurado para o Windows Server 2008 R2, o *Global Catalog* fornece informações sobre a que grupos universais pertence a conta do utilizador. Se não estiver disponível um servidor de *Global Catalog*, o computador no qual o utilizador faz *logon* irá utilizar as informações armazenadas na *cache* do computador, caso o utilizador já tenha feito um *logon* anteriormente neste computador. Se for o primeiro *logon* do utilizador neste computador e não estiver disponível um servidor *Global Catalog*, o utilizador não conseguirá fazer *logon* no domínio. Ele conseguirá fazer *logon* apenas localmente no computador, usando uma das contas locais ao invés de uma conta de domínio. Existe, no entanto, uma exceção a esta regra, que é quando a conta de utilizador pertence ao grupo de administradores do domínio. Neste caso, o utilizador conseguirá fazer o *logon*, mesmo que um servidor de *Global Catalog* não esteja

disponível e mesmo que seja o seu primeiro *logon* no computador (GREENE, 2014; pp. 282-284), como se demonstra na Imagem 50;

- **Validação de referências a objetos numa floresta:** o *Global Catalog* é utilizado para validar referências de outros domínios de uma floresta. Quando um DC trata de um objeto em que um dos seus atributos contém referências a um objeto num outro domínio, esta referência é validada pelo *Global Catalog*. Nesta situação, se não existisse o *Global Catalog*, a validação da referência ao objeto teria de ser feita por um DC do domínio do objeto referenciado.

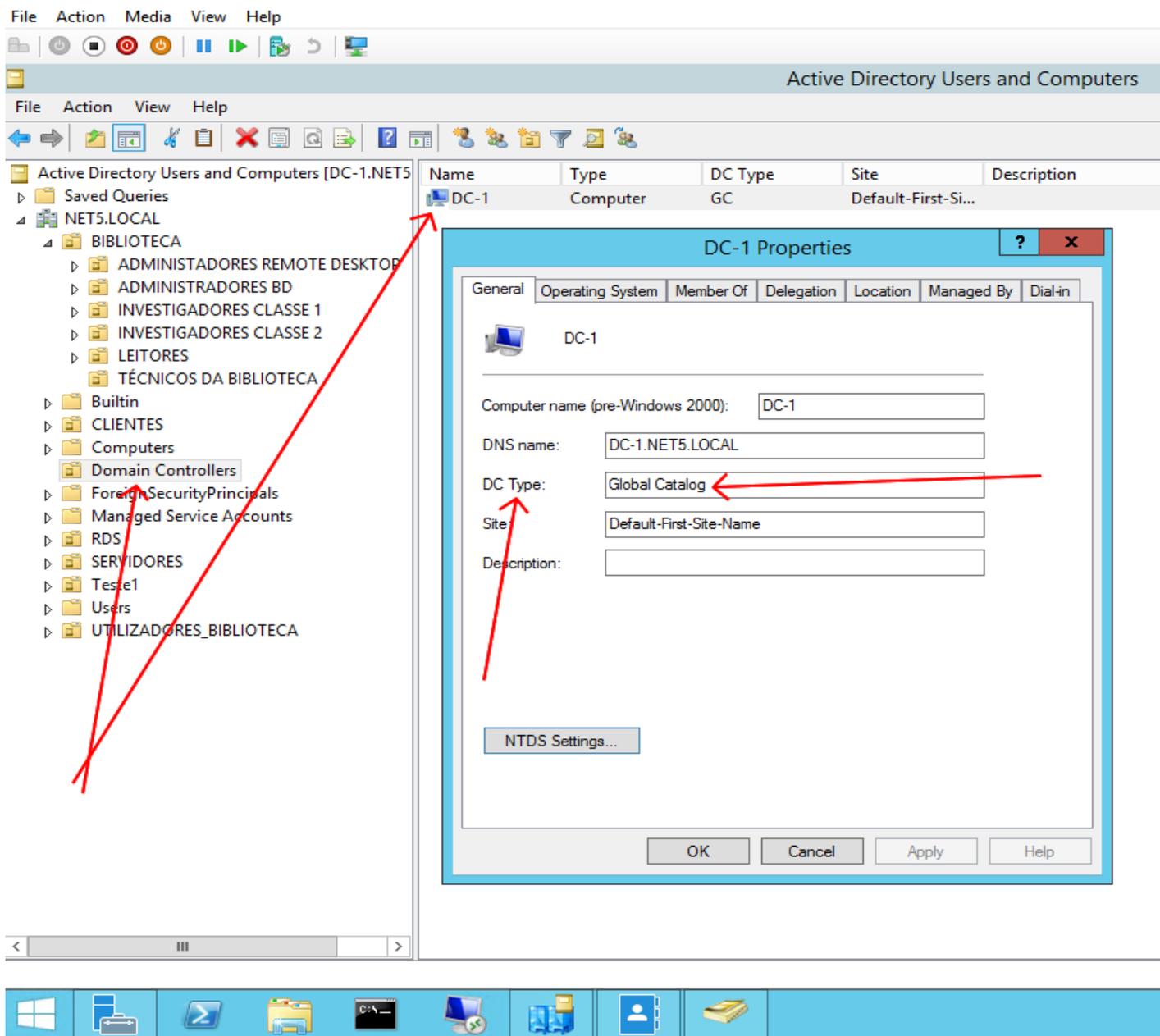


Imagem 50 - DC com *Global Catalog*

5.2.3 – Controladores de domínio virtualizados

Com o Hyper-V instalado num servidor em que o sistema operativo é o Windows Server 2012 R2 podemos ter uma máquina virtual (MV) com a função de DC. Podemos ter no mesmo *host* várias MV que funcionam como DC, o que pode ser muito útil mesmo para uma instalação do AD em larga escala. Mas uma das maiores vantagens de se virtualizar um DC é o facto de conseguirmos restaurar rapidamente esse DC sem impacto negativo para a rede. Se o DC tiver as *Flexible Single Master Operations Roles*⁸⁹ (FSMO), ainda se torna mais vantajoso virtualizar o DC que possua essas características. Contudo, para que efetivamente se tirem vantagens das capacidades rápidas de restauro de uma MV que tem as funções de DC, é necessário tomar em consideração vários fatores, que serão abordados nos subtópicos seguintes (MINASI, 2014; pp. 1399-1400).

No caso do modelo desenvolvido neste trabalho todos os DC são virtuais.

Existem um conjunto de procedimentos na implementação de DC virtualizados que devem evitar-se (MINASI, 2014; pp. 1399-1400), tais como:

- Não se devem implementar DC em discos VHD diferenciais, pelo facto de tornar a reversão mais difícil e uma considerável perda de desempenho;
- Não se devem clonar sistemas que estejam definidos com a ADDS sem fazer uso do Sysprep.exe, porque o identificador do sistema não será atualizado. Se utilizarmos o Sysprep.exe, essa utilização deve anteceder a instalação do ADDS;
- Não se deve recorrer a cópias de um disco VHD, de um sistema ativado como DC, com o objetivo de evitar uma reversão do número de sequência;
- Não se deve fazer uso da ferramenta de exportação do Hyper-V aplicada a MV que sejam DC.

⁸⁹<http://www.ucs.cam.ac.uk/support/windows-support/winsuptech/activedir/fsmoroles> (Verificada disponibilidade online em 15-07-2017).

Nos DC virtualizados, devemos desabilitar a sincronização da data e da hora com o servidor hospedeiro. E devemos sincronizar a data e hora do DC virtualizado com a hora-padrão do domínio (MINASI, 2014; pp. 1399-1432).

Para obtermos o máximo desempenho possível de um DC virtualizado, devemos adotar um conjunto de procedimentos e de regras no que diz respeito ao tipo e características de armazenamento dos discos que estão na base das MV, nomeadamente:

Devemos armazenar os arquivos de base do AD (Ntds.dit), os arquivos de log e os arquivos SYSVOL em discos virtuais diferentes do disco virtual onde funciona o sistema operativo da MV DC (MINASI, 2014; pp. 1399-1432);

- Os discos do servidor hospedeiro onde são armazenados os discos virtuais dos servidores virtuais não devem ser utilizados por outros serviços ou aplicações; cada disco VHD referente a servidores virtuais com função de DC devem ser armazenados em discos separados, mas também sem partições separadas;
- Os discos VHD referentes a DC devem ser armazenados em discos de tamanho fixo. Esta opção pode levar à necessidade de mais espaço de alojamento, mas torna os discos muito mais rápidos, aumentando o desempenho dos DC virtuais. Para diminuir a possibilidade de erros nos discos VHD dos DC virtuais, devem ser utilizados controladores do tipo SCSI e não do tipo ATA/IDE, controladores estes que são fornecidos automaticamente pelo Hyper-V; em simultâneo devemos desativar a opção de *cache* nas unidades ATA/IDE se forem utilizadas (MINASI, 2014; pp. 1399-1432);
- Os DC virtuais devem ser submetidos a um rigoroso plano de *backup* e de medidas de redundância, a fim de nos precavermos contra falhas fatais no AD, e em especial nos DC que detenham as FSMO. Se ocorrerem erros ou falhas, pode ser necessário reverter o sistema para um ponto do tempo anterior à falha. O melhor sistema para se poder obter um restauro correto de um DC virtual é o sistema de *backup* integrado no Windows Server 2012 R2.

Dispomos de duas formas de fazer *backup* e restauro de DC virtualizados (MINASI, 2014; pp. 1399-1396):

- Executar frequentemente o mecanismo de *backup* integrado no sistema operativo da própria MV, neste caso do DC;
- Executar o sistema referido no ponto 1, mas no sistema operativo do servidor em que está instalado o Hyper-V, e neste caso fazer um *backup* integral e não incremental. O sistema de *backup* integrado no Windows Server 2008 R2 não permite fazer o *backup* parcial de pastas ou ficheiros, mas já permite fazer o restauro de pastas e ficheiros, logo pode ser feito o restauro de um disco VHD.

O processo que assegura mais redundância é fazer em simultâneo os procedimentos descritos nos pontos anteriores.

Para que se possa fazer um restauro de um DC virtual sempre que seja necessário, é fundamental fazer *backups* integrais do sistema operativo virtual com muita frequência, no mínimo uma vez por dia. O denominado *backup* do “estado do sistema” inclui as peças essenciais para pôr um DC a funcionar corretamente, uma vez que este tipo de *backup* engloba toda a BD do AD, o registo, o ficheiro SYSVOL e todos os objetos do AD.

Os procedimentos para o restauro do sistema operativo do Windows Server 2012 R2 foram planeados para garantirem um elevado nível de consistência para BD de AD, incluindo a redefinição de ID para o próprio DC, bem como para os outros DC para onde é feita a replicação (Imagem 51).

Numa situação em que uma MV que é DC falha e não se verifica uma reversão dos números de sequência de atualização⁹⁰ (USN), dispomos de duas formas de suporte para o restauro do DC virtual:

⁹⁰[http://technet.microsoft.com/pt-br/Library/dd348479\(v=ws.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/pt-br/Library/dd348479(v=ws.10).aspx) (Verificada disponibilidade online em 24-05-2017).

- Se dispusermos de um ficheiro de *backup* do estado do sistema do DC, podemos restaurá-lo a partir do utilitário do sistema operativo com o qual criámos o *backup*. Contudo, este *backup* deve ser feito com um mecanismo compatível com o AD, dentro do intervalo de tempo-padrão de não exclusão de dados do AD, que é de 180 dias;
- No caso de não termos um ficheiro de *backup* disponível do “estado do sistema”, mas dispormos de uma cópia do disco VHD do DC virtual, podemos substituir o disco danificado pela cópia em bom estado. Mas temos de nos certificar que, quando se iniciar de novo a MV que é DC, o façamos no “Modo de Restauro dos Serviços de Diretório”⁹¹ (DSRM).⁹² E, ainda, configurar de forma correta os registos. Após isto, devemos iniciar o servidor da forma usual.

⁹¹ <http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc731865.aspx> (Verificada disponibilidade online em 24-05-2017).

⁹² <https://u-tools.com/help/DSRM.asp> (Verificada disponibilidade online em 24-05-2017).

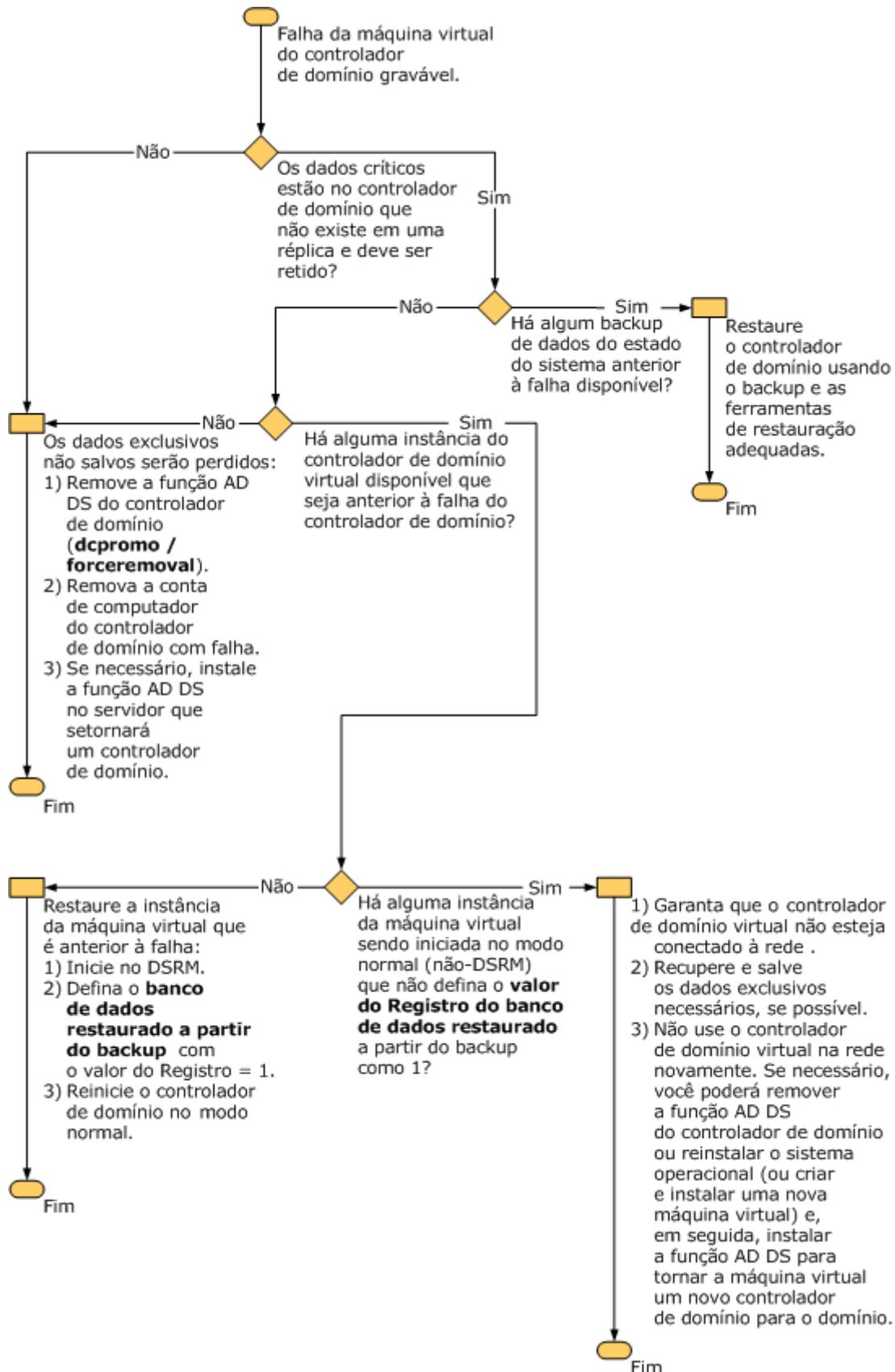


Imagem 51 - Determinar a melhor forma de recuperar um DC virtual

5.3 – Remote Desktop Services (RDS)

A tecnologia *Remote Desktop Services* (RDS) é um dos elementos estruturais do modelo que se desenvolveu. Os RDS são responsáveis pela disponibilização do *remote desktop* aos utilizadores da biblioteca ou centro de informação. Todos os terminais que podem aceder ao sistema da instituição têm um ícone disponível para aceder a este sistema e, só depois de o acesso estar autenticado e autorizado, é que os utilizadores têm acesso ao seu computador virtual.

Esta é uma função base do sistema operativo Windows Server 2012 R2 que permite aos utilizadores conexões baseadas em sessões remotas de *desktop*, aplicações remotas e *desktops* virtuais (PANEK, 2014; p. 1435).

As aplicações que são executadas através de *RD Session Host*, que é o caso do modelo que desenvolvemos, na perspetiva do utilizador parecem ser executadas no computador local, contudo são executadas num servidor (PANEK, 2014; p. 1435).

O sistema RDS baseia o seu funcionamento no protocolo *Remote Desktop Protocol* (RDP)⁹³. Este protocolo disponibiliza instruções para a “renderização” de imagens a partir do servidor RDS aos clientes e faz o *upload* das instruções que o utilizador aplica no teclado e no rato do computador-cliente terminal. Este protocolo disponibiliza uma conexão do tipo *point-to-point connection*⁹⁴ através de TCP/IP⁹⁵, que permite a disponibilização de uma única aplicação no terminal ou um *desktop* virtual completo (RICE, 2014; pp. 1444-1445).

O processo de solicitação do pedido de acesso ao servidor RDS está reduzido a uma funcionalidade designada por *client-side-caching* que permite ao

⁹³ [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa383015\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa383015(v=vs.85).aspx) (Verificada disponibilidade online em 21-05-2017).

⁹⁴ <https://support.kemptechnologies.com/hc/en-us/articles/203858115-Remote-Desktop-Services> (Verificada disponibilidade online em 21-05-2017).

⁹⁵ <https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc958821.aspx> (Verificada disponibilidade online em 21-05-2017).

cliente “recordar-se” das imagens que já foram utilizadas na sessão anterior. Com esta funcionalidade, todo o processo de acesso remoto torna-se mais rápido, visto o RDC só fazer uma atualização da imagem caso tenha havido uma alteração da mesma por parte dos administradores ou se o utilizador solicitar outro serviço RDS. Os computadores terminais têm um ícone no *desktop* que permite o acesso ao servidor RDS e, como na área onde está armazenado o perfil do utilizador já se encontra disponível a imagem ou imagens utilizadas pelo utilizador, portanto não é necessário ser executado novo *download* da imagem do *desktop* virtual. Na prática existe um sistema de *cache* na área do perfil do utilizador que é implementado pelo algoritmo LRU⁹⁶ (PANEK, 2014; p. 1443).

A função RDS é constituída por seis serviços independentes (KADIRI, 2016; pp. 8-13):

- *Remote Desktop Session Host* (RDSH);
- *Remote Desktop Virtualization Host* (RDVH);
- *Remote Desktop License Server* (RDLS);
- *Remote Desktop Connection Broker* (RDCB);
- *Remote Desktop Gateway* (RDG);
- *Remote Desktop Web Access* (RDWA).

O serviço RDSH gere conexões simultâneas ao servidor RDS, incluindo aplicações e *desktops* virtuais.

O serviço RDVH está integrado com o Hyper-V e distribui *desktop* virtuais a pedido dos utilizadores; este é o principal serviço utilizado no modelo desenvolvido.

O serviço RDLS distribui licenças utilizador a utilizador ou computador a computador; no caso do nosso modelo é utilizado o sistema utilizador a utilizador, pois isto permite que um utilizador autorizado possa utilizar um qualquer terminal para aceder à sua máquina. O serviço RDCB é considerado um *backbone*⁹⁷ da

⁹⁶ <http://www.informit.com/articles/article.aspx?p=25260&seqNum=7> (Verificada disponibilidade online em 21-05-2017).

⁹⁷ <https://www.tecmundo.com.br/conexao/1713-o-que-e-backbone-.htm> (Verificada disponibilidade online em 21-05-2017).

infraestrutura RDS. Permite aos utilizadores a reconexão automática através de mecanismos de *load-balanced*⁹⁸. E possibilita o acesso a aplicações instaladas noutros servidores a partir de *desktops* virtuais disponibilizados pelo RDS; é o caso do modelo desenvolvido neste trabalho – após a conexão estar estabelecida com o servidor RDS, o utilizador estabelece outra conexão com uma aplicação autónoma que lhe permite aceder à informação na BD.

O serviço RDG permite a utilizadores remotos, que estão fisicamente fora do domínio, autorização para estabelecerem uma conexão com o servidor RDS. Aplica-se no nosso modelo aos utilizadores que fizerem uso do computador pessoal para acederem ao *desktop* virtual.

O serviço RDWA permite aos utilizadores autenticarem-se nos serviços RDS através de um *browser*. Existe um ícone no *desktop* dos terminais que dá acesso imediato a uma janela de autenticação disponibilizada por este serviço (KADIRI, 2016; pp. 8-13).

No que respeita a requisitos de *hardware* para os terminais, não são necessários nenhuns em particular, nem a Microsoft disponibiliza uma lista específica para isso. O terminal é apenas um canal de comunicação para serviços em execução num servidor remoto (KADIRI, 2016; p. 15).

Já no que concerne aos requisitos de *hardware* para o servidor RDS, a Microsoft apresenta os seguintes (Imagem 52) como a garantia mínima para o bom funcionamento dos serviços (KADIRI, 2016; p. 16):

SERVIÇO	RAM	vCPU	Espaço Disco	REDE
RDSH	6GB	4	100GB	1Gb
RDCB	6GB	4	60GB	1Gb
RDWA	4GB	4	60GB	1Gb
RDLS	2GB	2	60GB	1Gb
RDG	4GB	4	60GB	1Gb

Imagem 52 - Requisitos mínimos para os serviços RDS

⁹⁸ <http://standardwisdom.com/softwarejournal/2009/09/clustering-vs-load-balancing-what-is-the-difference/> (Verificada disponibilidade em 21-05-2017).

Vejamos agora a descrição básica da instalação dos serviços RDS aplicados ao modelo desenvolvido.

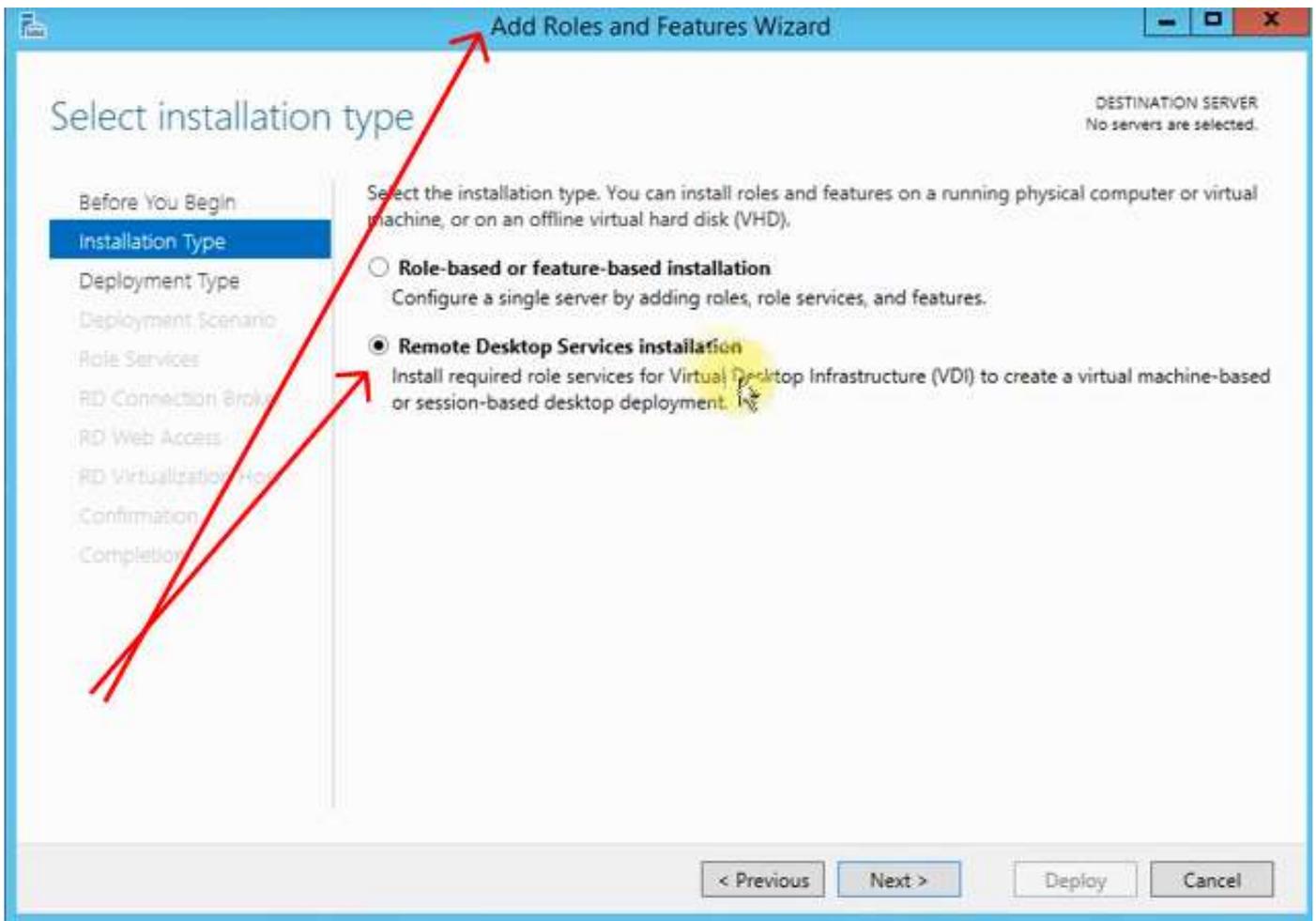


Imagem 53 - Instalação dos serviços RDS

Os serviços RDS são uma *role* do Windows Server 2012 R2 e dispõem de um configurador automático (Imagem 53). No caso do nosso modelo, o serviço RDS deve ser instalado no modo *Remote Desktop Services Installation* para que possa ficar integrado com o Hyper-V.

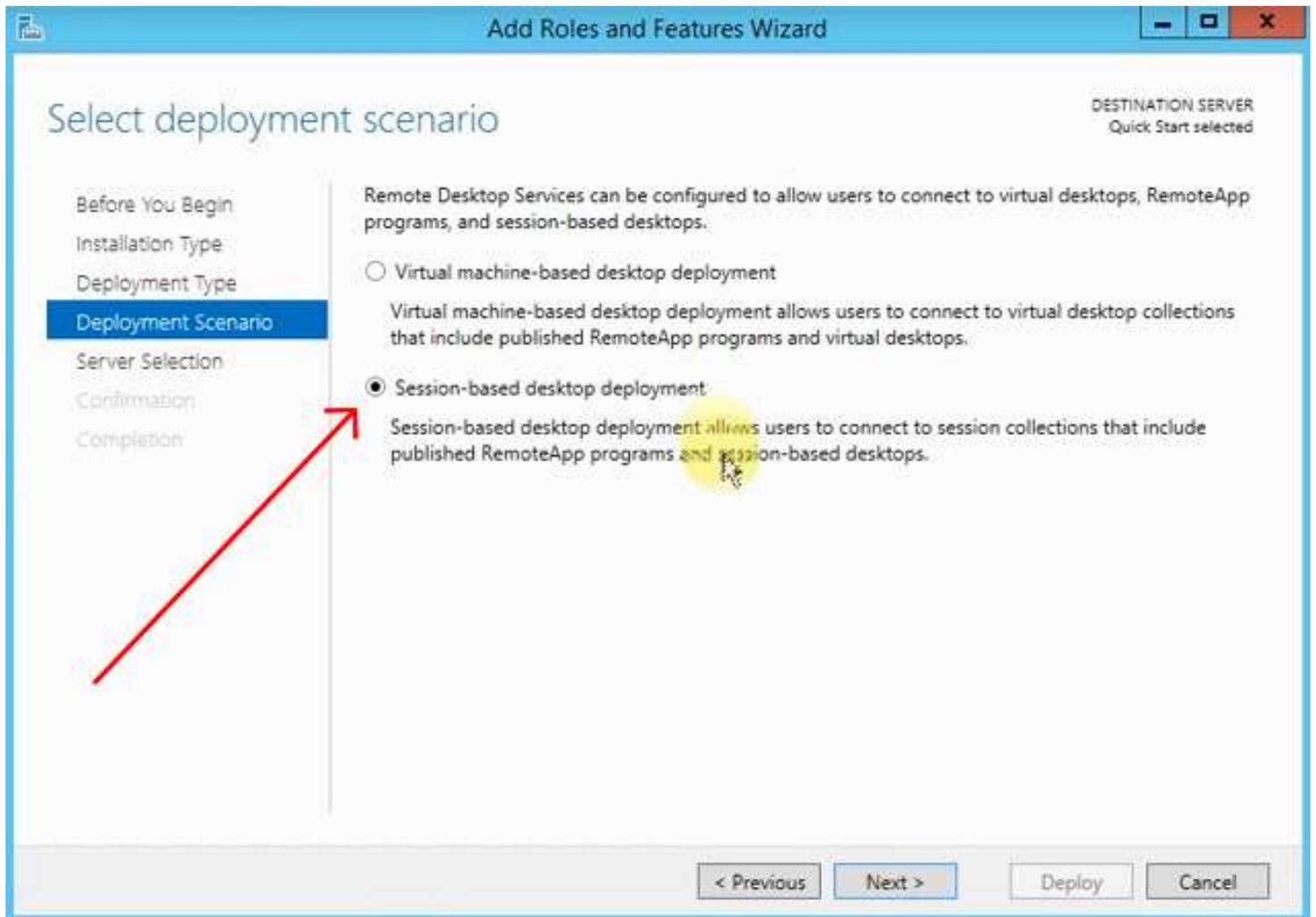


Imagem 54 - Instalação dos serviços RDS

No modelo, como já foi referido, os utilizadores fazem uso de uma MV através de um *desktop* virtual, ou seja, vários utilizadores usam um sistema virtual a partir de uma única MV; para isso tem de ser configurado como *Session-based* (Imagem 54).

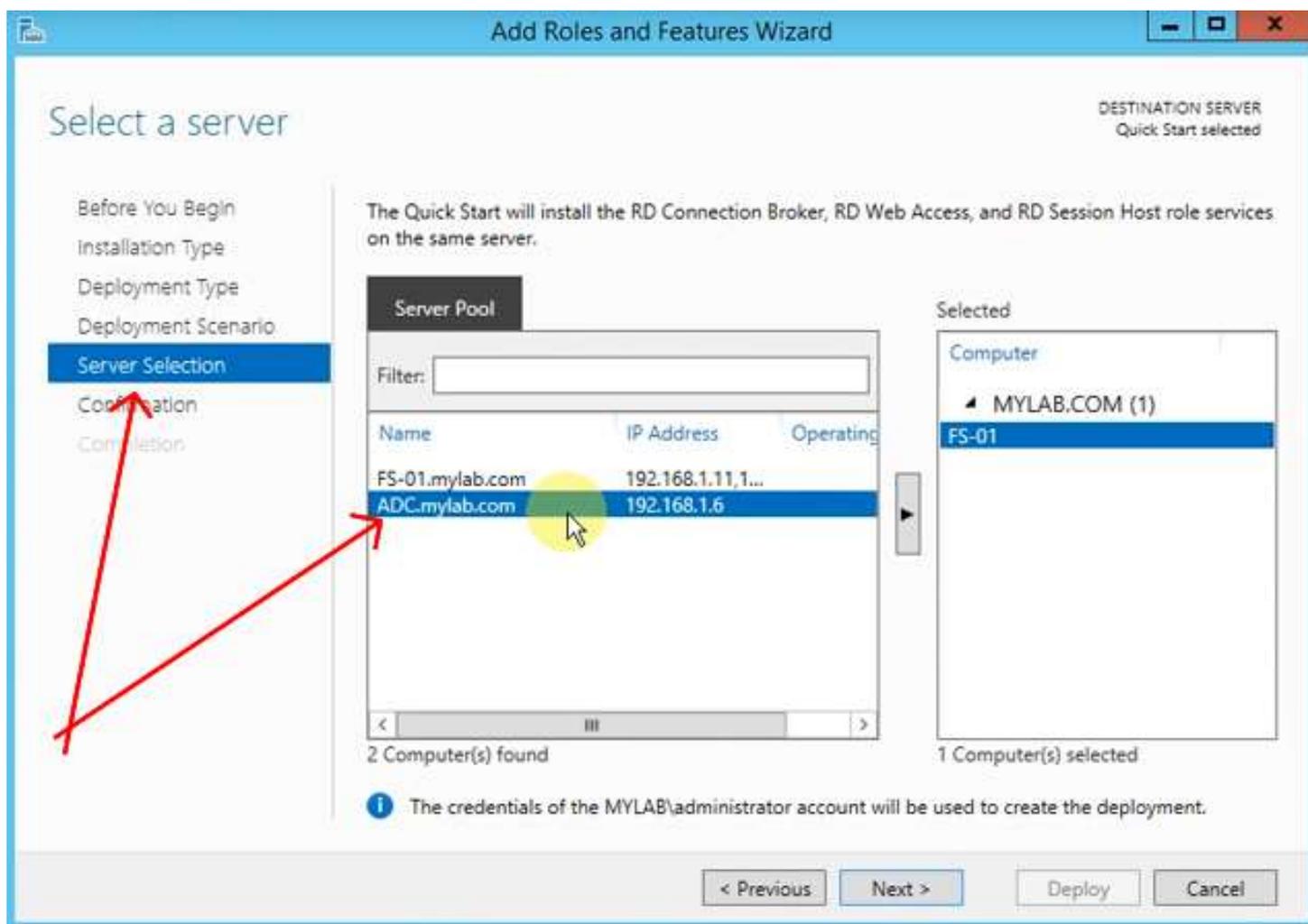


Imagem 55 - Instalação dos serviços RDS

O configurador permite-nos facilmente definir quais os servidores do domínio a utilizar na configuração dos serviços RDS e qual a sua função (Imagem 55).

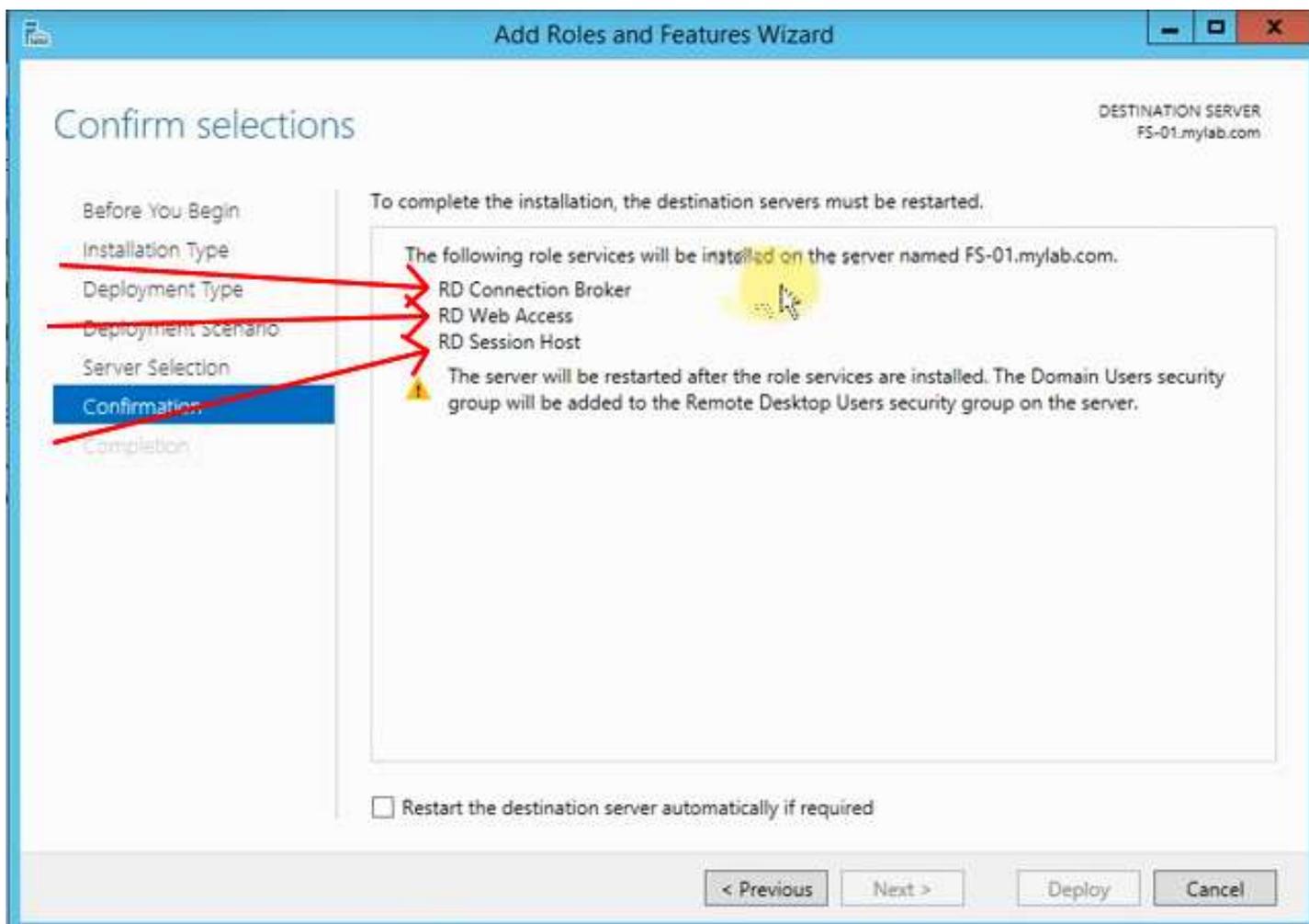


Imagem 56 - Instalação dos serviços RDS

Tal como foi explicado anteriormente, para o nosso modelo é necessária a instalação dos serviços de RDS: *Connection Broker*, *Web Access* e *Session Host*. Na Imagem 56 podemos observar que todos estão instalados, precisando apenas de um *restart* para ficarem ativos.

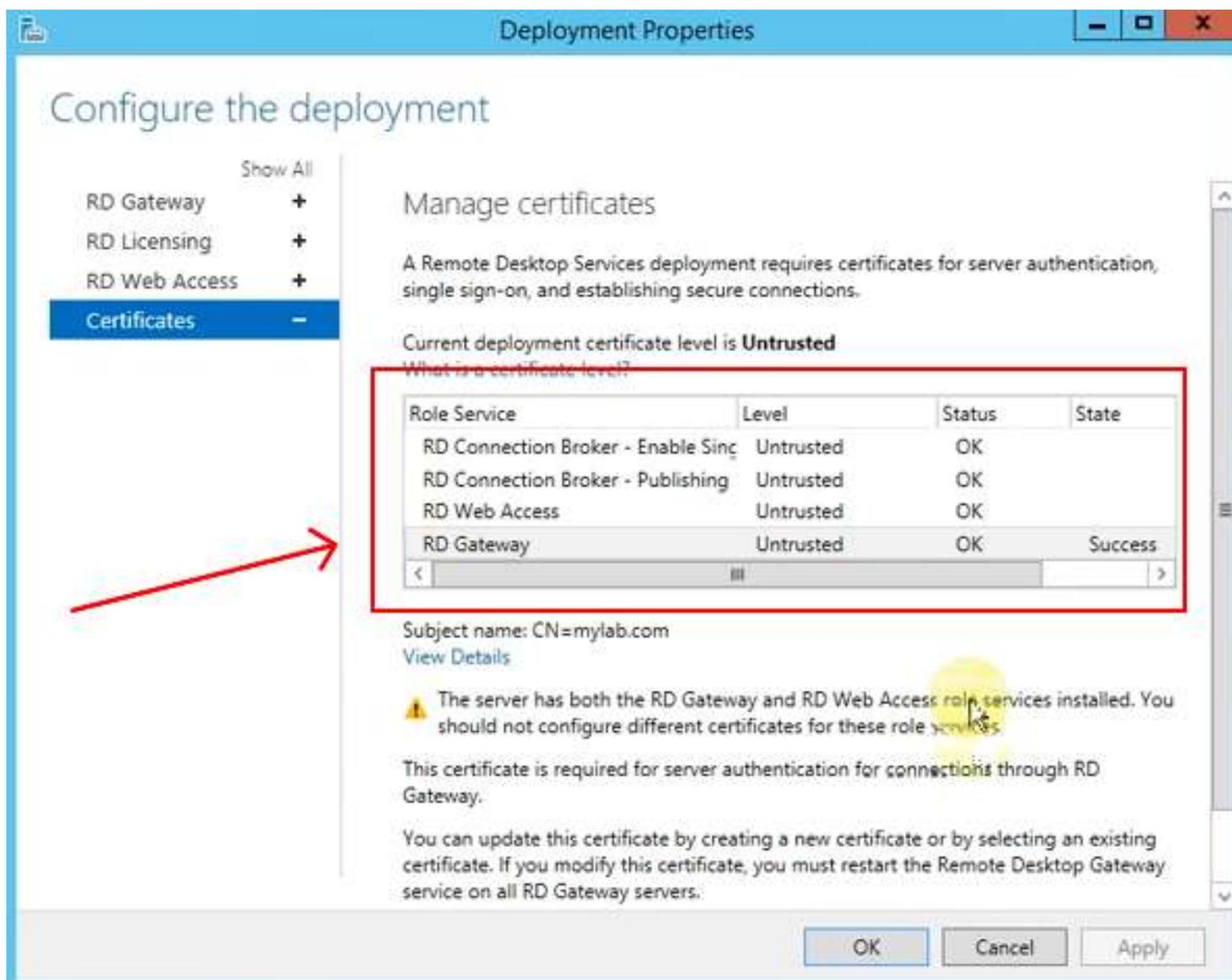


Imagem 57 - Instalação dos serviços RDS

Na Imagem 57 podemos ver todos os serviços necessários ao nosso modelo ativos e em pleno funcionamento.

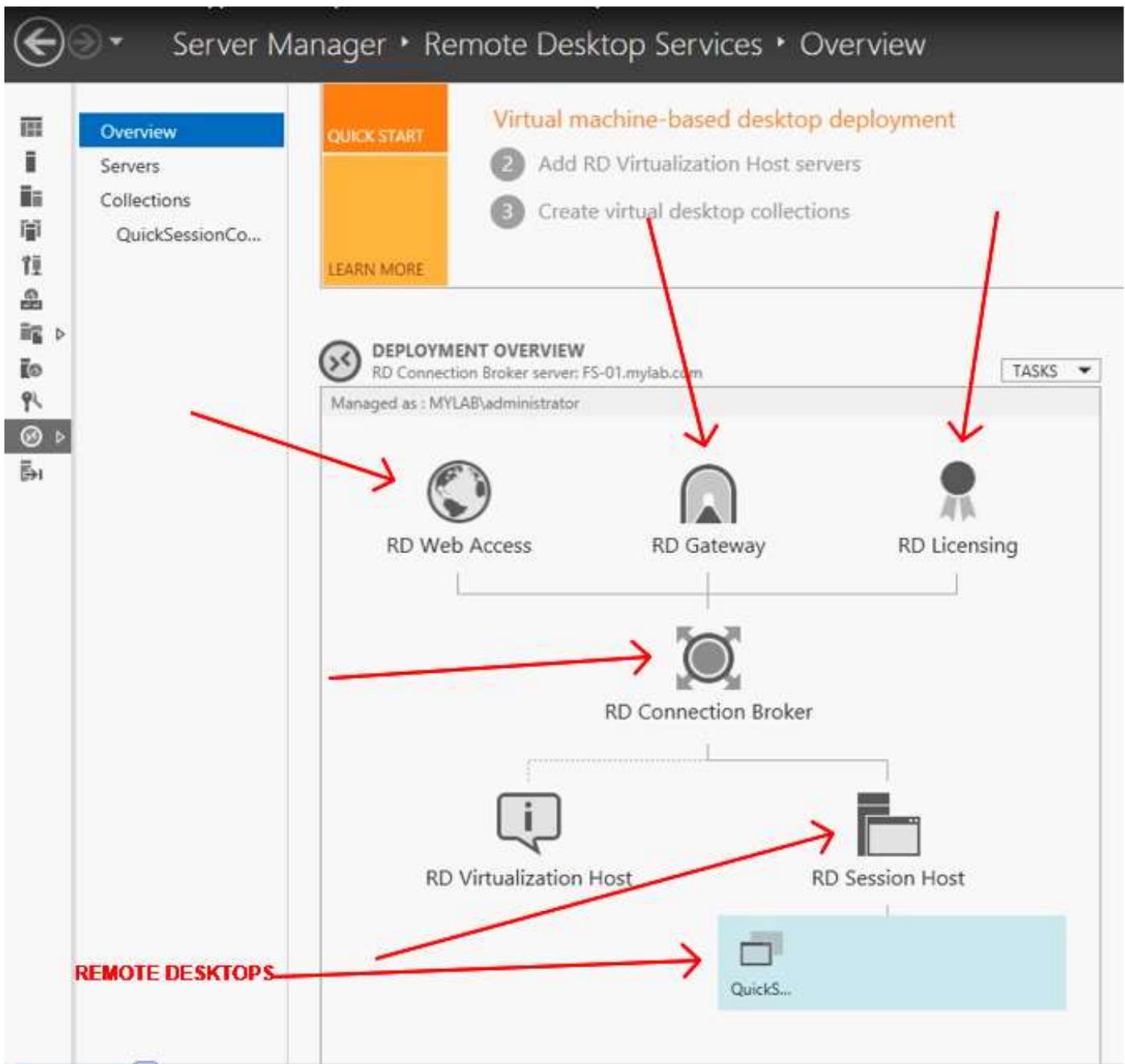


Imagem 58 - Instalação dos serviços RDS

Na consola de administração geral do Windows Server 2012 R2 podemos verificar o funcionamento integrado de todos os serviços que vão disponibilizar as sessões remotas de *desktops* virtuais (Imagem 58).



Imagem 59 - Instalação dos serviços RDS

Todos os terminais, quer locais quer nos computadores portáteis dos utilizadores da biblioteca ou do centro de informação, terão um ícone executável disponibilizado (no caso dos computadores pessoais dos utilizadores) pelos serviços técnicos e, a partir da execução desse ícone, o utilizador tem acesso a uma janela que o autentica nos serviços RDS (Imagem 59).

5.4 – Hyper-V Replication

A tecnologia Hyper-V Replica é fundamental no modelo desenvolvido é a responsável por assegurar a disponibilidade sem falhas aos utilizadores. Em termos práticos, é muito fácil explicar o que a mesma faz: ela assegura que, na falha de um *hypervisor*, existe um segundo que entra de imediato em funcionamento e disponibiliza a informação aos utilizadores. Ou seja, é um sistema antifalhas.

O Hyper-V Replica foi introduzido pela primeira vez no Windows Server 2012 Hyper-V. Este novo recurso permite que um administrador possa replicar uma MV de produção de um servidor Hyper-V para outro servidor de réplica do Hyper-V no mesmo *site* ou em qualquer outro *site*. O recurso de réplica do Hyper-V oferece um grande nível de recuperação de desastres e de recursos de continuidade dos serviços, e a carga de trabalho crítica pode ser definida para ser replicada em qualquer servidor Hyper-V baseado no Windows Server 2012 R2, independentemente de sua localização e dos seus limites administrativos. Uma vez que a MV será replicada para o servidor de réplica do Hyper-V, um administrador pode executar a qualquer momento um *failover* planeado ou não planeado, no qual a instância replicada da MV é montada no servidor de réplica do Hyper-V (SHAH, 2013; p. 96).

A réplica Hyper-V usa um modo de replicação assíncrono para transferir alterações de um servidor Hyper-V para o servidor de réplica do Hyper-V numa rede TCP/IP. Nesta abordagem de replicar a carga de trabalho de produção dos dados relacionados com a *virtual machine* (VM) para outro servidor Hyper-V, oferece uma recuperação de desastres eficiente e proteção de continuidade de serviços para a infraestrutura virtualizada. Só num dos *hypervisors* é que as VM estão ativas e o *hypervisor* replica as VM que estão inativas, mas a receber de 30 e 30 segundos todas as alterações que ocorram nas VM em modo de produção.

No caso de um desastre num *hypervisor* primário (aquele que tem em modo de produção as VM), um administrador pode restaurar uma MV a partir dos dados replicados no servidor de réplica do Hyper-V para um ponto no tempo

específico, dependendo da seleção do histórico de recuperação para a MV (SHAH, 2013; p. 86).

Outro aspeto importante tendo em consideração os cenários atuais é o facto de o sistema de réplica do Hyper-V 2012 R2 permitir a replicação de uma estrutura local para uma estrutura armazenada num sistema de *Cloud Computing* (Imagem 60).

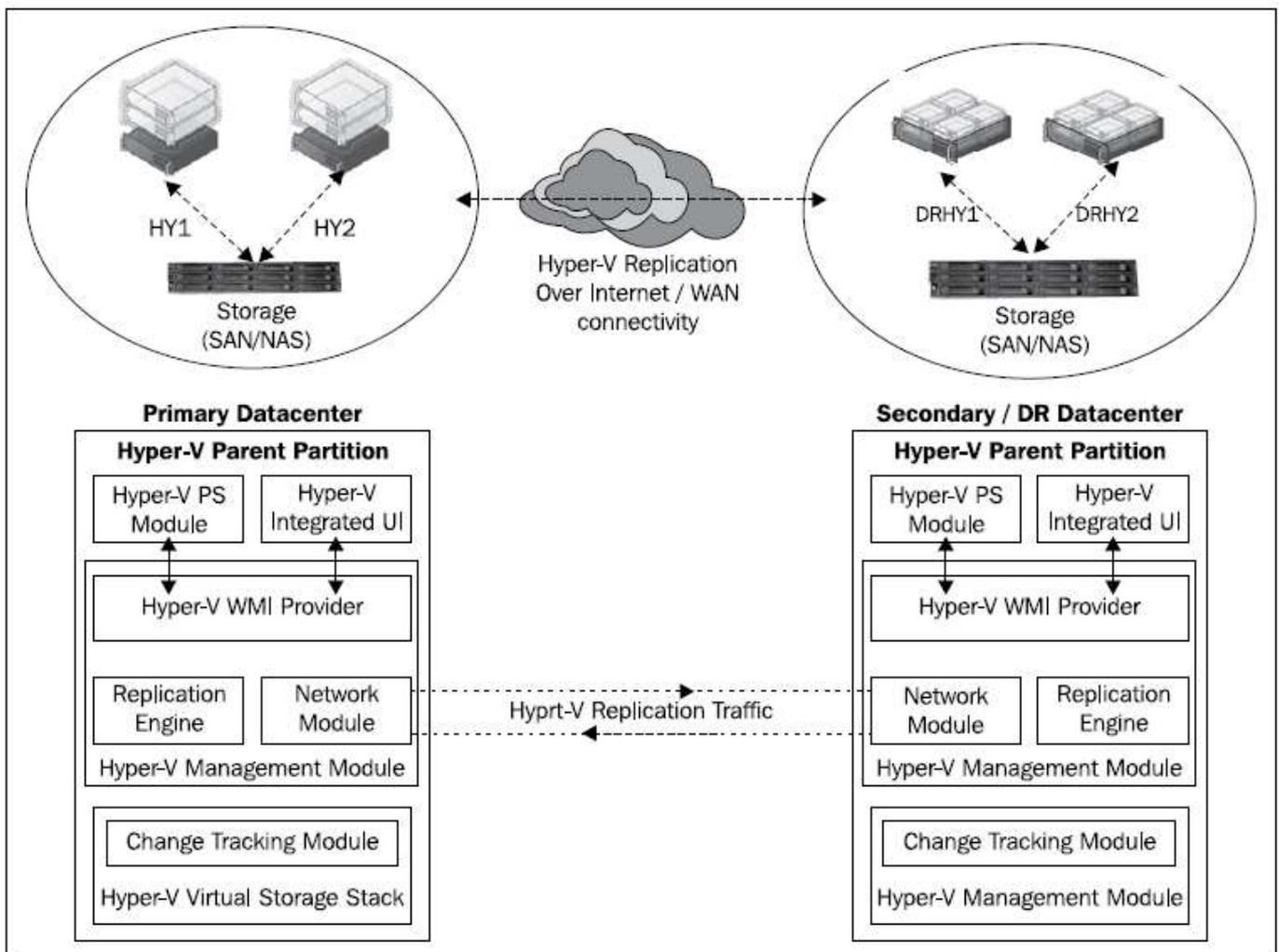


Imagem 60 - Sistema Hyper-V Replica através da Internet para *Cloud Computing*

Fonte: Microsoft TechNet - 2014

Segue-se a descrição da instalação do sistema Hyper-V Replica no laboratório onde foi testado o modelo desenvolvido neste trabalho.

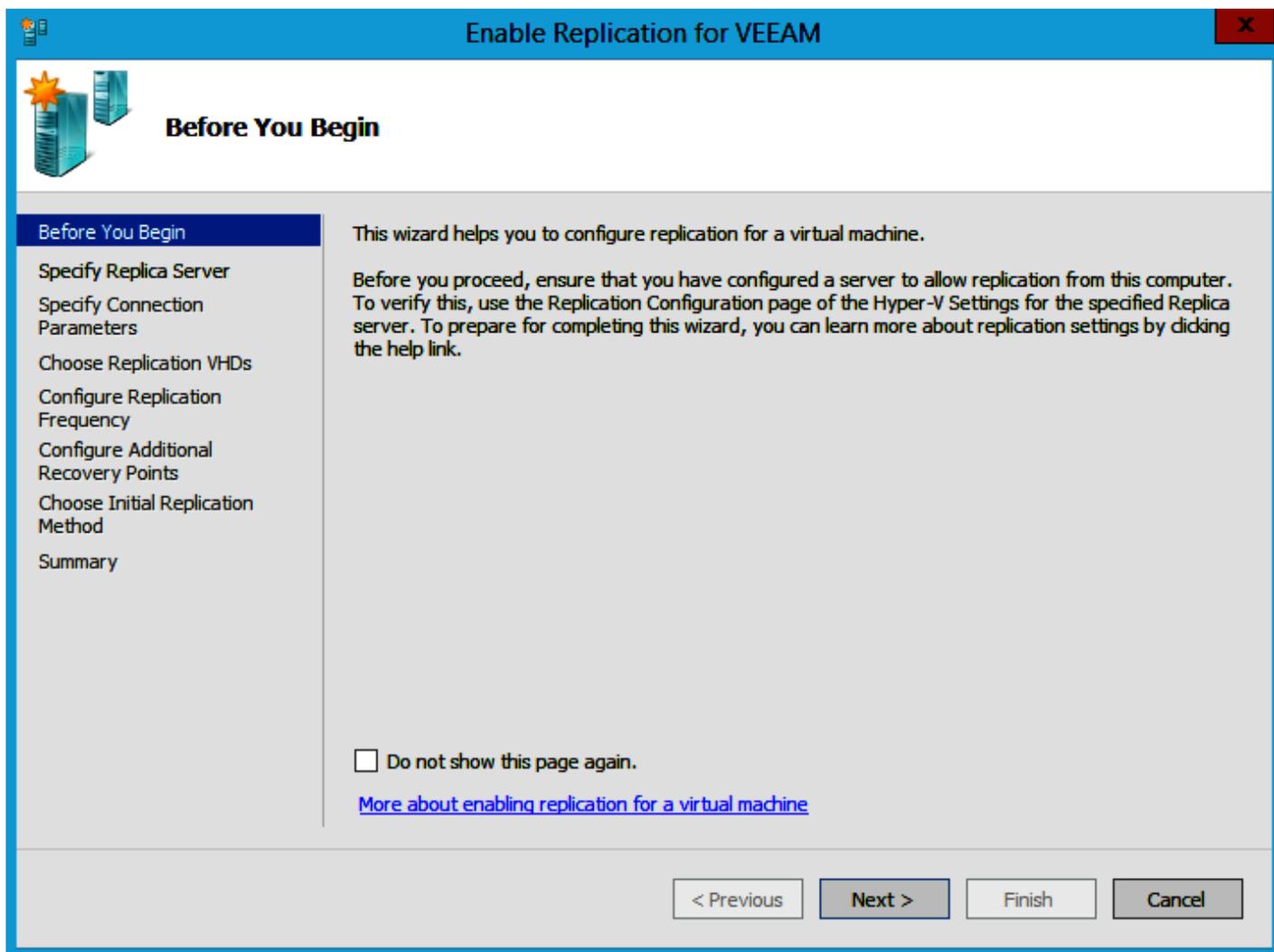


Imagem 61 - Implementação do Hyper-V Replica no laboratório onde se testou o modelo

O sistema Hyper-V Replica tem um configurador automático (Imagem 61).

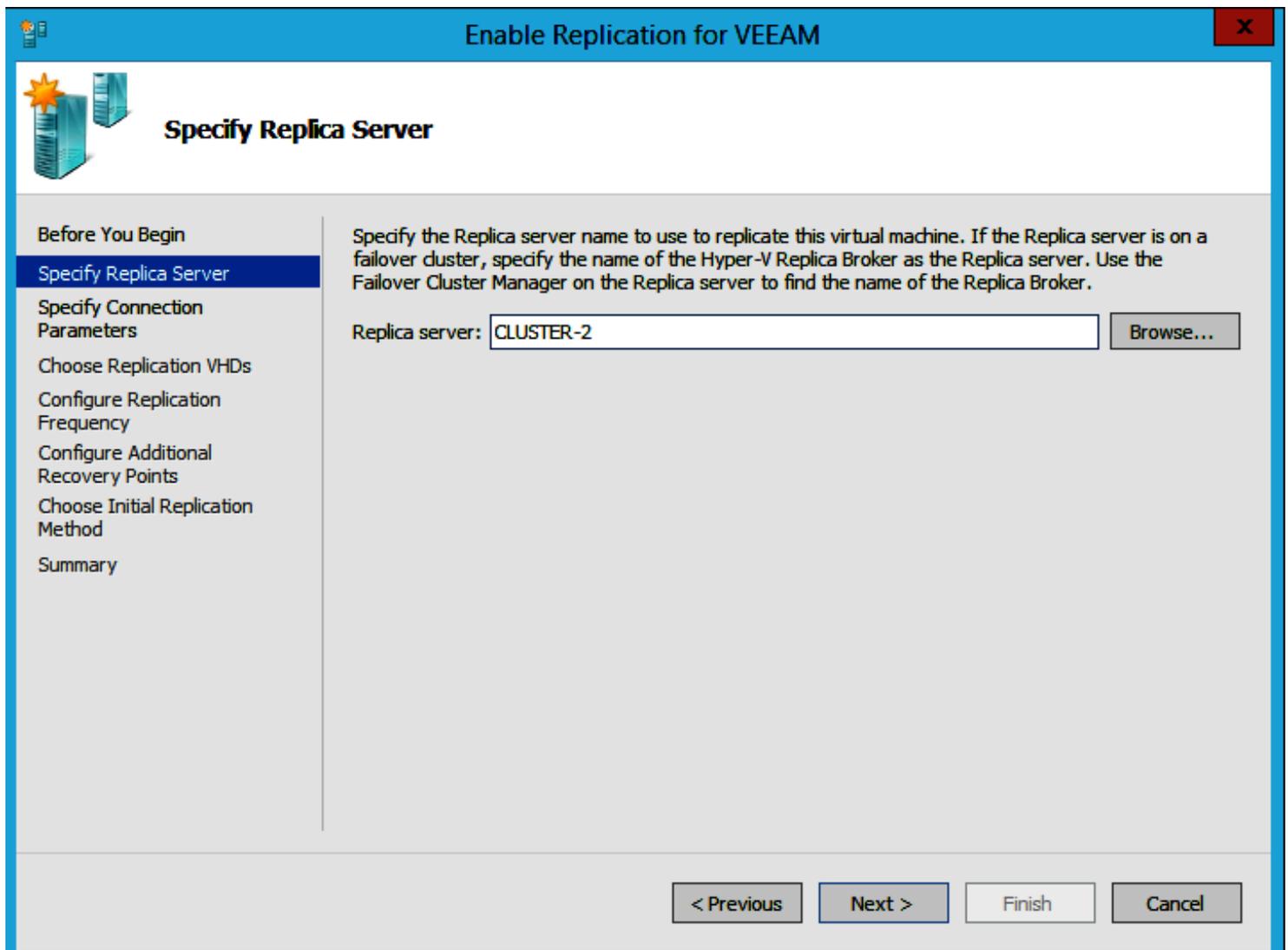


Imagem 62 - Implementação do Hyper-V Replica no laboratório onde se testou o modelo

No caso do nosso modelo laboratorial, o Hyper-V secundário é o “Cluster-2”, que terá todas as MV em modo de produção no Cluster-3, mas em modo *offline*, estando permanentemente a ser atualizadas a partir do Cluster 3 (Imagem 62).

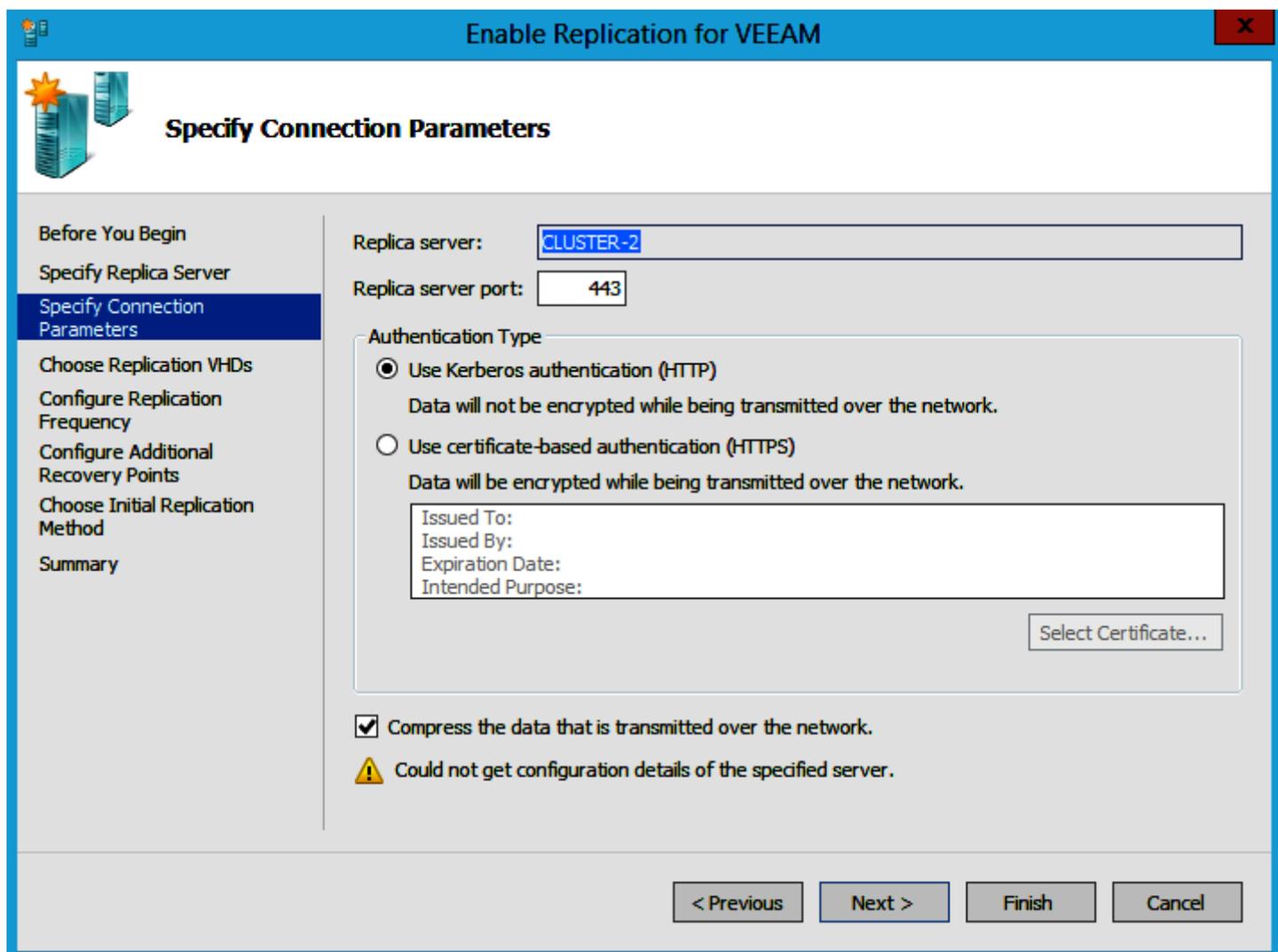


Imagem 63 - Implementação do Hyper-V Replica no laboratório onde se testou o modelo

No modelo utilizamos por defeito o sistema de autenticação por Kerberos, visto ser de um nível de proteção superior ao sistema SSL (Imagem 63).

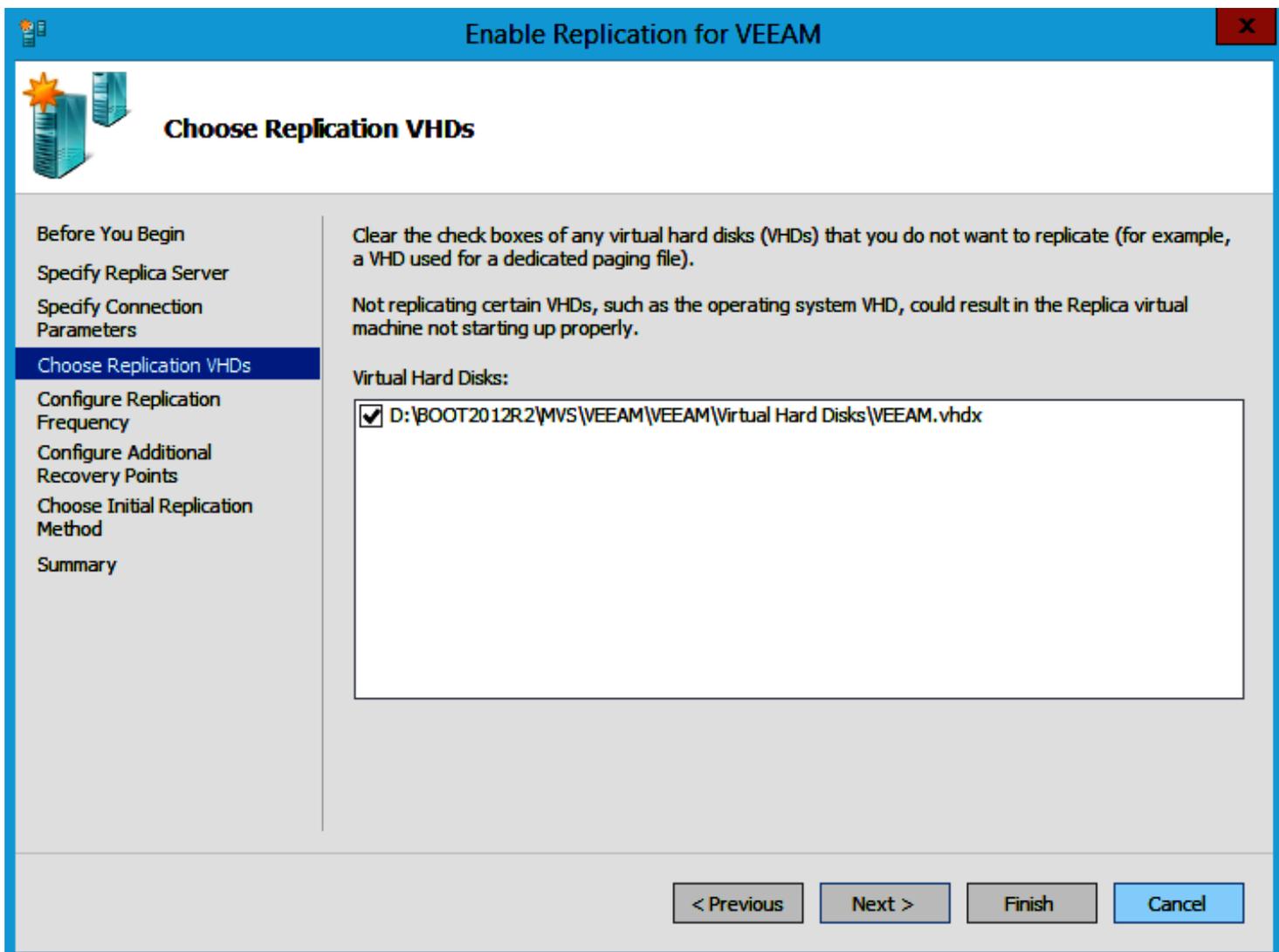


Imagem 64 - Implementação do Hyper-V Replica no laboratório onde se testou o modelo

Como uma MV pode ter vários discos virtuais, o sistema de Replica permite indicar qual ou quais dos discos virtuais devem ser replicados. No caso do nosso modelo, as MV só têm um disco virtual, por isso temos de seleccionar o único disco disponível (Imagem 64).

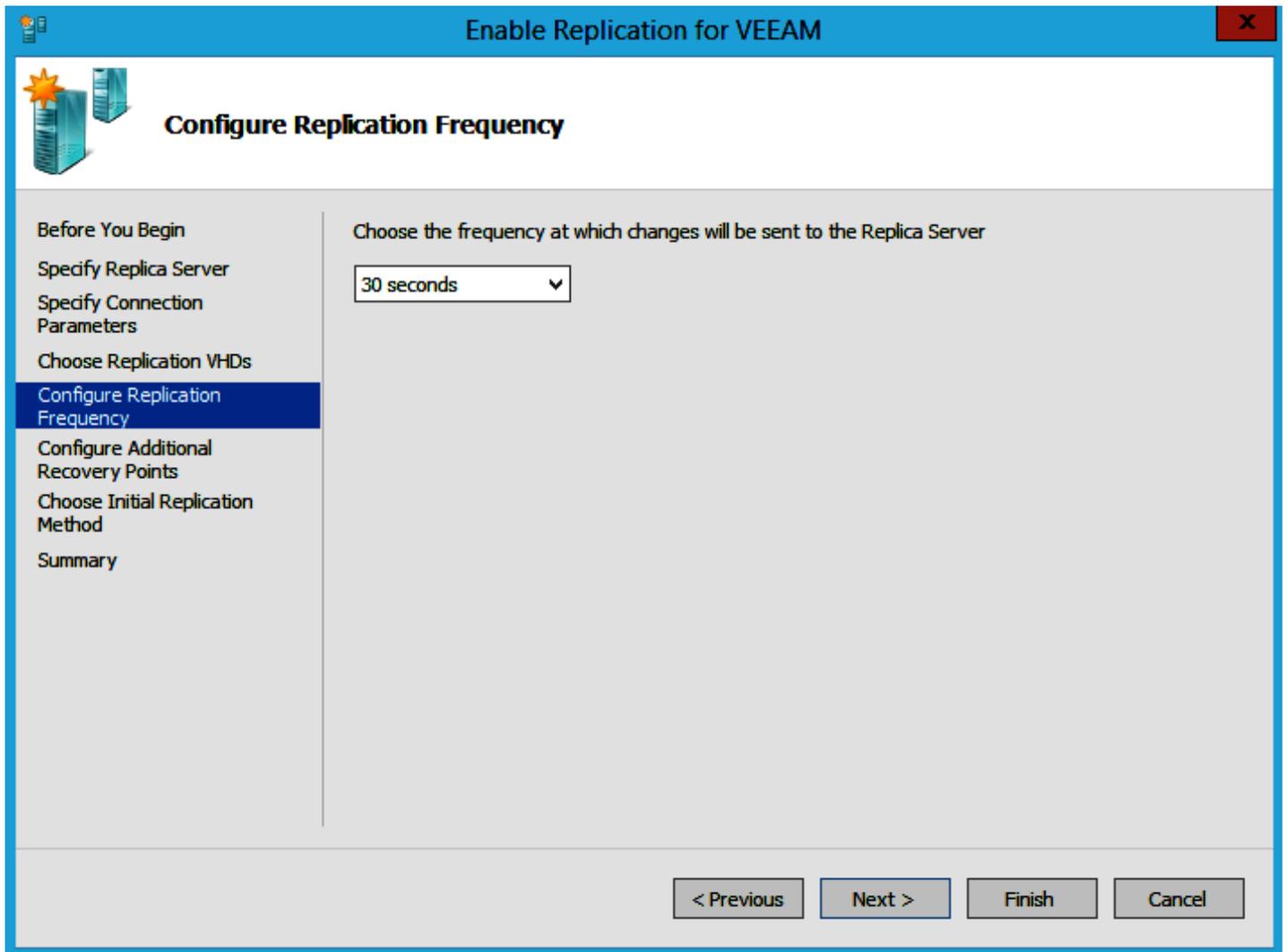


Imagem 65 - Implementação do Hyper-V Replica no laboratório onde se testou o modelo

O sistema de replicação do Hyper-V permite diversas configurações do tempo que decorre entre cada atualização de réplica. No modelo que está a ser apresentado, utilizámos a que apresenta maior segurança antifalha, pelo que a replicação é feita de 30 em 30 segundos (Imagem 65).

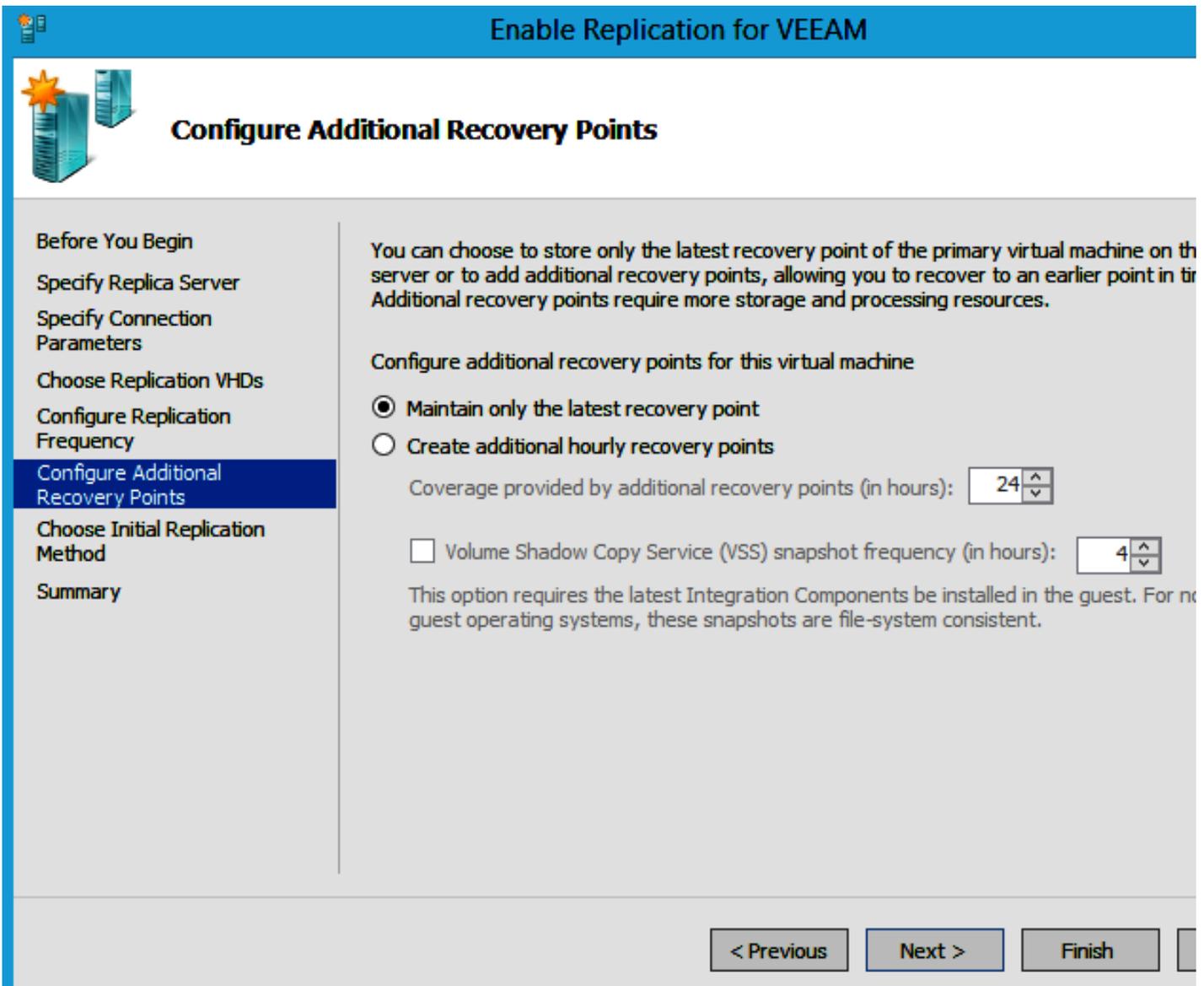


Imagem 66 - Implementação do Hyper-V Replica no laboratório onde se testou o modelo

O sistema permite em caso de falha utilizar vários pontos de recuperação, no entanto, tratando-se de um modelo aplicado a uma biblioteca ou centro de informação e não a um ambiente de desenvolvimento não se justifica ter vários pontos de recuperação, mas sim um único ponto de recuperação (Imagem 66).

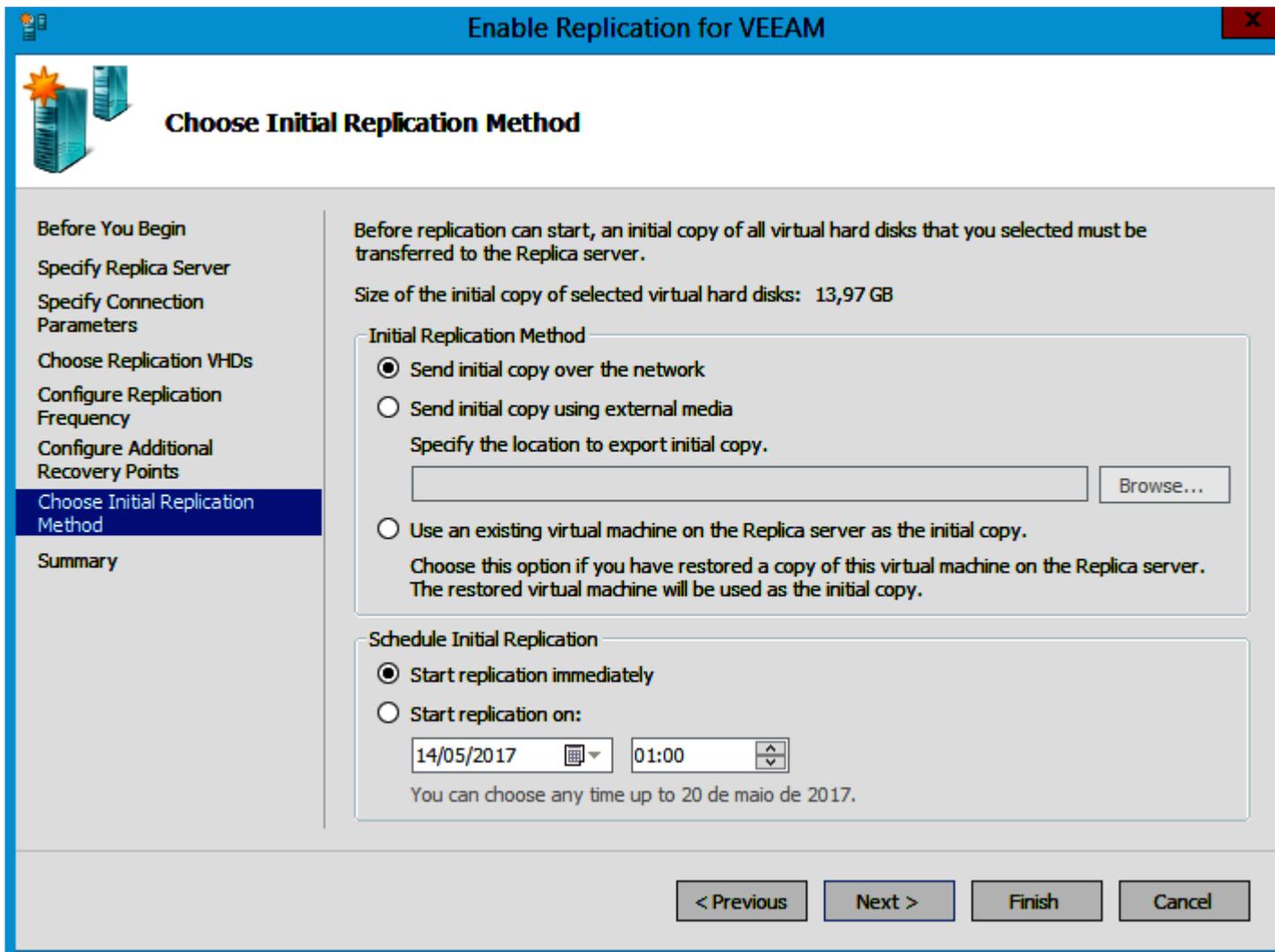


Imagem 67 - Implementação do Hyper-V Replica no laboratório onde se testou o modelo

O Hyper-V Replica permite vários tipos de métodos para a replicação ser executada. No modelo em causa utilizámos o mais fiável e mais rápido: o método via rede, com a indicação de que, após a instalação estar concluída, deve ser executada de imediato uma primeira réplica (Imagem 67).

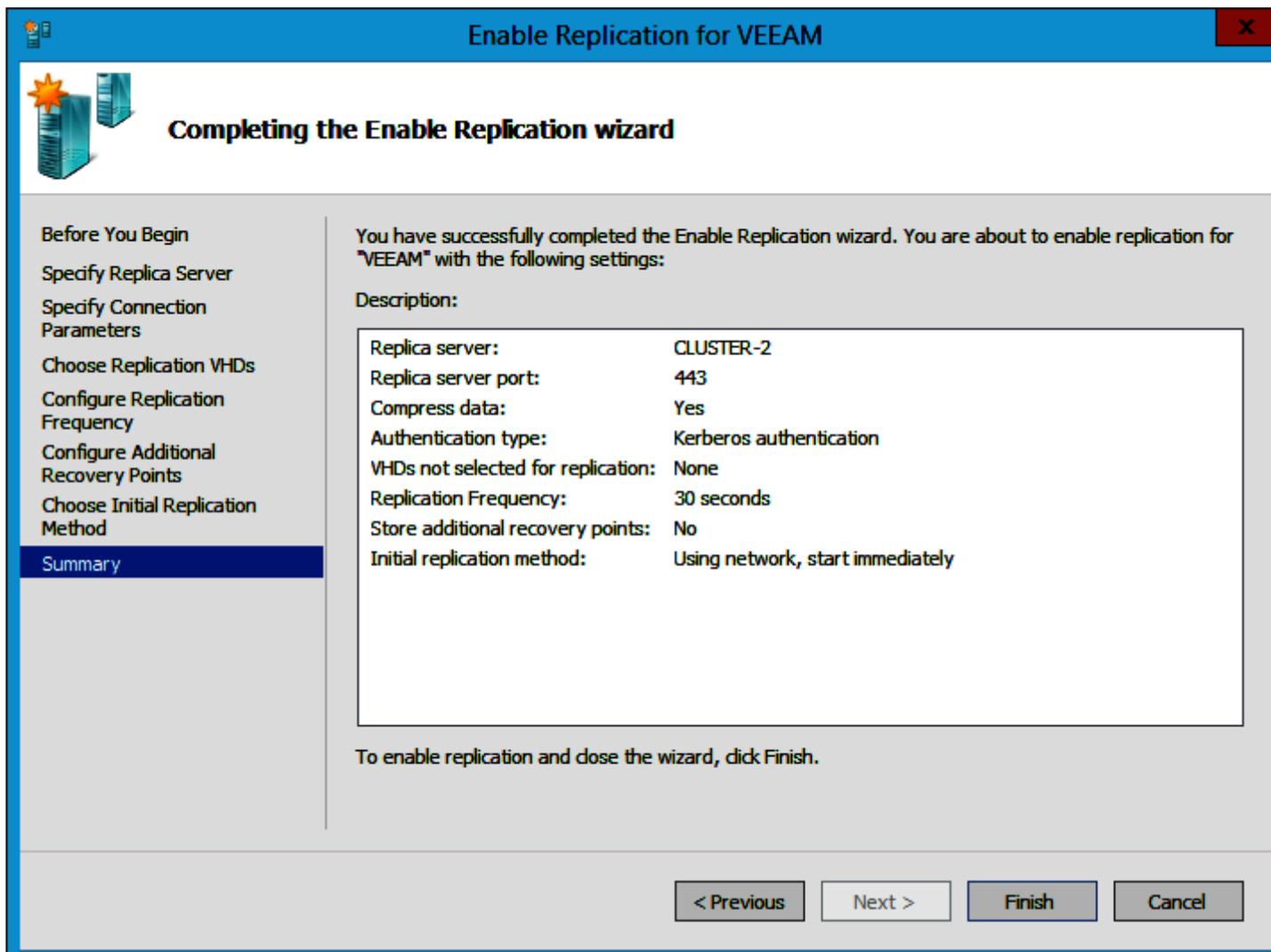


Imagem 68 - Implementação do Hyper-V Replica no laboratório onde se testou o modelo

Encontramos o resumo das opções de implementação na Imagem 68.

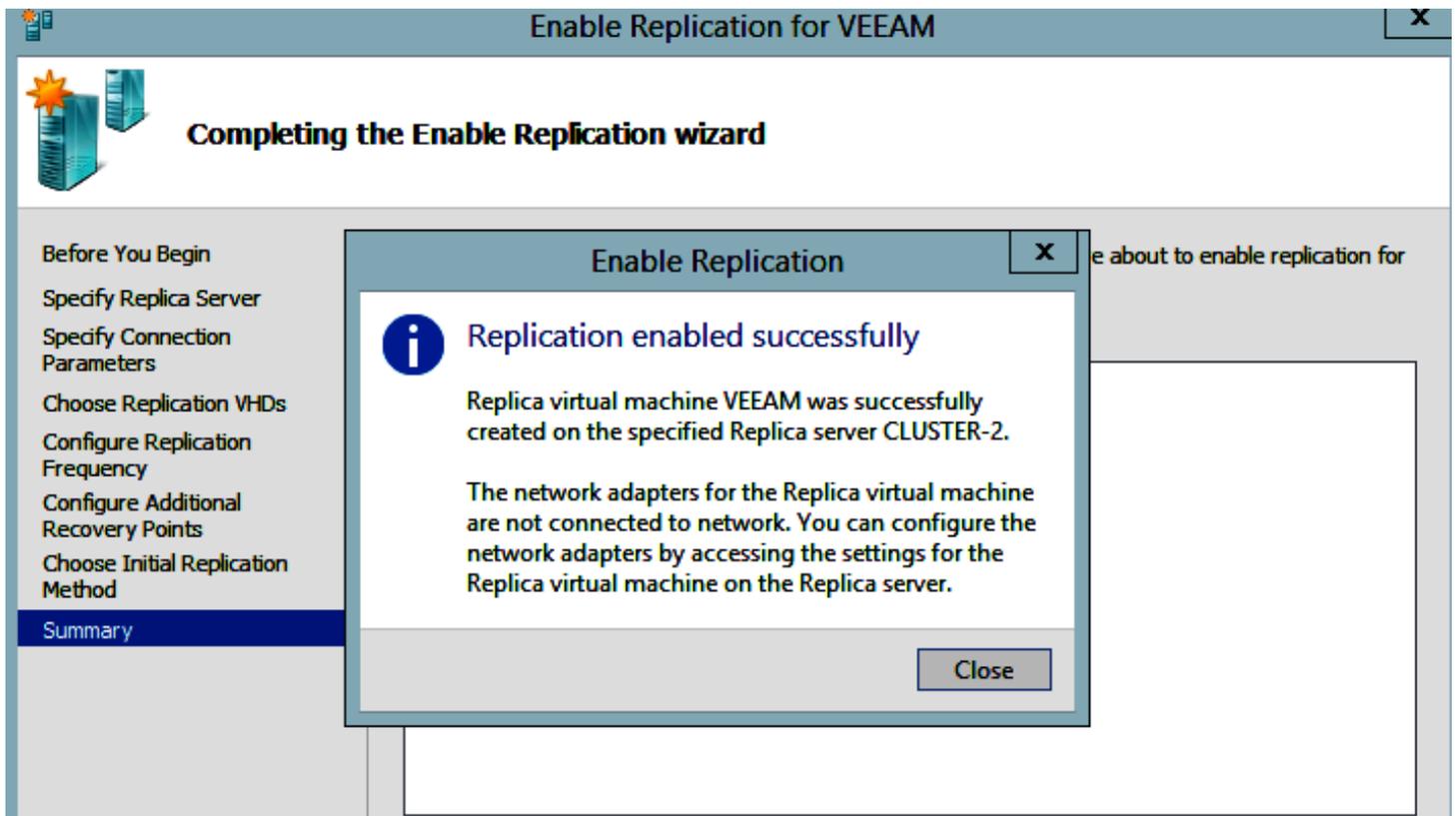


Imagem 69 - Implementação do Hyper-V Replica no laboratório onde se testou o modelo

A confirmação da correta implementação da replicação, faltando só uma indicação sobre a adaptação de rede a utilizar, é-nos dada pela Imagem 69.

CLUSTER-3

Virtual Machines					
Name	State	CPU Usage	Assigned Memory	Uptime	Status
5NINE	Off				
DC-3	Running	0%	1182 MB	00:41:02	
MONITORIZACAO	Off				
OpManager	Running	0%	2048 MB	01:51:34	
RDS	Running	0%	930 MB	00:08:31	
SQL-1	Running	0%	712 MB	00:09:39	
teste	Off				
VEEAM	Running	0%	958 MB	01:51:36	Sending Initial

Checkpoints

VEEAM

Replication Mode:	Primary	Primary Server:	CLUSTER-3.cid.local
Replication State:	Initial replication in progress	Replica Server:	CLUSTER-2
Replication Health:	Normal	Last synchronized at:	Not Applicable

Summary | Memory | Networking | Replication

Imagem 70 - Implementação do Hyper-V Replica no laboratório onde se testou o modelo

Na Imagem 70 podemos observar uma MV com a replicação ativa e a indicação de que o servidor primário é o Cluster-3 e o servidor secundário o Cluster-2.

Virtual Machines						
Name	State	CPU Usage	Assigned Memory	Uptime	Status	
5NINE	Off					
DC-3	Running	0%	1182 MB	00:45:22	Sending Initial Replica (21%)	
MONITORIZACAO	Off					
OpManager	Running	0%	2048 MB	01:55:54		
RDS	Running	7%	930 MB	00:12:50	Sending Initial Replica (35%)	
SQL-1	Running	1%	712 MB	00:13:57	Start Replication (100%)	
teste	Off					
VEEAM	Running	0%	958 MB	01:55:54		

Checkpoints	
DC-3	
Replication Mode:	Primary
Replication State:	Initial replication in progress
Replication Health:	Normal
Primary Server:	CLUSTER-3.cid.local
Replica Server:	CLUSTER-2
Last synchronized at:	Not Applicable

Imagem 71 - Implementação do Hyper-V Replica no laboratório onde se testou o modelo

Na Imagem 71 podemos, por sua vez, observar a replicação a funcionar em duas MV.

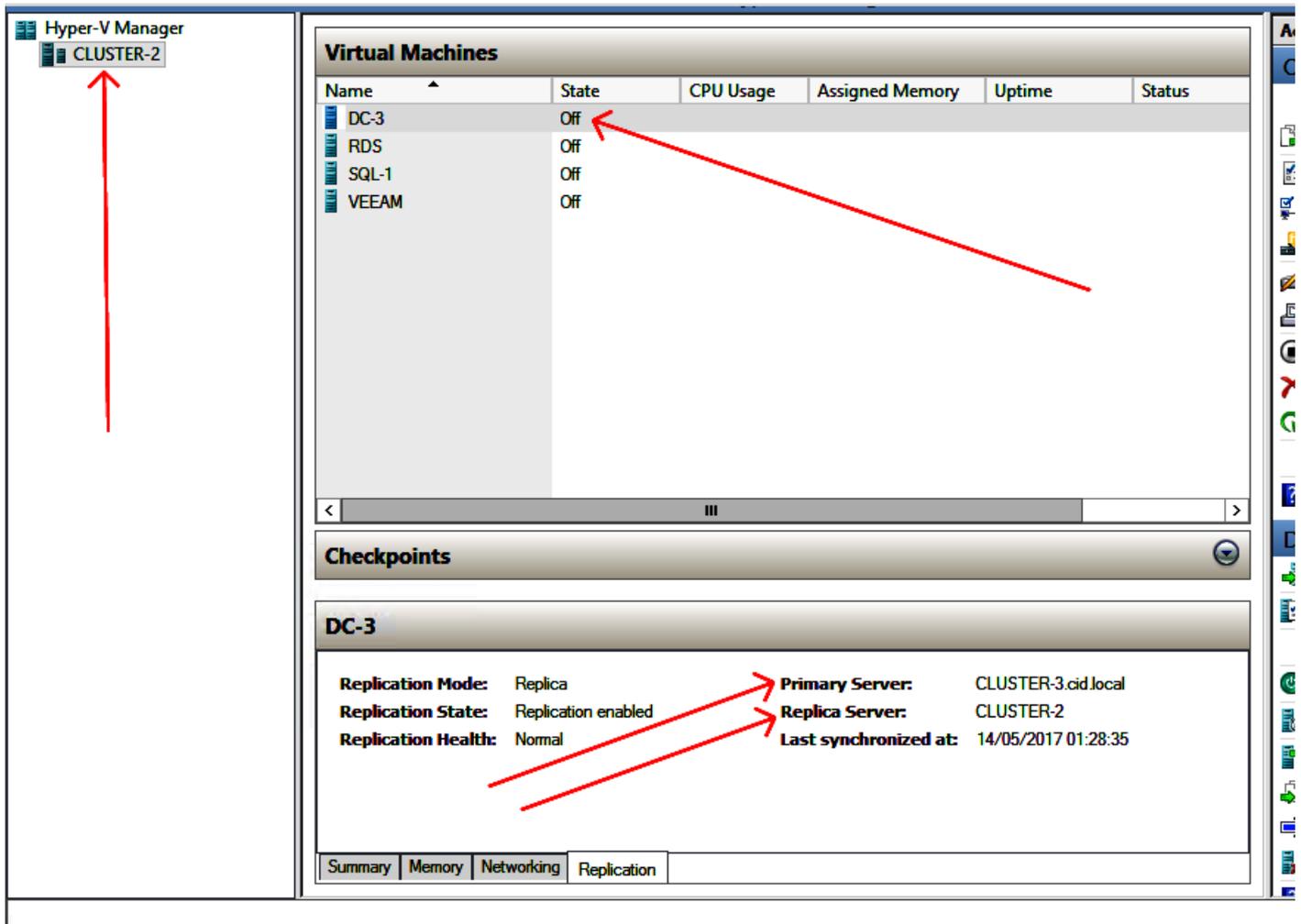


Imagem 72 - Implementação do Hyper-V Replica no laboratório onde se testou o modelo

Nesta imagem – Imagem 72 – podemos constatar que no Cluster-3 as MV estão todas em modo *off*, mas o sistema de réplica está a funcionar e a atualizar todas as VN.

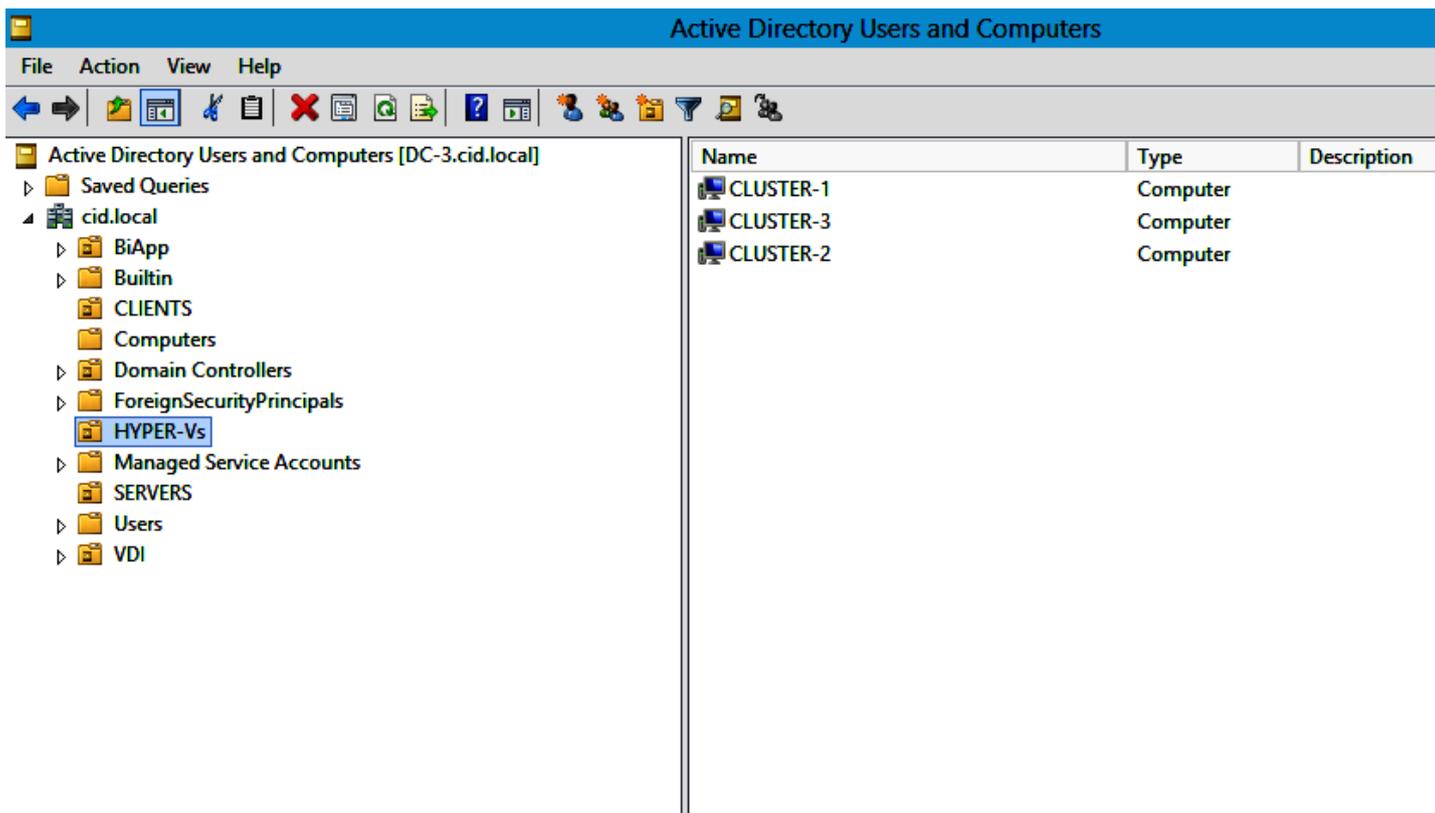


Imagem 73 - Implementação do Hyper-V Replica no laboratório onde se testou o modelo

Na Imagem 73 podemos visualizar a estrutura lógica do AD e a unidade organizacional onde estão os três servidores com *hypervisor*.

6 - INQUÉRITO SOBRE MODELO A ESPECIALISTAS EM VIRTUALIZAÇÃO

Este inquérito teve como objetivo principal validar tecnicamente a implementação do *framework* desenvolvido.

O universo de inquiridos caracteriza-se por ser especializado nas áreas tecnológicas em que se baseia o modelo. Todos os inquiridos são licenciados em Informática e pós-graduados em Virtualização e *Cloud Computing*, tendo-se recorrido aos pós-graduados do ISTECS em Virtualização e *Cloud Computing*, formados nos cursos de 2014/2015 e 2015/2016. Não podemos deixar de salientar que, institucionalmente e academicamente, são os únicos pós-graduados no país desta área, pelo facto de o ISTECS ter o único curso superior especializado exclusivamente na área da Virtualização e *Cloud Computing*.

Foi disponibilizado a todos os inquiridos o acesso remoto a uma implementação do modelo. Eles simularam o acesso a um centro de informação através de um *desktop* virtual, exatamente como é descrito no *framework*. Todos tiveram acesso à estrutura laboratorial do modelo no mesmo dia e no mesmo período de tempo. Pretendia-se com isto fazer também um teste indireto à robustez do modelo, ao nível de suporte de carga e disponibilidade dos serviços para os quais tinha sido concebido. Este teste laboratorial foi executado no dia 5 de agosto de 2016 entre as 16h e as 17h. Solicitou-se aos inquiridos que, durante esse período de tempo, explorassem toda a base de dados (BD) numa primeira fase, e numa segunda fase que procedessem a uma análise técnica a toda a estrutura e modelo.

O mesmo teste foi repetido nos dias 6 e 7 de agosto de 2016 no mesmo horário.

Só após a realização destes testes ao laboratório é que os inquiridos responderam ao presente inquérito. Assim, a amostra é igual ao universo. Por consequência, a margem de erro é zero.

O inquérito foi feito através da plataforma SurveyMonkey⁹⁹, entre 10 e 28 de agosto de 2016. Foram validados 94 inquéritos.

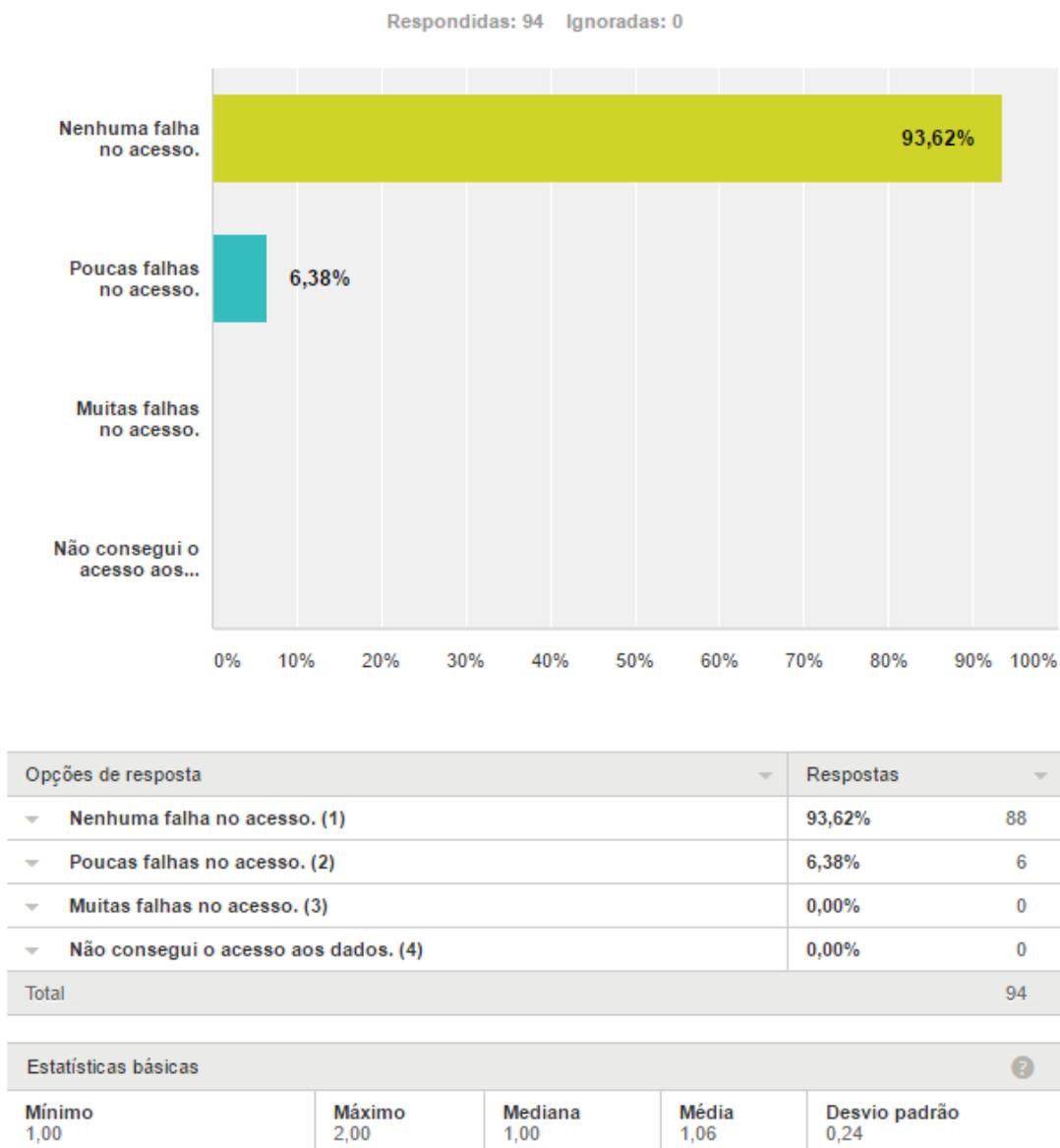


Imagem 74 - Pergunta n.º 1: Em relação ao cenário laboratorial do acesso a uma base de dados de um centro de informação através de uma máquina virtual (que disponibiliza uma aplicação para esse acesso), o que achou da disponibilidade aos dados?

Cerca de 100% dos inquiridos consideraram que o acesso e a disponibilidade dos dados não tiveram qualquer falha. Recordamos que, durante

⁹⁹ <https://pt.surveymonkey.com/> (Verificada disponibilidade online em 15-07-2017).

a fase de teste laboratorial, a BD estava a ser consultada por 94 utilizadores em simultâneo.

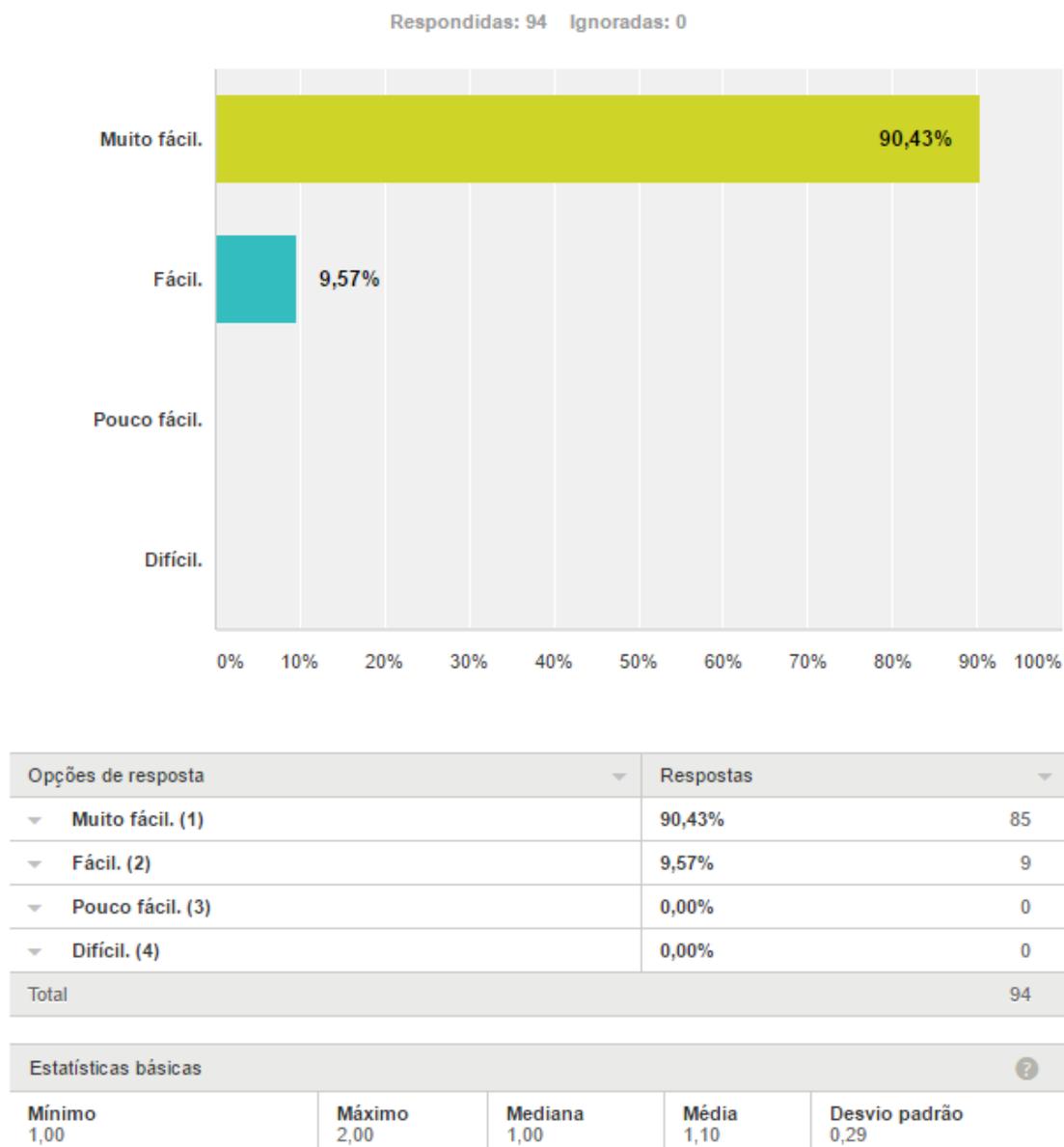
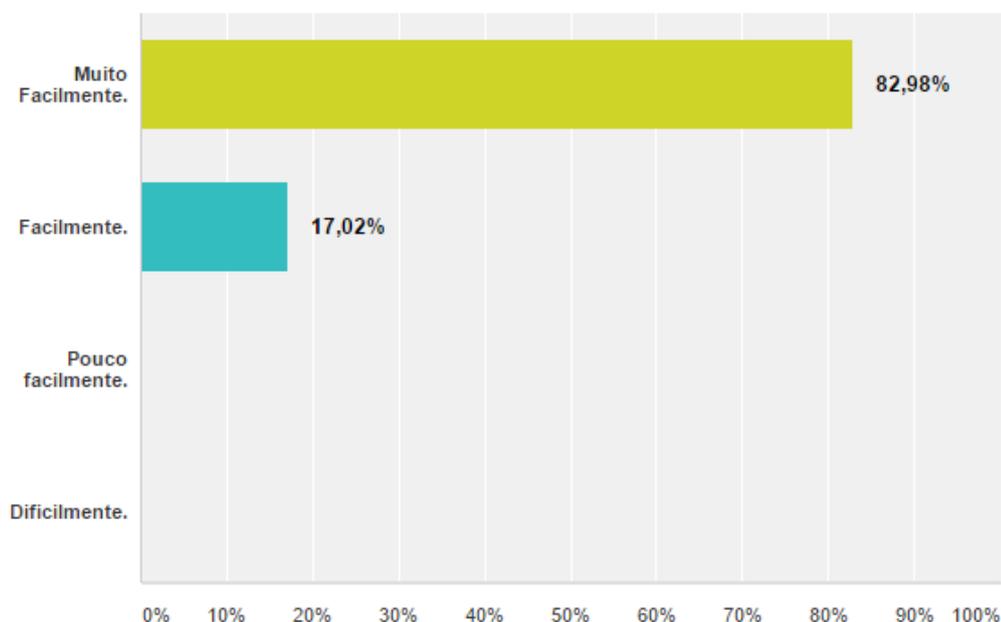


Imagem 75 - Pergunta n.º 2: O acesso a máquinas virtuais é fácil?

Mais de 80% dos inquiridos respondeu que o acesso aos *desktops* virtuais foi “MUITO FÁCIL”, os restantes responderam que foi “FÁCIL”.

Respondidas: 94 Ignoradas: 0



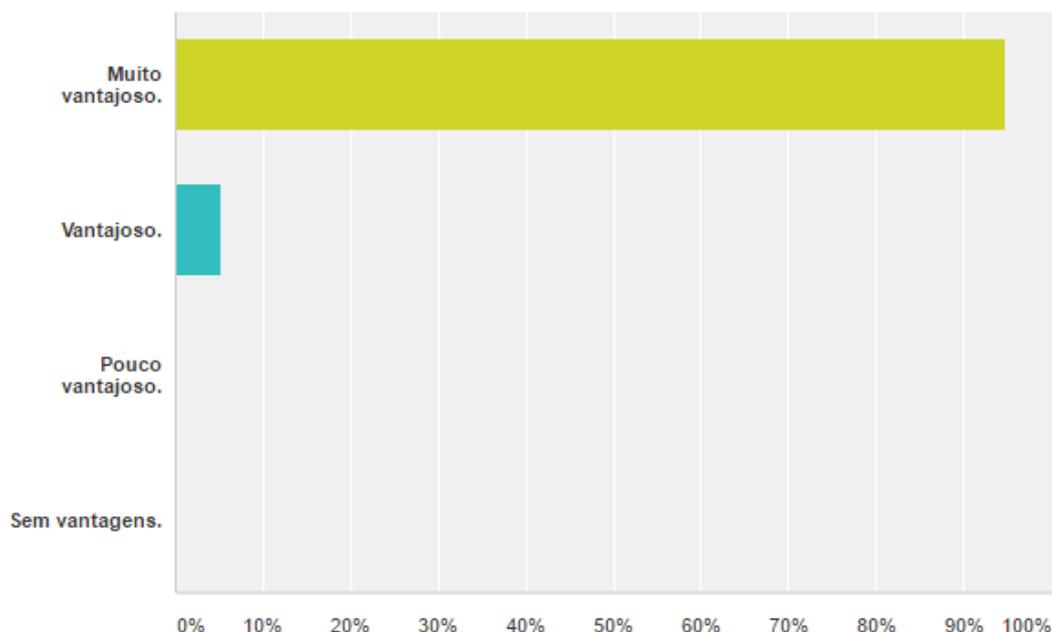
Opções de resposta	Respostas
▼ Muito Facilmente. (1)	82,98% 78
▼ Facilmente. (2)	17,02% 16
▼ Pouco facilmente. (3)	0,00% 0
▼ Dificilmente. (4)	0,00% 0
Total	94

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 2,00	Mediana 1,00	Média 1,17	Desvio padrão 0,38

Imagem 76 - Pergunta n.º 3: Sendo especialista em Virtualização, acha que esta tecnologia pode ser facilmente implementada numa biblioteca ou centro de informação?

Esta pergunta pretendia validar o objetivo desta investigação a partir de especialistas que já tinham tido acesso a uma estrutura laboratorial idêntica àquela que se pretende que venha a ser implementada nas bibliotecas ou nos centros de informação. Mais de 82% responde “MUITO FACILMENTE”, os restantes respondem “FACILMENTE”. Significa, por isso, que estes especialistas consideram tecnicamente fácil implementar o modelo numa instituição do tipo biblioteca/centro de informação.

Respondidas: 94 Ignoradas: 0

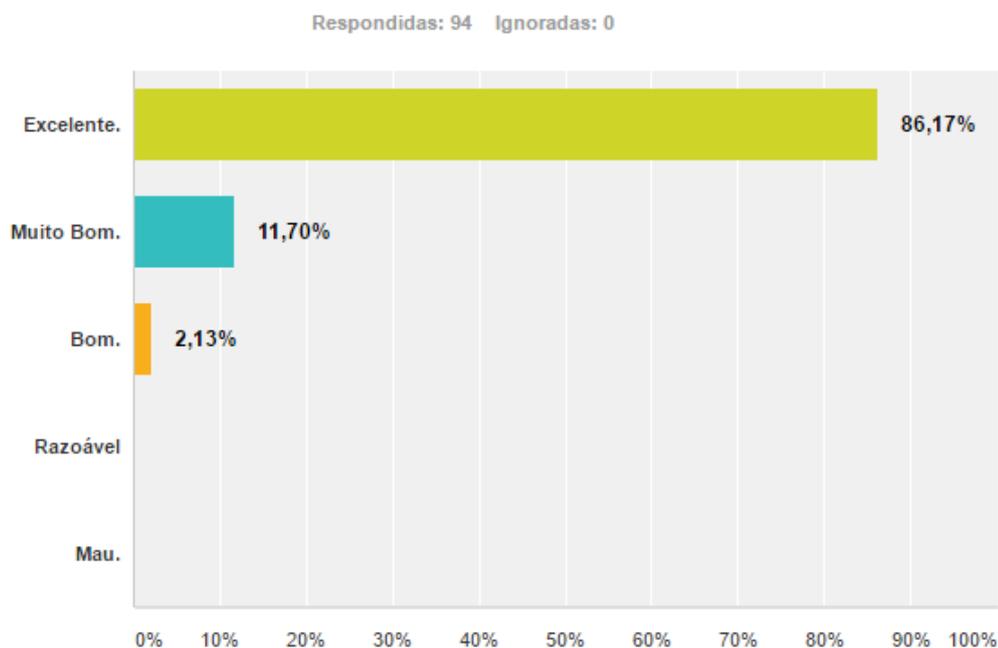


Opções de resposta	Respostas
▼ Muito vantajoso. (1)	94,68% 89
▼ Vantajoso. (2)	5,32% 5
▼ Pouco vantajoso. (3)	0,00% 0
▼ Sem vantagens. (4)	0,00% 0
Total	94

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 2,00	Mediana 1,00	Média 1,05	Desvio padrão 0,22

Imagem 77 - Pergunta n.º 4: Acha que existem vantagens em uma biblioteca ter a informação e o espólio digital centralizados numa base de dados única do tipo SQL?

Esta pergunta pretendia obter a opinião dos inquiridos especificamente quanto à questão da implementação da digitalização documental nas bibliotecas e quanto ao melhor tipo de BD para essa digitalização ser armazenada. No modelo propôs-se a utilização de uma BD do tipo SQL, que foi implementada no laboratório. Sobre esta questão, 95% dos inquiridos afirmou ser “MUITO VANTAJOSO” uma biblioteca ter a sua informação digital centralizada numa BD e numa estrutura SQL. Validaram assim o que é proposto no modelo.



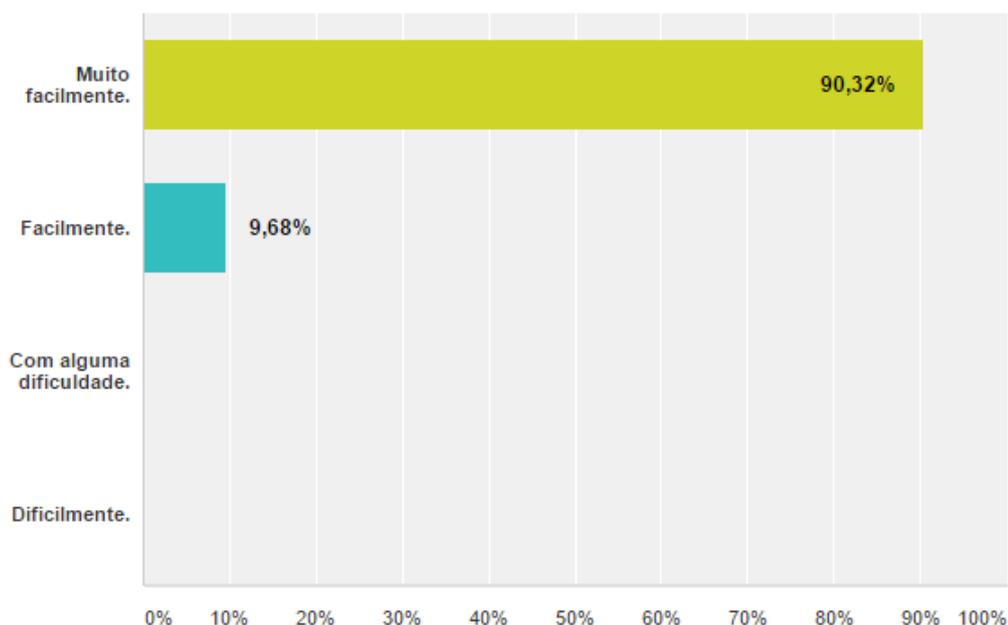
Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	86,17% 81
Muito Bom. (2)	11,70% 11
Bom. (3)	2,13% 2
Razoável (4)	0,00% 0
Mau. (5)	0,00% 0
Total	94

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 3,00	Mediana 1,00	Média 1,16	Desvio padrão 0,42

Imagem 78 - Pergunta n.º 5: No cenário aqui estudado e a que teve acesso, como classifica o desempenho das máquinas virtuais?

Pretendia-se obter informação sobre o desempenho das máquinas virtuais (MV), considerando a sua utilização em carga máxima durante 60 minutos ininterruptos em simultâneo com mais outros 93 utilizadores. O desempenho dos *desktops* virtuais foi considerado “EXCELENTE” por 86,17% dos inquiridos, e “MUITO BOM” por cerca de 11% dos mesmos, concluindo-se que a configuração dos serviços de *Remote Desktop Services* e de *Remote Host Services* estavam corretos e preparados para o tipo de cenário que é proposto no modelo.

Respondidas: 93 Ignoradas: 1



Opções de resposta	Respostas
▼ Muito facilmente. (1)	90,32% 84
▼ Facilmente. (2)	9,68% 9
▼ Com alguma dificuldade. (3)	0,00% 0
▼ Dificilmente. (4)	0,00% 0
Total	93

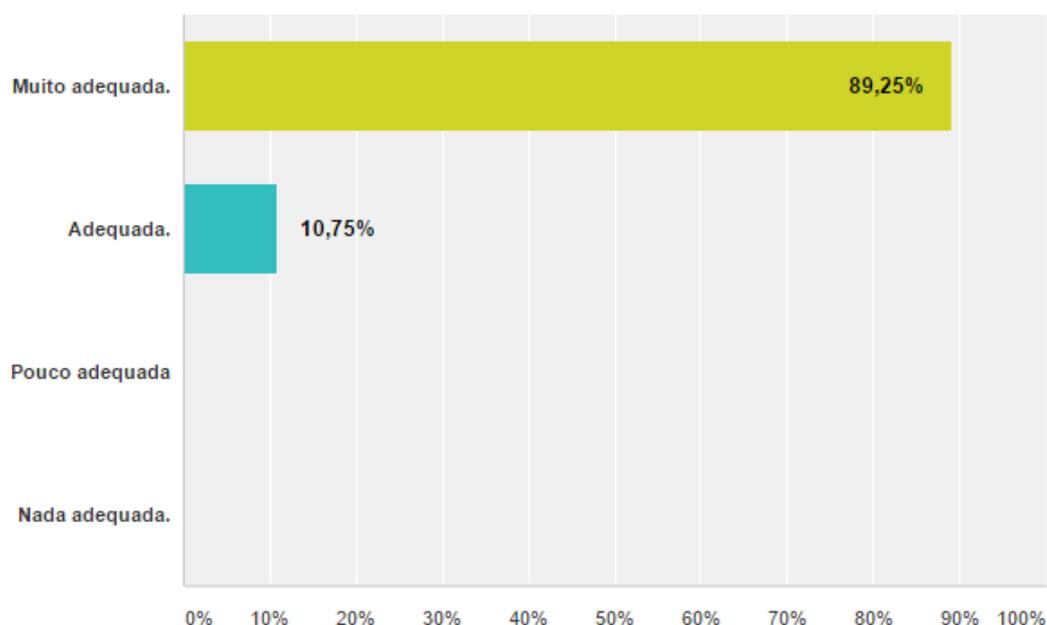
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 2,00	Mediana 1,00	Média 1,10	Desvio padrão 0,30

Imagem 79 - Pergunta n.º 6: A informação solicitada à base de dados foi visualizada de que forma?

Com esta pergunta pretendeu-se verificar o funcionamento da aplicação ADO.NET e a forma como a mesma disponibilizava aos utilizadores a informação a partir da BD.

Mais de 90% dos inquiridos classificou a visualização da informação, através da aplicação ADO.NET, como “MUITO FACILMENTE”, os restantes 9% classificaram-na como “FACILMENTE”.

Respondidas: 93 Ignoradas: 1



Opções de resposta	Respostas
▼ Muito adequada. (1)	89,25% 83
▼ Adequada. (2)	10,75% 10
▼ Pouco adequada (3)	0,00% 0
▼ Nada adequada. (4)	0,00% 0
Total	93

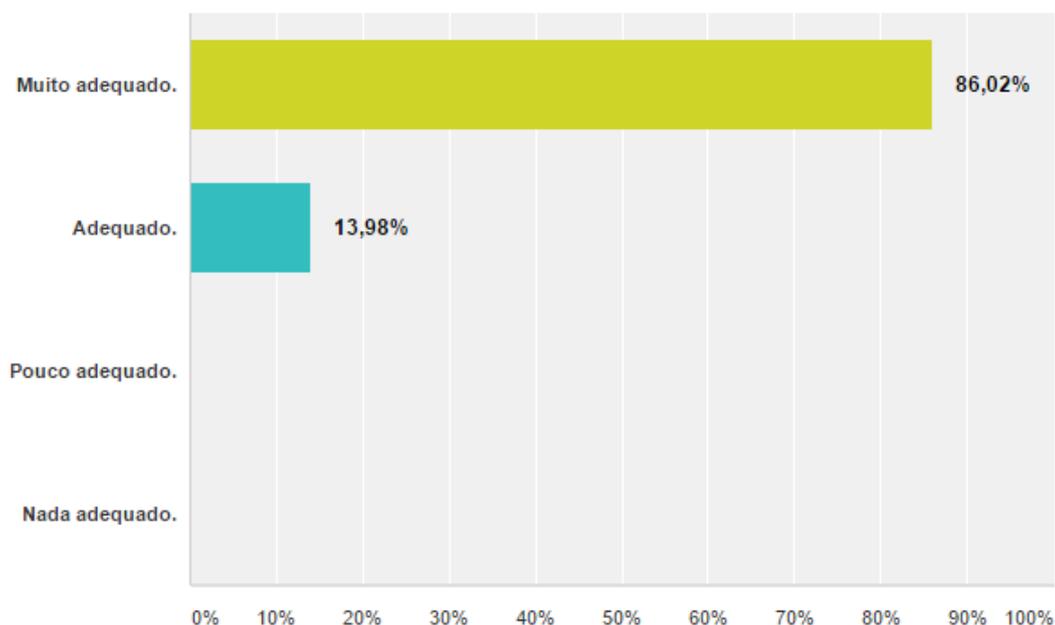
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 2,00	Mediana 1,00	Média 1,11	Desvio padrão 0,31

Imagem 80 - Pergunta n.º7: A aplicação ADO.NET era adequada para a busca de informação?

Especificamente quanto ao sistema de busca de informação na BD, integrado na aplicação ADO.NET, cerca de 90% dos inquiridos considerou a aplicação “MUITO ADEQUADA”, os restantes 10% “ADEQUADA”.

Significa então que a busca de informação através da tecnologia ADO.NET, aplicada ao presente modelo proposto, é eficaz.

Respondidas: 93 Ignoradas: 1



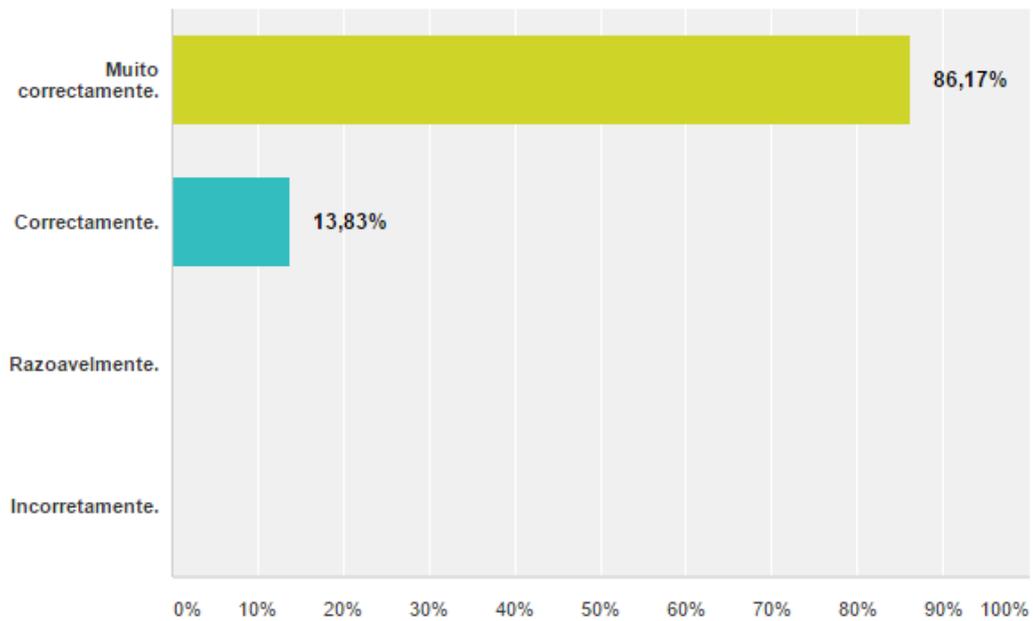
Opções de resposta	Respostas
▼ Muito adequado. (1)	86,02% 80
▼ Adequado. (2)	13,98% 13
▼ Pouco adequado. (3)	0,00% 0
▼ Nada adequado. (4)	0,00% 0
Total	93

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 2,00	Mediana 1,00	Média 1,14	Desvio padrão 0,35

Imagem 81 - Pergunta n.º 8: A interface de utilizador da aplicação ADO.NET é adequada para utilizadores de uma biblioteca ou centro de dados?

Pretendia-se que estes especialistas opinassem sobre a utilização da estrutura que estavam a testar, mais especificamente o aspeto da interface de utilizador na questão do desenho da mesma ao nível das normas corretas de engenharia de *software*, aplicada a utilizadores reais de uma biblioteca também ela real. Mais de 86% dos inquiridos afirma ser uma interface “MUITO ADEQUADA”, sendo que os restantes a consideraram “ADEQUADA”.

Respondidas: 94 Ignoradas: 0



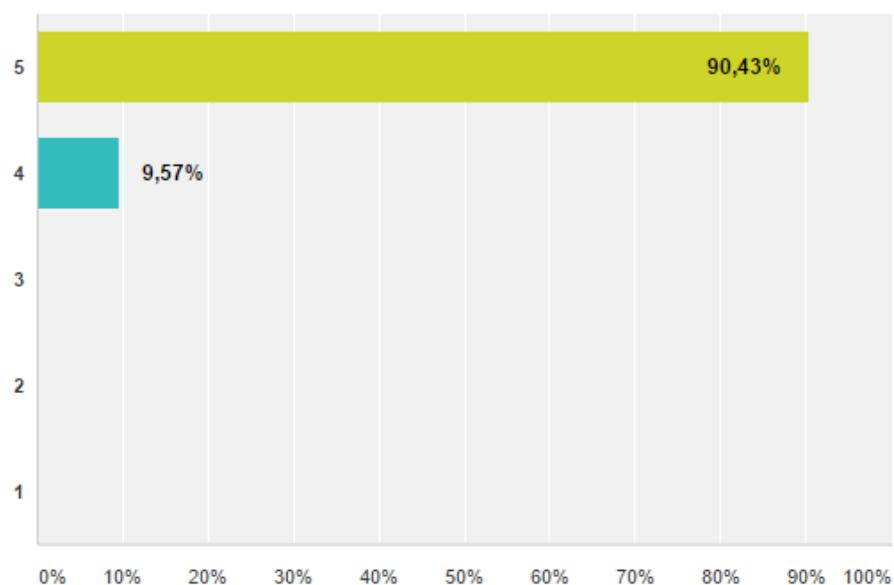
Opções de resposta	Respostas
▼ Muito correctamente. (1)	86,17% 81
▼ Correctamente. (2)	13,83% 13
▼ Razoavelmente. (3)	0,00% 0
▼ Incorretamente. (4)	0,00% 0
Total	94

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 2,00	Mediana 1,00	Média 1,14	Desvio padrão 0,35

Imagem 82 - Pergunta n.º 9: A solução de dois *hypervisors* com replicação funcionou correctamente?

Quanto à solução proposta como tecnologia antifalhas ou tecnologia de redundância (neste caso o sistema de replicação do Hyper-V 2012 R2), 86,7% dos inquiridos considera o seu funcionamento “MUITO CORRETO”, os restantes consideraram que funcionou “CORRETAMENTE”.

Respondidas: 94 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
5 (1)	90,43% 85
4 (2)	9,57% 9
3 (3)	0,00% 0
2 (4)	0,00% 0
1 (5)	0,00% 0
Total	94

Estatísticas básicas				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
1,00	2,00	1,00	1,10	0,29

Imagem 83 - Pergunta n.º10: Em termos gerais como classifica o *framework* de virtualização apresentado com o objetivo de ser implementado numa grande biblioteca (de 1 a 5, em que 1=MAU e 5=EXCELENTE)?

Pretendia-se com esta última pergunta obter uma opinião geral especializada sobre o modelo de *framework* que tinha sido proposto e que os mesmos tinham testado a diversos níveis.

O modelo foi considerado “EXCELENTE” por mais de 90% dos inquiridos.

Eis as considerações finais:

- Todos os valores estatísticos obtidos pelo inquérito são sempre superiores a 80% na classificação mais vantajosa para cada um dos itens testados;

- Os inquiridos consideram que o modelo tem toda a fiabilidade para ser implementado numa biblioteca. As ferramentas destinadas aos utilizadores também foram consideradas as mais adequadas, e o acesso à BD e busca de informação foi considerado muito bom. A tecnologia de virtualização e a forma como a mesma assegura a disponibilidade foi validada;
- Por fim, com base no resultado da última pergunta, consideramos o modelo desenvolvido excelente.

Concluimos que o desenvolvimento do *framework* foi o correto.

7 – TESTE DE CARGA AO MODELO PROPOSTO

Este capítulo destina-se à apresentação de testes de carga ao servidor primário que disponibiliza o Hyper-V com *desktops* virtualizados, base de dados (BD) e sistema antifalhas.

Foram realizados três testes em períodos distintos com um mínimo de duração de 60 minutos.

Estes testes foram realizados entre 1 de setembro de 2016 e 3 de setembro de 2016.

Os testes foram realizados através de conexões remotas ao servidor pelo mesmo grupo de profissionais descritos no Capítulo 7 deste trabalho.

Durante os testes, estiveram em conexão com o servidor, em simultâneo, um mínimo de 70 utilizadores e um máximo de 80.

Os utilizadores tinham instruções prévias para utilizarem o máximo de recursos que pudessem e que lhes fossem permitidos pela máquina virtual (MV), incluindo acessos e manuseamento da informação na BD.

O *hardware* utilizado e com significado para os testes foi o seguinte:

- CPU Xeon 2200 Mhz;
- Memória RAM 64 GB;
- Disco de 7200 RPM.

Portanto, um *hardware* muito inferior em desempenho do que aquele que será utilizado futuramente na implementação do modelo num cenário de produção.

O principal objetivo destes testes de carga foi analisar parametricamente a capacidade de desempenho do modelo proposto e implementado num cenário

real (mas como indicámos com *hardware* de capacidade inferior ao de um cenário de produção), nos seguintes parâmetros:

- Nível de disponibilidade dos serviços;
- Desempenho do CPU;
- Desempenho da memória RAM, considerando que as MV utilizam memória dinâmica.

A ferramenta para execução dos testes foi o OpManager da empresa ManageEngine.¹⁰⁰

¹⁰⁰ <https://www.manageengine.com/network-monitoring/> (Verificada disponibilidade online em 14-05-2017).

TESTE 1

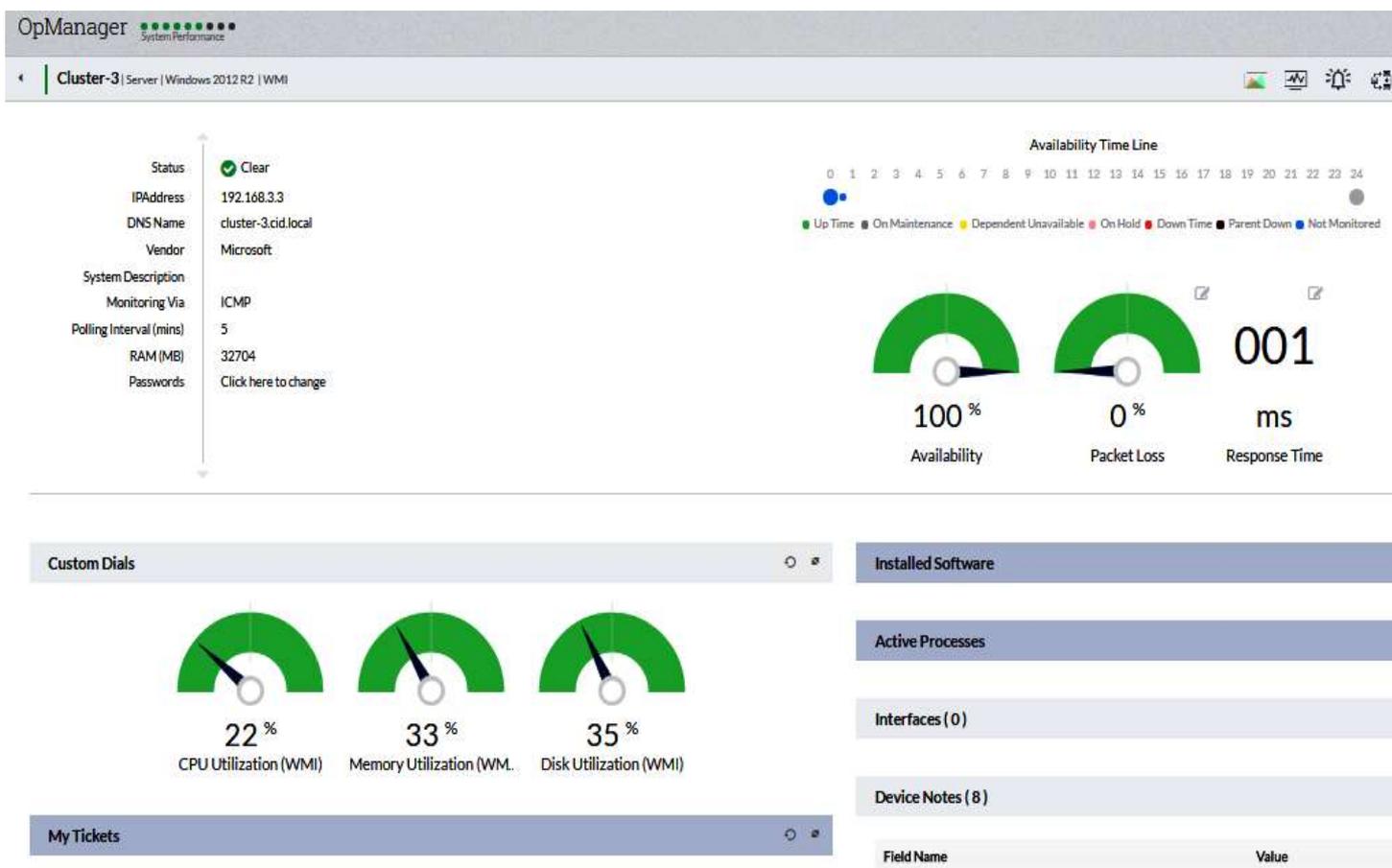


Imagem 84 - Teste de carga 1

Podemos verificar que, no primeiro teste de carga ao Cluster-3 onde está instalado o *hypervisor* primário, o nível de disponibilidade de todo o sistema, durante o teste, foi de 100%, sem qualquer perda de pacotes de informação e que a resposta aos requisitos dos utilizadores foi de 001 milissegundos.

Neste caso, diz-se que o desempenho ao nível de disponibilidade foi total e permanente.

CPU Utilization

Time Period

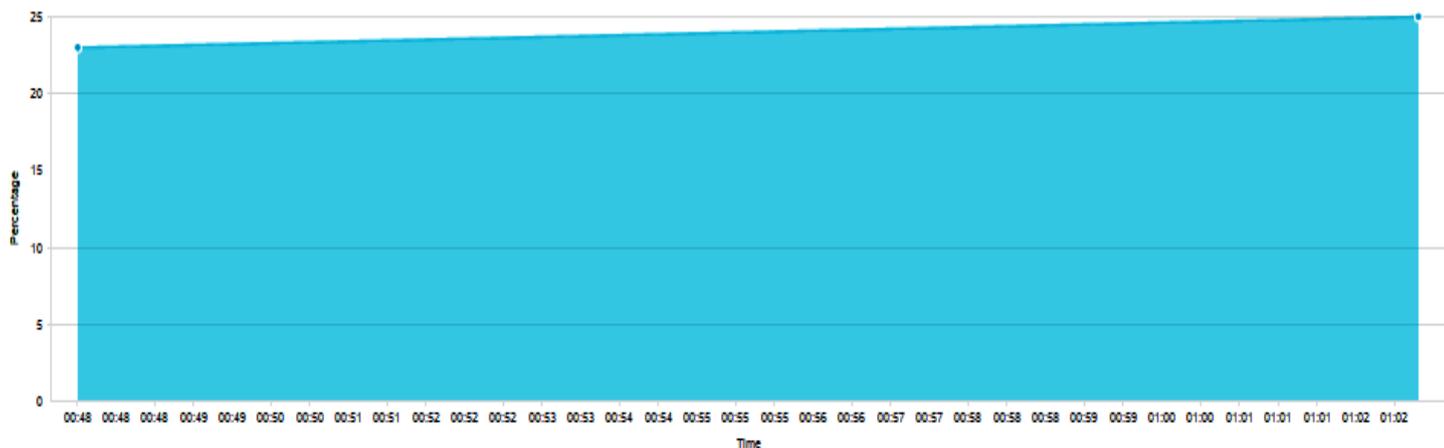


Imagem 85 -Teste de carga 1

No primeiro teste de carga com 70 utilizadores em trabalho o nível máximo de computação exigido ao processador foi de 25%, o que permitiu um alto desempenho a este nível, prestando plena disponibilidade de processamento aos utilizadores.

Salientamos o facto de que, durante os testes, a funcionalidade NUMA¹⁰¹ não estava ativa nas MV, ao passo que num cenário de produção estaria a funcionar, o que aumentaria ainda mais o desempenho ao nível de processamento.

¹⁰¹ [https://msdn.microsoft.com/pt-pt/library/dn282282\(v=ws.11\).aspx](https://msdn.microsoft.com/pt-pt/library/dn282282(v=ws.11).aspx) (Verificada disponibilidade online em 14-05-2017).

Memory Utilization

Time Period

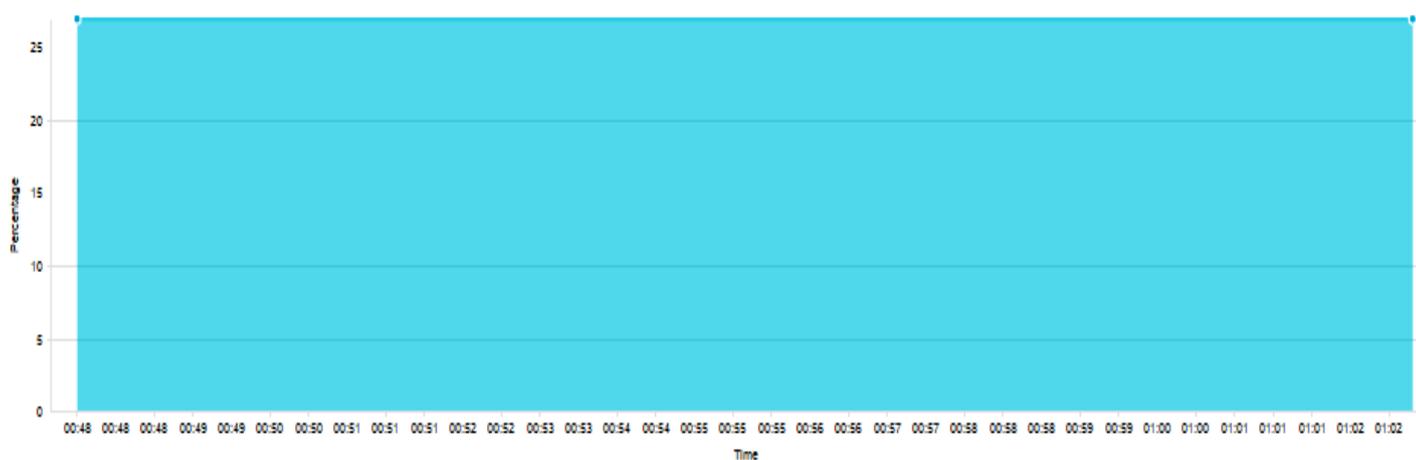


Imagem 86 - Teste de carga 1

No primeiro teste de carga com 70 utilizadores em trabalho o nível máximo de memória RAM exigido ao processador foi de 25%, e a memória dinâmica funcionou em pleno, o que permitiu um alto desempenho a este nível, prestando plena disponibilidade no funcionamento da MV.

Salientamos uma vez mais o facto de que, durante os testes, a funcionalidade NUMA¹⁰² não estava ativa nas MV, ao passo que num cenário de produção estaria ativa, o que aumentaria ainda mais o desempenho ao nível de processamento e memória.

¹⁰² [https://msdn.microsoft.com/pt-pt/library/dn282282\(v=ws.11\).aspx](https://msdn.microsoft.com/pt-pt/library/dn282282(v=ws.11).aspx) (Verificada disponibilidade online em 14-05-2017).

TESTE 2

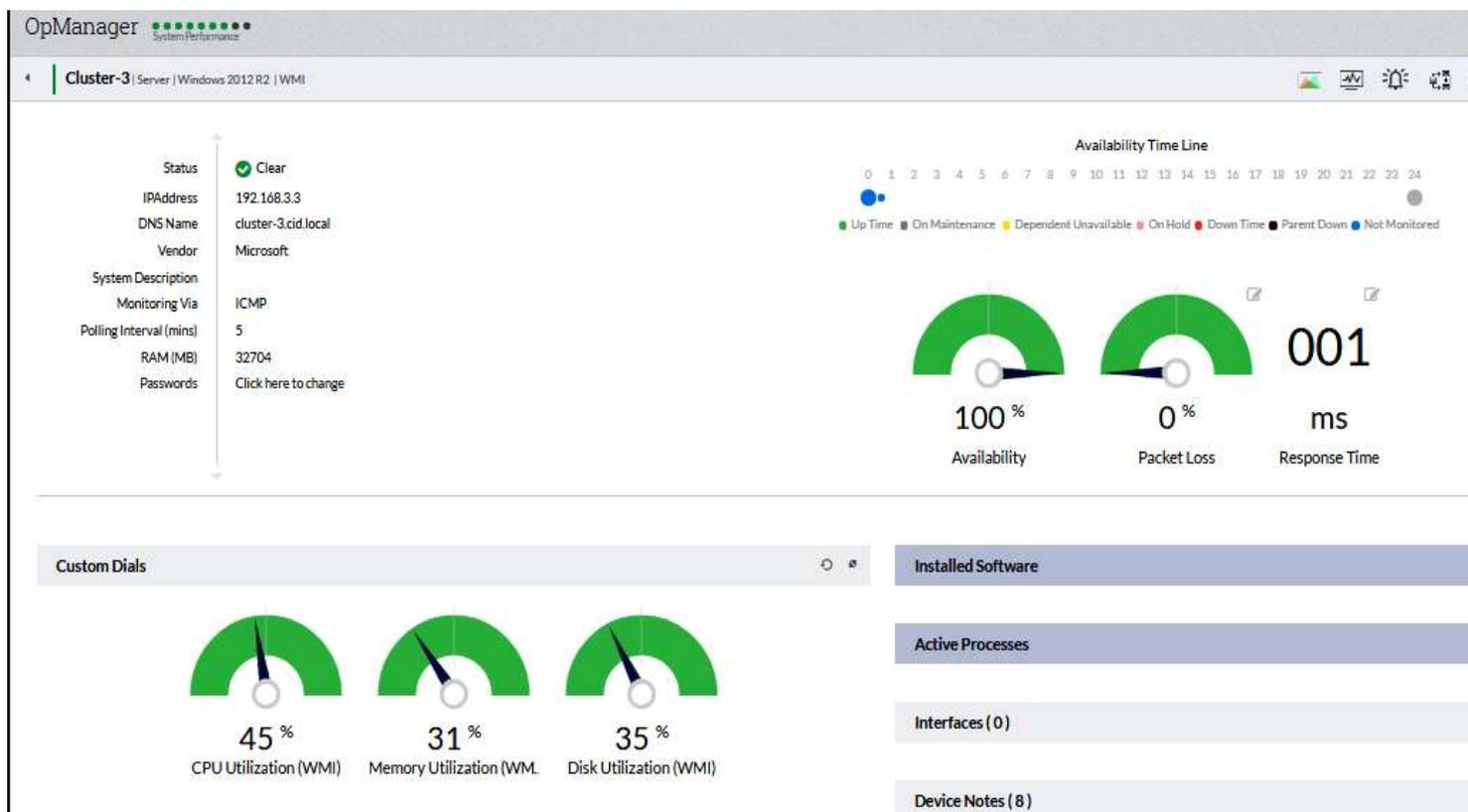


Imagem 87 - Teste de carga 2

Podemos verificar que no segundo teste de carga ao Cluster-3, onde está instalado o *hypervisor* primário, o nível de disponibilidade de todo o sistema, durante o teste, foi de 100%, sem qualquer perda de pacotes de informação e a resposta aos requisitos dos utilizadores foi de 001 milissegundos.

Neste caso diz-se que o desempenho ao nível de disponibilidade foi total e permanente.

CPU Utilization

Time Period

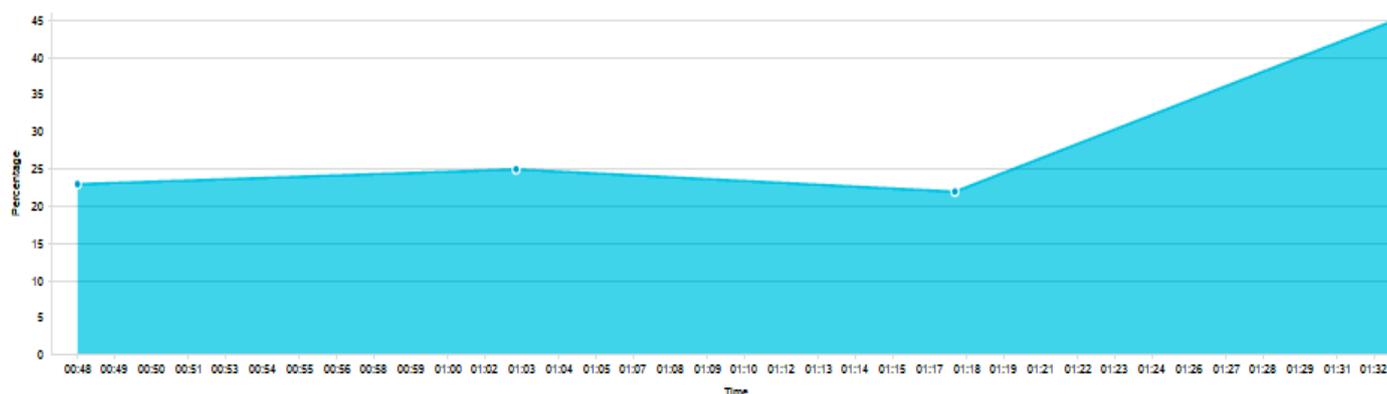
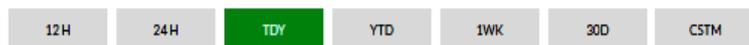


Imagem 88 - Teste de carga 2

No segundo teste de carga com 84 utilizadores em trabalho o nível máximo de computação exigido ao processador foi de 45%. Neste segundo teste foi solicitado aos utilizadores que fizessem uso simultâneo da *suite* Office, da aplicação ADO.NET, *download* de ficheiros da BD e exportação dos mesmos, e ainda edição local de imagens retiradas da BD. Foi especificada a hora exata em que tudo isto devia ser executado por todos os utilizadores.

O processador permitiu um alto desempenho a este nível, prestando plena disponibilidade de processamento aos utilizadores.

Salientamos de novo o facto de que, durante os testes, a funcionalidade NUMA¹⁰³ não estava ativa nas MV, quando num cenário de produção estaria ativa, o que aumentaria ainda mais o desempenho ao nível de processamento.

¹⁰³ [https://msdn.microsoft.com/pt-pt/library/dn282282\(v=ws.11\).aspx](https://msdn.microsoft.com/pt-pt/library/dn282282(v=ws.11).aspx) (Verificada disponibilidade online em 14-05-2017).

Memory Utilization

Time Period

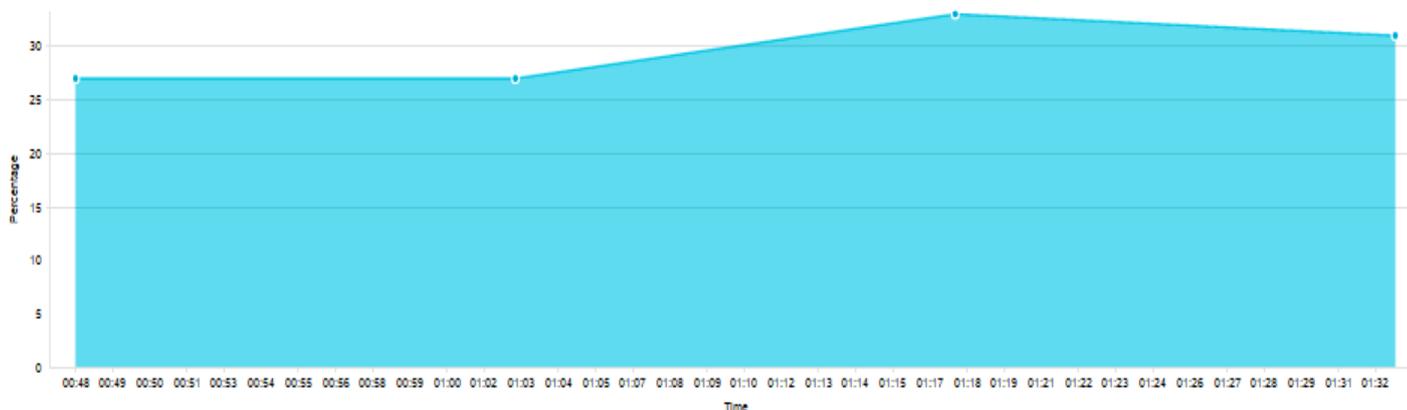
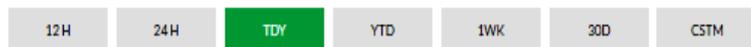


Imagem 89 - Teste de carga 2

No segundo teste de carga com 84 utilizadores em trabalho o nível máximo de memória RAM exigido ao processador foi de 32%, e a memória dinâmica funcionou em pleno, o que permitiu um alto desempenho a este nível, prestando plena disponibilidade no funcionamento da MV.

Salientamos o facto de que, durante os testes, a funcionalidade NUMA¹⁰⁴ não estava ativa nas MV, enquanto que num cenário de produção estaria, o que aumentaria ainda mais o desempenho ao nível de processamento e memória.

¹⁰⁴ [https://msdn.microsoft.com/pt-pt/library/dn282282\(v=ws.11\).aspx](https://msdn.microsoft.com/pt-pt/library/dn282282(v=ws.11).aspx) (Verificada disponibilidade online em 14-05-2017).

TESTE 3

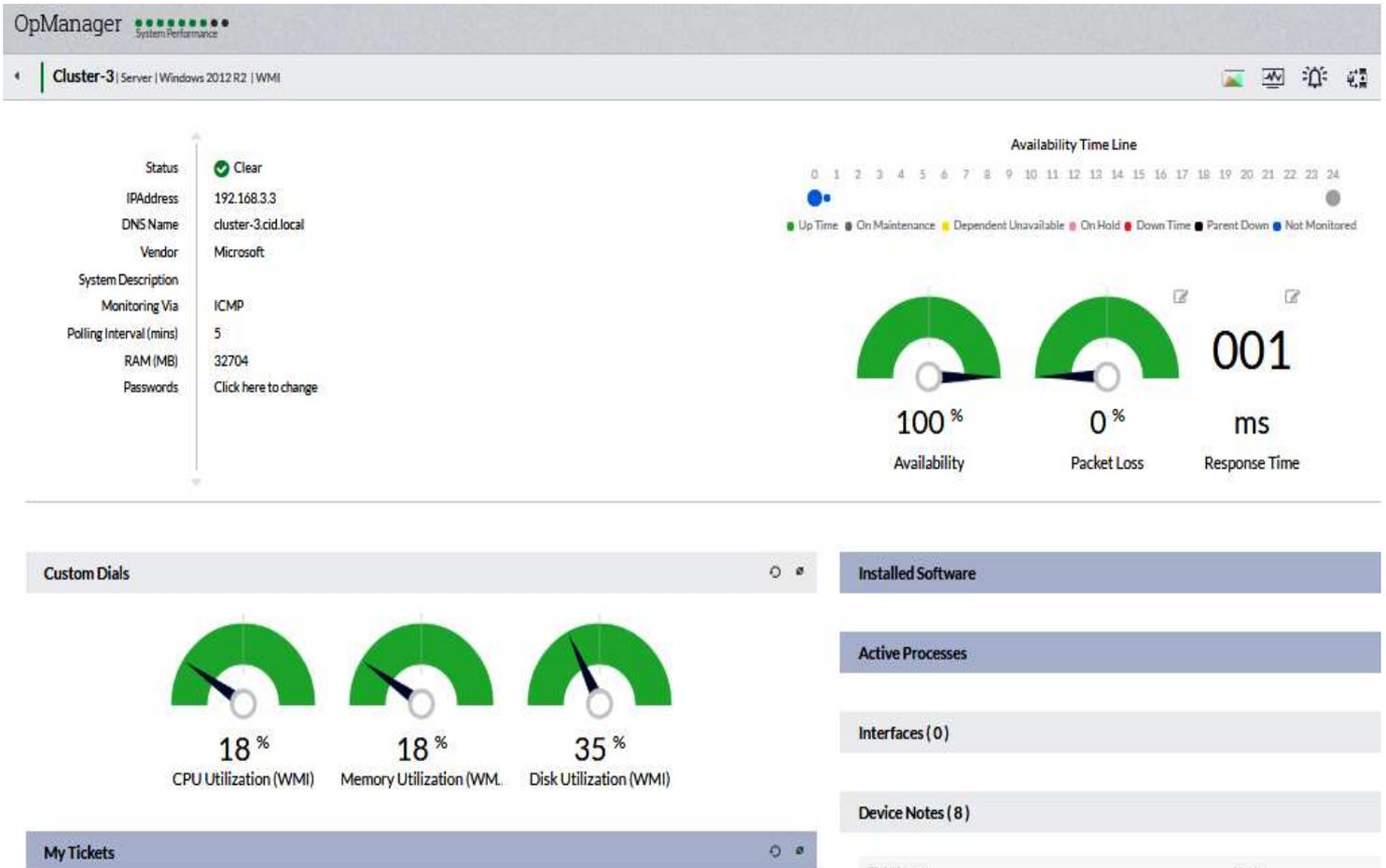


Imagem 90 - Teste de carga 3

Podemos verificar que no terceiro teste de carga ao Cluster-3, onde está instalado o *hypervisor* primário, o nível de disponibilidade de todo o sistema, durante o teste, foi de 100%, sem qualquer perda de pacotes de informação e a resposta aos requisitos dos utilizadores foi de 001 milissegundos.

Neste caso diz-se que o desempenho ao nível de disponibilidade foi total e permanente.

CPU Utilization

Time Period

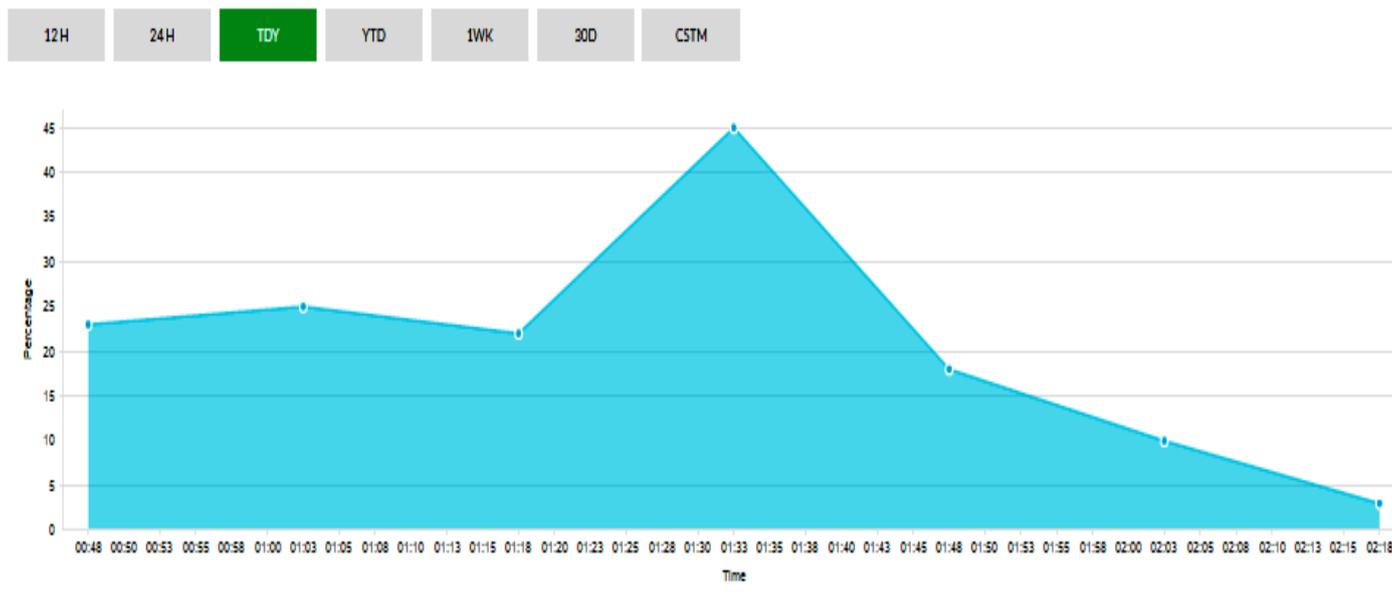


Imagem 91 - Teste de carga 3

No terceiro teste de carga com 70 utilizadores em trabalho o nível máximo de computação exigido ao processador foi de 45% num pico específico, depois desceu para níveis de 5% e a média manteve-se nos 30%. Neste terceiro teste foi solicitado aos utilizadores que, nos últimos 20 minutos do teste, só fizessem uso de buscas e análise de informação na BD.

O processador permitiu um alto desempenho a este nível, prestando plena disponibilidade de processamento aos utilizadores.

Salientamos novamente o facto de que, durante os testes, a funcionalidade NUMA¹⁰⁵ não estava ativa nas MV, ao passo que num cenário de produção estaria a funcionar, o que aumentaria ainda mais o desempenho ao nível de processamento.

¹⁰⁵ [https://msdn.microsoft.com/pt-pt/library/dn282282\(v=ws.11\).aspx](https://msdn.microsoft.com/pt-pt/library/dn282282(v=ws.11).aspx) (Verificada disponibilidade online em 14-05-2017).

Memory Utilization

Time Period

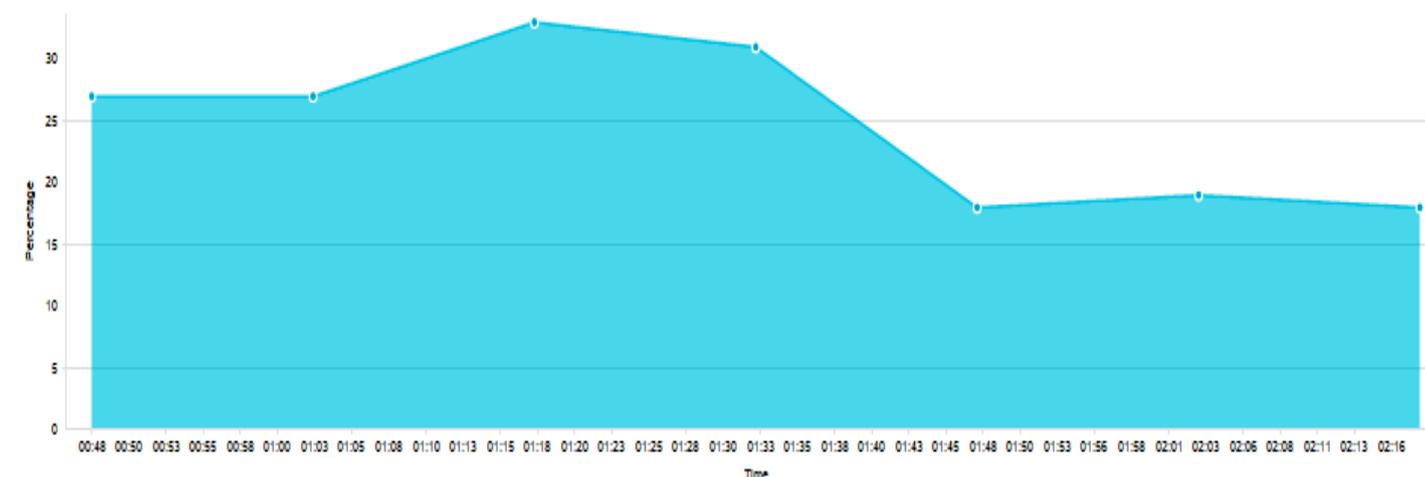


Imagem 92 - Teste de carga 3

No terceiro teste de carga com 70 utilizadores em trabalho o nível máximo de memória RAM exigido ao processador foi de 30%, sendo que nos últimos 20 minutos do teste diminuiu para 17% devido ao que referimos na análise anterior ao processamento. A memória dinâmica funcionou em pleno.

O processador permitiu um alto desempenho a este nível, prestando plena disponibilidade no funcionamento da MV.

Salientamos o facto de que, durante os testes, a funcionalidade NUMA¹⁰⁶ não estava ativa nas máquinas virtuais, enquanto num cenário de produção estaria ativa, o que aumentaria ainda mais o desempenho ao nível de processamento e memória.

¹⁰⁶ [https://msdn.microsoft.com/pt-pt/library/dn282282\(v=ws.11\).aspx](https://msdn.microsoft.com/pt-pt/library/dn282282(v=ws.11).aspx) (Verificada disponibilidade online em 14-05-2017).

Atendendo a que o *hardware* utilizado nos testes é muito inferior em tecnologia e em desempenho daquele que se utilizaria num cenário atual numa biblioteca ou num centro de informação, os resultados dos testes podem ser considerados excelentes.

Foram testes em que participaram 80 utilizadores, mas estes utilizadores eram especialistas em Informática e Virtualização, portanto utilizadores com conhecimentos para solicitarem dos sistemas as suas máximas capacidades ao nível de computação.

Obtiveram-se permanentemente níveis de 100% de disponibilidade do modelo implementado em laboratório, os níveis de recursos utilizados em processamento nunca ultrapassaram os 40% e o nível de memória RAM esteve sempre disponível em mais de 70% do total do sistema.

O modelo demonstrou estar plenamente funcional e configurado para fazer o uso mais otimizado possível dos recursos físicos do *hypervisor*.

8 – SEGURANÇA

Este capítulo não trata especificamente do objeto de estudo desta investigação. Deve ser analisado como uma contribuição complementar do Autor para um problema atual que também se aplica a cenários virtuais e de *Cloud Computing*: a segurança.

Na semana em que este capítulo foi escrito (02/05-06-2017), o CEO da EDP, em conferência de imprensa reportada pela SIC Notícias, afirmou que toda a estrutura da EDP vai passar para um sistema virtual de *Cloud Computing*, para assim estar dotada de mais segurança.

Nesta mesma semana (02/05-06-2017), em conferência de imprensa na Casa Branca nos EUA, emitida pela CNN, o conselheiro de *Cybersecurity* do Presidente dos EUA confirmava que tinha sido assinada uma ordem executiva para que toda a estrutura administrativa do Departamento de Estado fosse migrada para um sistema virtual armazenado em *Cloud Computing*, com a seguinte justificação: para maior segurança.

Estas afirmações, feitas por altos responsáveis, podem levar os técnicos e o público em geral a fazer a seguinte dedução: tudo o que está em *Cloud Computing* é seguro, o que é falso. É verdade que os sistemas virtuais em *Cloud Computing* podem disponibilizar mais segurança e redundância, mas se os mesmos forem pensados e implementados. A tecnologia por si só não implementa segurança.

“Em março de 2017, a Direção-Geral para a Investigação e Inovação da Comissão Europeia emitiu uma recomendação no âmbito da Cybersecurity (Commission, 2017), em que estabeleceu um conjunto de recomendações e princípios sobre esta matéria. Este documento contempla dez áreas de técnicas no âmbito da Cybersecurity”:

- A. *“Cryptographic Standards”*: recomenda a introdução de criptografia nos sistemas para garantir a confiança dos cidadãos e para proteger os dados e informação;

- B. “*Systems Approach*”: recomenda a adoção de modelos de segurança nas plataformas, quer ao nível de *hardware* quer ao nível de *software* e sistemas de proteção de dados;
- C. “*Contextual Identity*”: advoga a necessidade de se respeitar a privacidade, promovendo o desenvolvimento do uso contextualizado da administração de identidade digital baseada em atributos;
- D. “*Engaging Citizens*”: promove a educação dos cidadãos para as questões de *Cybersecurity*, através da formação e de programas de esclarecimento e consciencialização;
- E. “*Technical Vulnerabilities*”: defende que o principal foco deve ser o esforço na redução de vulnerabilidades no *software*, tendo em consideração o seu ciclo de vida, devendo o desenvolvimento de *software* estar sujeito a testes de verificação, incluindo a verificação formal dos algoritmos; prever a manutenção e atualização a longo prazo, e a criação de processos rápidos de remediação e reparação;
- F. “*User Choice*”: dá suporte à autonomia individual dos utilizadores, criando sistemas de informação para os mesmos, incluindo sistemas de direito ao esquecimento ou desintegração de informação dos sistemas;
- G. “*Cybersecurity Industry*”: advoga o desenvolvimento de uma indústria, na Europa, vocacionada para a *Cybersecurity*, para proteção de transferência de dados, proteção de metadados e sistemas de armazenamento em *Cloud Computing*, para assegurar a segurança em sistemas digitais e garantir os direitos fundamentais dos cidadãos da União Europeia;
- H. “*Evidence Collection and Sharing*”: postula o desenvolvimento de sistemas de suporte de evidências sobre métodos de acesso a coleções de dados para partilha de boas-práticas entre todos os agentes e cidadãos no que diz respeito a informação sobre *Cybersecurity*;
- I. “*Training Professionals*”: tem como objetivo promover a educação curricular a longo prazo de profissionais em *Cybersecurity* e tornar a aprendizagem sobre *Cybersecurity* mais atrativa para os estudantes;
- J. “*EU and the World*”: área criada para se estar atento às rápidas alterações e eventos mundiais sobre *Cybersecurity*, devendo a Europa estabelecer planos políticos para a economia digital na área da *Cybersecurity*.

O presente trabalho esteve atento a estas recomendações de forma geral e, em particular, às recomendações especificadas nos pontos C, E e F.

Neste contexto, em todo o modelo apresentado anteriormente, principalmente na vertente da possível implementação, foi dada especial atenção a quatro áreas globais: perímetro de segurança; segurança da informação e dos serviços; controlo de acessos e privilégios; e virtualização como camada de segurança.

9.1 – Perímetro de Segurança

A questão do perímetro de segurança é das mais fundamentais. Neste modelo, esta é assegurada pela existência de um Active Directory (AD), sendo que a partir das suas componentes é estabelecida uma área de rede isolada e o mais segura possível. Este perímetro também é assegurado por componentes de rede como *routers*, *firewalls* e controlo de portas, tudo isto associado a políticas de segurança estabelecidas pelo *Group Policy* (MAIWALD, 2013). O mecanismo antifalhas associado ao sistema de replicação do Hyper-V funciona igualmente dentro deste perímetro e permite manter o mesmo, caso um dos controladores de domínio falhe. Neste sentido, o modelo preconiza no mínimo a existência de dois controladores de domínio, se bem que em fase de implementação, se a instituição de destino concordar, o modelo poderá ser ampliado para a implementação de três controladores de domínio, um em cada *cluster*, a fim de aumentar o sistema antifalha na proteção perimétrica.

Associados a este sistema perimétrico, devemos dispor de *software* antivírus, anti-*malware* e anti-*ransomware* (MAIWALD, 2013). O perímetro de segurança destina-se principalmente a assegurar a confidencialidade, a autenticidade e a disponibilidade da informação.

9.2 – Segurança da Informação e dos Serviços

Não basta garantir a segurança da informação armazenada, é necessário garantir a segurança da informação em trânsito. Esta garantia pode ser disponibilizada através da ativação nativa no Windows Server 2012 R2 do

IPSec¹⁰⁷. Ou seja, uma das soluções é criptar os pacotes de informação em trânsito. A integridade dos serviços pode ser garantida se existir um sistema de monitorização de tráfego, que detetará alterações não autorizadas. Se forem detetadas, pode verificar-se de imediato qual foi a alteração e reverter a mesma (MAIWALD, 2013).

9.3 – Controlo de Acessos e Privilégios

Quase todos os sistemas computacionais têm um controlo de acessos. Praticamente todos os mecanismos de segurança englobam proteção de acessos baseada em três fases de controlo: verificação de identidade, verificação de autenticidade e autorização. O sistema de AD disponibiliza esta estrutura. Os dados referentes a estas fases de controlo são guardados por um algoritmo de segurança inicialmente desenvolvido para Unix, mas aperfeiçoado pela Microsoft: o Kerberos (COBB, 2003). Para um utilizador aceder à informação através do nosso modelo, tem de se identificar por intermédio de um nome e de uma palavra-passe (caso a instituição de destino de uma implementação o desejar, pode ser acrescentado nesta fase um sistema de certificado digital), depois é verificada a sua autenticidade pelo Kerberos¹⁰⁸ e, se a mesma for aceite, o *Group Policy* atribui as devidas autorizações ao utilizador. A aplicação de acesso à informação na BD também disponibiliza dois modos: um modo utilizador e um modo administrador, que são disponibilizados através das chaves de identificação. Ao nível dos privilégios de utilizador, compete à instituição onde for implementado o modelo definir os mesmos. No modelo desenvolvido neste trabalho, as permissões possíveis são: controlo total, modificação, ler e executar, listagem dos conteúdos da pasta, ler e escrever. São as permissões mais adequadas a um sistema implementado através de um servidor com este sistema operativo (COBB, 2003).

¹⁰⁷ https://www.gta.ufrj.br/grad/04_1/vpn/Script/RDIIPSec.html (Verificada disponibilidade online em 09-07-2017).

¹⁰⁸ <https://web.mit.edu/kerberos/> (Verificada disponibilidade online em 09-07-2017).

9.4 – Virtualização como Camada de Segurança

A virtualização de servidores disponibiliza um elevado grau de isolamento entre os sistemas virtuais e os sistemas hospedeiros. Isto não quer dizer que fiquem imunes a ataques, mas diminui muito a sua possibilidade (RHOTON, 2013). As máquinas virtuais disponibilizam arquiteturas independentes das máquinas físicas, podendo mesmo criar um total isolamento em relação ao *hardware* e ao hospedeiro, e mesmo em relação a outras redes.

O Hyper-V disponibiliza uma tecnologia crítica para a proteção das redes virtuais e dos sistemas virtualizados, o *Extensible Virtual Switch* (EVS)¹⁰⁹, introduzido no Hyper-V, versão 3. É um *virtual switch* do tipo layer-2 que pode ser configurado em cada máquina virtual ao nível dos adaptadores de rede virtuais. Verifica o tráfego entre as máquinas virtuais e entre estas e o hospedeiro (RHOTON, 2013; pp. 80). Os parceiros da Microsoft podem desenvolver módulos para estas tecnologias e os mesmos serem facilmente integrados no Hyper-V, como é o caso da CISCO e da 5NINE. A tecnologia Hyper-V força a segurança e o isolamento das máquinas virtuais.

Para além desta tecnologia, a Microsoft também engloba no sistema que dá suporte ao nosso *framework* as seguintes tecnologias adicionais de segurança para a virtualização (RHOTON, 2013; p. 80):

- “IP Adress assignement”¹¹⁰;
- “DHCP Guard”¹¹¹;
- “Router Guard”¹¹².

¹⁰⁹ <https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/drivers/network/overview-of-the-hyper-v-extensible-switch> (Verificada disponibilidade online em 09-07-2017).

¹¹⁰ [https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc733150\(v=ws.10\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc733150(v=ws.10).aspx) (Verificada disponibilidade online em 09-07-2017).

¹¹¹ <https://social.technet.microsoft.com/wiki/pt-br/contents/articles/19857.dhcp-guard-hyper-v-2012-r2.aspx> (Verificada disponibilidade online em 09-07-2017).

¹¹² https://blogs.msdn.microsoft.com/virtual_pc_guy/2014/03/25/hyper-v-networkingrouter-guard/ (Verificada disponibilidade online em 09-07-2017).

9.5 – Abordagem em Registo de *Baseline* sobre a Questão de Segurança em Estruturas Baseadas em Hyper-V

Grande parte das pessoas/empresas não sabem ou não entendem como podem estar seguros os seus dados e a sua informação se forem armazenados em sistemas de *Cloud Computing*. É perfeitamente legítimo e compreensível este receio: a segurança em *Cloud Computing* (BRANDÃO, 2017).

Manter a confidencialidade, integridade, autenticidade e disponibilidade de dados e informação em *Cloud Computing* não requer métodos especiais de proteção, nem novas técnicas! A proteção de dados em *Cloud Computing* é muito similar à proteção de dados nos tradicionais centros de dados com autenticação e identificação, controlo de acesso, sistema anti-“*delete*”, verificação de integridade, de dados mascarados e, principalmente, de encriptação. Hoje em dia, a base da segurança em centros de dados tradicionais e muito mais em sistemas de *Cloud Computing* “obriga” à utilização estruturada de encriptação (BRANDÃO, 2017).

Atualmente, a criptografia expandiu os seus limites de utilização para efeitos de confidencialidade em comunicações e dados privados, mas também para a inclusão de técnicas que asseguram a integridade dos conteúdos, a autenticação da identidade, bem como assinaturas digitais seguras, através de um desenvolvimento acentuado de técnicas computacionais sofisticadas. Devido a este facto, a criptografia é considerada uma tecnologia crítica e indispensável para a segurança em *Cloud Computing* (BRANDÃO, 2017).

Para obtermos a confidencialidade de dados criptográficos, o texto simples é convertido em texto cifrado através de vários meios possíveis, mas os de maior valor prático são os baseados em funções matemáticas, que devem atender a vários requisitos:

- O algoritmo e a implementação deste devem ser computacionalmente eficientes na conversão de texto simples para texto criptografado, bem como na descodificação;
- O algoritmo deve estar aberto a ampla análise por uma comunidade de criptógrafos e outros;

- A saída resultante do algoritmo deve suportar o uso de ataques de força bruta, mesmo por um grande número de computadores (como numa rede de computação ou em *Cloud Computing*).

Em operação, o texto simples é criptografado em texto cifrado usando uma chave de criptografia, e o texto cifrado resultante é posteriormente decriptografado usando uma chave de decriptografia.

Em criptografia simétrica, essas chaves são as mesmas. A criptografia simétrica tem ampla aplicabilidade, mas quando é usada na comunicação entre as partes a complexidade da gestão de chaves pode tornar-se insustentável, pois cada par de comunicadores deve partilhar uma chave secreta única; também é muito difícil estabelecer uma chave secreta entre partes comunicantes quando já não existe um canal seguro para que eles possam trocar de forma segura uma chave secreta partilhada (BRANDÃO, 2017).

Em contraste, na criptografia assimétrica, também conhecida como criptografia de chave público-privada, a chave criptografada (chave pública) é diferente, mas matematicamente relacionada com chave privada no processo de descodificação.

A principal vantagem da criptografia assimétrica é que somente a chave privada deve ser mantida em segredo. É inviável calcular computacionalmente uma chave privada a partir de uma chave pública.

Portanto, a melhor forma de manter os seus dados seguros em *Cloud Computing* é utilizar um sistema de criptografia assimétrico em todos os dados e informações armazenados nestas estruturas (BRANDÃO, 2017).

A segurança da virtualização pode ser dividida em cinco grandes áreas, para garantir um alto nível de segurança em torno do servidor Hyper-V e das máquinas virtuais em execução.

As principais áreas de segurança na virtualização através do Hyper-V são as seguintes (SHAH, 2013; p. 296):

- Área de proteção do sistema operativo onde está instalado o Hyper-V;
- Área de proteção do *switch* de rede virtual do Hyper-V;
- Área de delegação de direitos de administração do Hyper-V *manager*,

- Área de proteção do armazenamento nas máquinas virtuais;
- Área de proteção nas máquinas virtuais convidadas.

Como boa-prática geral, é sempre recomendável ter uma única função de servidora alocada em cada servidor virtual (com exceção dos Controladores de Domínio – CD); esta prática garante que não há nenhum *patch* adicional ou proteção necessária para manter um alto nível de segurança. Ter a função de servidor Hyper-V a funcionar sozinha num servidor físico garante que não haverá serviços extras do Windows ou portas de rede em execução ou abertas para qualquer vulnerabilidade, para a qual talvez não tenhamos planejado ou colocado uma estratégia de salvaguarda (SHAH, 2013; p. 297).

É sempre crítico manter o *software* antivírus atualizado com as assinaturas e definições de vírus, pois qualquer instância antivírus, sem um mecanismo de atualização adequado, constitui apenas mais uma componente do *software* instalado no servidor. É, pois, fundamental ter uma estrutura centralizada para gestão e atualização do sistema antivírus. Essa estrutura deve ter um sistema integrado anti-*malware* e anti-*ransomware*.

Criptografar dados e certificar-se de que esses dados não são legíveis por partes não autorizadas não só é obrigatório como um bom procedimento, como também é especificamente um ramo da criptografia. O Microsoft BitLocker¹¹³ é um utilitário nativo disponível nos sistemas operativos-cliente Windows e Servidor Windows para criptografia de dados. O Windows Server 2012 introduziu um novo recurso onde os administradores podem habilitar o *BitLocker* no nível do disco CSV, o que ajudará a organização a manter um alto nível de segurança para os seus dados de armazenamento nas máquinas virtuais. O recurso *BitLocker* pode proteger as máquinas virtuais *host* e convidadas do Hyper-V das seguintes formas (SHAH, 2013; p. 313):

- Ativando o *BitLocker* no disco físico do *host* Microsoft Hyper-V S ou outras partições e discos do mesmo;
- Ativando o *BitLocker* na máquina virtual convidada para o sistema ou partição da aplicação;

¹¹³ <https://support.microsoft.com/pt-pt/help/17133/windows-8-bitlocker-recovery-keys-frequently-asked-questions> (Verificada disponibilidade online em 21-05-2017).

- Ativando o *BitLocker* nos volumes partilhados através do Hyper-V Cluster de *failover*, ou como é o caso do modelo deste trabalho, no sistema de Replica.

Como já referimos anteriormente, o melhor sistema e sistema primário de segurança em plataformas virtualizadas ou de *Cloud Computing* é a encriptação (BRANDÃO, 2017).

No contexto deste capítulo decidimos fazer um teste de segurança modo *baseline* utilizando 23 especialistas em Informática e Virtualização, que foram selecionados a partir do grupo que colaborou no inquérito descrito no Capítulo 8 deste trabalho.

O teste foi realizado no dia 20 de setembro de 2016 entre as 16 e as 17 horas. Foram validados 23 inquéritos. O teste foi implementado através da plataforma SurveyMonkey.

Como considerou a segurança dos Hosts Hyper-V?

Respondidas: 23 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Muito Segura (1)	100,00% 23
▼ Segura (2)	0,00% 0
▼ Pouco Segura (3)	0,00% 0
▼ Sem Segurança (4)	0,00% 0
Total	23

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Imagem 93 - Teste de segurança

Todos os inquiridos consideraram que a segurança ao nível do Hyper-V principal era “MUITO SEGURA”.

Como considerou a segurança das Máquinas Virtuais?

Respondidas: 23 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Muito Segura (1)	100,00% 23
▼ Segura (2)	0,00% 0
▼ Pouco Segura (3)	0,00% 0
▼ Sem Segurança (4)	0,00% 0
Total	23

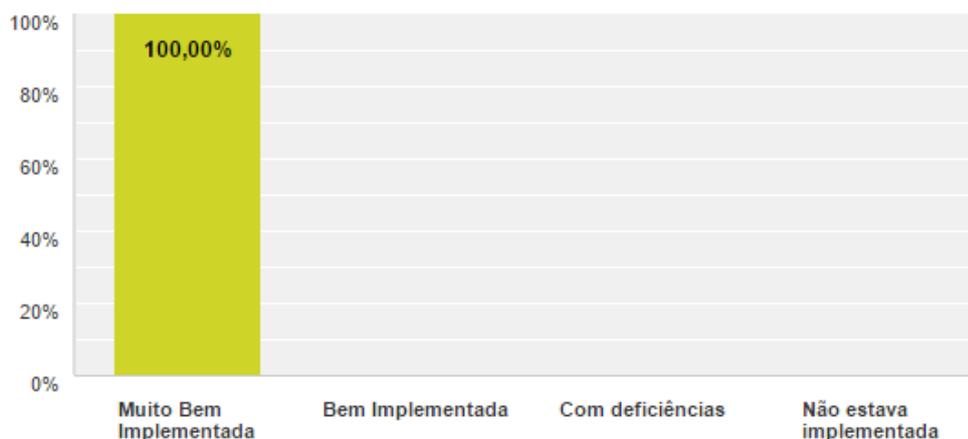
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Imagem 94 - Teste de segurança

Todos os inquiridos acharam que a segurança das máquinas virtuais era “MUITO SEGURA”.

Como considerou a Segurança implementada através do Group Policy?

Respondidas: 23 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Muito Bem Implementada (1)	100,00% 23
▼ Bem Implementada (2)	0,00% 0
▼ Com deficiências (3)	0,00% 0
▼ Não estava implementada (4)	0,00% 0
Total	23

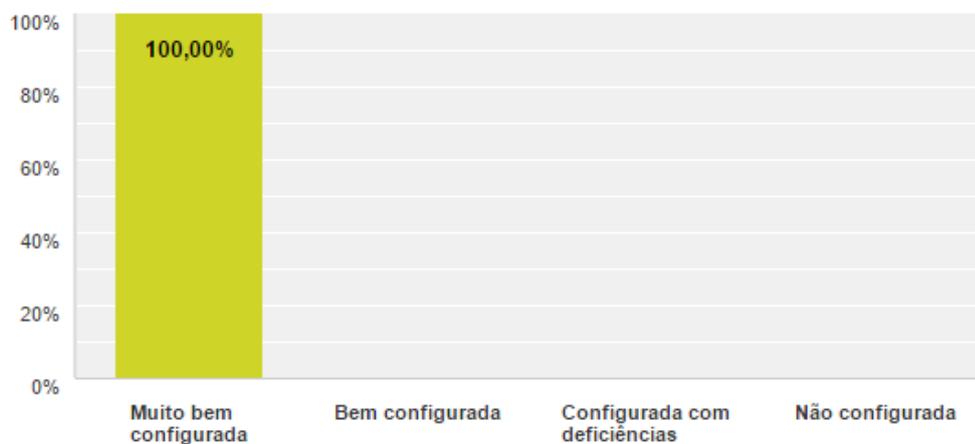
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Imagem 95 - Teste de segurança

Todos os inquiridos observaram que a segurança implementada através das políticas do *Group Policy* estava “MUITO BEM IMPLEMENTADA”.

Como considerou a configuração do Active Directory em termos de Segurança?

Respondidas: 23 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Muito bem configurada (1)	100,00% 23
▼ Bem configurada (2)	0,00% 0
▼ Configurada com deficiências (3)	0,00% 0
▼ Não configurada (4)	0,00% 0
Total	23

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Imagem 96 - Teste de segurança

Todos os inquiridos classificaram a segurança implementada através do AD “MUITO BEM CONFIGURADA”.

Após a análise feita com o Microsoft Baseline Security Analyzer que tipo de resultados obteve?

Respondidas: 23 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Não foi detectada qualquer falha de segurança (1)	100,00% 23
▼ Foi detectada uma falha de segurança (2)	0,00% 0
▼ Foram detectadas duas falhas de segurança (3)	0,00% 0
▼ Foram detectadas três falhas de segurança (4)	0,00% 0
▼ Foram detectadas mais de três falhas de segurança (5)	0,00% 0
Total	23

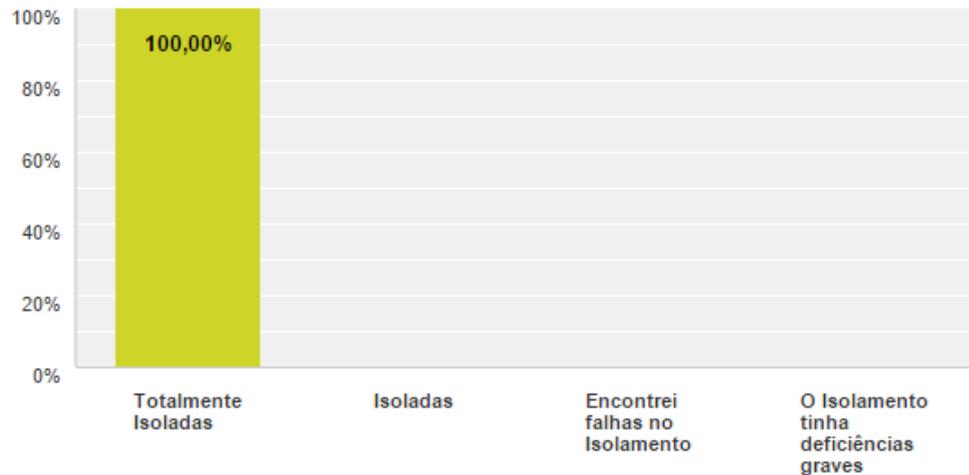
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Imagem 97 - Teste de segurança

Os inquiridos tiveram acesso a uma conta de administradores de domínio e foi-lhes disponibilizado o *software* da Microsoft: M. Baseline Security Analyzer. Antes de responderem a estas e outras questões do inquérito, executaram o citado programa que analisa falhas de segurança. As respostas obtidas de todos os inquiridos foram unânimes em como “NÃO FOI DETETADA QUALQUER FALHA DE SEGURANÇA”.

Como considerou o ambiente de isolamento das Máquinas Virtuais?

Respondidas: 23 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Totalmente Isoladas (1)	100,00% 23
▼ Isoladas (2)	0,00% 0
▼ Encontrei falhas no Isolamento (3)	0,00% 0
▼ O Isolamento tinha deficiências graves (4)	0,00% 0
Total	23

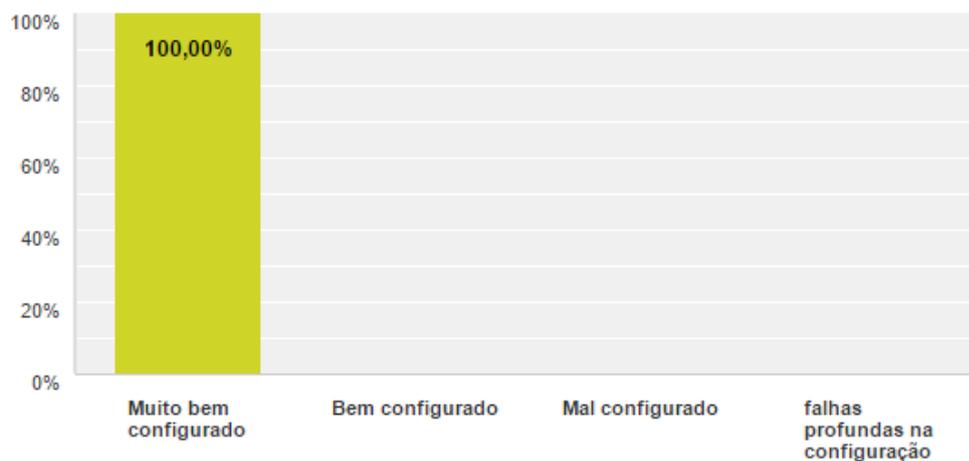
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Imagem 98 - Teste de segurança

Em relação ao isolamento das máquinas virtuais (que foi feito através de *switches* privados, portanto totalmente sintéticos), os inquiridos responderam que estavam “TOTALMENTE ISOLADAS”.

O Controlo de Acessos estava bem configurado?

Respondidas: 23 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Muito bem configurado (1)	100,00% 23
▼ Bem configurado (2)	0,00% 0
▼ Mal configurado (3)	0,00% 0
▼ falhas profundas na configuração (4)	0,00% 0
Total	23

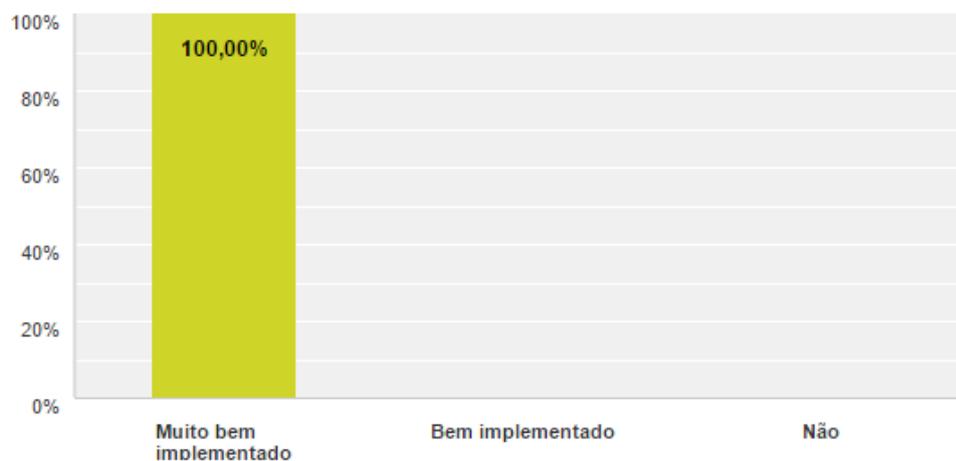
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Imagem 99 - Teste de segurança

No que respeita ao controlo de acessos, os inquiridos consideraram-no “MUITO BEM CONFIGURADO”.

O sistema de "Virtual Switch's Isolating" estava bem implementado?

Respondidas: 23 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Muito bem implementado (1)	100,00% 23
▼ Bem implementado (2)	0,00% 0
▼ Não (3)	0,00% 0
Total	23

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Imagem 100 - Teste de segurança

No que concerne ao isolamento do *Virtual Switch*, os inquiridos responderam que estava "MUITO BEM IMPLEMENTADO".

Em termos gerais como considera a segurança do modelo que analisou?

Respondidas: 23 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Muito Seguro (1)	100,00% 23
▼ Seguro (2)	0,00% 0
▼ Pouco Seguro (3)	0,00% 0
▼ Sem Segurança (4)	0,00% 0
Total	23

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Imagem 101 - Teste de segurança

Todos os inquiridos consideraram em termos gerais a segurança do modelo implementado em laboratório como “MUITO SEGURO”.

9.6 – Reflexão

Considerando as respostas unânimes e totalmente objetivas por parte dos inquiridos, podemos concluir que, numa perspetiva exclusivamente de *baseline*, o modelo apresentado é seguro.

CONCLUSÃO

CONCLUSÃO

O principal objetivo deste trabalho era a criação de um modelo-padrão em que se disponibilizasse um computador virtual a todos os utilizadores credenciados de uma biblioteca ou de um centro de informação, a partir do qual poderiam aceder à informação digital armazenada numa base de dados central. O acesso a essa base de dados far-se-ia através de uma interface específica e padronizada, disponível em todas as máquinas virtuais. Estes computadores virtuais teriam a capacidade de armazenar a informação digital consultada pelo utilizador e disponibilizariam um sistema de acesso a uma plataforma de *Cloud Computing*, para que a informação obtida na sessão de consulta e de trabalho pudesse estar acessível ao utilizador a partir de um outro qualquer dispositivo fora da localização geográfica da biblioteca ou do centro de informação.

Foi implementado um inquérito, cujo propósito foi validar se a proposta de resolução do problema era considerada, pelos profissionais e utilizadores destas instituições, uma solução com interesse para os mesmos. O universo dos inquiridos foi composto por indivíduos com as seguintes atividades profissionais: arquivistas, bibliotecários, doutorandos, alunos de pós-graduações, alunos de cursos técnicos superiores, alunos de licenciaturas, investigadores, mestrandos e professores do ensino superior. A partir de 407 inquéritos validados, com uma margem de erro de 4%, concluiu-se que os inquiridos validaram três aspetos fundamentais:

- A tese de que as bibliotecas e os centros de informação estão obsoletos ao nível de tecnologias de informação;
- A pertinência do objeto de estudo desta investigação. Cem por cento dos inquiridos acha excelente que as bibliotecas e centros de informação disponibilizem aos seus utilizadores computadores virtuais para terem acesso à informação;
- A estrutura base do *framework* que nos propusemos desenvolver.

Foi desenvolvido em abstrato um *framework* baseado principalmente nas seguintes tecnologias: virtualização (Hyper-V – Windows Server 2012 R2),

Remote Desktop Services, Remote Desktop Session Host, Active Directory, Hyper-V Replication, Routing Server, e aplicação ADO.NET. Este modelo permite aos utilizadores e administradores de uma biblioteca ou de um centro de informação consultarem a informação e armazenarem-na em computadores virtuais individuais, e permite ainda aos utilizadores exportarem a informação obtida por consulta para um sistema de *Cloud Computing*. O acesso aos computadores virtuais pode ser executado a partir de um qualquer terminal da biblioteca ou centro de informação.

Foram definidas as linhas orientadoras de implementação do modelo desenvolvido, dando especial enfoque às tecnologias estruturais e à relação modular entre elas. Foi explicitado o funcionamento e a importância do Active Directory no modelo e qual a relação entre domínios, *sites*, unidades organizacionais, políticas de grupo, de replicação e *schema*. Especificaram-se pormenorizadamente as funções dos controladores de domínio no contexto do modelo desenvolvido. Explicou-se ainda descritivamente o funcionamento da virtualização disponibilizada a partir do *Remote Desktop Services*. A redundância e a alta disponibilidade foram aspetos fundamentais no *framework*, por isso descreveu-se o funcionamento da tecnologia Hyper-V Replication.

Foi implementado um inquérito a especialistas em Virtualização e *Cloud Computing* com o objetivo de validarem, ou não, a implementação técnica do *framework* desenvolvido. Foram validados 94 inquéritos. Os inquiridos eram todos licenciados em Informática e pós-graduados em Virtualização e *Cloud Computing*. Antes de responderem a este inquérito, estes especialistas tiveram acesso a uma implementação real de todo o modelo desenvolvido neste trabalho. Os inquiridos consideraram que o modelo tinha toda a fiabilidade para ser implementado numa biblioteca, as ferramentas destinadas aos utilizadores também foram consideradas as mais adequadas, e o acesso à base de dados e busca de informação foi classificado como muito bom. A tecnologia de virtualização e a forma como a mesma assegura a disponibilidade de informação foi validada. Consideraram também excelente o modelo desenvolvido.

A implementação laboratorial do modelo desenvolvido foi sujeita a testes de carga, realizados através de *software* profissional específico para este tipo de

análises. Foram executados três testes em dias diferentes. Tendo em consideração que o *hardware* utilizado nos testes foi muito inferior, em tecnologia e em desempenho daquele que será utilizado num cenário atual de um centro de informação ou biblioteca, os resultados dos testes podem ser considerados excelentes. Obtiveram-se permanentemente níveis de disponibilidade de 100%, os níveis de recursos utilizados em processamento nunca ultrapassaram os 40% e os níveis de memória RAM estiveram sempre disponíveis em mais de 70% do total do sistema.

Estabelecemos e explicitámos princípios gerais de segurança, partindo daquilo que foi a recomendação da Direção-Geral para a Investigação e Inovação da Comissão Europeia, em março de 2017, no que diz respeito a *Cybersecurity*. Mas fomos mais além no que concerne à explicitação de princípios de segurança que só se aplicam em sistemas virtualizados. Foi implementado um teste de segurança com a intervenção de profissionais, que posteriormente responderam a um inquérito. Este inquérito e teste de segurança foi executado por 23 especialistas, todos licenciados em Informática e pós-graduados em Virtualização e *Cloud Computing*. Todos os inquiridos consideraram em termos gerais o nível de segurança do modelo implementado em laboratório como “MUITO SEGURO”.

Este trabalho também pretende ser um contributo para a inovação científica e para a sua disponibilização gratuita, estando imbuído das ideias do “*Europe’s Future: Open Innovation, Open Science, Open to the World*” da Comissão Europeia. Ou seja, promove indiretamente a partilha do conhecimento através da “Ciência Aberta”. Visa ainda facilitar a permeabilidade entre centros de informação e a computação, potenciando a acessibilidade à informação.

Por isto tudo, concluímos que os objetivos foram cabalmente alcançados. Com este *framework* as bibliotecas tornar-se-ão mais acessíveis, mais colaborativas e mais atrativas. Em suma, serão menos obsoletas, sem perder a sua identidade historicamente firmada.

REFERÊNCIAS

- AGRAWAL, P. (2014). Digital Information Management. Em *Digital Library and its Requirements in the Global World* (p. 385). Hershey: IGI Global.
- ALAM, N. (2014). Cloud Computing and its Application to Information Center. Em *Cloud Computing and Virtualization Technologies in Libraries* (p. 385). Hershey: IGI Global.
- ALLEN, R. (2013). *Active Directory*. Sebastopol: O'Reilly.
- ARMBRUST, M. (2010). A View of Cloud Computing. *Pratice*, 50 a 58.
- ARMBRUST, M., Fox, A., Griffith, R., & Joseph, A. D. (2009). Above the Clouds: A Berkley View of Cloud Computing. *UC Berkley Relaiable Adaptive Distributed Systems Laboratory White paper*.
- BAGORIA, H. (2014). Libraries and Cloud Computing Models: a Changing Paradigma. Em *Cloud Computing and Virtualization Technologies in Libraries* (p. 385). Hershey: IGI Global.
- BIANZINO, A. P., Chaudet, C., & Rossi, D. (2010). *A Survey of Green Networking Research*. Paris, France: Institut Telecom, CNRS.
- BOOTH, C. (2014). *Windows Server 2012 R2*. SYBEX.
- BOZMAN, J. (2009). Optimizing Hardware for x86 Server Virtualization. *IDC*, 1 a 18.
- BRADFORD, L. E. (2004). *Innovative Redesign and Reorganization of Library Technical Services: Paths for the Future and Case Studies*. West Point: Libraries Unlimited.
- BRANDÃO, P. (Março de 2017). Cloud data Security. *Exame Informática*, p. 22.
- BRIAN, O. (2012). *Cloud Computing*. Zurich: Swiss Academy of Engineering Sciences.
- BUDD, J. (2009). *The Changing Academic Library: Operations, Culture;Environment*. Chicago: Associaton of College and Research Libraries.
- BURDICK, A. (2012). *Digital Humanities*. Boston: MIT.
- CANDIDO, H. (19 de Maio de 2007). *História da Virtualização*. Obtido de Conhecimento para todos: <https://caiocandido.wordpress.com/2007/05/19/conceitos-de-virtualizacao/>

- CHASE, J. (2001). Managing energy and server resources in hosting centers. *18th ACM Symposium on Operating Systems Principles*, (p. 7).
- CHRISTODORESCU, M., Sailer, R., & Schales, D. (2009). *Cloud Security is not Virtualization Security*. Chicago: ACM.
- CISCO. (2012). *What is a network switch vs. a router?* Obtido de CISCO: http://www.cisco.com/cisco/wb/solutions/small_business/resource_center/articles/connect_employees_and_offices/what_is_a_network_switch/index.html
- COBB, C. (2003). *Network Security*. Indiana: Wiley Publishing.
- COCHRANE, N. (2010). *Stacking up the hypervisors*. Obtido de CRN: <http://www.crn.com.au/Feature/173728,stacking-up-the-hypervisors.adpx>
- Commission, E. (2017). *Cybersecurity in the European Digital Single Market - High Level Group of Scientific Advisors*. Brussels: EC - Scientific Opinion nº 2/2017.
- CONROY, S. (2010). *History of Virtualization*. Obtido de Everything VM: <http://www.everythingvm.com/content/history-virtualization>
- COTTON, P. (2008). *Sun x VM*. Obtido de SUN: <http://www.sun.com/bigadmin/sundocs/articles/xvmhvsrovw.jsp>
- DARNTON, R. (2009). *The Case for Books: Past, Present, and Future*. New York: Public Affairs.
- DEAN, G. (2008). *Simplified data on large clusters*. ACM.
- DEFF. (2009). *The Future of Research and the Research Library*. Denmark's Electronic Research Library.
- DESMOND, B. (2013). *Active Directory*. Sebastopol: O'Reilly.
- DMTF. (2009). *Open Virtualization Format Specification*. DMTF.
- EDEN, B. L. (2004). *Innovative Redesign and Reorganization of Library Technical Services: Paths for the Future and Case Studies*. West Point: Libraries Unlimited.
- EU, M. C. (2017). *Europe's Future: Open Innovation, Open Science, Open to the World*. Bruxelles: European Commissioner for Research, Science and Innovation.
- FODDY, W. (1993). *Constructing Questions For Interviews And Questionnaires*. Cambridge: Cambridge University Press.
- GAMMAGE, B. (2009). *Hype Cycle for Virtualization*. Gartner.

- GIBSON, C. (1966). Time-Sharing in the IBM System/360: Model 67. *Spring Joint Computer Conference* (pp. 61-78). Computer History Museum.
- GOLDBERG, R. P. (1973). *Architectural Principles for Virtual Computer Systems*. Harvard University Press.
- GREENE, K. (2014). *Windows Server 2012 R 2*. New York: SYBEX.
- HAMM, S. (26 de March de 2009). IBM Aims for Cloud Computing Heights. *Business Week*, p. 6.
- HAWKINS, B. (Setembro de 2001). Information Access in the Digital Era: Challenges and a Call for Collaboration. *Educase*, pp. 51-57.
- HERRING, M. (2014). *Are Libraries Obsolete?* Jefferson: McFarland.
- HUCABY, D. (2002). *VLANs and Trunking*. Cisco Pres.
- IBM. (s.d.). *IBM SearchManager/370 Client for Windows*. Obtido de 5695-070 IBM SearchManager/370 CICS/MVS or VM V1.3: http://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?infotype=dd&subtype=sm&appname=ShopzSeries&htmlfid=897/ENUS5695-070#Header_6
- IOSUP, A. (2009). The Impact of Virtualization on the Performance and Operational Cost of Massively Multiplayer Online Games. *Advanced Media and Computation*, 1 a 20.
- JANKOWSKA, M. (2010). Sustainability Challenge for Academic Libraries. *UCLA Journal*, 160-170.
- JANOSZKA, M. (2011). Impact of Virtualization Process on the Competitiveness of Small and Medium Sezi Firms. *SSRN*, 583 a597.
- JHA, M. (2009). *Using clouds to provide grids with higher levels of abstraction and explicit support for usage modes*. *Concurr.*
- JOSYULA, V. (2012). Virtualization. Em V. Josyula, *Cloud Computing*. Indianapolis: Cisco Press.
- KACSUK, S. (2005). *Multi-grid multi-user workflows*. P-Grade.
- KADIRI, H. (2016). *Remote Desktop Services*. T. Expert.
- KALPANA, T. (2014). Green Economic and Secure Libraries on Cloud. Em *Cloud Computing and Virtualization Technologies in Libraries* (p. 385). HERSHEY: IGI Global.
- KAMER, J. (2011). The Impact of Server Virtualization on ITIL Processes. *1st Conference on Cloud Computing and Services Science*, 1 a 8.

- KUPPUSWAMI, S. (2014). Service-Oriented Reference Architecture for Digital Library Systems. Em *Cloud Computing and Virtualization Technologies in Libraries* (p. 385). Hershey: IGI Global.
- KURTZ, M. (2006). *The Future of Technical Libraries*. U. Harvard.
- LANDESK. (2007). *Application Virtualization*. Obtido de Landesk: <http://www.landesk.com/WorkArea/downloadasset.aspx?id=2393>
- LANKES, D. R. (August de 2012). Libraries are Obsolete. *The Advocacy Issue*, pp. 12,17.
- LEVIN, I. (2011). Virtualization and Educational technology in Post-Industrial Society. 1 a 7.
- LIHITKAR, R. (2014). The University Cloud Library Model and the Role of the Cloud Librarian. Em *Cloud Computing and Virtualization Technologies in Libraries* (p. 385). Hershey: IGI Global.
- LONDER, O. (2013). *Microsoft SharePoint 2013*. California: Microsoft.
- LOWE-NORRIS, A. (2013). *Active Directory*. O'reilly.
- MADDEN, B. (9 de Março de 2010). *Hypervisors*. Obtido de SHAREVM: <http://blog.sharevm.com/2010/03/09/type-1-and-type-2-client-hypervisors>
- MAHADEVAN, P., Banerjee, S., & Sharma, P. (2010). Energy Proportionality of Enterprise network. *The First Green Networking workshop at SIGCOMM*, (p. 7). New Deli.
- MAIWALD, E. (2013). *Network Security*. New York: McGraw Hill.
- MALONE, D. (2006). *Factors Influencing the Number of Computers in Libraries*. Alexandria: DeSales University.
- MAN, A. (2007). *DEVX*. Obtido de VM SPECIAL REPORT: <http://www.devx.com/vmspecialreport/Article/30383>
- MELL, P., & Grance, T. (2009). *The NIST Definition of Cloud Computing*. Institute of Standards and Technology, Information Technology Laboratory, Technical Report Version 15, 2009.
- MINASI, M. (2014). *Mastering Windows Server 2012 R2*. Indianapolis: SYBEX.
- MORGEN, B. (2006). *Virtualization*. Obtido de Windows security: <http://www.windowssecurity.com/whitepapers/Virtualization.html>
- MURPHY, A. (2009). *F5*. Obtido de Virtualization defined: <http://www.f5.com/pdf/white-papers/virtualization-defined-wp.pdf>
- NOERR, P. (s.d.). *99 Questions about Digital Libraries*. EduLib.

- ORR, M. (2012). Virtualization. Em M. Orr, *Cloud Computing*. Indianapolis: Cisco Press.
- PAGE, G. (2012). Cloud Computing. Em G. Page, *Cloud Computing*. Indianapolis: Cisco Press.
- PALANIVEL, K. (2014). A Cloud-Oriented Reference Architecture to Digital Library Systems. Em *Cloud Computing and Virtualization Technologies in Libraries* (p. 385). Hershey: IGI Global.
- PANEK, R. (2014). *Windows Server 2012 R2*. SYBEX.
- PARASHAR, V. (2014). Digital Preservation. Em *Cloud Computing and Virtualization Technologies in Libraries* (p. 385). Hershey: IGI Global.
- PERVILA, M., & Kangasharju, J. (2010). Running Servers around Zero Degrees. *The First Green Networking workshop at SIGCOMM*, (p. 4). New Deli.
- POGARCIC, I. (2012). Business Benefits from the Virtualization of an ICT Infrastructure. *INTECH*, 1 a 8.
- PONIATOWSKI, M. (2009). Consolidation, Virtualization, Efficiency. Boston: Pearson Education, Inc.
- POPEK - p. 221, G. (1974). *Formal Requirements for Virtualization Third Generation Architectures*. ACM.
- RAHMAN, A. (2012). Virtualization Implementation Approach for Data Centers to Maximize Performance. *Asian Journal of Scientific Research*, 45 a 57.
- RAJ, P. (2011). Enriching the Integration as a service, paradigm for the cloud. New Jersey: Wiley.
- RAMOS, S. (2009). Security Challenges with Virtualization. *Thesis - Security Challenges with Virtualization*. FCUL, Lisboa.
- REUBEN, J. S. (2007). *A Survey on Virtual Machine*. Helsinki: Helsinki University of Technology.
- RHOTON, J. (2013). *Cloud Computing Protected*. San Bernardino: Recursive Press.
- RICE, M. (2014). *Windows Server 2012 R2*. SYBEX.
- RICHARDS, J. (2013). *Active Directory*. Sebastopol: O'Reilly.
- RIZO, J. A. (s.d.). *Emulator*. Obtido de MacWindows: Listing os Virtualization and Remote Control Solutions: Running Windows or Linux Software on a Macintosh and Running Mac OS on other Platforms
- ROTH, S. (2014). *Windows Server 2012 R2*. SYBEX.

- RUEST, D. (2008). *Presentation virtualization: Centralized app management in Windows Server 2008*. Obtido de Techtarget: http://searchvirtualdesktop.techtarget.com/tip/0,289483_gci1305049,00.html
- RYAN, M. (2011). Cloud Computing Privacy Concerns on Our Doorstep. *Viewpoints*, 36, 37, 38.
- SAAD, W. (2013). *Green Computing*. Miami, USA: University of Miami.
- SAINI, S. (2014). Digital Library and its Requirements in the Global World. Em *Cloud Computing and Virtualization technologies in Libraries* (p. 385). Hershey: IGI Global.
- SANTOS, J. (s.d.). Security Challenges with Virtualization. *Security Challenges with Virtualization - Thesis*. FCUL, Lisboa.
- SASTRY, N., & Crowcroft, J. (2010). Spin Thrift: Saving Energy in Viral Workloads. *The First Green Networking workshop at SIGCOMM*, (p. 7). New Deli.
- SCHUMATE, S. (2014). *Implications of Virtualization - Technical Report*. DELL.
- SCOTT, M. (2012). *The Value of Green IT: a Theoretical Framework and Exploratory Assessement os Cloud Computing*. Slovenia: 25th Bled eConference eDependability: Reliable and Trustworthy eStructures, eProcesses, eOperations and eServices for the Future.
- SGANDURRA, D., & Zamboni, D. (2009). *Cloud Security is not Virtualization Security*. Illinois: ACM.
- SHADRAVAN, D. (2013). *Microsoft SharePoint 2013*. California: Microsoft.
- SHAH, Z. (2013). *Windows Server 2012 Hyper-V: Deploying Hyper-V Enterprise Server Virtualization Platform*. Birmingham: Pack Publishing.
- SHANG, Y. (2011). *Energy-aware Routing in Data Center Network*. Beijing, China: Tsing University.
- SHERMAN, W. (2010). *Degreeetutor - Library*. Obtido de Degreeetutor : <http://www.degreeetutor.com/librariy/>
- SINGH, A. (Janeiro de 2004). *An Introduction to Virtualization*. Obtido de Kernelthread: <http://www.kernelthread.com/publications/virtualization/>
- SMITH, J. (Maio de 2005). Architectures of Virtual Machines. (IEEE, Ed.) *IEEE Computer*, 38.
- SPRUIJT, R. (22 de 02 de 2010). *Desktop virtualization and power of App-V*. Obtido de Brianmadden:

- <http://www.brianmadden.com/blogs/rubenspruijt/archive/2010/02/22/desktop-virtualization-and-the-power-of-windows-7.aspx>
- STROSS, R. (2008). *Planet Google*. New York: Free Press.
- SUSHIL, R. (2014). Application of Cloud Computing in Library Information Service Sector. Em *Cloud Computing and Virtualization Technologies in Libraries* (p. 385). Hershey: IGI Global.
- Techtarget. (2010). *What is storage Virtualization?* Obtido de Techtarget: searchstorage.techtarget.com/sDefinition/0,,sid5_gci991633,00.html
- THIRUVATHUKAL, G. (2010). Virtualization for Computacional Scientists. *eCommons*, 51 a 61.
- TIKOTEKAR, A. (2008). Effects of Virtualization on a Scientific Application. *HPCVirt'08*, 1 a 8.
- TRAVASSOS, V. (Agosto de 2012). *Virtualization Trends Trace Their Origins Back to the Mainframe*. Obtido de IBM Systems Magazine: http://www.ibmssystemsmag.com/mainframe/administrator/Virtualization/history_virtualization/
- TSELIOS, I. P. (2011). *Cloud Computing: A Great Revenue Oportunity for Telecommunication Industry*. Patras, Greece: University of Patras.
- UDDIN, M. (2011). Virtualization Implementation Model for Cost Effective Data Centers. *International Journal of Ad*, 69 a 74.
- VIMERCATI, S. (2011). *Secure Architectures in the Cloud*. Dagstuhl Seminar.
- VMware. (s.d.). *DRS and DPM*. Obtido de VMware: <http://www.vmware.com/products/drs>
- VMware. (s.d.). *High availability*. Obtido de VMware: <http://www.vmware.com/products/high-availability/>
- VOORSLUYS, W., Broberg, J., & Buyya, R. (2011). Introducing to Cloud Computing. Em J. Broberg, R. Buyya, & A. Goscinski, *Cloud Computing - Principles and Paradigms* (p. 3). New Jersey: John Wiley & Sons.
- WAHLDE, V. (1993). *Digital Libraries*. Association of Research Libraries.
- WEINBERGER, D. (2011). *Too Big to Know*. New York: Basic Books.
- WITTEN, I. (2014). *Digital Libraries and Society: new perspectives on information dissemination*. Hamilton: University of Waikato.
- YUVARAJ, M. (2014). Cloud Libraries: Issues and Chalanges. Em *Cloud Computing and Virtualization Technologies in Libraries* (p. 385). HERSHEY: IGI Global.

Observação: A disponibilidade de todas as referências indicadas com origem na *web* foi verificada em 16-07-2017.

ANEXOS

INQUÉRITO SOBRE A PERTINÊNCIA, INTERESSE E VIABILIDADE DO OBJETIVO PROPOSTO

Contextualização

Pretendeu-se validar o objetivo deste trabalho de investigação através de inquéritos dirigidos a uma potencial população utilizadora e frequentadora de bibliotecas/centros de informação em Portugal.

Utilizaram-se metodologias estatísticas para obter dados credíveis em termos científicos, considerando um universo o mais abrangente possível para se obter uma margem de erros o mais pequena possível.

Os métodos utilizados para fixar o erro máximo consideraram os conceitos operatórios de margem de erro e de nível de confiança. A margem de erro é o intervalo no qual esperamos explicitar o valor que pretendemos medir no universo a considerar. Este valor pode ser em geral de dois tipos: do tipo média ou do tipo proporção. O nível de confiança expressa a certeza de que o valor que pretendemos obter está realmente dentro da margem de erro.

A relação entre o erro e o tamanho da amostra é relevante. A margem de erro, o nível de confiança e o tamanho da amostra estão intimamente ligados. Se pretendermos obter uma margem de erro e um nível de confiança determinados, por exemplo 3% de erro com confiança de 97%, necessitamos de um tamanho de amostra mínimo correspondente. Modificar um dos três parâmetros altera de imediato o resultado final e os dois restantes.

Para o nosso estudo utilizámos uma calculadora precisa que recorre a uma fórmula gaussiana baseada no seguinte:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p(1 - p)}{(N - 1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p(1 - p)}$$

Em que:

- n = representa o tamanho da amostra que queremos calcular;
- N = representa o tamanho do Universo;
- Z = é o desvio do valor médio que nós aceitamos para alcançar o nível de confiança pretendido. Será utilizado um valor determinado dado pela

distribuição de Gauss, considerando o nível de confiança que se pretende obter. Os valores-padrão usuais são¹¹⁴:

- Nível de confiança de 90% -> Z=1,645;
- Nível de confiança de 95% -> Z=1,96;
- Nível de confiança de 99% -> Z =2,575.

- e = margem de erro máximo que se pretende admitir;
- p = proporção que se espera encontrar. A razão deste elemento prende-se com o facto de que, quando uma população é muito uniforme, a convergência para uma população normal é mais precisa, permitindo reduzir o tamanho da amostra. Como regra geral utiliza-se o p=50%¹¹⁵.

Assim sendo, a fórmula apresentada anteriormente pode ser simplificada para o presente resultado:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{e^2}$$

É de realçar que estes princípios estatísticos são utilizados em todos os estudos apresentados durante este trabalho de investigação.

Os universos considerados foram os seguintes:

Função	Universo	N.º de Inquéritos Pretendidos	N.º de Inquéritos Obtidos
Professor Ensino Superior	33.000 ¹¹⁶	84	96
Bibliotecário	697 ¹¹⁷	2	20
Arquivista	50 ¹¹⁸	1	20
Investigador	37.000 ¹¹⁹	96	49
Doutorando	2503 ¹²⁰	7	19
Mestrando	24.033 ¹²¹	20	30
Aluno de Pós-Graduação	1777 ¹²²	5	37
Estudante de Licenciatura	47.592 ¹²³	124	131
Estudante de Curso Técnico Superior	7.000 ¹²⁴	2	5

¹¹⁶<http://www.pordata.pt/Portugal/Docentes+do+ensino+superior+total+e+por+subsistema+de+ensino-225> (Verificada disponibilidade online dos conteúdos em 23-01-2017).

Totais:	153.652	341	407
---------	---------	-----	-----

Tabela 1 – Dados para investigação estatística

Como se pode observar na Tabela 1, o número de inquéritos obtidos excede em muito o número de inquéritos pretendidos. Se considerarmos os princípios estatísticos enunciados anteriormente, este facto tem uma implicação imediata na diminuição do erro.

Em termos práticos significa que:

The image shows a sample size calculator interface with the following inputs and outputs:

- TAMANHO DO UNIVERSO:** 153000 (Número de pessoas na população do estudo.)
- HETEROGENEIDADE %:** 70 (É a diversidade do universo. Geralmente 50%.)
- MARGEM DE ERRO %:** 5 (Margem de erro menores exigem amostras maiores.)
- NÍVEL DE CONFIANÇA %:** 95 (Quanto maior for o nível de confiança, maior será a amostra.)
- Button:** CALCULAR
- Result:** EL TAMAÑO MUESTRAS RECOMENDADO ES **323**

Pretendia obter-se 323 inquéritos validados, sendo que este número permitiria assegurar uma margem de erro de 5% e um nível de confiança de 95%. Estes valores são considerados pela comunidade científica como padrões altamente suficientes para obtenção de resultados para validação. Saliente-se ainda que aumentámos o valor da heterogeneidade para 70%, valor muito acima

¹¹⁵<https://www.netquest.com/blog/br/blog/br/qual-e-o-tamanho-de-amostra-que-preciso>.
[Verificada disponibilidade online dos conteúdos em 23-01-2017]

¹¹⁶<http://www.pordata.pt/Portugal/Docentes+do+ensino+superior+total+e+por+subsistema+de+ensino-225> (Verificada disponibilidade online dos conteúdos em 23-01-2017).

¹¹⁷ <http://www.apbad.pt/quemsomos.htm> (Verificada disponibilidade online dos conteúdos em 23-01-2017).

¹¹⁸ Idem.

¹¹⁹[http://www.pordata.pt/Portugal/Investigadores+\(ETI\)+em+actividades+de+investigação+e+de+envolvimento+\(I+D\)+total+e+por+área+científica-1183](http://www.pordata.pt/Portugal/Investigadores+(ETI)+em+actividades+de+investigação+e+de+envolvimento+(I+D)+total+e+por+área+científica-1183) (Verificada disponibilidade online dos conteúdos em 23-01-2017).

¹²⁰<http://www.pordata.pt/Portugal/Alunos+matriculados+no+ensino+superior+total+e+por+nível+de+formação-1023> (Verificada disponibilidade online dos conteúdos em 23-01-2017).

¹²¹ Idem.

¹²² Idem, Ibidem.

¹²³ Idem, Ibidem.

¹²⁴ Idem, Ibidem.

do padrão dos 50%, o que implicou um aumento da percentagem no cálculo do tamanho da amostra. Se tivesse sido considerado um valor de heterogeneidade de 50%, o tamanho de amostra para a obtenção de uma margem de erro de 5% seria muito inferior.

153000	TAMANHO DO UNIVERSO Número de pessoas na população do estudo.	4,295	MARGEM DE ERRO % Margem de erro menores exigem amostras maiores.
70	HETEROGENEIDADE % É a diversidade do universo. Geralmente 50%.	95	NÍVEL DE CONFIANÇA % Quanto maior for o nível de confiança, maior será a amostra.

CALCULAR

EL TAMAÑO MUESTRAS RECOMENDADO ES:

437

Obtiveram-se 437 inquéritos validados (valor muito superior ao objetivo). Este resultado teve duas consequências imediatas: diminuiu a margem de erro para 4,295% e manteve um valor médio/superior a 95% de nível de confiança.

O inquérito foi elaborado entre 1 de junho de 2016 e 12 de outubro de 2016. Foram validadas 407 respostas. O mecanismo para elaboração, respostas e recolha de dados estatísticos foi a plataforma SurveyMonkey¹²⁵.

Questões científicas relativas à formulação das questões e sua interpretação

Muitas vezes é impossível conceber questões que não reflitam determinados preconceitos, contudo deve ser feito todo o esforço para ser isento nesse processo – este foi um dos princípios que tentámos seguir nestes inquéritos.

Outros princípios tidos em conta na elaboração dos inquéritos:

Nunca devem ser feitas questões cuja resposta seja “Sim” ou “Não” (FODDY, 1993);

¹²⁵ <https://pt.surveymonkey.com/>? (Verificada disponibilidade online em 24-01-2017).

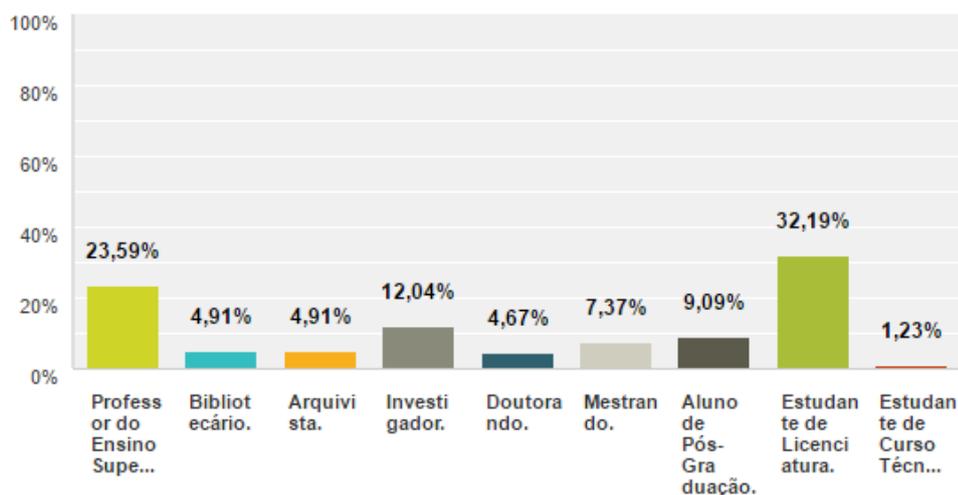
- As questões devem permitir vários níveis de resposta, entre quatro a seis opções (FODDY, 1993);
- O tipo de formulação que apresenta meramente a opção “Concorda” ou “Discorda” também deve ser evitado (FODDY, 1993);
- Quando os inquiridos têm de verificar primeiro determinado modelo ou um laboratório e depois responder a um questionário, o mesmo deve ser disponibilizado no menor período de tempo possível após a consulta por parte dos inquiridos, isto para que as questões de falhas de memória não influenciem as respostas (FODDY, 1993);
- Devem ser evitadas longas listas de perguntas ou perguntas demasiado extensas, devendo as mesmas ser claras e objetivas (FODDY, 1993);
- Deve evitar-se a redundância nas perguntas para evitar confusão interpretativa por parte dos inquiridos (FODDY, 1993). Não existe qualquer repetição de questões nos inquéritos aqui apresentados, note-se;
- Não devem existir perguntas hierarquizadas, começando por uma pergunta mais importante e terminando com uma pergunta menos importante. Todas devem ter o mesmo nível de importância (FODDY, 1993);
- As perguntas devem ser objetivas e não muito longas, e o inquirido deve entender de forma clara a que se refere exatamente a pergunta (FODDY, 1993). Todas as perguntas foram então elaboradas para que os inquiridos entendessem facilmente o que se pretendia com a mesma e a que se referia o seu assunto.

Todos os inquiridos foram previamente informados sobre o fim a que se destinava o inquérito e quais eram os seus objetivos específicos (FODDY, 1993). Em alguns inquéritos apresentados neste trabalho, além desta explicação, os inquiridos foram confrontados com a experimentação laboratorial antes de responderem. *“Respondents are asked to give feedback about the adequacy of the theoretical framework, they must be informed as fully and honestly as possible both of the reasons for doing the research and of any prior assumptions held by the research regarding the respondents”* (FODDY, 1993) [p. 73].

Análise Estatística

Caracterize a sua principal actividade:

Respondidas: 407 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Professor do Ensino Superior. (1)	23,59% 96
Bibliotecário. (2)	4,91% 20
Arquivista. (3)	4,91% 20
Investigador. (4)	12,04% 49
Doutorando. (5)	4,67% 19
Mestrando. (6)	7,37% 30
Aluno de Pós-Graduação. (7)	9,09% 37
Estudante de Licenciatura. (8)	32,19% 131
Estudante de Curso Técnico Superior. (9)	1,23% 5
Total	407

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 9,00	Mediana 5,00	Média 4,96	Desvio padrão 2,84

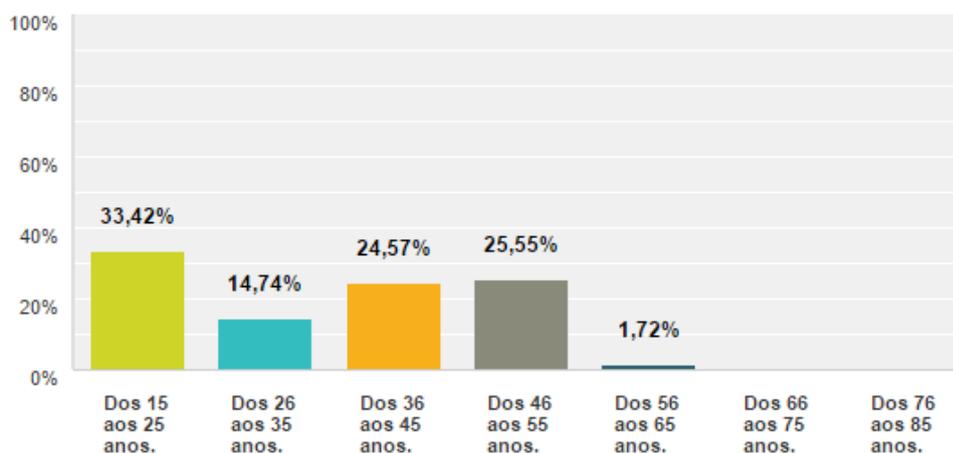
Pergunta n.º 1

Esta pergunta do inquérito – a pergunta n.º 1 – destinou-se exclusivamente a definir as percentagens dos intervenientes em função das suas atividades profissionais. Serviu ainda para obter os dados que são apresentados na Tabela 1. Objetivamente o número de estudantes de licenciatura é o mais elevado, dado já expectável. Tem influência na distribuição por faixas etárias e também nas conclusões sobre o que pensam os mais jovens utilizadores de

bibliotecas, considerando que potencialmente são a faixa etária com maior ligação e dependência social das tecnologias de informação. O desvio-padrão neste tipo de pergunta é irrelevante, pois os dados obtidos são diversos e influenciados pelos limites. Em relação à amostra, o valor mínimo de respostas corresponde à atividade de estudantes de cursos técnicos superiores e o valor mais elevado de respostas corresponde aos estudantes de licenciaturas, o que está em perfeita sintonia proporcional com os respetivos universos nos quais se inscrevem.

Indique a sua faixa etária:

Respondidas: 407 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Dos 15 aos 25 anos. (1)	33,42% 136
▼ Dos 26 aos 35 anos. (2)	14,74% 60
▼ Dos 36 aos 45 anos. (3)	24,57% 100
▼ Dos 46 aos 55 anos. (4)	25,55% 104
▼ Dos 56 aos 65 anos. (5)	1,72% 7
▼ Dos 66 aos 75 anos. (6)	0,00% 0
▼ Dos 76 aos 85 anos. (7)	0,00% 0
Total	407

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 5,00	Mediana 3,00	Média 2,47	Desvio padrão 1,24

Pergunta n.º 2

A pergunta n.º 2 tinha como principal objetivo estabelecer as faixas etárias dos intervenientes no inquérito para mais tarde estes dados poderem ser cruzados com algumas perguntas específicas sobre tecnologia e verificar-se se as opiniões dependiam ou não da faixa etária a que o inquirido pertencia. Constatou-se que existiam três grandes grupos etários distribuídos quase de forma idêntica: dos 15 aos 25 anos, dos 26 aos 35 anos, dos 36 aos 45 anos e dos 46 aos 56 anos. Em termos médios, cada um dos quatro grupos etários abarcava cerca de 25% da amostra.

Utiliza com frequência bibliotecas/centros de informação públicos (ex: Biblioteca Municipal, Biblioteca Pública, Biblioteca Escolar, centros de Informação) ou universitários?

Respondidas: 407 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas								
<ul style="list-style-type: none"> ▼ SIM (1) ▼ Não (2) 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Respostas</th> <th>Porcentagem</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100,00%</td> <td>407</td> <td rowspan="2">407</td> </tr> <tr> <td>0,00%</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Respostas	Porcentagem	Total	100,00%	407	407	0,00%	0
Respostas	Porcentagem	Total							
100,00%	407	407							
0,00%	0								
Total 407									

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

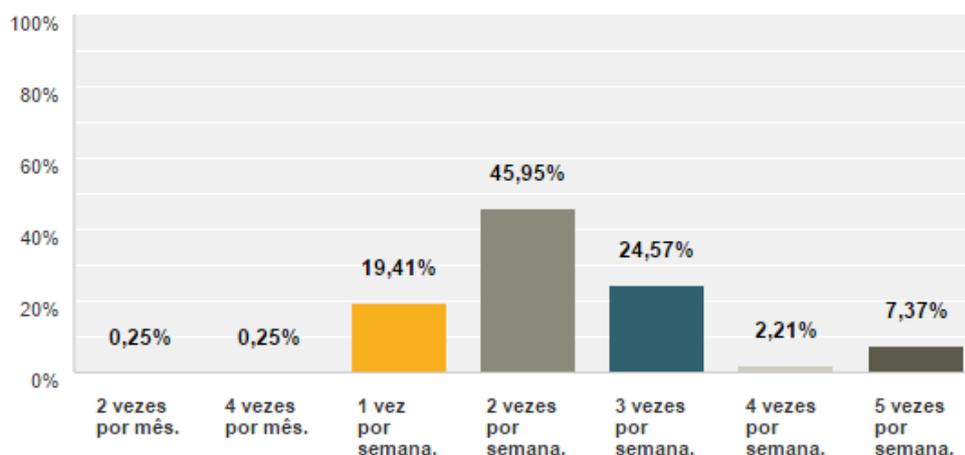
Pergunta n.º 3

Esta pergunta destinava-se a validar se de facto a amostra podia ser considerada relevante nas opiniões em função de os inquiridos serem efetivamente utilizadores de bibliotecas ou centros de informação. A conclusão revelou-se aritmética simples. Dos inquiridos, 100% considera-se um utilizador

frequente destas instituições. Portanto, a amostra fica válida quanto à experiência dos inquiridos relativamente ao contexto de utilização de bibliotecas e centros de informação.

Caracterize a frequência dessa consulta:

Respondidas: 407 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
2 vezes por mês. (4)	0,25% 1
4 vezes por mês. (5)	0,25% 1
1 vez por semana. (6)	19,41% 79
2 vezes por semana. (7)	45,95% 187
3 vezes por semana. (8)	24,57% 100
4 vezes por semana. (9)	2,21% 9
5 vezes por semana. (10)	7,37% 30
Total	407

Estatísticas básicas				
Mínimo 4,00	Máximo 10,00	Mediana 7,00	Média 7,30	Desvio padrão 1,06

Pergunta n.º 4

Para se poder criar um grau valorativo acerca da experiência dos utilizadores das bibliotecas e dos centros de informação inquiridos foi criada a pergunta n.º 4. O valor experiencial sobre as infraestruturas tecnológicas de uma biblioteca de um utilizador que frequenta a mesma uma vez de três em três meses é diferente do daquele utilizador que frequenta uma biblioteca três vezes por semana. O utilizador frequente, e entenda-se no contexto deste trabalho por utilizador assíduo de uma biblioteca ou centro de informação aquele que faz uso

destes equipamentos pelo menos uma vez por semana, tem uma experiência mais consolidada e objetiva sobre a operacionalidade e o desempenho das estruturas tecnológicas dos locais que frequenta.

De acordo com a nossa premissa, todos os inquiridos podem ser considerados utilizadores frequentes. Verifica-se que cerca de 50% utiliza uma biblioteca pelo menos duas vezes por semana e cerca de 25% faz uso de instalações deste género pelo menos três vezes por semana. Obtemos assim uma amostra composta por indivíduos verdadeiramente conhecedores do meio em objeto de estudo, bem como das fragilidades, operacionalidades, aspetos obsoletos ou positivos das tecnologias de informação disponibilizadas por estas instituições aos seus utilizadores.

Considera que a nível de tecnologias de informação as bibliotecas/centros de informação respondem às suas necessidades?

Respondidas: 407 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Completamente. (1)	0,00% 0
Bastante. (2)	0,00% 0
Muito. (3)	0,00% 0
Razoavelmente. (4)	0,00% 0
Pouco. (5)	0,25% 1
Quase nada. (6)	39,07% 159
Nada. (7)	60,69% 247
Total	407

Estatísticas básicas				
Mínimo 5,00	Máximo 7,00	Mediana 7,00	Média 6,60	Desvio padrão 0,49

Pergunta n.º 5

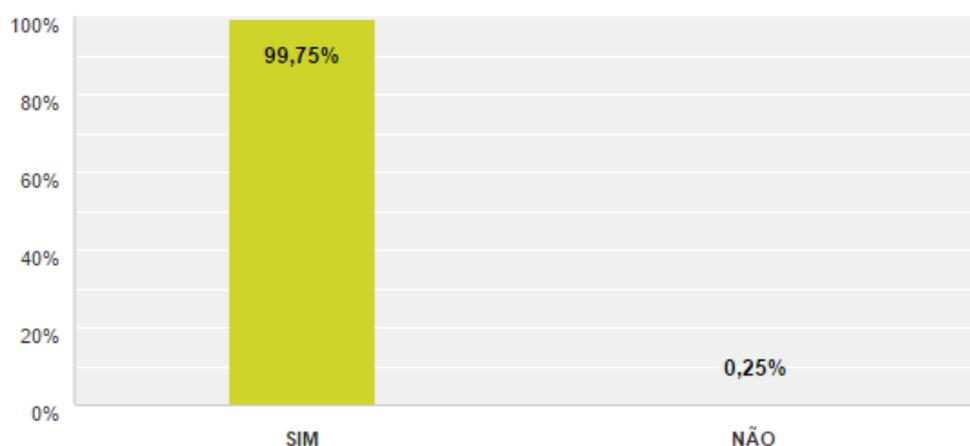
A pergunta n.º 5 foi muito objetiva e era a primeira questão que pretendíamos ver esclarecida. O nosso objetivo partia do princípio de que grande parte das bibliotecas e centros de informação estavam obsoletos em termos de tecnologias de informação atualmente (nos anos 2016/2017) disponíveis.

Os resultados validam totalmente a nossa tese sobre essa questão. Mais de 60% dos inquiridos afirma que, ao nível de tecnologias de informação, as bibliotecas que frequentam não respondem “NADA” às suas necessidades. Cerca de 40% responde de forma idêntica: “QUASE NADA”.

Assim, a base de partida para o nosso trabalho e para a tese que se defende passou a ter suporte empírico, disponibilizado por quem frequentemente utiliza estes equipamentos. Deduz-se que a nossa assunção de que as bibliotecas na sua grande maioria estão obsoletas ao nível de tecnologias de informação estava errada.

Se as bibliotecas/centros de informação disponibilizassem ferramentas informáticas e digitais que facilitassem o seu trabalho de investigação ou consulta de informação, respondendo melhor às suas necessidades isso levá-lo-ia a utilizar com mais frequência este tipo de instituições?

Respondidas: 407 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
SIM (1)	99,75% 406
NÃO (2)	0,25% 1
Total	407

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 2,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,05

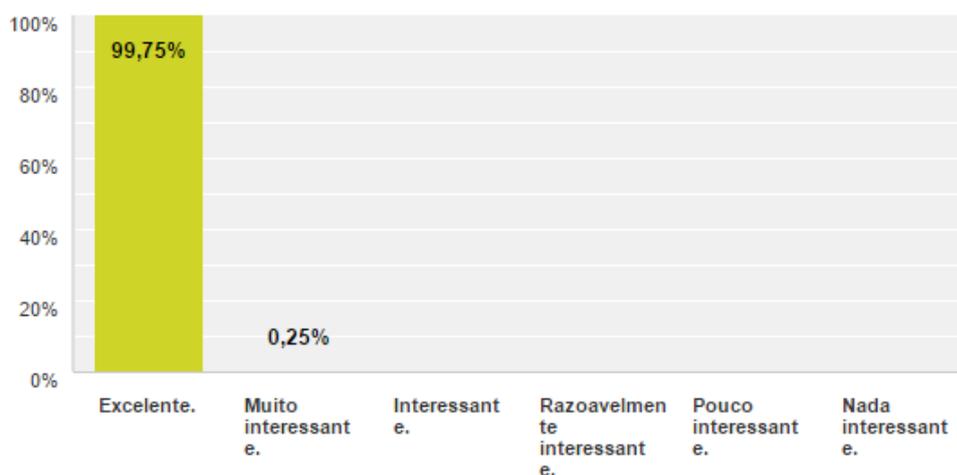
Pergunta n.º 6

Trata-se de uma pergunta decorrente da pergunta n.º 5, que pretendia apurar se se poderia criar uma relação de causa e efeito entre um maior investimento em tecnologias de informação por parte das bibliotecas e centros de informação e a motivação dos utilizadores. Essa relação de causa e efeito

ficou provada. Quanto melhor essas instituições estiverem apetrechadas em termos de tecnologias de informação, bem direcionadas às necessidades dos utilizadores, mais utilizadores e leitores têm. A esta pergunta a resposta dos inquiridos foi de 100%, portanto com validação total da relação de causa e efeito.

Considera interessante que as bibliotecas/centros de informação disponibilizassem a informação através de sistemas tecnológicos digitais em que não fosse necessário utilizar o famoso bloco de notas?

Respondidas: 407 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	99,75% 406
Muito interessante. (2)	0,25% 1
Interessante. (3)	0,00% 0
Razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Nada interessante. (6)	0,00% 0
Total	407

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 2,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,05

Pergunta n.º 7

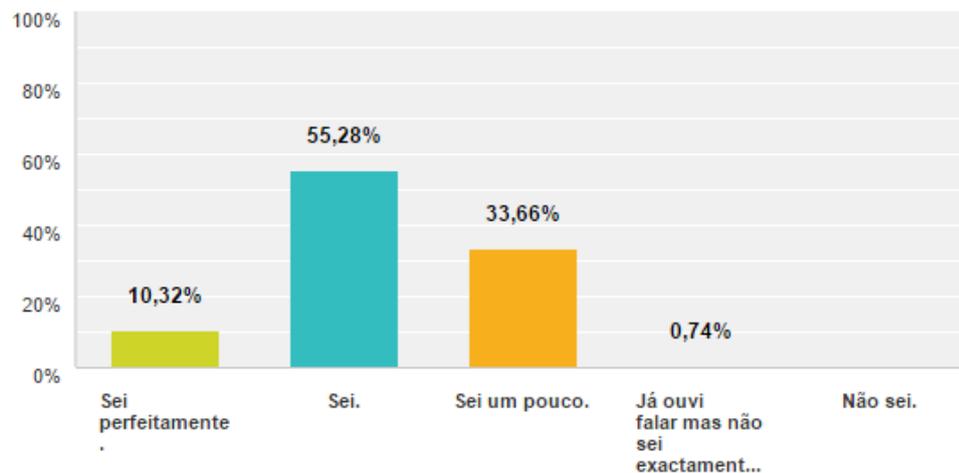
Este tipo de pergunta já faz parte de um outro grupo. O objetivo já não é o de validar assunções preestabelecidas para o trabalho, mas sim verificar a importância ou insignificância do modelo que iríamos propor – verificar através de uma linguagem não técnica se os utilizadores acolham bem a proposta em que assenta o *framework* a desenvolver. Nesta pergunta em particular, validámos a opinião dos utilizadores sobre a necessidade que sentem em utilizar mecanismos tecnológicos baseados no suporte digital.

Os resultados obtidos são excepcionalmente explícitos: cerca de 100% dos inquiridos considerou que a disponibilização, por parte das bibliotecas e centros de informação, de tecnologias para acesso à informação totalmente digital era interessante.

Na base do *framework* a desenvolver está o pressuposto de que os mecanismos de acesso à informação e o seu armazenamento são totalmente digitais. Assim, com este resultado existe uma consonância entre a base tecnológica do que propomos desenvolver e as necessidades expressas unanimemente pelos inquiridos.

Sabe o que é um computador virtual?

Respondidas: 407 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Sei perfeitamente. (1)	10,32% 42
Sei. (2)	55,28% 225
Sei um pouco. (3)	33,66% 137
Já ouvi falar mas não sei exactamente o que é. (4)	0,74% 3
Não sei. (5)	0,00% 0
Total	407

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 4,00	Mediana 2,00	Média 2,25	Desvio padrão 0,64

Pergunta n.º 8

A pergunta 8 era uma pergunta-chave, ou seja, uma questão de grande relevância para se considerar a viabilidade de implementação de uma solução tecnológica que fosse compreendida pelos utilizadores. Se a proposta do *framework* a desenvolver implicasse a implementação de uma tecnologia que era totalmente desconhecida da maioria dos utilizadores, eram mais morosos o processo de implementação e a obtenção de satisfação por parte dos utilizadores. Por outro lado, se a tecnologia a implementar é concetualmente conhecida pelos utilizadores, este facto facilita todo o processo.

Os fundamentos tecnológicos do *framework* serão a utilização de máquinas virtuais. Verificou-se através do inquérito que mais de 55% dos inquiridos “SABIA” o que era um computador virtual, mais de 10% “SABIA PERFEITAMENTE” o significado desta tecnologia, e para os restantes 33% o

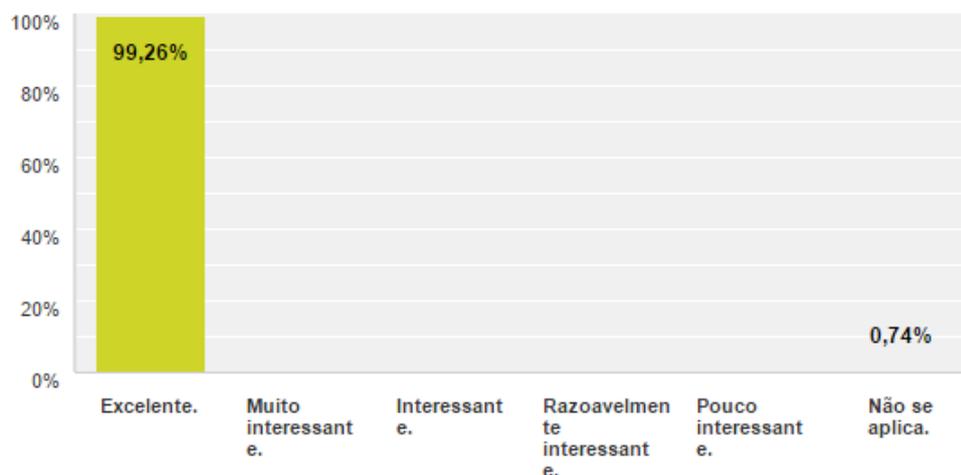
conceito não era desconhecido, tendo indicado que “SABIAM UM POUCO”. O dado mais relevante é o facto de nenhum dos inquiridos ter afirmado que “NÃO SABIA” o que era um computador virtual.

Portanto, vamos propor e desenvolver uma solução tecnológica que, na sua conceção e ótica do utilizador, não é desconhecida para o universo de utilizadores referenciado como mais expressivo em Portugal.

Os resultados desta pergunta foram extremamente importantes para validar a potencial facilidade dos utilizadores em entenderem como se efetua o manuseamento de computadores virtuais.

Se respondeu na pergunta anterior ("Sei Perfeitamente", "Sei", Sei um pouco") responda a esta questão, caso contrário indique "Não se aplica". Diga se acha interessante os utilizadores de bibliotecas/centros de informação terem disponível um computador virtual individual.

Respondidas: 407 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	99,26% 404
Muito interessante. (2)	0,00% 0
Interessante. (3)	0,00% 0
Razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Não se aplica. (6)	0,74% 3
Total	407

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 6,00	Mediana 1,00	Média 1,04	Desvio padrão 0,43

Pergunta n.º 9

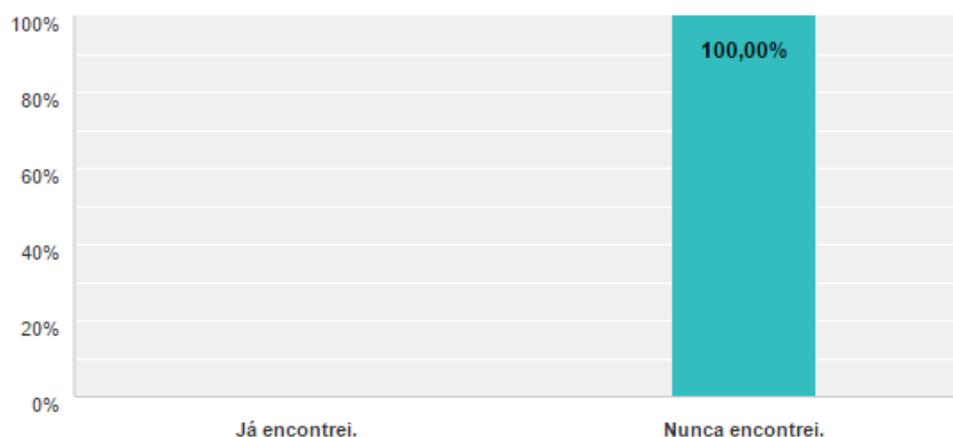
A pergunta n.º 9 só seria respondida se a resposta à pergunta n.º 8 tivesse sido afirmativa, ou seja, se o inquirido soubesse, muito ou pouco, o que é um computador virtual. Como todos os inquiridos responderam afirmativamente à questão 8, também responderam à 9.

Responderam unanimemente, isto é, cerca de 99% achavam “EXCELENTE” a disponibilização de um computador virtual individual a cada

utilizador de uma biblioteca ou centro de informação, reforçando a validação do objetivo final deste trabalho.

Durante a sua vida de estudante/profissional já alguma vez encontrou uma biblioteca/centro de informação que tivesse disponível um computador virtual para acesso a uma base de dados central de informação?

Respondidas: 407 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Já encontrei. (1)	0,00% 0
▼ Nunca encontrei. (2)	100,00% 407
Total	407

Estatísticas básicas				
Mínimo 2,00	Máximo 2,00	Mediana 2,00	Média 2,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 10

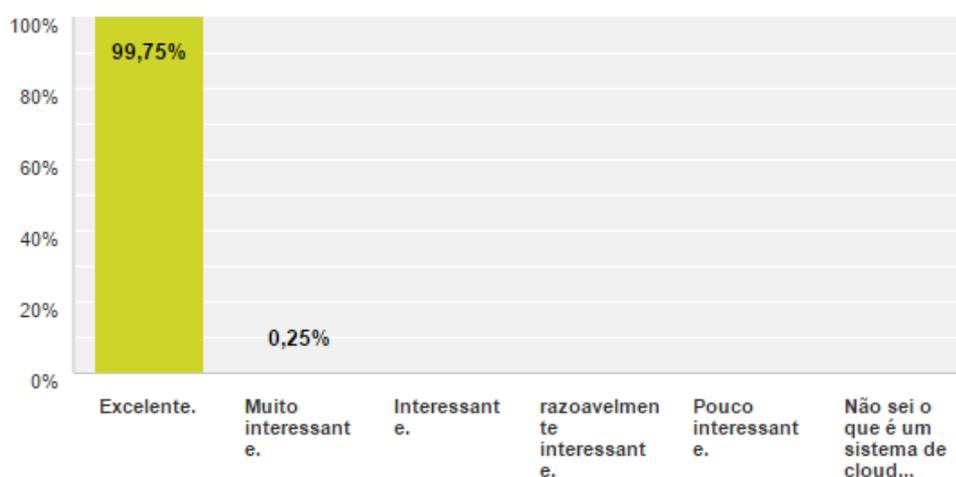
A pergunta n.º 10 destinava-se a confirmar a originalidade do trabalho de investigação proposto.

Os inquiridos, 100% deles, confirmaram que nunca tinham encontrado ou constatado a existência de um sistema digital, baseado na utilização de computadores virtuais, em bibliotecas ou centros de informação que tivessem frequentado.

Deste modo, fica validada a originalidade da proposta de desenvolvimento de um *framework* baseado na tecnologia de virtualização e na disponibilização de um computador virtual aos utilizadores.

Diga se acha interessante ter disponível nas bibliotecas/centros de informação um computador virtual que lhe permita após consulta da informação guardar essa informação num sistema de cloud computing para que possa ter acesso a essa informação em casa ou no seu trabalho.

Respondidas: 407 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	99,75% 406
Muito interessante. (2)	0,25% 1
Interessante. (3)	0,00% 0
razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Não sei o que é um sistema de cloud computing. (6)	0,00% 0
Total	407

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 2,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,05

Pergunta n.º 11

A pergunta n.º 11 destinava-se a definir o interesse dos inquiridos relativamente à utilização de um sistema de *Cloud Computing*¹²⁶, associado à disponibilização de um computador virtual, com o principal objetivo de armazenar a informação consultada na biblioteca ou centro de informação num sistema exterior aos mesmos e baseado numa plataforma de *Cloud Computing*.

Cerca de 100% dos inquiridos afirmaram ser uma “EXCELENTE” ideia poder armazenar a informação consultada numa biblioteca ou centro de informação no citado sistema de *Cloud Computing*.

Além de acharem importante o uso de um computador virtual, consideram ainda “EXCELENTE” que, a partir da utilização desse sistema, se possa armazenar o trabalho efetuado num sistema exterior às citadas instituições, a fim de poder ser novamente consultado e trabalhado fora do local onde foi feita a consulta ou investigação.

¹²⁶ <https://www.ibm.com/cloud-computing/learn-more/what-is-cloud-computing/> (Verificada a disponibilidade online em 24-01-2017).

Se utiliza um computador pessoal nas bibliotecas/centros de informação acha importante poder conectar esse computador de forma segura à informação digital da biblioteca/centro de informação?

Respondidas: 407 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excepcionalmente importante. (1)	99,75% 406
Muito importante. (2)	0,25% 1
Importante. (3)	0,00% 0
Razoavelmente importante. (4)	0,00% 0
Pouco importante. (5)	0,00% 0
Nada importante. (6)	0,00% 0
Total	407

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 2,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,05

Pergunta n.º 12

A pergunta final, n.º 12, tem como propósito saber se os inquiridos consideram importante existir um sistema de conexão entre um computador portátil pessoal e o sistema de acesso à informação numa biblioteca ou centro de informação. Pretendia-se com esta questão saber se, caso o utilizador transportasse consigo um computador pessoal, poderia fazer o mesmo que faria com a utilização do computador virtual, já que no *framework* a desenvolver existirá essa possibilidade tecnológica.

Cerca de 100% dos inquiridos achou ser “EXCEPCIONALMENTE IMPORTANTE” disponibilizar essa tecnologia.

Decorrente das respostas obtidas no anterior inquérito, pode concluir-se que:

- Em Portugal, a faixa etária de utilizadores frequentes de bibliotecas e centros de informação, varia, principalmente, dos 15 aos 55 anos de idade;
- Toda a amostra é composta por utilizadores frequentes de bibliotecas ou centros de informação e que estão ligados ao ensino;
- A maior frequência de uso de uma biblioteca ou centro de informação é de duas vezes por semana, e deve relevar-se o facto de 25% da amostra fazer uso destes equipamentos três vezes por semana;
- Praticamente todos os inquiridos afirmam que, em relação às tecnologias de informação, estas instituições estão obsoletas e não respondem às suas necessidades;
- Cerca de 100% dos inquiridos afirma que, se as bibliotecas e centros de informação estivessem melhor apetrechados ao nível de tecnologias de informação, iriam mais vezes a estas instituições;
- Cerca de 100% dos inquiridos considera interessante que as bibliotecas disponibilizem tecnologias 100% digitais para a consulta e investigação;
- Todos os inquiridos sabiam o que é um computador virtual;
- Cerca de 100% dos inquiridos acha interessante a disponibilização de um computador virtual por parte das bibliotecas e centros de informação, de modo a substituir os computadores portáteis individuais e os blocos de notas em papel;
- Cem por cento dos inquiridos responde nunca ter encontrado uma biblioteca que disponibilizasse aos utilizadores um computador virtual;
- Cem por cento dos inquiridos afirma achar excelente a ideia de se disponibilizar acesso a um sistema de *Cloud Computing* através de um computador virtual, que lhes seja cedido por uma biblioteca ou centro de informação;
- Cem por cento dos inquiridos considerou excecionalmente importante que as bibliotecas disponibilizem um sistema que permita o acesso através de um computador pessoal à informação depositada e disponibilizada por essas instituições.

Reflexão Final sobre o Inquérito

Reflexões gerais

Foram validados 407 inquéritos, o que é uma amostra suficientemente fidedigna para se poderem extrapolar conclusões com uma margem de erro diminuta.

Cem por cento de todos os inquiridos utiliza com frequência bibliotecas e centros de informação, isto independentemente da sua profissão ou faixa etária. Logo, todos são indivíduos conhecedores do meio que se pretende analisar e intervir.

Cem por cento dos inquiridos, independentemente do grupo profissional ou da faixa etária, afirma considerar as bibliotecas e centros de informação “NADA” ou “QUASE NADA” apetrechados ao nível de tecnologias de informação para responderem às suas necessidades.

Cem por cento dos inquiridos, independentemente do grupo profissional ou faixa etária, declarou que a disponibilização por parte das bibliotecas e centros de informação de melhores estruturas ao nível das tecnologias de informação os faria utilizar as mesmas com mais frequência.

Cem por cento dos inquiridos, independentemente do grupo profissional ou da faixa etária, considera que será “EXCELENTE” as bibliotecas e os centros de informação disponibilizarem formas de armazenamento da informação consultada através de mecanismos totalmente digitais.

Cem por cento dos inquiridos reconhece achar “EXCELENTE” a implementação de computadores virtuais nas bibliotecas e centros de informação para acesso à informação.

Cem por cento dos inquiridos atesta nunca ter encontrado uma biblioteca ou centro de informação em que estivesse implementada uma estrutura de virtualização para acesso à informação por parte dos utilizadores.

Cem por cento dos inquiridos corrobora que seria “EXCELENTE” existir um sistema digital que permitisse armazenar a informação consultada e trabalhada numa biblioteca ou centro de informação num sistema de *Cloud Computing* exterior à própria instituição.

Cem por cento dos inquiridos considera “EXCECCIONALMENTE IMPORTANTE” existir nas bibliotecas e centros de informação uma tecnologia que permita aceder à base de dados diretamente através de computadores pessoais.

Os inquiridos frequentam bibliotecas e centros de informação entre uma vez e cinco vezes por semana. Por isso, são todos indivíduos com um bom conhecimento de causa sobre o funcionamento destas instituições.

Todos os inquiridos sabem o que é um computador virtual, o que é surpreendente. Dez por cento sabe perfeitamente o que é esta tecnologia, 55% conhece e sabe o que é esta tecnologia, e 33% sabe minimamente o que é um computador virtual. Este resultado é extremamente importante porque revela que, quando for implementada esta tecnologia, não vai ser sentida como uma total novidade para os seus utilizadores, nem vai requerer formação especializada para o manuseamento da mesma. Isto facilitará incomensuravelmente a implementação da mesma.

Reflexão final sobre o inquérito

Primeiro, o inquérito valida de forma extremamente sólida e clara a nossa tese de que as bibliotecas e os centros de informação estão obsoletos ao nível de tecnologias de informação. Por outro lado, fica provado que este é um dos fatores que tem contribuído para um decréscimo da utilização destas instituições.

Segundo, o inquérito valida a pertinência do objeto de estudo desta investigação. Cem por cento dos inquiridos acha excelente que as bibliotecas e centros de informação disponibilizem aos seus utilizadores computadores virtuais para terem acesso à informação.

Terceiro, o inquérito valida, se bem que de forma indireta, a estrutura base do *framework* que vamos desenvolver. Ou seja, os inquiridos ao afirmarem de modo unânime que é excelente as bibliotecas disponibilizarem em simultâneo um computador virtual, um sistema de acesso a *Cloud Computing* e uma tecnologia que permita os dispositivos móveis individuais terem acesso à informação, estão a validar (sem o saberem) o “*core*” dos *frameworks* que vamos apresentar e desenvolver nesta investigação.

ANÁLISE ESTATÍSTICA POR SUBAMOSTRAS

Após a análise anterior efetuada ao inquérito, decidiu executar-se uma análise mais pormenorizada, tendo em linha de conta a função da profissão dos diversos grupos pertencentes ao universo e à amostra considerados. O principal objetivo desta análise é verificar com detalhe se as nossas conclusões anteriores foram ou não afetadas pelas ocupações profissionais dos inquiridos ou pela faixa etária a que pertenciam.

A – Alunos de Pós-Graduação

Caracterize a sua principal actividade:

Respondidas: 37 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Professor do Ensino Superior. (1)	0,00% 0
▼ Bibliotecário. (2)	0,00% 0
▼ Arquivista. (3)	0,00% 0
▼ Investigador. (4)	0,00% 0
▼ Doutorando. (5)	0,00% 0
▼ Mestrando. (6)	0,00% 0
▼ Aluno de Pós-Graduação. (7)	100,00% 37
▼ Estudante de Licenciatura. (8)	0,00% 0
▼ Estudante de Curso Técnico Superior. (9)	0,00% 0
Total	37

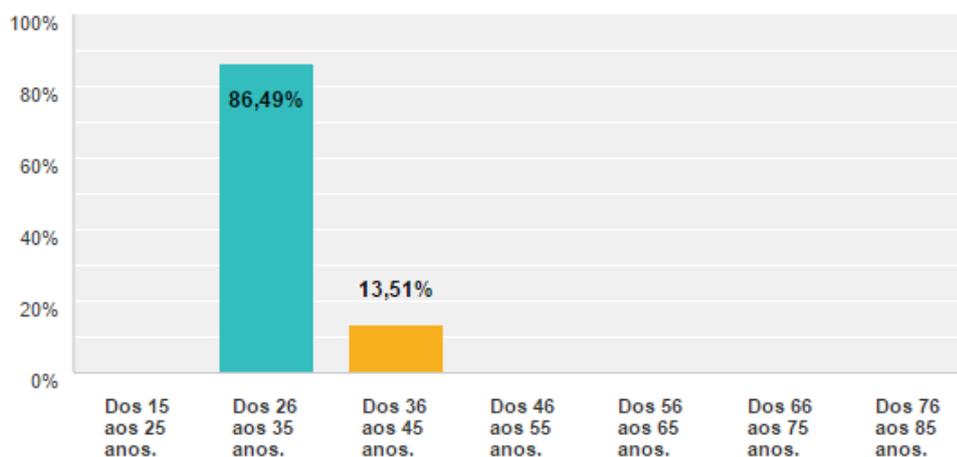
Estatísticas básicas				
Mínimo 7,00	Máximo 7,00	Mediana 7,00	Média 7,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º1, subamostra "Alunos de Pós-Graduação"

Confirma-se que foram validados 37 inquéritos, valor de amostra superior ao objetivo inicial.

Indique a sua faixa etária:

Respondidas: 37 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Dos 15 aos 25 anos. (1)	0,00% 0
▼ Dos 26 aos 35 anos. (2)	86,49% 32
▼ Dos 36 aos 45 anos. (3)	13,51% 5
▼ Dos 46 aos 55 anos. (4)	0,00% 0
▼ Dos 56 aos 65 anos. (5)	0,00% 0
▼ Dos 66 aos 75 anos. (6)	0,00% 0
▼ Dos 76 aos 85 anos. (7)	0,00% 0
Total	37

Estatísticas básicas				
Mínimo 2,00	Máximo 3,00	Mediana 2,00	Média 2,14	Desvio padrão 0,34

Pergunta n.º 2, subamostra "Alunos de Pós-Graduação"

Nesta função profissional ou académica, a maioria dos inquiridos situa-se na faixa etária dos 26 aos 35 anos, representando 86,49% da amostra para esta função.

Utiliza com frequência bibliotecas/centros de informação públicos (ex: Biblioteca Municipal, Biblioteca Pública, Biblioteca Escolar, centros de Informação) ou universitários?

Respondidas: 37 Ignoradas: 0



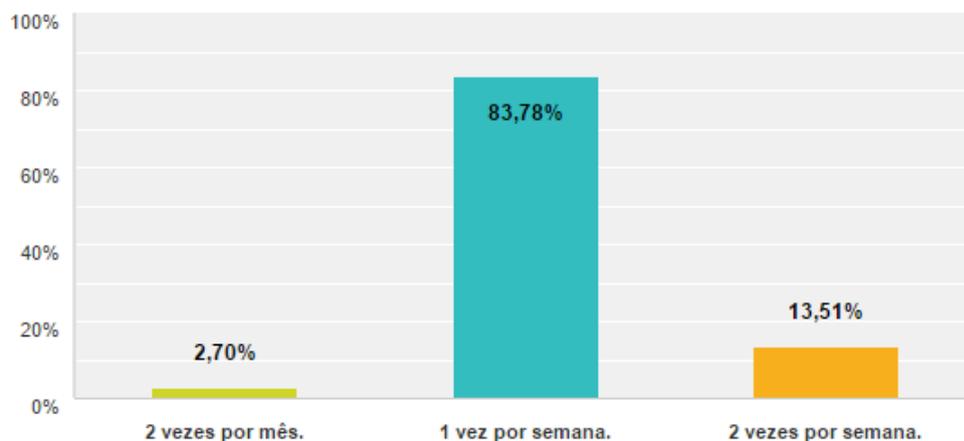
Opções de resposta	Respostas											
<ul style="list-style-type: none"> ▼ SIM (1) ▼ Não (2) 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Respostas</th> <th>Porcentagem</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100,00%</td> <td>37</td> <td rowspan="2">37</td> </tr> <tr> <td>0,00%</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total</td> <td>37</td> </tr> </tbody> </table>	Respostas	Porcentagem	Total	100,00%	37	37	0,00%	0	Total		37
Respostas	Porcentagem	Total										
100,00%	37	37										
0,00%	0											
Total		37										
Estatísticas básicas												
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00								

Pergunta n.º 3, subamostra "Alunos de Pós-Graduação"

Neste subgrupo de amostra, 100% dos inquiridos diz utilizar bibliotecas ou centros de informação com frequência. Portanto, um público-alvo acertado para o nosso estudo, já que é importante obter informação de utilizadores frequentes destas instituições.

Caracterize a frequência dessa consulta:

Respondidas: 37 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
2 vezes por mês. (4)	2,70% 1
1 vez por semana. (6)	83,78% 31
2 vezes por semana. (7)	13,51% 5
Total	37

Estatísticas básicas				
Mínimo 4,00	Máximo 7,00	Mediana 6,00	Média 6,08	Desvio padrão 0,49

Pergunta n.º 4, subamostra "Alunos de Pós-Graduação"

A grande maioria dos inquiridos frequenta pelo menos uma vez por semana uma biblioteca ou um centro de informação. Possivelmente por necessidade da formação que se encontram a receber, visto que este grupo da amostra é composto por estudantes.

Considera que a nível de tecnologias de informação as bibliotecas/centros de informação respondem às suas necessidades?

Respondidas: 37 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Completamente. (1)	0,00% 0
Bastante. (2)	0,00% 0
Muito. (3)	0,00% 0
Razoavelmente. (4)	0,00% 0
Pouco. (5)	0,00% 0
Quase nada. (6)	0,00% 0
Nada. (7)	100,00% 37
Total	37

Estatísticas básicas				
Mínimo 7,00	Máximo 7,00	Mediana 7,00	Média 7,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 5, subamostra "Alunos de Pós-Graduação"

A informação obtida com esta questão é relevante, porque 100% dos inquiridos considera que, ao nível de tecnologias de informação, as bibliotecas ou centros de informação em "NADA" respondem às suas necessidades.

Se as bibliotecas/centros de informação disponibilizassem ferramentas informáticas e digitais que facilitassem o seu trabalho de investigação ou consulta de informação, respondendo melhor às suas necessidades isso levá-lo-ia a utilizar com mais frequência este tipo de instituições?

Respondidas: 37 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
<ul style="list-style-type: none"> ▼ SIM (1) ▼ NÃO (2) 	<ul style="list-style-type: none"> 100,00% 37 0,00% 0
Total	37

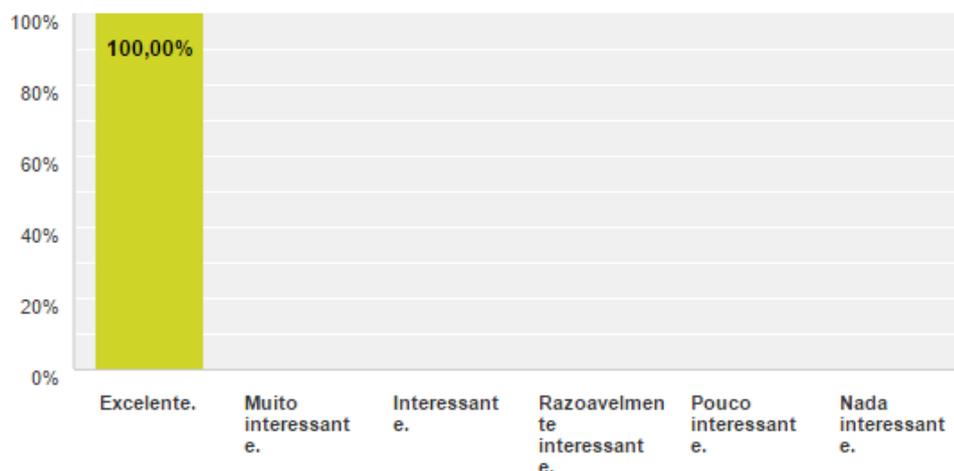
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 6, subamostra "Alunos de Pós-Graduação"

No seguimento lógico das respostas obtidas na pergunta n.º 5, os inquiridos afirmam que aumentariam a frequência da utilização destas instituições, se as mesmas estivessem mais bem apetrechadas em termos de tecnologias de informação.

Considera interessante que as bibliotecas/centros de informação disponibilizassem a informação através de sistemas tecnológicos digitais em que não fosse necessário utilizar o famoso bloco de notas?

Respondidas: 37 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	100,00% 37
Muito interessante. (2)	0,00% 0
Interessante. (3)	0,00% 0
Razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Nada interessante. (6)	0,00% 0
Total	37

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 7, subamostra "Alunos de Pós-Graduação"

Cem por cento dos inquiridos responde que acha “EXCELENTE” existirem sistemas tecnológicos digitais que permitam substituir os tradicionais blocos de notas em papel para anotação de informação recolhida.

Sabe o que é um computador virtual?

Respondidas: 37 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Sei perfeitamente. (1)	100,00% 37
Sei. (2)	0,00% 0
Sei um pouco. (3)	0,00% 0
Já ouvi falar mas não sei exactamente o que é. (4)	0,00% 0
Não sei. (5)	0,00% 0
Total	37

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 8, subamostra "Alunos de Pós-Graduação"

A informação obtida nesta resposta é de extrema relevância para o nosso trabalho, porque 100% dos inquiridos afirma "SABER PERFEITAMENTE" o que é um computador virtual.

Se respondeu na pergunta anterior ("Sei Perfeitamente", "Sei", "Sei um pouco") responda a esta questão, caso contrário indique "Não se aplica". Diga se acha interessante os utilizadores de bibliotecas/centros de informação terem disponível um computador virtual individual.

Respondidas: 37 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	100,00% 37
Muito interessante. (2)	0,00% 0
Interessante. (3)	0,00% 0
Razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Não se aplica. (6)	0,00% 0
Total	37

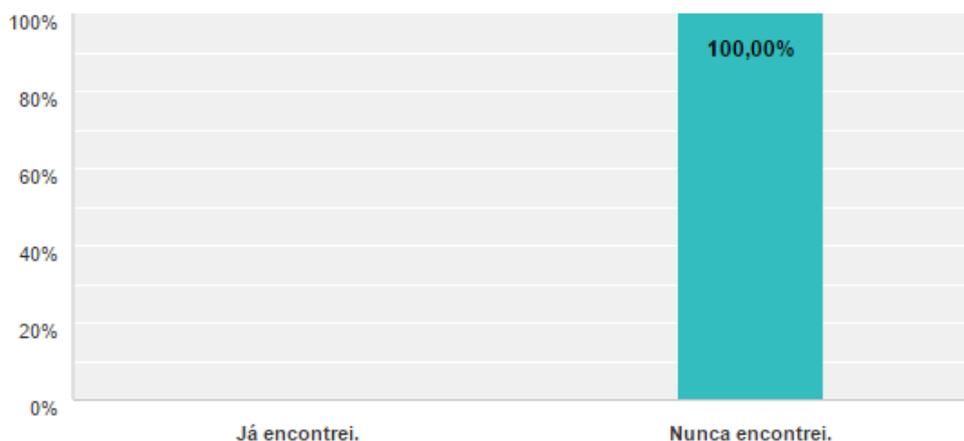
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 9, subamostra "Alunos de Pós-Graduação"

No seguimento das respostas obtidas na pergunta n.º 8, 100% dos inquiridos afirma que acha "EXCELENTE" as bibliotecas e os centros de informação disponibilizarem computadores virtuais para substituir os tradicionais computadores portáteis.

Durante a sua vida de estudante/profissional já alguma vez encontrou uma biblioteca/centro de informação que tivesse disponível um computador virtual para acesso a uma base de dados central de informação?

Respondidas: 37 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Já encontrei. (1)	0,00% 0
▼ Nunca encontrei. (2)	100,00% 37
Total	37

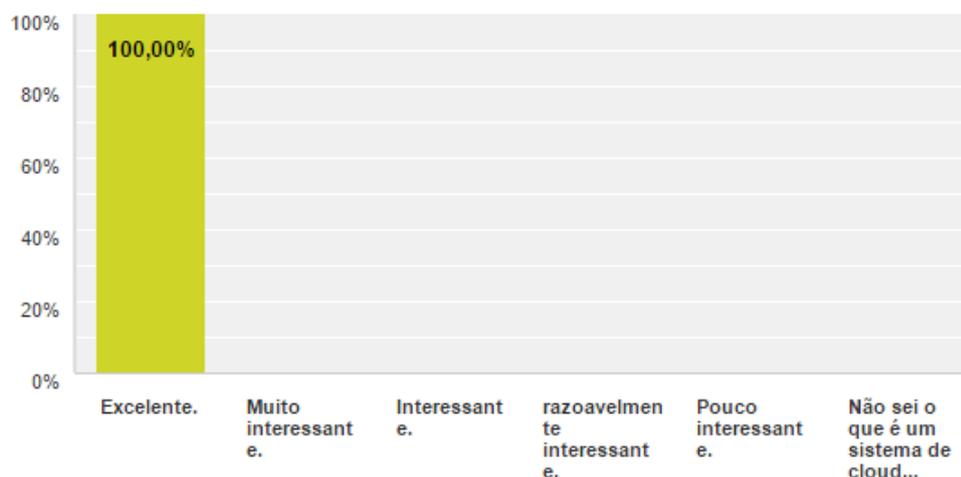
Estatísticas básicas				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
2,00	2,00	2,00	2,00	0,00

Pergunta n.º 10, subamostra "Alunos de Pós-Graduação"

Neste grupo de inquiridos, 100% declara nunca ter encontrado uma biblioteca ou um centro de informação que disponibilizasse um computador virtual aos utilizadores.

Diga se acha interessante ter disponível nas bibliotecas/centros de informação um computador virtual que lhe permita após consulta da informação guardar essa informação num sistema de cloud computing para que possa ter acesso a essa informação em casa ou no seu trabalho.

Respondidas: 37 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	100,00% 37
Muito interessante. (2)	0,00% 0
Interessante. (3)	0,00% 0
razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Não sei o que é um sistema de cloud computing. (6)	0,00% 0
Total	37

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 11, subamostra "Alunos de Pós-Graduação"

Cem por cento dos inquiridos considera “EXCELENTE” a ideia de existir uma forma tecnológica de armazenar as informações obtidas, em espaço biblioteca ou centro de informação, num sistema de *Cloud Computing*, para posteriormente poderem editá-las fora da instituição onde foi feita a recolha da informação.

Se utiliza um computador pessoal nas bibliotecas/centros de informação acha importante poder conectar esse computador de forma segura à informação digital da biblioteca/centro de informação?

Respondidas: 37 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excepcionalmente importante. (1)	100,00% 37
Muito importante. (2)	0,00% 0
Importante. (3)	0,00% 0
Razoavelmente importante. (4)	0,00% 0
Pouco importante. (5)	0,00% 0
Nada importante. (6)	0,00% 0
Total	37

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 12, subamostra "Alunos de Pós-Graduação"

Na lógica consequente das respostas às perguntas n.º 10 e n.º11, os inquiridos consideram “EXCECCIONALMENTE IMPORTANTE” existir uma solução tecnológica que permita conectar os seus computadores pessoais ao sistema de informação de uma biblioteca ou de um centro de informação.

B – Arquivistas

Caracterize a sua principal actividade:

Respondidas: 20 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Professor do Ensino Superior. (1)	0,00% 0
Bibliotecário. (2)	0,00% 0
Arquivista. (3)	100,00% 20
Investigador. (4)	0,00% 0
Doutorando. (5)	0,00% 0
Mestrando. (6)	0,00% 0
Aluno de Pós-Graduação. (7)	0,00% 0
Estudante de Licenciatura. (8)	0,00% 0
Estudante de Curso Técnico Superior. (9)	0,00% 0
Total	20

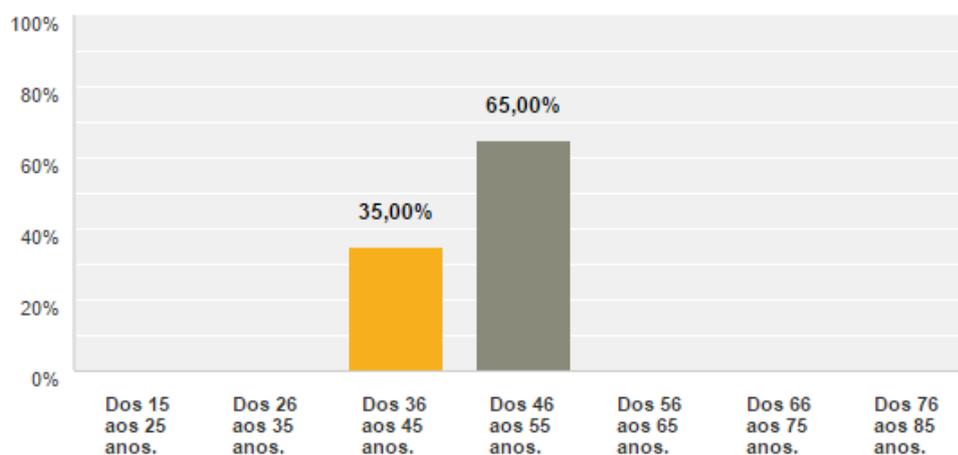
Estatísticas básicas				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
3,00	3,00	3,00	3,00	0,00

Pergunta n.º 1, subamostra "Arquivistas"

Confirma-se que foram validados 20 inquéritos, valor de amostra muito superior ao objetivo inicial.

Indique a sua faixa etária:

Respondidas: 20 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Dos 15 aos 25 anos. (1)	0,00% 0
▼ Dos 26 aos 35 anos. (2)	0,00% 0
▼ Dos 36 aos 45 anos. (3)	35,00% 7
▼ Dos 46 aos 55 anos. (4)	65,00% 13
▼ Dos 56 aos 65 anos. (5)	0,00% 0
▼ Dos 66 aos 75 anos. (6)	0,00% 0
▼ Dos 76 aos 85 anos. (7)	0,00% 0
Total	20

Estatísticas básicas				
Mínimo 3,00	Máximo 4,00	Mediana 4,00	Média 3,65	Desvio padrão 0,48

Pergunta n.º 2, subamostra "Arquivistas"

Nesta função profissional ou académica, a maioria dos inquiridos situa-se na faixa etária dos 46 aos 55 anos, e representa 65% da amostra para esta função.

Utiliza com frequência bibliotecas/centros de informação públicos (ex: Biblioteca Municipal, Biblioteca Pública, Biblioteca Escolar, centros de Informação) ou universitários?

Respondidas: 37 Ignoradas: 0



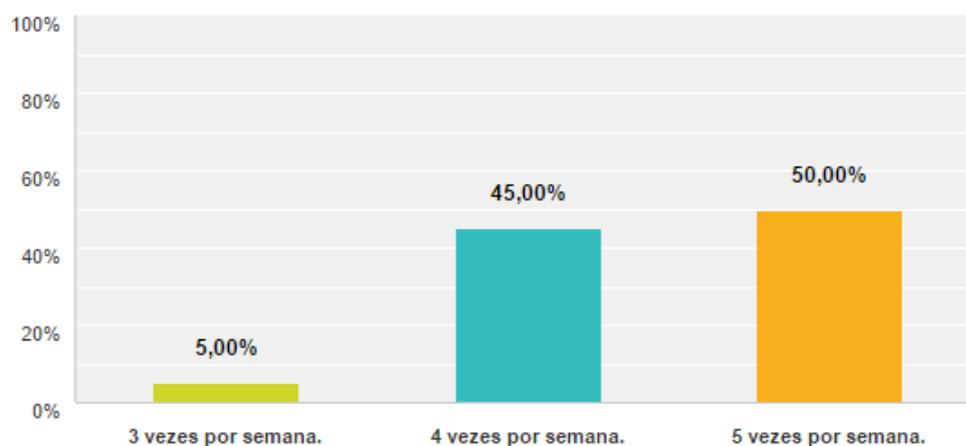
Opções de resposta	Respostas								
<ul style="list-style-type: none"> ▼ SIM (1) ▼ Não (2) 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Porcentagem</th> <th>Contagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100,00%</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>0,00%</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>37</td> </tr> </tbody> </table>	Porcentagem	Contagem	100,00%	37	0,00%	0	Total	37
Porcentagem	Contagem								
100,00%	37								
0,00%	0								
Total	37								
Estatísticas básicas									
Mínimo 1,00	Máximo 1,00								
Mediana 1,00	Média 1,00								
Desvio padrão 0,00									

Pergunta n.º 3, subamostra "Arquivistas"

Neste subgrupo de amostra, 100% dos inquiridos diz utilizar bibliotecas ou centros de informação com frequência. Portanto, um público-alvo acertado para o nosso estudo, já que é importante obter informação de utilizadores frequentes destas instituições.

Caracterize a frequência dessa consulta:

Respondidas: 20 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
3 vezes por semana. (8)	5,00% 1
4 vezes por semana. (9)	45,00% 9
5 vezes por semana. (10)	50,00% 10
Total	20

Estatísticas básicas				
Mínimo 8,00	Máximo 10,00	Mediana 9,50	Média 9,45	Desvio padrão 0,59

Pergunta n.º 4, subamostra "Arquivistas"

Quase 100% deste grupo profissional frequenta a biblioteca ou centro de informação entre quatro a cinco vezes por semana. A resposta também pode ser resultado da própria profissão que tem. Aqui o frequentar essas instituições pode significar trabalhar nelas. Contudo, esta *nuance* em nada afeta o propósito da pergunta. O objetivo é saber se fazem uso dos instrumentos destas instituições. Neste caso, este grupo profissional enquadra-se plenamente no âmbito do inquérito e as suas subsequentes respostas podem validar algumas questões numa perspetiva profissional.

Considera que a nível de tecnologias de informação as bibliotecas/centros de informação respondem às suas necessidades?

Respondidas: 20 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Completamente. (1)	0,00% 0
Bastante. (2)	0,00% 0
Muito. (3)	0,00% 0
Razoavelmente. (4)	0,00% 0
Pouco. (5)	0,00% 0
Quase nada. (6)	10,00% 2
Nada. (7)	90,00% 18
Total	20

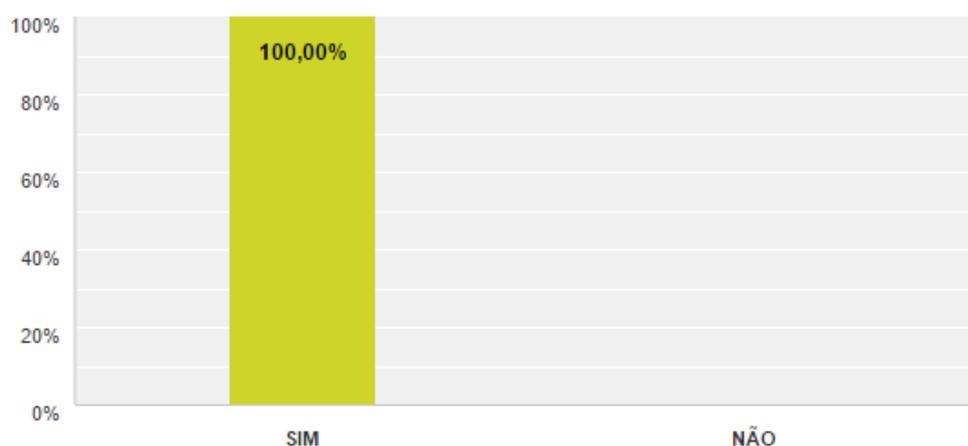
Estatísticas básicas				
Mínimo 6,00	Máximo 7,00	Mediana 7,00	Média 6,90	Desvio padrão 0,30

Pergunta n.º 5, subamostra "Arquivistas"

Cem por cento deste grupo profissional considera que os centros de informação e bibliotecas estão obsoletos em termos de estruturas de tecnologias de informação. Trata-se de uma resposta muito relevante em função da profissão em causa. Pode considerar-se quase um parecer profissional e não uma mera resposta.

Se as bibliotecas/centros de informação disponibilizassem ferramentas informáticas e digitais que facilitassem o seu trabalho de investigação ou consulta de informação, respondendo melhor às suas necessidades isso levá-lo-ia a utilizar com mais frequência este tipo de instituições?

Respondidas: 20 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
<ul style="list-style-type: none"> ▼ SIM (1) ▼ NÃO (2) 	<ul style="list-style-type: none"> 100,00% 20 0,00% 0
Total	20

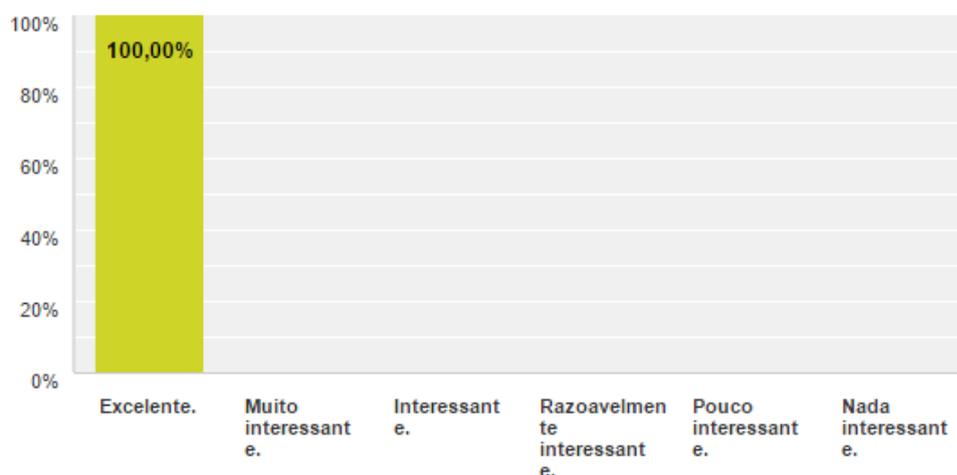
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 6, subamostra "Arquivistas"

Considerando a profissão, deve entender-se a resposta totalmente afirmativa como uma expressa necessidade das tecnologias digitais para o bom desempenho profissional e a prossecução desejável da atividade diária dos profissionais deste setor. É uma resposta com um grau muito elevado de viabilização do problema que nos propusemos resolver.

Considera interessante que as bibliotecas/centros de informação disponibilizassem a informação através de sistemas tecnológicos digitais em que não fosse necessário utilizar o famoso bloco de notas?

Respondidas: 20 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	100,00% 20
Muito interessante. (2)	0,00% 0
Interessante. (3)	0,00% 0
Razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Nada interessante. (6)	0,00% 0
Total	20

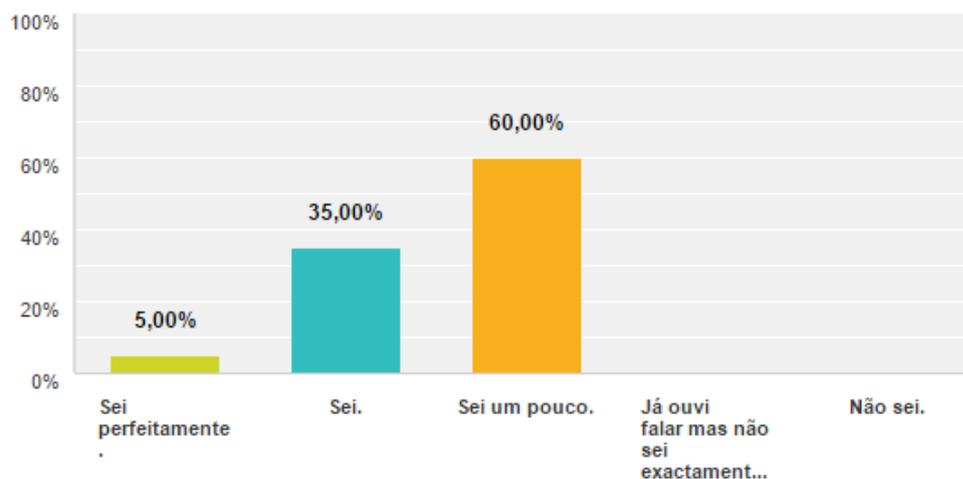
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 7, subamostra "Arquivistas"

A resposta em causa à pergunta n.º 7, se considerada a atividade profissional destes inquiridos, corrobora o que foi referido para a questão n.º 6. Deduz-se assim a total pertinência em implementar tecnologias de informação modernas atualizadas nestas instituições. Com 100% destes profissionais a responder que é “EXCELENTE” a implementação de sistemas digitais avançados, pode deduzir-se que a nossa proposta de implementação tecnológica seria muito bem aceite.

Sabe o que é um computador virtual?

Respondidas: 20 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Sei perfeitamente. (1)	5,00% 1
Sei. (2)	35,00% 7
Sei um pouco. (3)	60,00% 12
Já ouvi falar mas não sei exactamente o que é. (4)	0,00% 0
Não sei. (5)	0,00% 0
Total	20

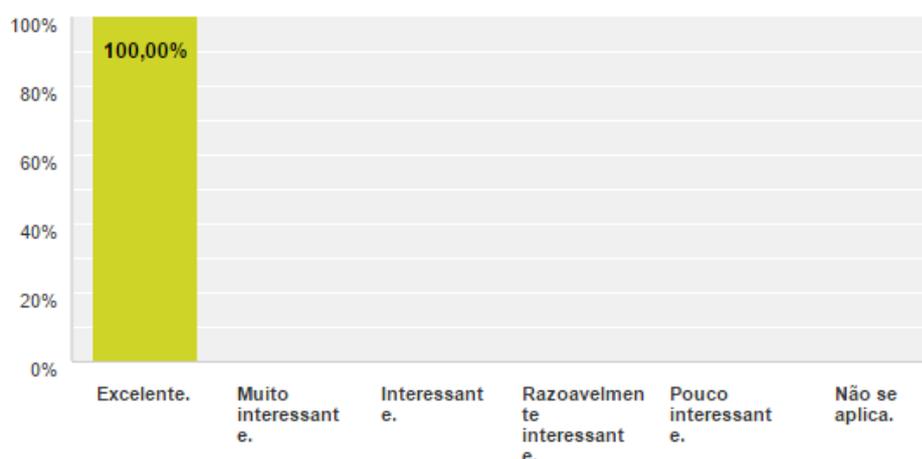
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 3,00	Mediana 3,00	Média 2,55	Desvio padrão 0,59

Pergunta n.º 8, subamostra "Arquivistas"

Todos os inquiridos afirmam saber o que é um computador virtual, se bem que em diversos níveis de conhecimento. Importante é o facto de não existir o total desconhecimento do que é esta tecnologia, o que é facilitador no que diz respeito à implementação da mesma.

Se respondeu na pergunta anterior ("Sei Perfeitamente", "Sei", Sei um pouco") responda a esta questão, caso contrário indique "Não se aplica". Diga se acha interessante os utilizadores de bibliotecas/centros de informação terem disponível um computador virtual individual.

Respondidas: 20 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	100,00% 20
Muito interessante. (2)	0,00% 0
Interessante. (3)	0,00% 0
Razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Não se aplica. (6)	0,00% 0
Total	20

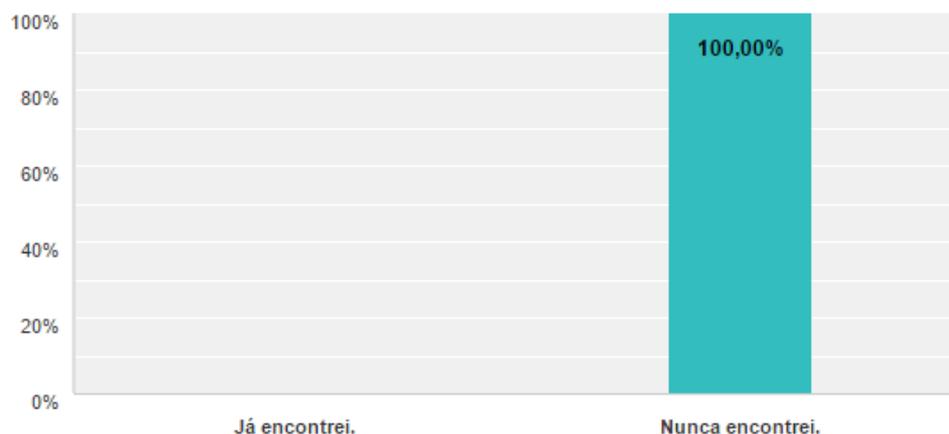
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 9, subamostra "Arquivistas"

As respostas a esta questão confirmam a nossa dedução em relação à pergunta anterior, porque para 100% dos inquiridos responder que acha "EXCELENTE" as instituições disponibilizarem esta tecnologia aos utilizadores e profissionais da área, é porque tem consciência das suas principais características. O facto de todos os profissionais da área considerarem que é uma "EXCELENTE" ideia a introdução desta ferramenta, dá um suporte forte à adoção da mesma.

Durante a sua vida de estudante/profissional já alguma vez encontrou uma biblioteca/centro de informação que tivesse disponível um computador virtual para acesso a uma base de dados central de informação?

Respondidas: 20 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Já encontrei. (1)	0,00% 0
▼ Nunca encontrei. (2)	100,00% 20
Total	20

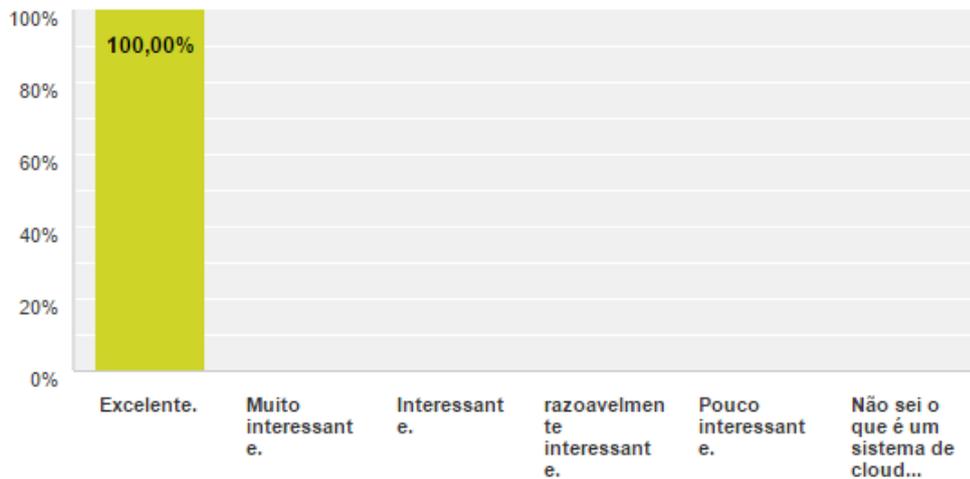
Estatísticas básicas				
Mínimo 2,00	Máximo 2,00	Mediana 2,00	Média 2,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 10, subamostra "Arquivistas"

Todos os inquiridos responderam que nunca tinham encontrado uma instituição, desta área, com a implementação da tecnologia de virtualização.

Diga se acha interessante ter disponível nas bibliotecas/centros de informação um computador virtual que lhe permita após consulta da informação guardar essa informação num sistema de cloud computing para que possa ter acesso a essa informação em casa ou no seu trabalho.

Respondidas: 20 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	100,00% 20
Muito interessante. (2)	0,00% 0
Interessante. (3)	0,00% 0
razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Não sei o que é um sistema de cloud computing. (6)	0,00% 0
Total	20

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 11, subamostra "Arquivistas"

Cem por cento dos inquiridos afirma achar “EXCELENTE” poderem aceder a um sistema de *Cloud Computing* através da tecnologia de virtualização, que é precisamente um dos módulos propostos no *framework* aqui desenvolvido.

Se utiliza um computador pessoal nas bibliotecas/centros de informação acha importante poder conectar esse computador de forma segura à informação digital da biblioteca/centro de informação?

Respondidas: 20 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excepcionalmente importante. (1)	100,00% 20
Muito importante. (2)	0,00% 0
Importante. (3)	0,00% 0
Razoavelmente importante. (4)	0,00% 0
Pouco importante. (5)	0,00% 0
Nada importante. (6)	0,00% 0
Total	20

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

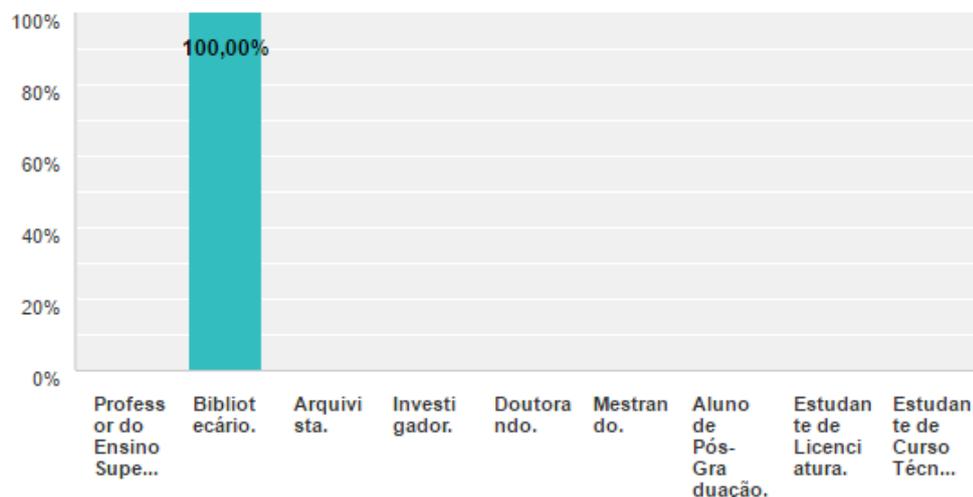
Pergunta n.º 12, subamostra "Arquivistas"

Quanto à questão de os sistemas informáticos das bibliotecas ou centros de informação poderem permitir uma conexão dos dispositivos de computação móvel à informação disponibilizada por essas instituições, 100% dos inquiridos acha "EXCECCIONALMENTE IMPORTANTE" que isso possa acontecer. Este é também um dos módulos propostos no *framework*.

C – Bibliotecários

Caracterize a sua principal actividade:

Respondidas: 20 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Professor do Ensino Superior. (1)	0,00% 0
▼ Bibliotecário. (2)	100,00% 20
▼ Arquivista. (3)	0,00% 0
▼ Investigador. (4)	0,00% 0
▼ Doutorando. (5)	0,00% 0
▼ Mestrando. (6)	0,00% 0
▼ Aluno de Pós-Graduação. (7)	0,00% 0
▼ Estudante de Licenciatura. (8)	0,00% 0
▼ Estudante de Curso Técnico Superior. (9)	0,00% 0
Total	20

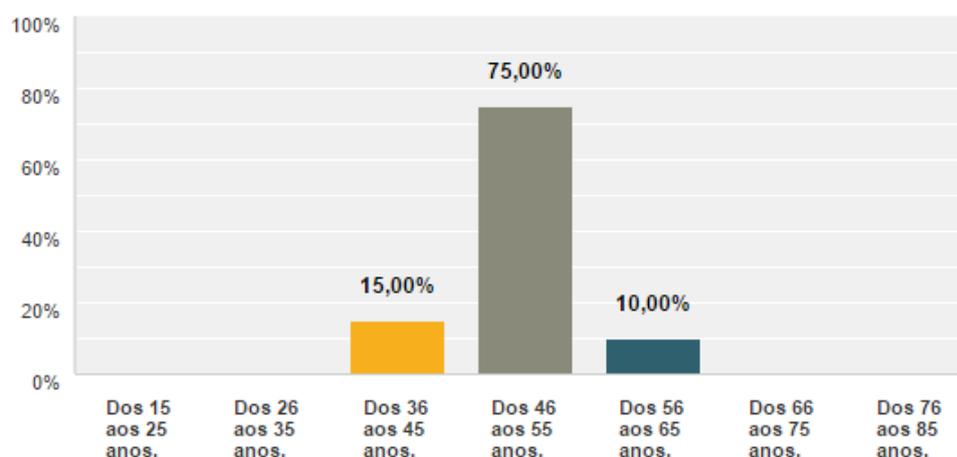
Estatísticas básicas				
Mínimo 2,00	Máximo 2,00	Mediana 2,00	Média 2,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 1, subamostra "Bibliotecários"

Confirma-se que foram validados 20 inquéritos, um valor de amostra muito superior ao objetivo inicial.

Indique a sua faixa etária:

Respondidas: 20 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Dos 15 aos 25 anos. (1)	0,00% 0
▼ Dos 26 aos 35 anos. (2)	0,00% 0
▼ Dos 36 aos 45 anos. (3)	15,00% 3
▼ Dos 46 aos 55 anos. (4)	75,00% 15
▼ Dos 56 aos 65 anos. (5)	10,00% 2
▼ Dos 66 aos 75 anos. (6)	0,00% 0
▼ Dos 76 aos 85 anos. (7)	0,00% 0
Total	20

Estatísticas básicas				
Mínimo 3,00	Máximo 5,00	Mediana 4,00	Média 3,95	Desvio padrão 0,50

Pergunta n.º 2, subamostra "Bibliotecários"

Nesta função profissional a maioria dos inquiridos situa-se na faixa etária dos 46 aos 55 anos, e representa 65% da amostra para esta função.

Utiliza com frequência bibliotecas/centros de informação públicos (ex: Biblioteca Municipal, Biblioteca Pública, Biblioteca Escolar, centros de Informação) ou universitários?

Respondidas: 20 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ SIM (1)	100,00% 20
▼ Não (2)	0,00% 0
Total	20

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 3, subamostra "Bibliotecários"

Neste subgrupo de amostra, 100% dos inquiridos diz utilizar bibliotecas ou centros de informação com frequência. Portanto, constitui um público-alvo acertado para o nosso estudo, já que é importante obter informação de utilizadores frequentes destas instituições.

Caracterize a frequência dessa consulta:

Respondidas: 20 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
5 vezes por semana. (10)	100,00% 20
Total	20

Estatísticas básicas				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
10,00	10,00	10,00	10,00	0,00

Pergunta n.º 4, subamostra "Bibliotecários"

Cem por cento deste grupo profissional frequenta a biblioteca ou centro de informação cinco vezes por semana. A resposta também pode ser resultado da própria profissão, tal como sucedeu no grupo profissional anterior. Uma vez mais, aqui o frequentar pode significar trabalhar. Contudo, esta *nuance* em nada afeta o propósito da pergunta. O objetivo é saber se fazem uso dos instrumentos destas instituições. Neste caso, este grupo profissional enquadra-se plenamente no âmbito do inquérito e as suas subsequentes respostas podem validar algumas questões numa ótica profissional de quem é da área.

Considera que a nível de tecnologias de informação as bibliotecas/centros de informação respondem às suas necessidades?

Respondidas: 20 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Completamente. (1)	0,00% 0
Bastante. (2)	0,00% 0
Muito. (3)	0,00% 0
Razoavelmente. (4)	0,00% 0
Pouco. (5)	5,00% 1
Quase nada. (6)	45,00% 9
Nada. (7)	50,00% 10
Total	20

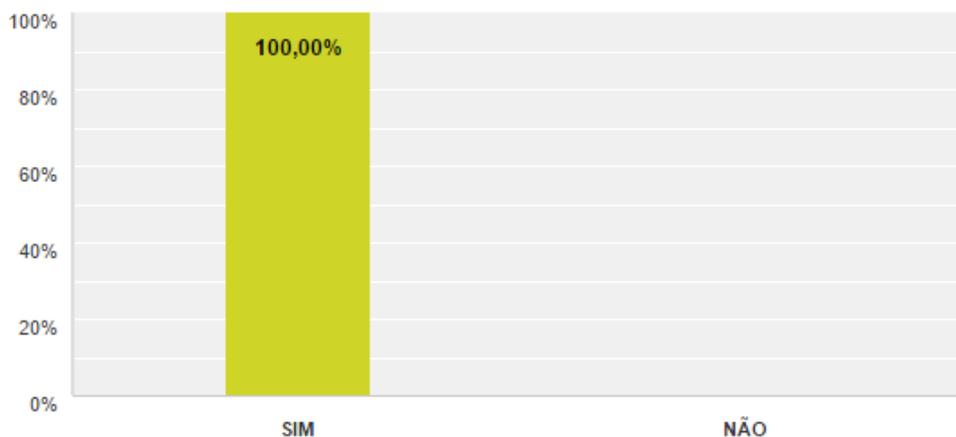
Estatísticas básicas				
Mínimo 5,00	Máximo 7,00	Mediana 6,50	Média 6,45	Desvio padrão 0,59

Pergunta n.º 5, subamostra "Bibliotecários"

Tratando-se de um grupo profissional que lida diariamente com as ferramentas de bibliotecas e centros de informação tem uma perspetiva, quer na ótica do utilizador, quer do técnico superior, enquadrada nos mecanismos internos organizacionais e tecnológicos, logo com uma opinião profissional assertiva e importante. Todos os inquiridos consideram que as instituições onde trabalham ou que conhecem não dispõem "NADA" ou "QUASE NADA" das ferramentas da área das Tecnologias de Informação de que necessitariam.

Se as bibliotecas/centros de informação disponibilizassem ferramentas informáticas e digitais que facilitassem o seu trabalho de investigação ou consulta de informação, respondendo melhor às suas necessidades isso levá-lo-ia a utilizar com mais frequência este tipo de instituições?

Respondidas: 20 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ SIM (1)	100,00% 20
▼ NÃO (2)	0,00% 0
Total	20

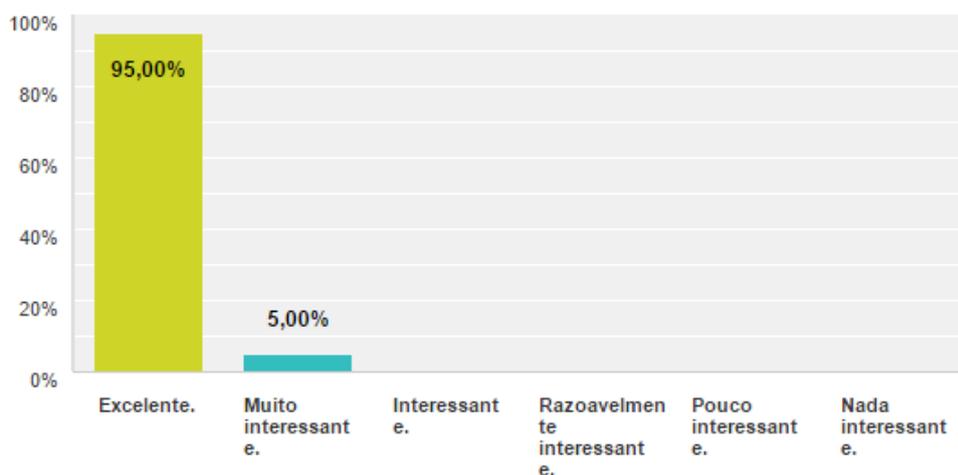
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 6, subamostra "Bibliotecários"

Considerando a profissão, deve entender-se a resposta a esta pergunta como uma expressa necessidade das tecnologias informáticas e digitais para o bom desempenho profissional e a prossecução desejável da atividade diária dos profissionais deste setor. É uma resposta que evidencia um grau muito elevado de viabilização do problema que propusemos resolver.

Considera interessante que as bibliotecas/centros de informação disponibilizassem a informação através de sistemas tecnológicos digitais em que não fosse necessário utilizar o famoso bloco de notas?

Respondidas: 20 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	95,00% 19
Muito interessante. (2)	5,00% 1
Interessante. (3)	0,00% 0
Razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Nada interessante. (6)	0,00% 0
Total	20

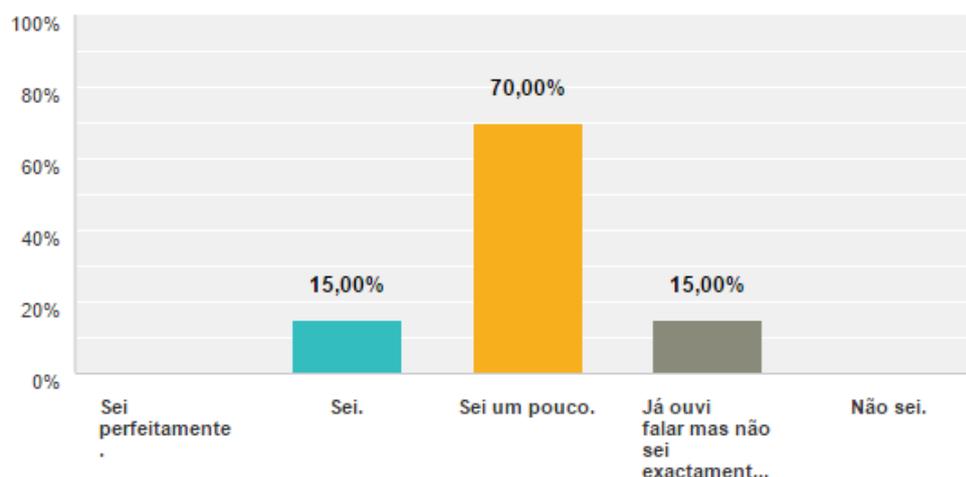
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 2,00	Mediana 1,00	Média 1,05	Desvio padrão 0,22

Pergunta n.º 7, subamostra "Bibliotecários"

A resposta em causa, se considerada a atividade profissional destes inquiridos, assemelha-se muito à análise feita para a questão n.º 6. Deduz-se a total pertinência em implementar tecnologias de informação modernas nestas instituições. Noventa e cinco por cento destes profissionais responder que é "EXCELENTE" a implementação de sistemas digitais avançados permite, efetivamente, deduzir que a nossa proposta de implementação tecnológica seria muito bem aceite.

Sabe o que é um computador virtual?

Respondidas: 20 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Sei perfeitamente. (1)	0,00% 0
Sei. (2)	15,00% 3
Sei um pouco. (3)	70,00% 14
Já ouvi falar mas não sei exactamente o que é. (4)	15,00% 3
Não sei. (5)	0,00% 0
Total	20

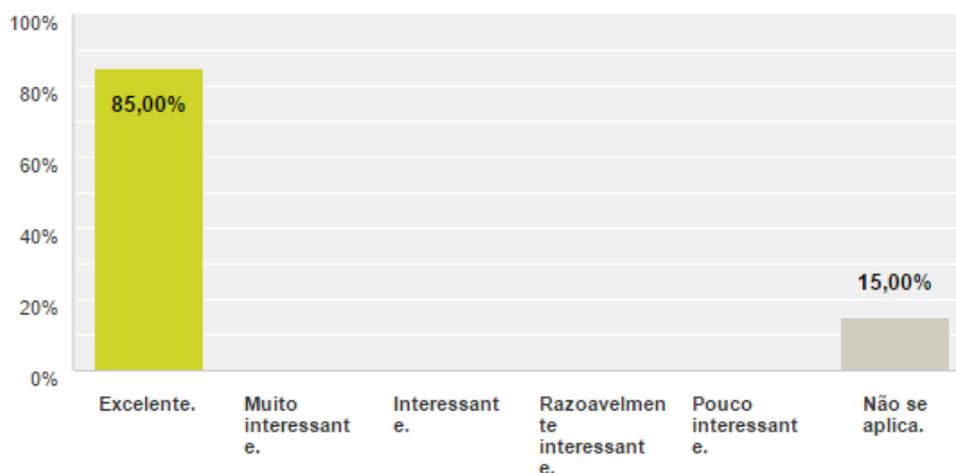
Estatísticas básicas				
Mínimo 2,00	Máximo 4,00	Mediana 3,00	Média 3,00	Desvio padrão 0,55

Pergunta n.º 8, subamostra "Bibliotecários"

Todos os inquiridos sabiam o que era um computador virtual em graus diferentes. Mas só 85% sabia na realidade o que é esta tecnologia. Tratando-se de bibliotecários, este facto é muito importante e facilitador para uma implementação da tecnologia proposta no *Framework*.

Se respondeu na pergunta anterior ("Sei Perfeitamente", "Sei", "Sei um pouco") responda a esta questão, caso contrário indique "Não se aplica". Diga se acha interessante os utilizadores de bibliotecas/centros de informação terem disponível um computador virtual individual.

Respondidas: 20 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	85,00% 17
Muito interessante. (2)	0,00% 0
Interessante. (3)	0,00% 0
Razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Não se aplica. (6)	15,00% 3
Total	20

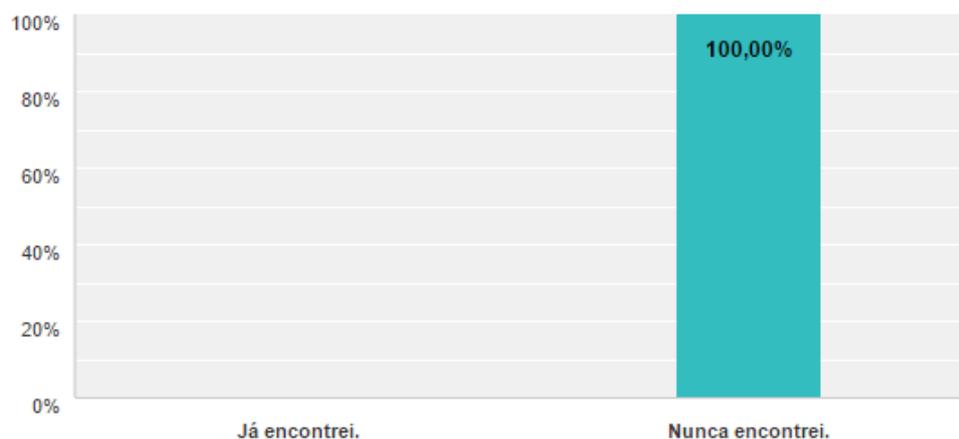
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 6,00	Mediana 1,00	Média 1,75	Desvio padrão 1,79

Pergunta n.º 9, subamostra "Bibliotecários"

No seguimento da pergunta anterior, os inquiridos consideram quase unanimemente que era "EXCELENTE" dotar as bibliotecas desta tecnologia, resultado que comprova a pertinência da proposta deste trabalho.

Durante a sua vida de estudante/profissional já alguma vez encontrou uma biblioteca/centro de informação que tivesse disponível um computador virtual para acesso a uma base de dados central de informação?

Respondidas: 20 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Já encontrei. (1)	0,00% 0
▼ Nunca encontrei. (2)	100,00% 20
Total	20

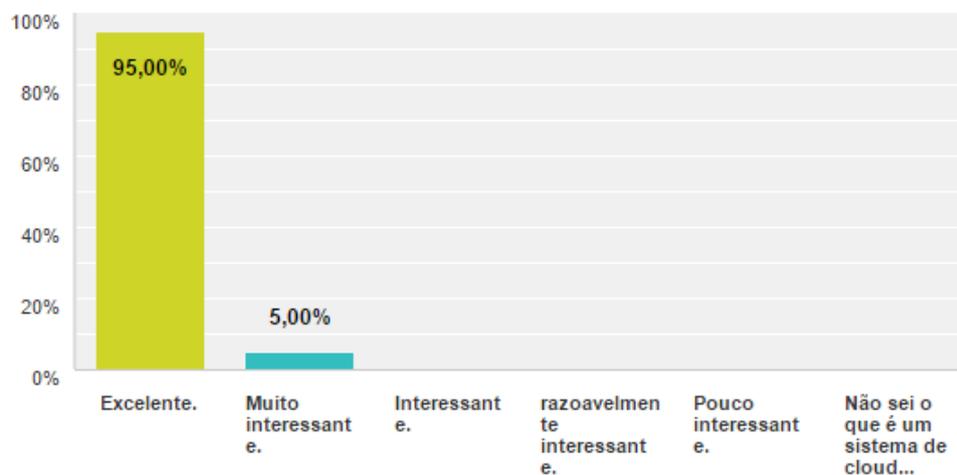
Estatísticas básicas				
Mínimo 2,00	Máximo 2,00	Mediana 2,00	Média 2,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 10, subamostra "Bibliotecários"

Todos os inquiridos confirmam que nunca encontraram instituições onde a tecnologia de virtualização estivesse implementada.

Diga se acha interessante ter disponível nas bibliotecas/centros de informação um computador virtual que lhe permita após consulta da informação guardar essa informação num sistema de cloud computing para que possa ter acesso a essa informação em casa ou no seu trabalho.

Respondidas: 20 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	95,00% 19
Muito interessante. (2)	5,00% 1
Interessante. (3)	0,00% 0
razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Não sei o que é um sistema de cloud computing. (6)	0,00% 0
Total	20

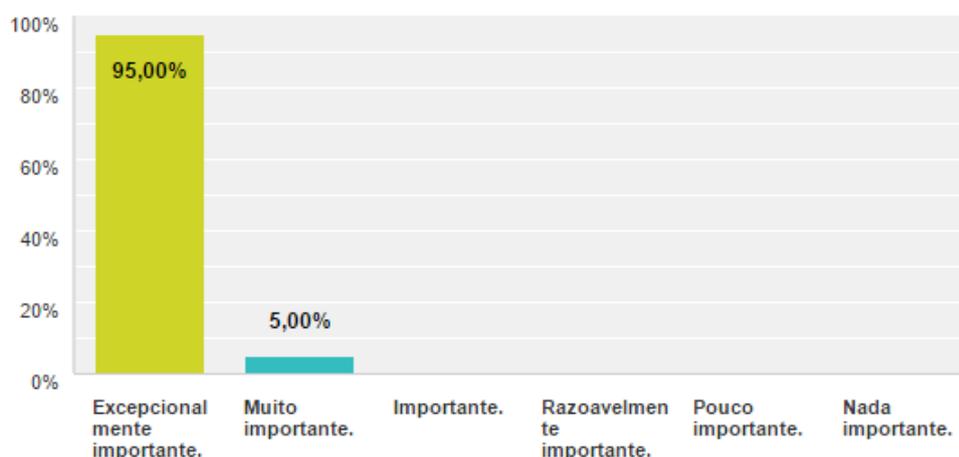
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 2,00	Mediana 1,00	Média 1,05	Desvio padrão 0,22

Pergunta n.º 11, subamostra "Bibliotecários"

Quanto à mais-valia da tecnologia de virtualização, principalmente no acesso à informação através dela, e posterior armazenamento e acesso através de um sistema de *Cloud Computing*, 95% dos inquiridos acha-a “EXCELENTE”.

Se utiliza um computador pessoal nas bibliotecas/centros de informação acha importante poder conectar esse computador de forma segura à informação digital da biblioteca/centro de informação?

Respondidas: 20 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excepcionalmente importante. (1)	95,00% 19
Muito importante. (2)	5,00% 1
Importante. (3)	0,00% 0
Razoavelmente importante. (4)	0,00% 0
Pouco importante. (5)	0,00% 0
Nada importante. (6)	0,00% 0
Total	20

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 2,00	Mediana 1,00	Média 1,05	Desvio padrão 0,22

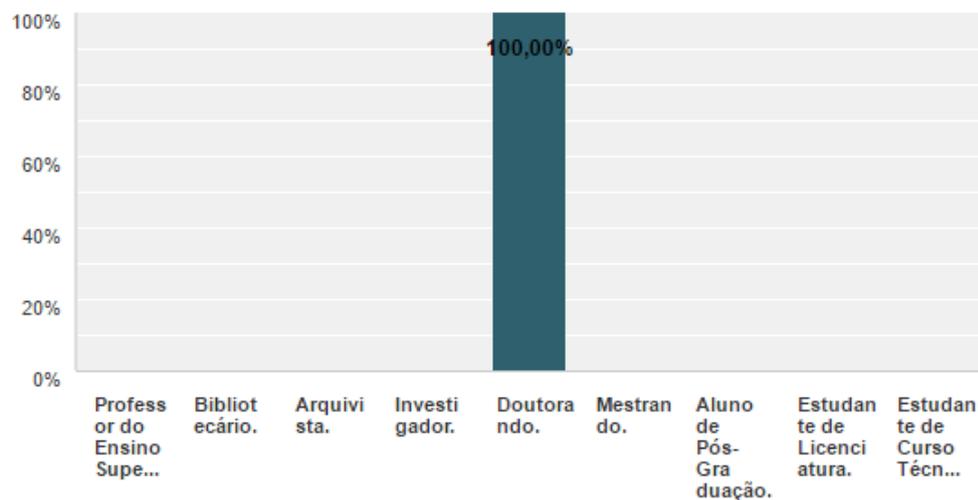
Pergunta n.º 12, subamostra "Bibliotecários"

Dos inquiridos, 95% considera “EXCECCIONALMENTE IMPORTANTE” as estruturas de tecnologias de informação das bibliotecas/centros de informação permitirem a conexão de sistemas computacionais móveis à sua informação.

D – Doutorandos

Caracterize a sua principal actividade:

Respondidas: 19 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Professor do Ensino Superior. (1)	0,00% 0
Bibliotecário. (2)	0,00% 0
Arquivista. (3)	0,00% 0
Investigador. (4)	0,00% 0
Doutorando. (5)	100,00% 19
Mestrando. (6)	0,00% 0
Aluno de Pós-Graduação. (7)	0,00% 0
Estudante de Licenciatura. (8)	0,00% 0
Estudante de Curso Técnico Superior. (9)	0,00% 0
Total	19

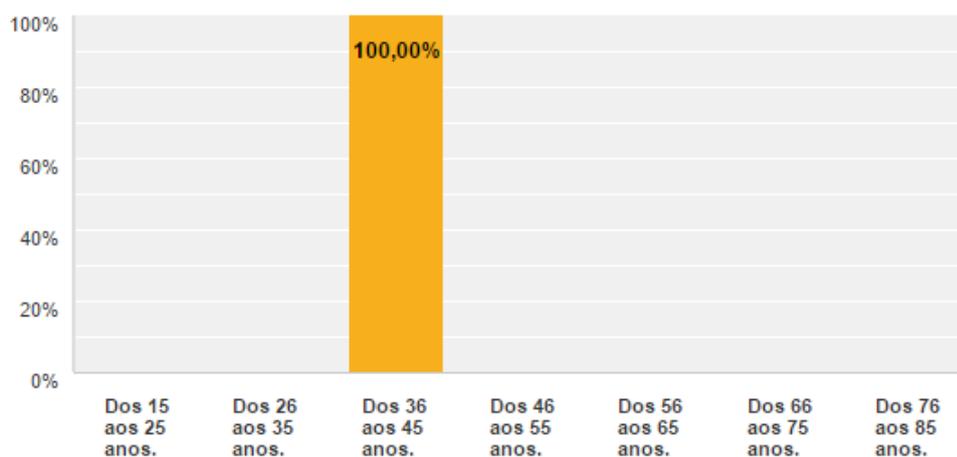
Estatísticas básicas				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
5,00	5,00	5,00	5,00	0,00

Pergunta n.º 1, subamostra "Doutorandos"

Confirma-se que foram validados 19 inquéritos, valor de amostra muito superior ao objetivo inicial.

Indique a sua faixa etária:

Respondidas: 19 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Dos 15 aos 25 anos. (1)	0,00% 0
▼ Dos 26 aos 35 anos. (2)	0,00% 0
▼ Dos 36 aos 45 anos. (3)	100,00% 19
▼ Dos 46 aos 55 anos. (4)	0,00% 0
▼ Dos 56 aos 65 anos. (5)	0,00% 0
▼ Dos 66 aos 75 anos. (6)	0,00% 0
▼ Dos 76 aos 85 anos. (7)	0,00% 0
Total	19

Estatísticas básicas				
Mínimo 3,00	Máximo 3,00	Mediana 3,00	Média 3,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 2, subamostra "Doutorandos"

A faixa etária deste grupo de inquiridos situa-se entre os 36 e os 45 anos.

Utiliza com frequência bibliotecas/centros de informação públicos (ex: Biblioteca Municipal, Biblioteca Pública, Biblioteca Escolar, centros de Informação) ou universitários?

Respondidas: 19 Ignoradas: 0



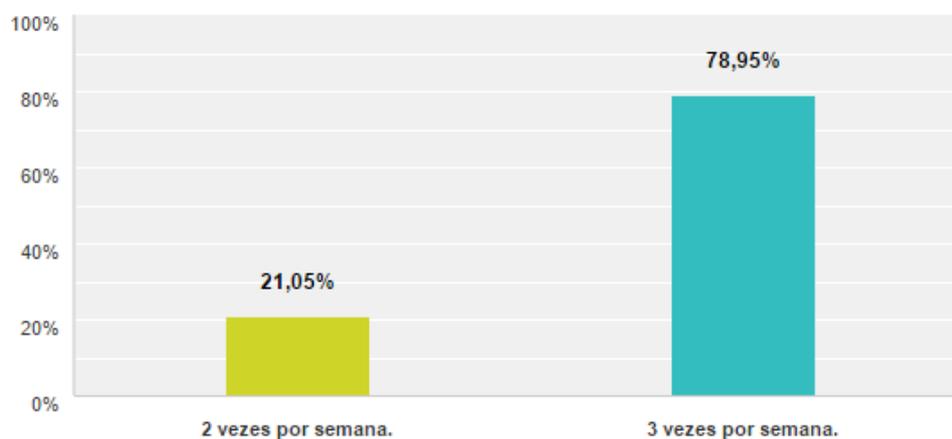
Opções de resposta	Respostas										
<ul style="list-style-type: none"> ▼ SIM (1) ▼ Não (2) 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Respostas</th> <th>Porcentagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>19</td> <td>100,00%</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0,00%</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total</td> </tr> <tr> <td colspan="2">19</td> </tr> </tbody> </table>	Respostas	Porcentagem	19	100,00%	0	0,00%	Total		19	
Respostas	Porcentagem										
19	100,00%										
0	0,00%										
Total											
19											
Estatísticas básicas											
Mínimo 1,00	Máximo 1,00										
Mediana 1,00	Média 1,00										
Desvio padrão 0,00											

Pergunta n.º 3, subamostra "Doutorandos"

Cem por cento dos inquiridos afirma utilizar as bibliotecas/centros de informação com frequência. Este é um facto significativo para o estudo em questão, contudo compreensível por serem investigadores com prazos de entrega de trabalhos para cumprir. As opiniões deste grupo são especialmente importantes, porque além de serem investigadores são confrontados com alguma diversidade de instituições durante os seus trabalhos de investigação.

Caracterize a frequência dessa consulta:

Respondidas: 19 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas	
2 vezes por semana. (7)	21,05%	4
3 vezes por semana. (8)	78,95%	15
Total		19

Estatísticas básicas				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
7,00	8,00	8,00	7,79	0,41

Pergunta n.º 4, subamostra "Doutorandos"

No seguimento da pergunta anterior verifica-se que quase 80% dos inquiridos frequenta uma biblioteca ou centro de informação pelo menos três vezes por semana. Ou seja, trata-se de um grupo familiarizado com a orgânica e especificidade destas instituições.

Considera que a nível de tecnologias de informação as bibliotecas/centros de informação respondem às suas necessidades?

Respondidas: 19 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Completamente. (1)	0,00% 0
Bastante. (2)	0,00% 0
Muito. (3)	0,00% 0
Razoavelmente. (4)	0,00% 0
Pouco. (5)	0,00% 0
Quase nada. (6)	0,00% 0
Nada. (7)	100,00% 19
Total	19

Estatísticas básicas				
Mínimo 7,00	Máximo 7,00	Mediana 7,00	Média 7,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 5, subamostra "Doutorandos"

Tendo em consideração que este grupo de inquiridos faz um uso presumivelmente intensivo destas instituições, o facto de 100% ter respondido que as bibliotecas e centros de informação em “NADA” respondiam às suas necessidades é um dado muitíssimo relevante para a presente investigação. É que, além de validar o nosso objetivo, permite-nos ir mais longe deduzindo que, de certa forma, essas instituições estão obsoletas em termos tecnológicos.

Se as bibliotecas/centros de informação disponibilizassem ferramentas informáticas e digitais que facilitassem o seu trabalho de investigação ou consulta de informação, respondendo melhor às suas necessidades isso levá-lo-ia a utilizar com mais frequência este tipo de instituições?

Respondidas: 19 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas	
▼ SIM (1)	100,00%	19
▼ NÃO (2)	0,00%	0
Total		19

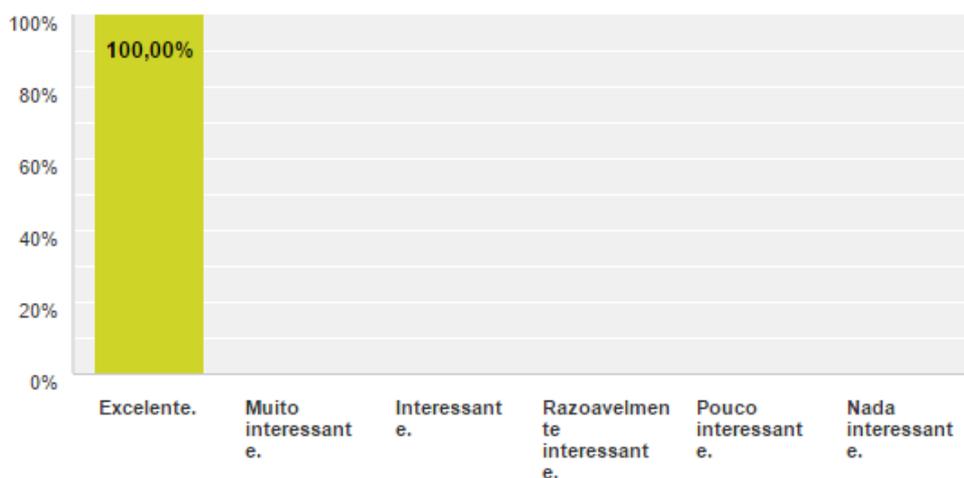
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 6, subamostra "Doutorandos"

Cem por cento dos inquiridos deste grupo considera que a implementação e apetrechamento das bibliotecas/centros de informação com tecnologias de informação adequadas e modernas seria um dos fatores que os levaria a frequentar as mesmas/os mesmos com mais regularidade.

Considera interessante que as bibliotecas/centros de informação disponibilizassem a informação através de sistemas tecnológicos digitais em que não fosse necessário utilizar o famoso bloco de notas?

Respondidas: 19 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	100,00% 19
Muito interessante. (2)	0,00% 0
Interessante. (3)	0,00% 0
Razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Nada interessante. (6)	0,00% 0
Total	19

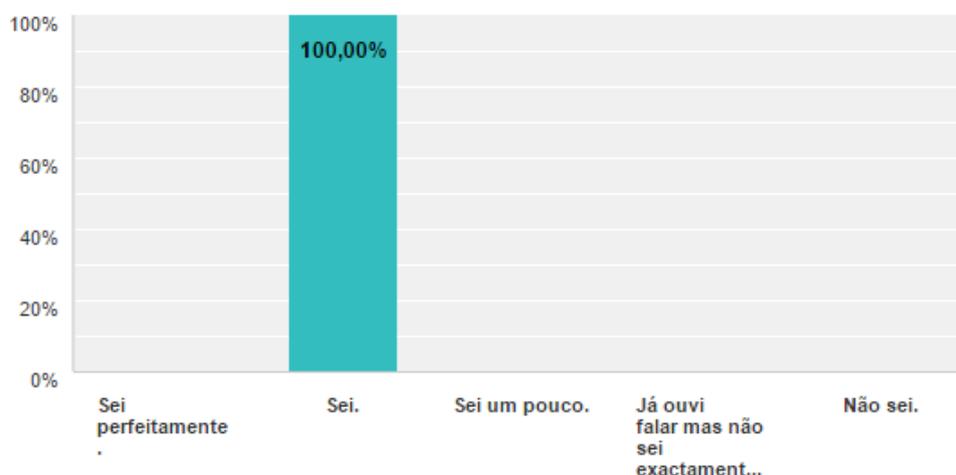
Estatísticas básicas				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
1,00	1,00	1,00	1,00	0,00

Pergunta n.º 7, subamostra "Doutorandos"

Cem por cento dos inquiridos acha “EXCELENTE” que os sistemas das bibliotecas/centros de informação sejam essencialmente digitais e que a introdução de um sistema de armazenamento individual de informação em formato digital seria muito desejável.

Sabe o que é um computador virtual?

Respondidas: 19 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Sei perfeitamente. (1)	0,00% 0
Sei. (2)	100,00% 19
Sei um pouco. (3)	0,00% 0
Já ouvi falar mas não sei exactamente o que é. (4)	0,00% 0
Não sei. (5)	0,00% 0
Total	19

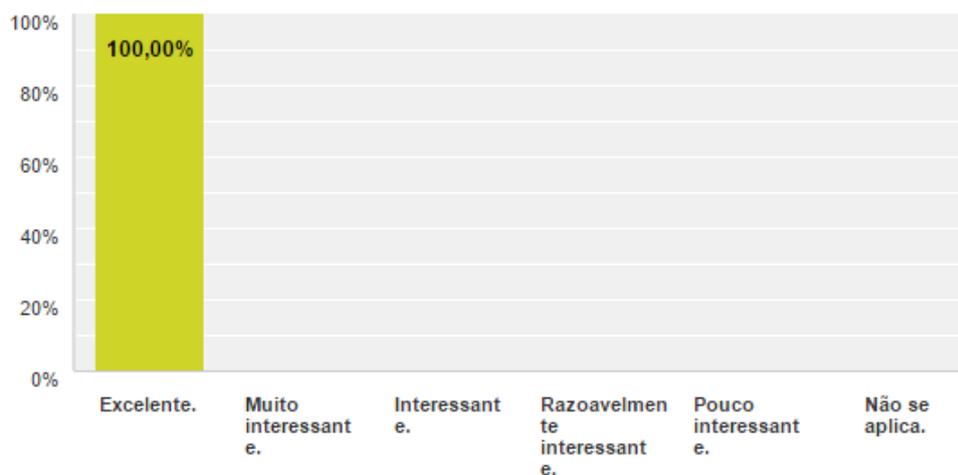
Estatísticas básicas				
Mínimo 2,00	Máximo 2,00	Mediana 2,00	Média 2,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 8, subamostra "Doutorandos"

Cem por cento dos inquiridos “SABE” o que é um computador virtual. Este grupo já é caracterizado por indivíduos que são utilizadores assíduos e não propriamente profissionais da área, como nos grupos anteriores. Este facto – de um conhecimento amplo do que é esta tecnologia – permite-nos deduzir que a sua implementação não será problemática para os utilizadores.

Se respondeu na pergunta anterior ("Sei Perfeitamente", "Sei", "Sei um pouco") responda a esta questão, caso contrário indique "Não se aplica". Diga se acha interessante os utilizadores de bibliotecas/centros de informação terem disponível um computador virtual individual.

Respondidas: 19 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	100,00% 19
Muito interessante. (2)	0,00% 0
Interessante. (3)	0,00% 0
Razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Não se aplica. (6)	0,00% 0
Total	19

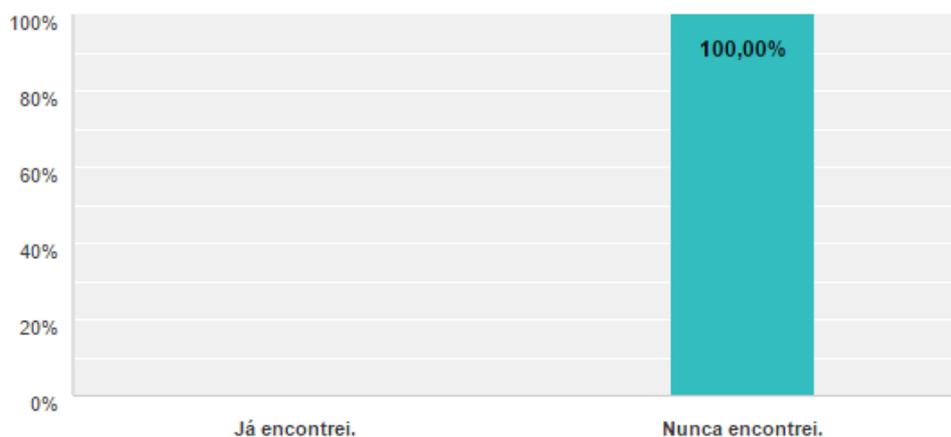
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 9, subamostra "Doutorandos"

Considerando que na pergunta anterior os inquiridos afirmaram saber o que é um computador virtual, a resposta a esta pergunta n.º 9 consolida as respostas anteriores. Cem por cento dos inquiridos considera "EXCELENTE" a disponibilização de um computador virtual nas bibliotecas ou centros de informação.

Durante a sua vida de estudante/profissional já alguma vez encontrou uma biblioteca/centro de informação que tivesse disponível um computador virtual para acesso a uma base de dados central de informação?

Respondidas: 19 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Já encontrei. (1)	0,00% 0
▼ Nunca encontrei. (2)	100,00% 19
Total	19

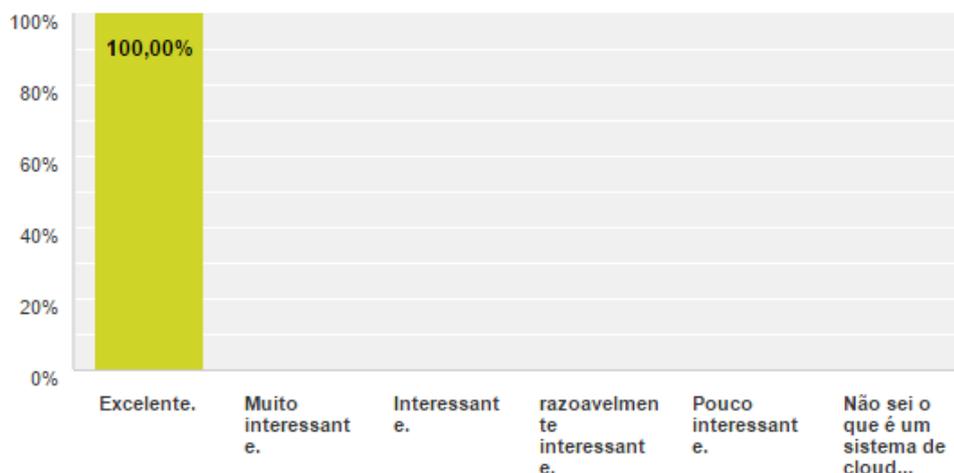
Estatísticas básicas				
Mínimo 2,00	Máximo 2,00	Mediana 2,00	Média 2,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 10, subamostra "Doutorandos"

Todos os inquiridos afirmaram nunca terem encontrado uma biblioteca/centro de informação com tecnologia de virtualização.

Diga se acha interessante ter disponível nas bibliotecas/centros de informação um computador virtual que lhe permita após consulta da informação guardar essa informação num sistema de cloud computing para que possa ter acesso a essa informação em casa ou no seu trabalho.

Respondidas: 19 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	100,00% 19
Muito interessante. (2)	0,00% 0
Interessante. (3)	0,00% 0
razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Não sei o que é um sistema de cloud computing. (6)	0,00% 0
Total	19

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 11, subamostra "Doutorandos"

Quanto à interligação dos sistemas digitais de uma biblioteca/centro de informação a um sistema de *Cloud Computing*, 100% dos inquiridos classifica esta solução como “EXCELENTE”.

Se utiliza um computador pessoal nas bibliotecas/centros de informação acha importante poder conectar esse computador de forma segura à informação digital da biblioteca/centro de informação?

Respondidas: 19 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas	
Excepcionalmente importante. (1)	100,00%	19
Muito importante. (2)	0,00%	0
Importante. (3)	0,00%	0
Razoavelmente importante. (4)	0,00%	0
Pouco importante. (5)	0,00%	0
Nada importante. (6)	0,00%	0
Total		19

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

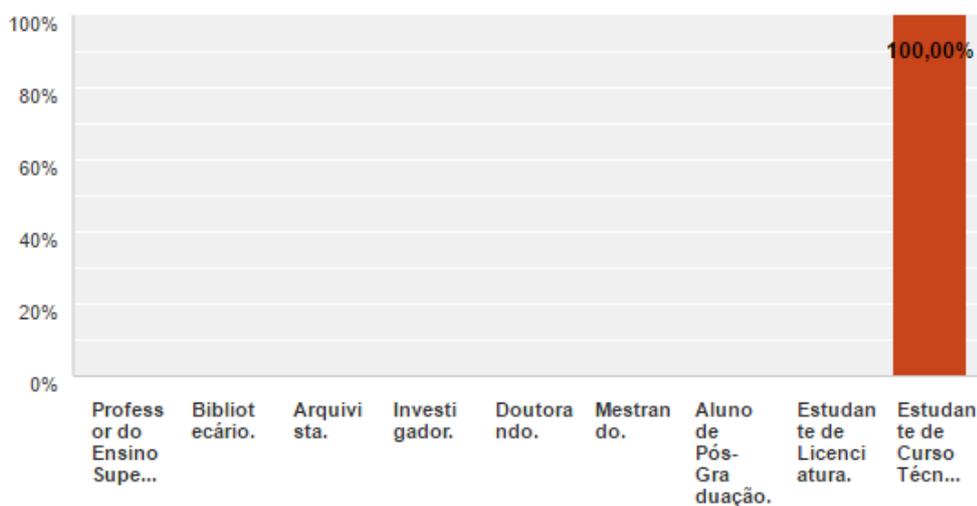
Pergunta n.º 12, subamostra "Doutorandos"

No que diz respeito à conexão de computadores individuais ao sistema de informação das bibliotecas/centros de informação, 100% dos inquiridos qualifica-a como “EXCECCIONALMENTE IMPORTANTE”. Este também é um dos módulos previsto no desenvolvimento do nosso *framework*.

E – Estudantes de Cursos Técnicos Superiores

Caracterize a sua principal actividade:

Respondidas: 5 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Professor do Ensino Superior. (1)	0,00% 0
Bibliotecário. (2)	0,00% 0
Arquivista. (3)	0,00% 0
Investigador. (4)	0,00% 0
Doutorando. (5)	0,00% 0
Mestrando. (6)	0,00% 0
Aluno de Pós-Graduação. (7)	0,00% 0
Estudante de Licenciatura. (8)	0,00% 0
Estudante de Curso Técnico Superior. (9)	100,00% 5
Total	5

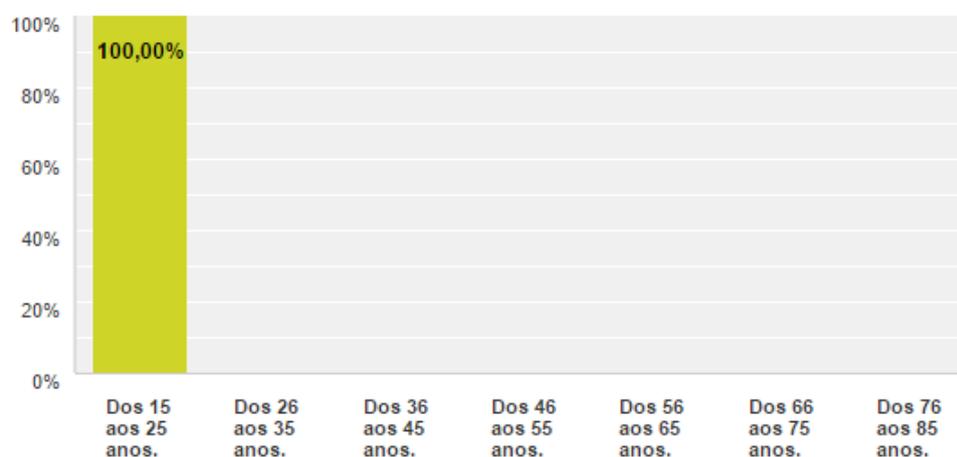
Estatísticas básicas				
Mínimo 9,00	Máximo 9,00	Mediana 9,00	Média 9,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 1, subamostra "Estudantes de Cursos Técnicos Superiores"

Confirma-se que foram validados 5 inquéritos, um valor de amostra superior ao objetivo inicial.

Indique a sua faixa etária:

Respondidas: 5 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas	
▼ Dos 15 aos 25 anos. (1)	100,00%	5
▼ Dos 26 aos 35 anos. (2)	0,00%	0
▼ Dos 36 aos 45 anos. (3)	0,00%	0
▼ Dos 46 aos 55 anos. (4)	0,00%	0
▼ Dos 56 aos 65 anos. (5)	0,00%	0
▼ Dos 66 aos 75 anos. (6)	0,00%	0
▼ Dos 76 aos 85 anos. (7)	0,00%	0
Total		5

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 2, subamostra "Estudantes de Cursos Técnicos Superiores"

A faixa etária deste subgrupo situa-se entre os 15 e os 25 anos.

Utiliza com frequência bibliotecas/centros de informação públicos (ex: Biblioteca Municipal, Biblioteca Pública, Biblioteca Escolar, centros de Informação) ou universitários?

Respondidas: 5 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
<input type="checkbox"/> SIM (1)	100,00% 5
<input type="checkbox"/> Não (2)	0,00% 0
Total	5

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 3, subamostra "Estudantes de Cursos Técnicos Superiores"

Este constitui um grupo de amostragem que utiliza com muita frequência as bibliotecas e os centros de informação, o que é natural devido ao facto de serem estudantes a tempo inteiro.

Caracterize a frequência dessa consulta:

Respondidas: 5 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
1 vez por semana. (6)	100,00% 5
Total	5

Estatísticas básicas				
Mínimo 6,00	Máximo 6,00	Mediana 6,00	Média 6,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 4, subamostra "Estudantes de Cursos Técnicos Superiores"

A sua frequência destas instituições é de uma vez por semana, possivelmente por serem estudantes de cursos com uma componente mais prática do que teórica e em que grande parte dos conteúdos curriculares e materiais são disponibilizados dentro da sala de aula.

Considera que a nível de tecnologias de informação as bibliotecas/centros de informação respondem às suas necessidades?

Respondidas: 5 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Completamente. (1)	0,00% 0
Bastante. (2)	0,00% 0
Muito. (3)	0,00% 0
Razoavelmente. (4)	0,00% 0
Pouco. (5)	0,00% 0
Quase nada. (6)	0,00% 0
Nada. (7)	100,00% 5
Total	5

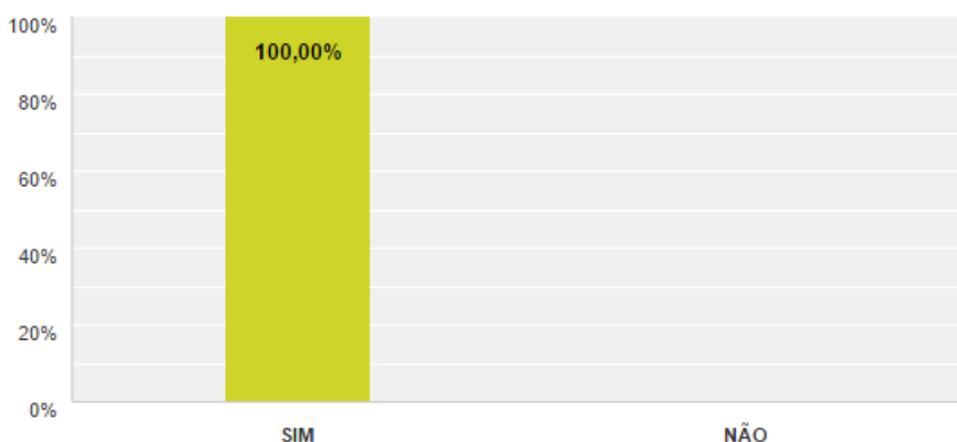
Estatísticas básicas				
Mínimo 7,00	Máximo 7,00	Mediana 7,00	Média 7,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 5, subamostra "Estudantes de Cursos Técnicos Superiores"

Trata-se de um grupo de uma faixa etária muito jovem, habituado ao uso permanente de ferramentas e dispositivos (recursos) relacionados com as tecnologias de informação, o que em nosso parecer justifica o facto de 100% das suas respostas serem de que as bibliotecas/centros de informação ao nível de tecnologias de informação “EM NADA” respondem às suas necessidades.

Se as bibliotecas/centros de informação disponibilizassem ferramentas informáticas e digitais que facilitassem o seu trabalho de investigação ou consulta de informação, respondendo melhor às suas necessidades isso levá-lo-ia a utilizar com mais frequência este tipo de instituições?

Respondidas: 5 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ SIM (1)	100,00% 5
▼ NÃO (2)	0,00% 0
Total	5

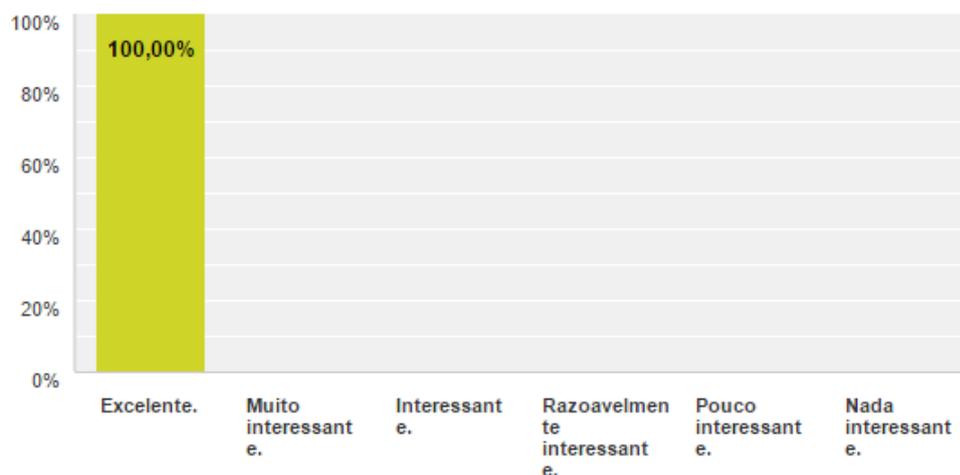
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 6, subamostra "Estudantes de Cursos Técnicos Superiores"

No seguimento lógico da pergunta anterior e no mesmo enquadramento, este grupo assume categoricamente que, se as bibliotecas/centros de informação, tivessem mais recursos no âmbito das tecnologias de informação, esse seria um fator fundamental para frequentarem mais assiduamente estas instituições, o que corrobora a lógica da nossa análise para a pergunta anterior.

Considera interessante que as bibliotecas/centros de informação disponibilizassem a informação através de sistemas tecnológicos digitais em que não fosse necessário utilizar o famoso bloco de notas?

Respondidas: 5 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	100,00% 5
Muito interessante. (2)	0,00% 0
Interessante. (3)	0,00% 0
Razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Nada interessante. (6)	0,00% 0
Total	5

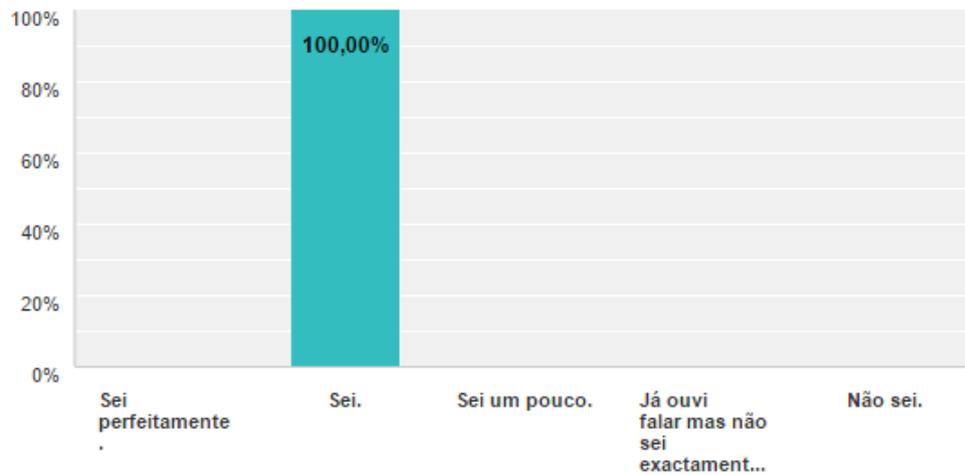
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 7, subamostra "Estudantes de Cursos Técnicos Superiores"

Na continuidade totalmente lógica das duas perguntas anteriores, este subgrupo assume a 100% que a introdução de mecanismos e ferramentas digitais em substituição dos tradicionais sistemas não digitais é uma “EXCELENTE” ideia.

Sabe o que é um computador virtual?

Respondidas: 5 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Sei perfeitamente. (1)	0,00% 0
Sei. (2)	100,00% 5
Sei um pouco. (3)	0,00% 0
Já ouvi falar mas não sei exactamente o que é. (4)	0,00% 0
Não sei. (5)	0,00% 0
Total	5

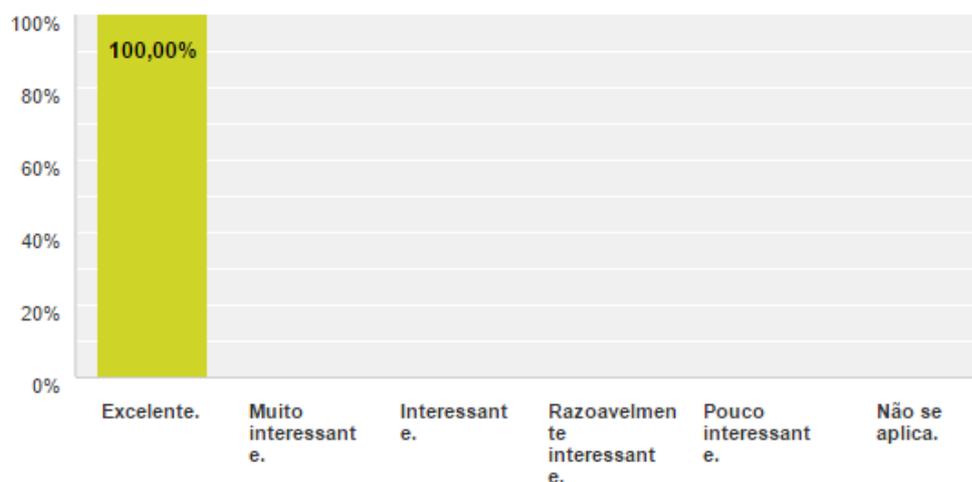
Estatísticas básicas				
Mínimo 2,00	Máximo 2,00	Mediana 2,00	Média 2,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 8, subamostra "Estudantes de Cursos Técnicos Superiores"

Todos os inquiridos neste grupo responderam que sabiam o que é um computador virtual. Mais uma vez este facto pode dever-se à formação técnica que detêm, bem como ao facto de ser um assunto referenciado com muita frequência nos *media* mais direccionados a esta faixa etária. Mas o fator importante e a reter é todos saberem o que é esta tecnologia.

Se respondeu na pergunta anterior ("Sei Perfeitamente", "Sei", "Sei um pouco") responda a esta questão, caso contrário indique "Não se aplica". Diga se acha interessante os utilizadores de bibliotecas/centros de informação terem disponível um computador virtual individual.

Respondidas: 5 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	100,00% 5
Muito interessante. (2)	0,00% 0
Interessante. (3)	0,00% 0
Razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Não se aplica. (6)	0,00% 0
Total	5

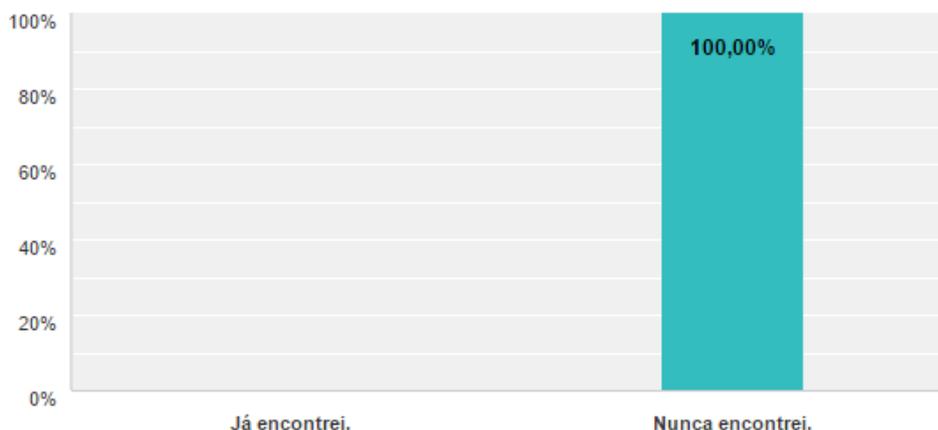
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 9, subamostra "Estudantes de Cursos Técnicos Superiores"

Cem por cento dos inquiridos acha uma ideia "EXCELENTE" a implementação de computadores virtuais nas bibliotecas/centros de informação, o que é consonante com as respostas que têm expressado anteriormente.

Durante a sua vida de estudante/profissional já alguma vez encontrou uma biblioteca/centro de informação que tivesse disponível um computador virtual para acesso a uma base de dados central de informação?

Respondidas: 5 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Já encontrei. (1)	0,00% 0
▼ Nunca encontrei. (2)	100,00% 5
Total	5

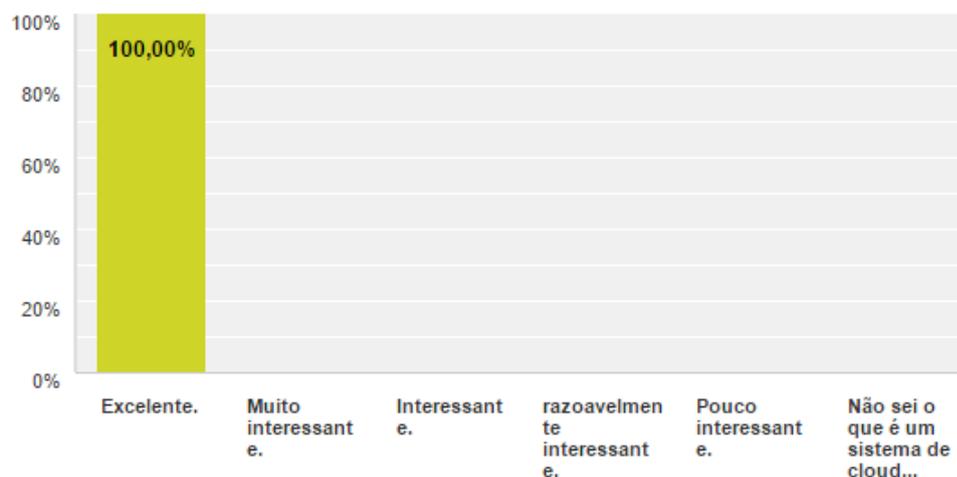
Estatísticas básicas				
Mínimo 2,00	Máximo 2,00	Mediana 2,00	Média 2,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 10, subamostra "Estudantes de Cursos Técnicos Superiores"

Em relação a esta pergunta, 100% dos inquiridos responde que não conhece instituição alguma (no âmbito deste inquérito) que disponibilize computadores virtuais para aceder à informação.

Diga se acha interessante ter disponível nas bibliotecas/centros de informação um computador virtual que lhe permita após consulta da informação guardar essa informação num sistema de cloud computing para que possa ter acesso a essa informação em casa ou no seu trabalho.

Respondidas: 5 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	100,00% 5
Muito interessante. (2)	0,00% 0
Interessante. (3)	0,00% 0
razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Não sei o que é um sistema de cloud computing. (6)	0,00% 0
Total	5

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 11, subamostra "Estudantes de Cursos Técnicos Superiores"

Cem por cento dos inquiridos achou “EXCELENTE” que a informação obtida nas consultas de trabalho nas bibliotecas/centros de informação fique posteriormente acessível através de um sistema de *Cloud Computing*. Aqui deve referir-se que esta faixa etária é utilizadora frequente desta tecnologia, ainda que seja para um uso ao nível pessoal e não profissional.

Se utiliza um computador pessoal nas bibliotecas/centros de informação acha importante poder conectar esse computador de forma segura à informação digital da biblioteca/centro de informação?

Respondidas: 5 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas	Total
Excepcionalmente importante. (1)	100,00%	5
Muito importante. (2)	0,00%	0
Importante. (3)	0,00%	0
Razoavelmente importante. (4)	0,00%	0
Pouco importante. (5)	0,00%	0
Nada importante. (6)	0,00%	0
Total		5

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

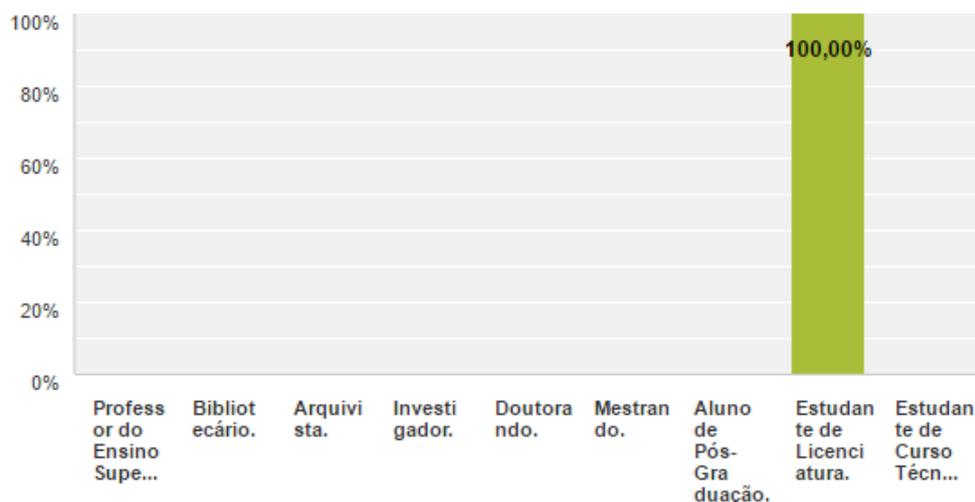
Pergunta n.º 12, subamostra "Estudantes de Cursos Técnicos Superiores"

No que toca à questão de poder ser estabelecida uma conexão entre dispositivos móveis, nomeadamente computadores pessoais, e a informação armazenada numa biblioteca/centro de informação, 100% dos inquiridos responde como sendo “EXCECCIONALMENTE IMPORTANTE”.

F – Estudantes de Licenciatura

Caracterize a sua principal actividade:

Respondidas: 131 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Professor do Ensino Superior. (1)	0,00% 0
Bibliotecário. (2)	0,00% 0
Arquivista. (3)	0,00% 0
Investigador. (4)	0,00% 0
Doutorando. (5)	0,00% 0
Mestrando. (6)	0,00% 0
Aluno de Pós-Graduação. (7)	0,00% 0
Estudante de Licenciatura. (8)	100,00% 131
Estudante de Curso Técnico Superior. (9)	0,00% 0
Total	131

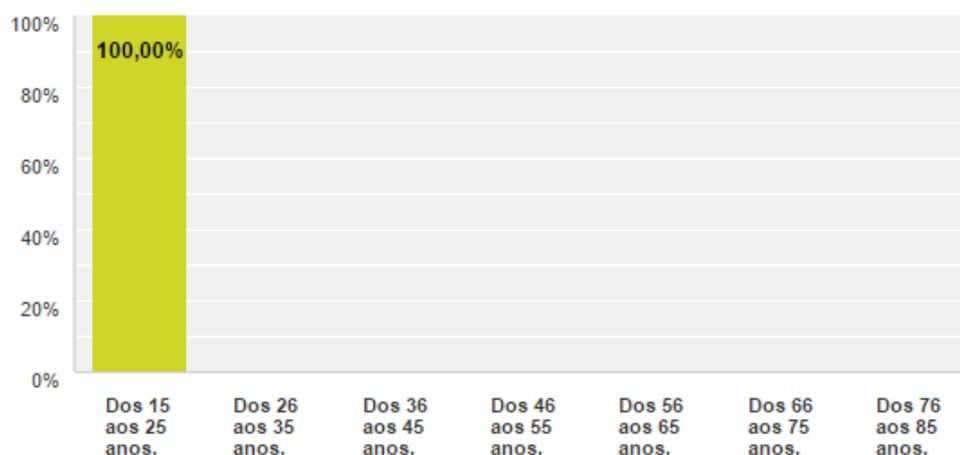
Estatísticas básicas				
Mínimo 8,00	Máximo 8,00	Mediana 8,00	Média 8,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 1, Subamostra “Estudantes de Licenciatura”

Nesta pergunta foram validadas 131 respostas, um número de respostas superior ao que estava previsto.

Indique a sua faixa etária:

Respondidas: 131 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Dos 15 aos 25 anos. (1)	100,00% 131
▼ Dos 26 aos 35 anos. (2)	0,00% 0
▼ Dos 36 aos 45 anos. (3)	0,00% 0
▼ Dos 46 aos 55 anos. (4)	0,00% 0
▼ Dos 56 aos 65 anos. (5)	0,00% 0
▼ Dos 66 aos 75 anos. (6)	0,00% 0
▼ Dos 76 aos 85 anos. (7)	0,00% 0
Total	131

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 2, Subamostra “ Estudantes de Licenciatura”

A faixa etária deste grupo é igual à faixa etária do grupo analisado no tópico anterior, ou seja, entre os 15 e os 25 anos.

Utiliza com frequência bibliotecas/centros de informação públicos (ex: Biblioteca Municipal, Biblioteca Pública, Biblioteca Escolar, centros de Informação) ou universitários?

Respondidas: 131 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
SIM (1)	100,00% 131
Não (2)	0,00% 0
Total	131

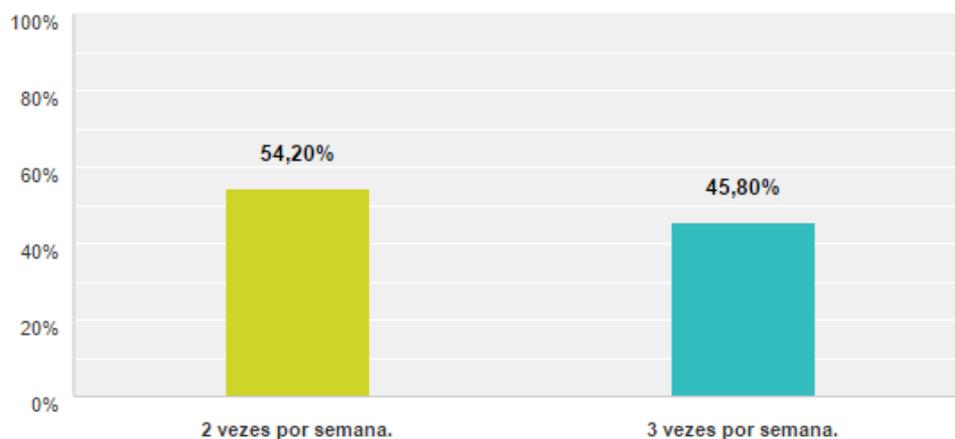
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 3, Subamostra “ Estudantes de Licenciatura”

Respondem da mesma forma que os inquiridos do grupo do tópico anterior, isto é, são frequentadores de bibliotecas e centros de informação.

Caracterize a frequência dessa consulta:

Respondidas: 131 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
2 vezes por semana. (7)	54,20% 71
3 vezes por semana. (8)	45,80% 60
Total	131

Estatísticas básicas				
Mínimo 7,00	Máximo 8,00	Mediana 7,00	Média 7,46	Desvio padrão 0,50

Pergunta n.º 4, Subamostra “ Estudantes de Licenciatura”

Neste grupo já existe uma notória diferença em relação ao grupo anterior. Como se trata de estudantes de licenciaturas, é perfeitamente lógico que façam uso mais frequente das bibliotecas e dos centros de informação, quer pela necessidade estritamente informativa, quer por questões económicas relacionadas eventualmente com os preços dos livros especializados para o ensino superior. O facto mais relevante para a nossa investigação é que este grupo de inquiridos é conhecedor da realidade contextual que pretendemos estudar. Cinquenta por cento dos inquiridos utiliza as bibliotecas ou centros de informação pelo menos duas vezes por semana e os outros 50% fazem uso das mesmas instituições três vezes por semana.

Considera que a nível de tecnologias de informação as bibliotecas/centros de informação respondem às suas necessidades?

Respondidas: 131 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Completamente. (1)	0,00% 0
Bastante. (2)	0,00% 0
Muito. (3)	0,00% 0
Razoavelmente. (4)	0,00% 0
Pouco. (5)	0,00% 0
Quase nada. (6)	78,63% 103
Nada. (7)	21,37% 28
Total	131

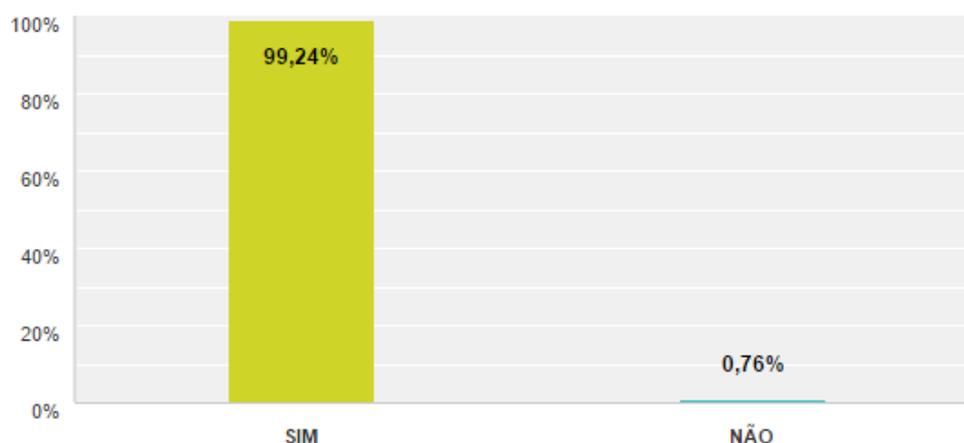
Estatísticas básicas				
Mínimo 6,00	Máximo 7,00	Mediana 6,00	Média 6,21	Desvio padrão 0,41

Pergunta n.º 5, Subamostra “ Estudantes de Licenciatura”

Cem por cento dos inquiridos (recordamos que se trata de uma subamostra conhecedora de forma aprofundada da realidade de diversas bibliotecas e centros de informação) declara que, ao nível de tecnologias de informação, as bibliotecas/ centros de informação não respondem “NADA” ou “QUASE NADA” às suas necessidades.

Se as bibliotecas/centros de informação disponibilizassem ferramentas informáticas e digitais que facilitassem o seu trabalho de investigação ou consulta de informação, respondendo melhor às suas necessidades isso levá-lo-ia a utilizar com mais frequência este tipo de instituições?

Respondidas: 131 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
<ul style="list-style-type: none"> ▼ SIM (1) ▼ NÃO (2) 	<ul style="list-style-type: none"> 99,24% 130 0,76% 1
Total	131

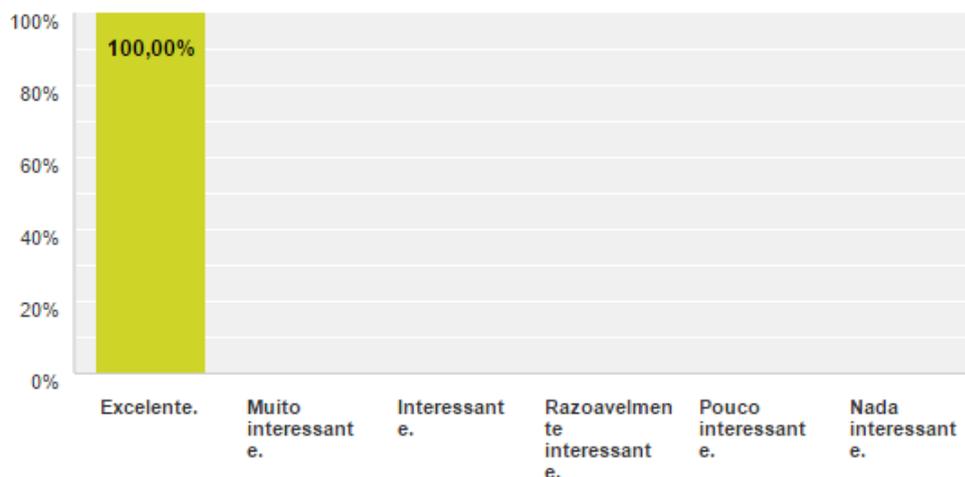
Estatísticas básicas				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
1,00	2,00	1,00	1,01	0,09

Pergunta n.º 6, Subamostra “ Estudantes de Licenciatura”

Cem por cento dos inquiridos responde que frequentaria com maior regularidade as bibliotecas ou os centros de informação se estas instituições tivessem mais ferramentas e infraestruturas relacionadas com as tecnologias de informação.

Considera interessante que as bibliotecas/centros de informação disponibilizassem a informação através de sistemas tecnológicos digitais em que não fosse necessário utilizar o famoso bloco de notas?

Respondidas: 131 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas	Total
Excelente. (1)	100,00%	131
Muito interessante. (2)	0,00%	0
Interessante. (3)	0,00%	0
Razoavelmente interessante. (4)	0,00%	0
Pouco interessante. (5)	0,00%	0
Nada interessante. (6)	0,00%	0
Total		131

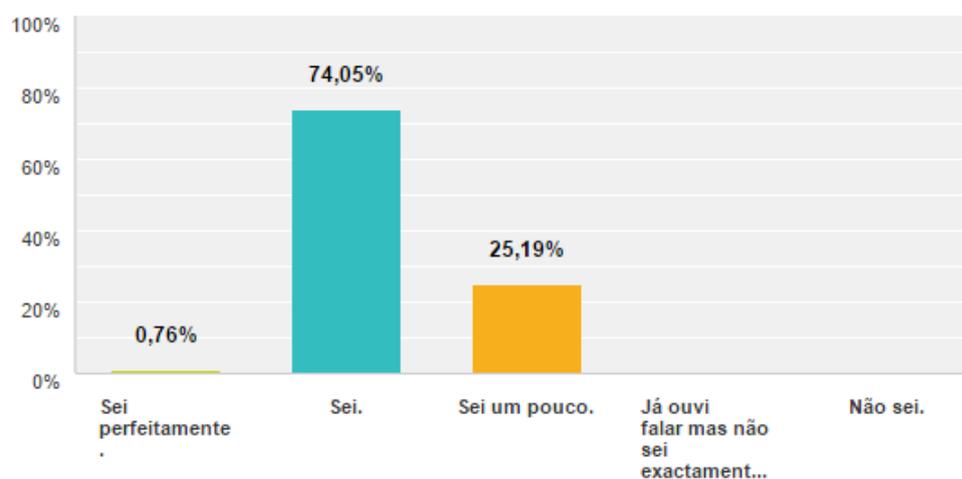
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 7, Subamostra “ Estudantes de Licenciatura”

Cem por cento dos inquiridos acha “EXCELENTE” que os tradicionais meios de armazenamento de informação sejam substituídos por meios totalmente digitais.

Sabe o que é um computador virtual?

Respondidas: 131 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Sei perfeitamente. (1)	0,76% 1
Sei. (2)	74,05% 97
Sei um pouco. (3)	25,19% 33
Já ouvi falar mas não sei exactamente o que é. (4)	0,00% 0
Não sei. (5)	0,00% 0
Total	131

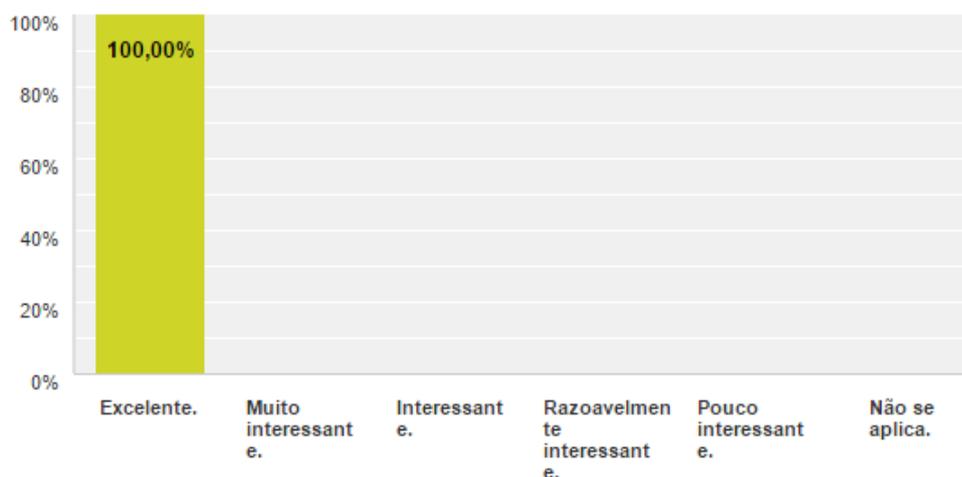
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 3,00	Mediana 2,00	Média 2,24	Desvio padrão 0,45

Pergunta n.º 8, Subamostra “Estudantes de Licenciatura”

Setenta e cinco por cento dos inquiridos sabe o que é um computador virtual e 25% sabe um pouco o que esta tecnologia é. Importante para a nossa investigação é o facto de esta tecnologia não ser desconhecida para este grupo de inquiridos.

Se respondeu na pergunta anterior ("Sei Perfeitamente", "Sei", Sei um pouco") responda a esta questão, caso contrário indique "Não se aplica". Diga se acha interessante os utilizadores de bibliotecas/centros de informação terem disponível um computador virtual individual.

Respondidas: 131 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	100,00% 131
Muito interessante. (2)	0,00% 0
Interessante. (3)	0,00% 0
Razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Não se aplica. (6)	0,00% 0
Total	131

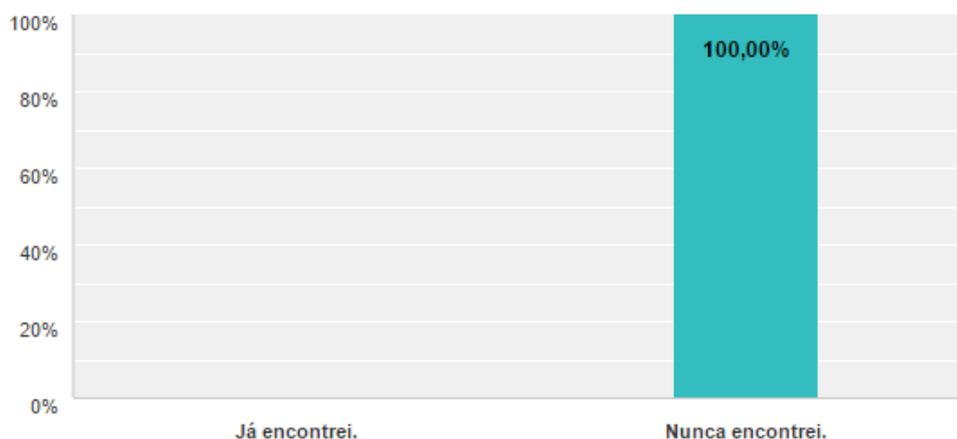
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 9, Subamostra “ Estudantes de Licenciatura”

Cem por cento dos inquiridos considera “EXCELENTE” a implementação da virtualização nas bibliotecas e nos centros de informação.

Durante a sua vida de estudante/profissional já alguma vez encontrou uma biblioteca/centro de informação que tivesse disponível um computador virtual para acesso a uma base de dados central de informação?

Respondidas: 131 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Já encontrei. (1)	0,00% 0
▼ Nunca encontrei. (2)	100,00% 131
Total	131

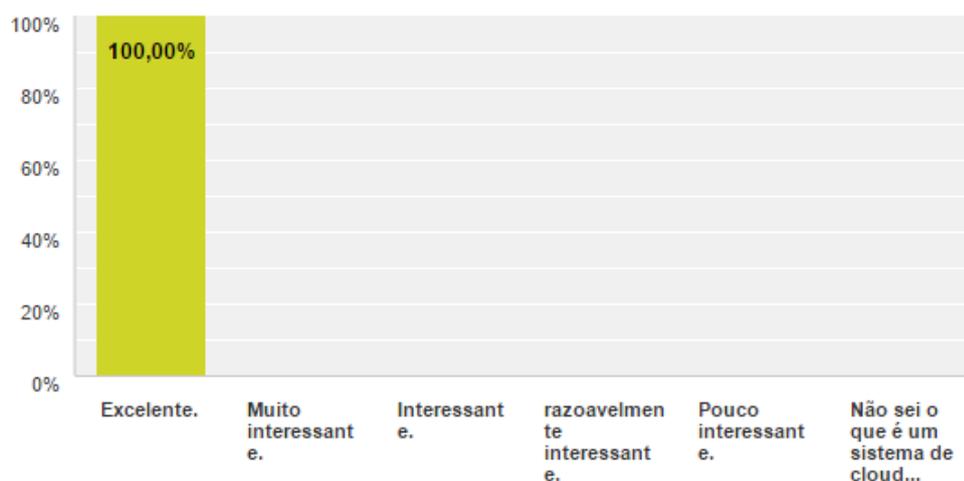
Estatísticas básicas				
Mínimo 2,00	Máximo 2,00	Mediana 2,00	Média 2,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 10, Subamostra “ Estudantes de Licenciatura”

Cem por cento dos inquiridos afirma nunca ter encontrado uma biblioteca ou um centro de informação com esta tecnologia implementada.

Diga se acha interessante ter disponível nas bibliotecas/centros de informação um computador virtual que lhe permita após consulta da informação guardar essa informação num sistema de cloud computing para que possa ter acesso a essa informação em casa ou no seu trabalho.

Respondidas: 131 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	100,00% 131
Muito interessante. (2)	0,00% 0
Interessante. (3)	0,00% 0
razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Não sei o que é um sistema de cloud computing. (6)	0,00% 0
Total	131

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 11, Subamostra “ Estudantes de Licenciatura”

Cem por cento dos inquiridos acha “EXCELENTE” que a informação adquirida no trabalho de consulta feito em bibliotecas ou centros de informação fique disponibilizada num sistema de *Cloud Computing*.

Se utiliza um computador pessoal nas bibliotecas/centros de informação acha importante poder conectar esse computador de forma segura à informação digital da biblioteca/centro de informação?

Respondidas: 131 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excepcionalmente importante. (1)	100,00% 131
Muito importante. (2)	0,00% 0
Importante. (3)	0,00% 0
Razoavelmente importante. (4)	0,00% 0
Pouco importante. (5)	0,00% 0
Nada importante. (6)	0,00% 0
Total	131

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 12, Subamostra “Estudantes de Licenciatura”

Cem por cento dos inquiridos responde que é “EXCECCIONALMENTE IMPORTANTE” a tecnologia disponível nas bibliotecas ou em centros de informação permitir a conexão de dispositivos móveis à informação.

G – Investigadores

Caracterize a sua principal actividade:

Respondidas: 49 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Professor do Ensino Superior. (1)	0,00% 0
▼ Bibliotecário. (2)	0,00% 0
▼ Arquivista. (3)	0,00% 0
▼ Investigador. (4)	100,00% 49
▼ Doutorando. (5)	0,00% 0
▼ Mestrando. (6)	0,00% 0
▼ Aluno de Pós-Graduação. (7)	0,00% 0
▼ Estudante de Licenciatura. (8)	0,00% 0
▼ Estudante de Curso Técnico Superior. (9)	0,00% 0
Total	49

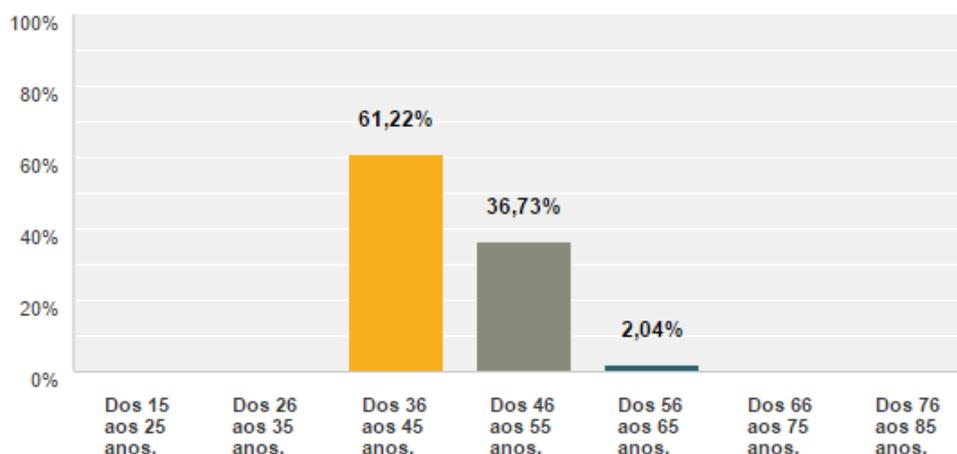
Estatísticas básicas				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
4,00	4,00	4,00	4,00	0,00

Pergunta n.º 1, Subamostra “ Investigadores”

Foram validadas 49 respostas, portanto muito acima do número de respostas previstas.

Indique a sua faixa etária:

Respondidas: 49 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Dos 15 aos 25 anos. (1)	0,00% 0
▼ Dos 26 aos 35 anos. (2)	0,00% 0
▼ Dos 36 aos 45 anos. (3)	61,22% 30
▼ Dos 46 aos 55 anos. (4)	36,73% 18
▼ Dos 56 aos 65 anos. (5)	2,04% 1
▼ Dos 66 aos 75 anos. (6)	0,00% 0
▼ Dos 76 aos 85 anos. (7)	0,00% 0
Total	49

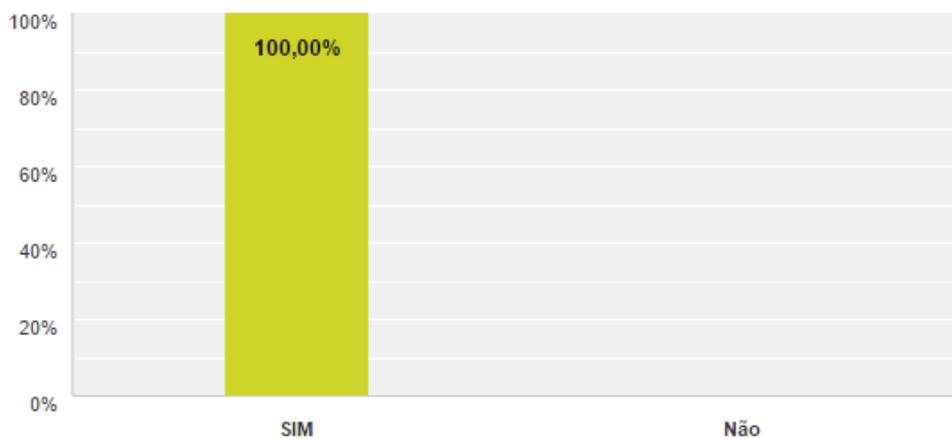
Estatísticas básicas				
Mínimo 3,00	Máximo 5,00	Mediana 3,00	Média 3,41	Desvio padrão 0,53

Pergunta n.º 2, Subamostra “ Investigadores”

A faixa etária deste grupo varia entre os 36 e os 65 anos, por isso, um grupo bastante heterogêneo. Caso as respostas sejam homogêneas, é um bom indicador para a validação dos objetivos da nossa investigação.

Utiliza com frequência bibliotecas/centros de informação públicos (ex: Biblioteca Municipal, Biblioteca Pública, Biblioteca Escolar, centros de Informação) ou universitários?

Respondidas: 49 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ SIM (1)	100,00% 49
▼ Não (2)	0,00% 0
Total	49

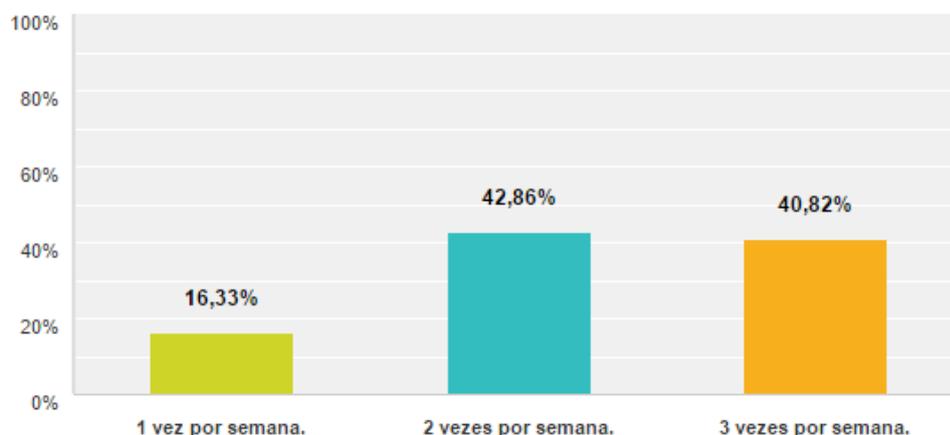
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 3, Subamostra “ Investigadores”

Cem por cento dos inquiridos afirma ser frequentador de bibliotecas e centros de informação.

Caracterize a frequência dessa consulta:

Respondidas: 49 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
1 vez por semana. (6)	16,33% 8
2 vezes por semana. (7)	42,86% 21
3 vezes por semana. (8)	40,82% 20
Total	49

Estatísticas básicas				
Mínimo 6,00	Máximo 8,00	Mediana 7,00	Média 7,24	Desvio padrão 0,72

Pergunta n.º 4, Subamostra “ Investigadores”

A resposta a esta pergunta demonstra uma variedade de tipos de frequência destas instituições, o que é natural em função da heterogeneidade do grupo. Demonstra também que todos os inquiridos são muito frequentadores destas instituições, logo conhecedores do meio onde pretendemos intervir através desta investigação. Frequentam bibliotecas e centros de informação entre um mínimo de uma vez por semana a três vezes por semana, sendo que mais de 40% dos inquiridos frequenta bibliotecas no mínimo três dias por semana.

Considera que a nível de tecnologias de informação as bibliotecas/centros de informação respondem às suas necessidades?

Respondidas: 49 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Completamente. (1)	0,00% 0
Bastante. (2)	0,00% 0
Muito. (3)	0,00% 0
Razoavelmente. (4)	0,00% 0
Pouco. (5)	0,00% 0
Quase nada. (6)	73,47% 36
Nada. (7)	26,53% 13
Total	49

Estatísticas básicas				
Mínimo 6,00	Máximo 7,00	Mediana 6,00	Média 6,27	Desvio padrão 0,44

Pergunta n.º 5, Subamostra “ Investigadores”

Cem por cento dos inquiridos considera que as bibliotecas e centros de informação não respondem às suas necessidades em termos de tecnologias de informação. Vinte e seis por cento diz não responder “NADA” às suas necessidades e 74% responde “QUASE NADA”.

Se as bibliotecas/centros de informação disponibilizassem ferramentas informáticas e digitais que facilitassem o seu trabalho de investigação ou consulta de informação, respondendo melhor às suas necessidades isso levá-lo-ia a utilizar com mais frequência este tipo de instituições?

Respondidas: 49 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ SIM (1)	100,00% 49
▼ NÃO (2)	0,00% 0
Total	49

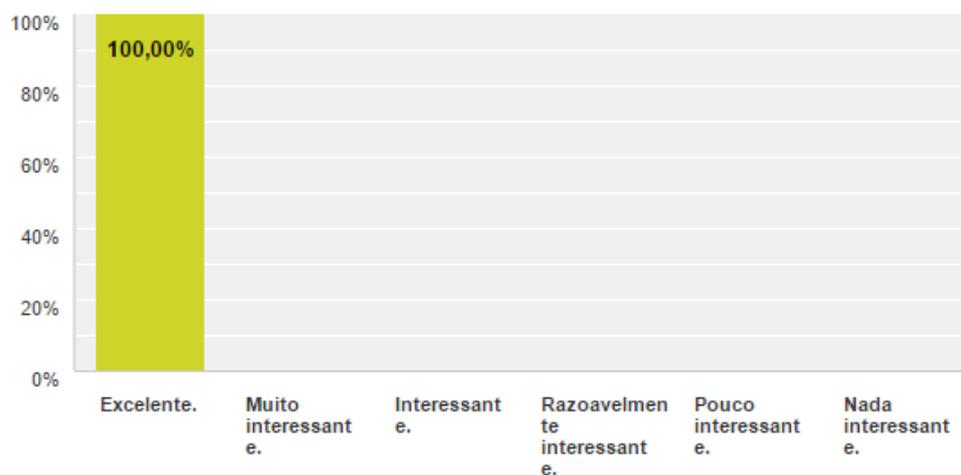
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 6, Subamostra “ Investigadores”

Cem por cento dos inquiridos é unânime ao responder que frequentariam mais estas instituições se as mesmas estivessem dotadas de melhores infraestruturas ao nível de tecnologias de informação.

Considera interessante que as bibliotecas/centros de informação disponibilizassem a informação através de sistemas tecnológicos digitais em que não fosse necessário utilizar o famoso bloco de notas?

Respondidas: 49 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	100,00% 49
Muito interessante. (2)	0,00% 0
Interessante. (3)	0,00% 0
Razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Nada interessante. (6)	0,00% 0
Total	49

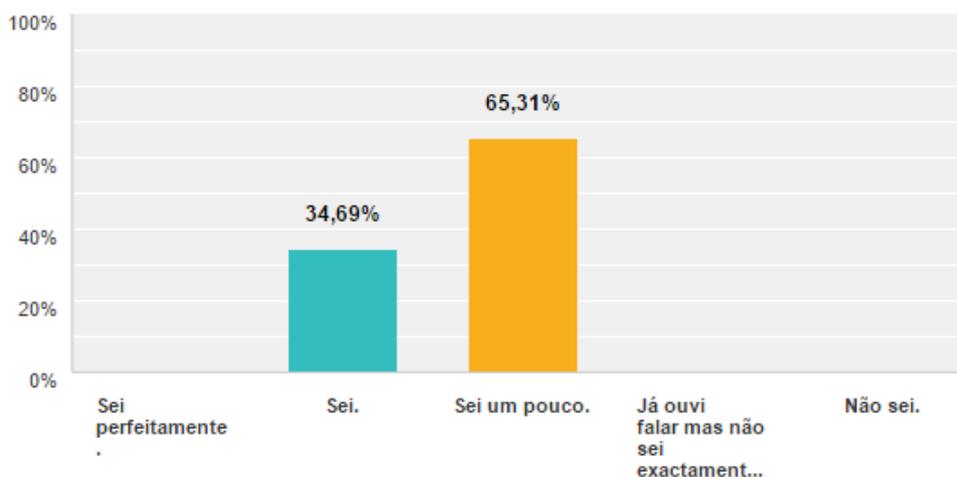
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 7, Subamostra “ Investigadores”

Cem por cento dos inquiridos acha “EXCELENTE” a ideia de substituir as formas de armazenamento clássicas de informação por mecanismos 100% digitais.

Sabe o que é um computador virtual?

Respondidas: 49 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Sei perfeitamente. (1)	0,00% 0
Sei. (2)	34,69% 17
Sei um pouco. (3)	65,31% 32
Já ouvi falar mas não sei exactamente o que é. (4)	0,00% 0
Não sei. (5)	0,00% 0
Total	49

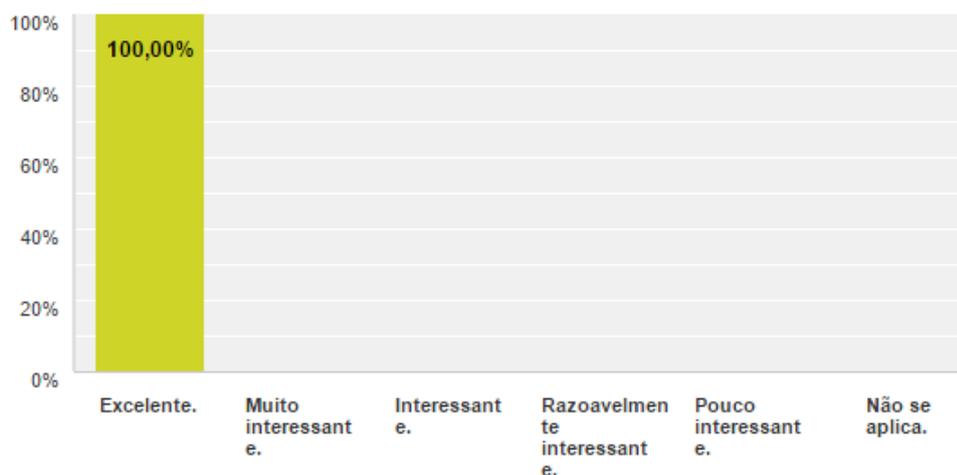
Estatísticas básicas				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
2,00	3,00	3,00	2,65	0,48

Pergunta n.º 8, Subamostra “ Investigadores”

Cem por cento dos inquiridos sabe o que é um computador virtual, o que é um dado muito relevante considerando a diversidade da sua faixa etária. Trinta e cinco por cento “SABE” o que é um computador virtual e 65% “SABE UM POUCO” o que é esta tecnologia. Mais um dado importante é que nenhum dos inquiridos desconhece a virtualização.

Se respondeu na pergunta anterior ("Sei Perfeitamente", "Sei", "Sei um pouco") responda a esta questão, caso contrário indique "Não se aplica". Diga se acha interessante os utilizadores de bibliotecas/centros de informação terem disponível um computador virtual individual.

Respondidas: 49 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	100,00% 49
Muito interessante. (2)	0,00% 0
Interessante. (3)	0,00% 0
Razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Não se aplica. (6)	0,00% 0
Total	49

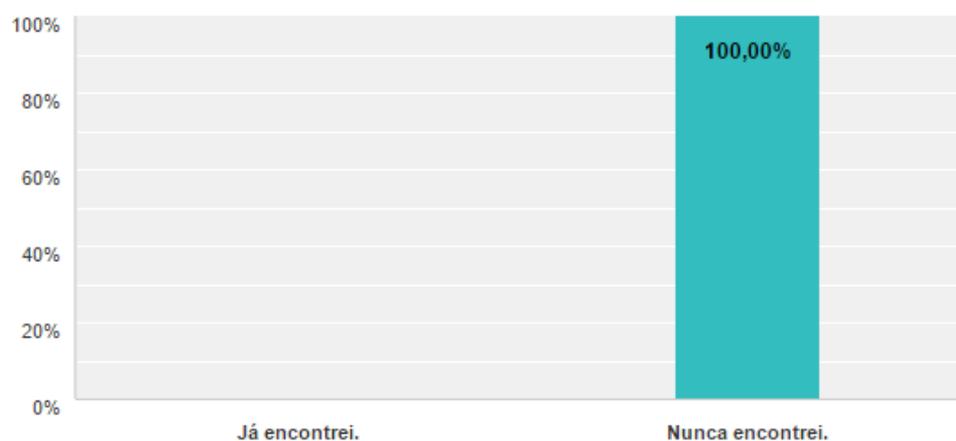
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 9, Subamostra "Investigadores"

Independentemente do grau de conhecimento que tem acerca da virtualização, 100% dos inquiridos considera "EXCELENTE" a sua implementação nas bibliotecas e nos centros de informação.

Durante a sua vida de estudante/profissional já alguma vez encontrou uma biblioteca/centro de informação que tivesse disponível um computador virtual para acesso a uma base de dados central de informação?

Respondidas: 49 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Já encontrei. (1)	0,00% 0
▼ Nunca encontrei. (2)	100,00% 49
Total	49

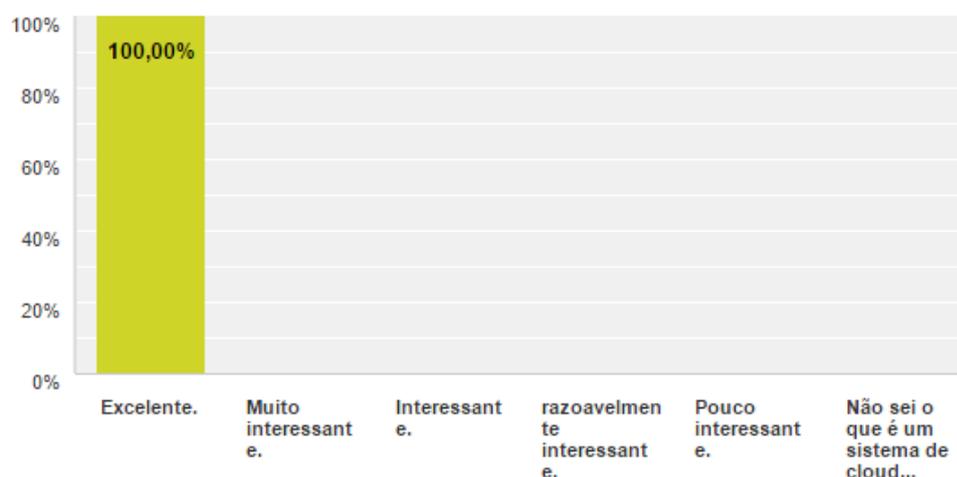
Estatísticas básicas				
Mínimo 2,00	Máximo 2,00	Mediana 2,00	Média 2,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 10, Subamostra “ Investigadores”

Cem por cento dos inquiridos afirma nunca ter encontrado uma implementação de virtualização numa biblioteca ou num centro de informação.

Diga se acha interessante ter disponível nas bibliotecas/centros de informação um computador virtual que lhe permita após consulta da informação guardar essa informação num sistema de cloud computing para que possa ter acesso a essa informação em casa ou no seu trabalho.

Respondidas: 49 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	100,00% 49
Muito interessante. (2)	0,00% 0
Interessante. (3)	0,00% 0
razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Não sei o que é um sistema de cloud computing. (6)	0,00% 0
Total	49

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 11, Subamostra "Investigadores"

Cem por cento dos inquiridos acha "EXCELENTE" a ideia de se implementar um sistema que armazene em *Cloud Computing* a informação analisada em bibliotecas/centros de informação.

Se utiliza um computador pessoal nas bibliotecas/centros de informação acha importante poder conectar esse computador de forma segura à informação digital da biblioteca/centro de informação?

Respondidas: 49 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas	
Excepcionalmente importante. (1)	100,00%	49
Muito importante. (2)	0,00%	0
Importante. (3)	0,00%	0
Razoavelmente importante. (4)	0,00%	0
Pouco importante. (5)	0,00%	0
Nada importante. (6)	0,00%	0
Total		49

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

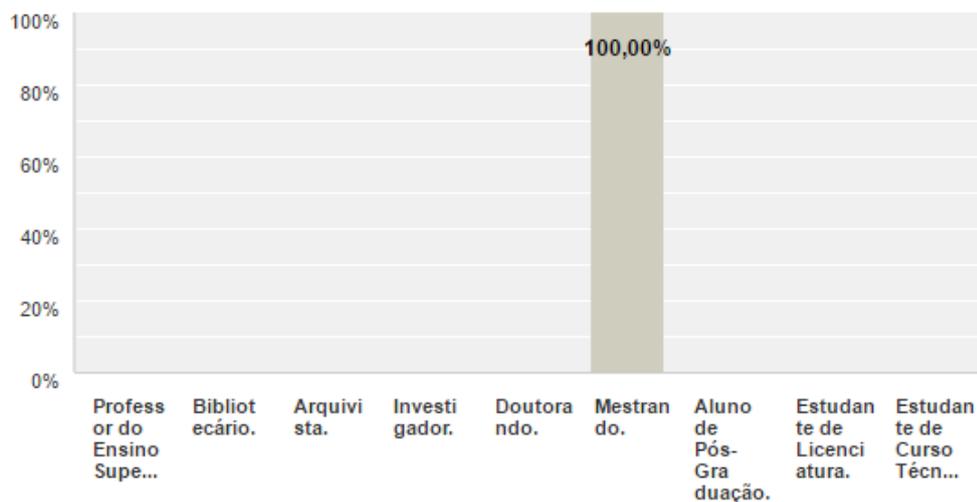
Pergunta n.º 12, Subamostra “ Investigadores”

Cem por cento dos inquiridos declara que é “EXCECCIONALMENTE IMPORTANTE” a possibilidade de conexão de dispositivos móveis individuais à informação patente nessas instituições.

H – Mestrandos

Caracterize a sua principal actividade:

Respondidas: 30 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Professor do Ensino Superior. (1)	0,00% 0
Bibliotecário. (2)	0,00% 0
Arquivista. (3)	0,00% 0
Investigador. (4)	0,00% 0
Doutorando. (5)	0,00% 0
Mestrando. (6)	100,00% 30
Aluno de Pós-Graduação. (7)	0,00% 0
Estudante de Licenciatura. (8)	0,00% 0
Estudante de Curso Técnico Superior. (9)	0,00% 0
Total	30

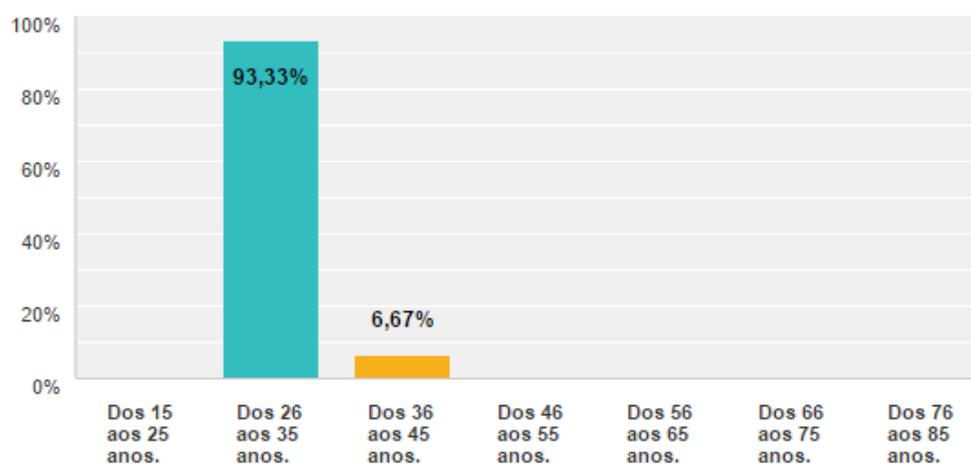
Estatísticas básicas				
Mínimo 6,00	Máximo 6,00	Mediana 6,00	Média 6,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 1, Subamostra “ Mestrandos”

Foram validades 30 respostas nesta subamostra, um número muito acima das respostas inicialmente previstas.

Indique a sua faixa etária:

Respondidas: 30 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Dos 15 aos 25 anos. (1)	0,00% 0
▼ Dos 26 aos 35 anos. (2)	93,33% 28
▼ Dos 36 aos 45 anos. (3)	6,67% 2
▼ Dos 46 aos 55 anos. (4)	0,00% 0
▼ Dos 56 aos 65 anos. (5)	0,00% 0
▼ Dos 66 aos 75 anos. (6)	0,00% 0
▼ Dos 76 aos 85 anos. (7)	0,00% 0
Total	30

Estatísticas básicas				
Mínimo 2,00	Máximo 3,00	Mediana 2,00	Média 2,07	Desvio padrão 0,25

Pergunta n.º 2, Subamostra “ Mestrandos”

A faixa etária deste grupo situa-se entre os 26 anos e os 45 anos, contudo, 93% do grupo encontra-se no intervalo entre os 26 e os 35 anos, o que demonstra uma certa homogeneidade.

Utiliza com frequência bibliotecas/centros de informação públicos (ex: Biblioteca Municipal, Biblioteca Pública, Biblioteca Escolar, centros de Informação) ou universitários?

Respondidas: 30 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas	
SIM (1)	100,00%	30
Não (2)	0,00%	0
Total		30

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 3, Subamostra “ Mestrados”

Cem por cento dos inquiridos afirma utilizar com frequência bibliotecas e centros de informação.

Caracterize a frequência dessa consulta:

Respondidas: 30 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
2 vezes por semana. (7)	100,00% 30
Total	30

Estatísticas básicas				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
7,00	7,00	7,00	7,00	0,00

Pergunta n.º 4, Subamostra “ Mestrandos”

Cem por cento dos inquiridos frequenta no mínimo duas vezes por semana este tipo de instituições, o que os torna conhecedores do meio em estudo.

Considera que a nível de tecnologias de informação as bibliotecas/centros de informação respondem às suas necessidades?

Respondidas: 30 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Completamente. (1)	0,00% 0
Bastante. (2)	0,00% 0
Muito. (3)	0,00% 0
Razoavelmente. (4)	0,00% 0
Pouco. (5)	0,00% 0
Quase nada. (6)	0,00% 0
Nada. (7)	100,00% 30
Total	30

Estatísticas básicas				
Mínimo 7,00	Máximo 7,00	Mediana 7,00	Média 7,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 5, Subamostra “ Mestrandos”

Cem por cento dos inquiridos responde que estas instituições em “NADA” respondem às suas necessidades em termos de tecnologias de informação. É um dado extraordinariamente importante para a nossa investigação, isto porque este grupo é composto por utilizadores bastante qualificados e que têm uma visão muito atual do que são as tecnologias de informação, considerando a sua faixa etária. Logo, ao atribuírem de modo categórico a classificação “NADA” é um dado muito significativo para esta investigação.

Se as bibliotecas/centros de informação disponibilizassem ferramentas informáticas e digitais que facilitassem o seu trabalho de investigação ou consulta de informação, respondendo melhor às suas necessidades isso levá-lo-ia a utilizar com mais frequência este tipo de instituições?

Respondidas: 30 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
<ul style="list-style-type: none"> ▼ SIM (1) ▼ NÃO (2) 	<ul style="list-style-type: none"> 100,00% 30 0,00% 0
Total	30

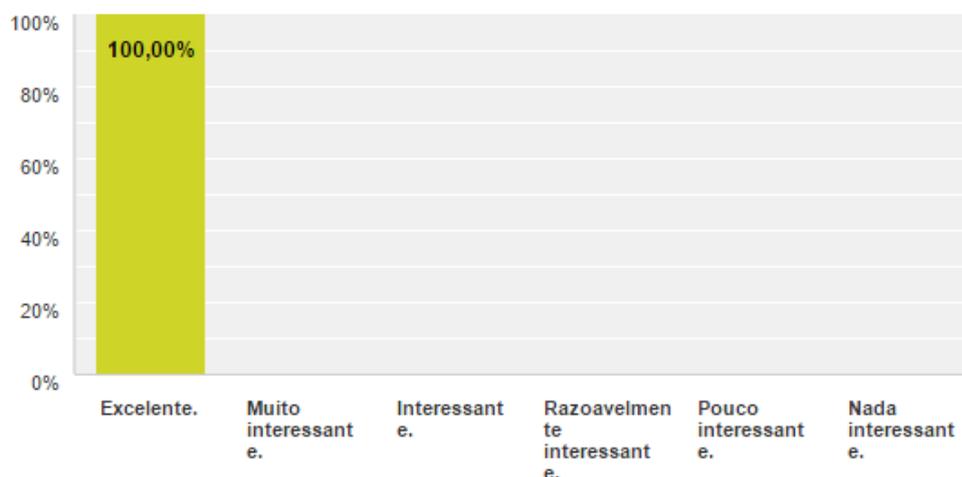
Estatísticas básicas				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
1,00	1,00	1,00	1,00	0,00

Pergunta n.º 6, Subamostra “ Mestrandos”

Nesta pergunta, os grupos de inquiridos têm sido todos unânimes e este também. Cem por cento dos inquiridos afirma que frequentaria mais estas instituições se elas estivessem melhor equipadas ao nível de tecnologias de informação.

Considera interessante que as bibliotecas/centros de informação disponibilizassem a informação através de sistemas tecnológicos digitais em que não fosse necessário utilizar o famoso bloco de notas?

Respondidas: 30 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	100,00% 30
Muito interessante. (2)	0,00% 0
Interessante. (3)	0,00% 0
Razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Nada interessante. (6)	0,00% 0
Total	30

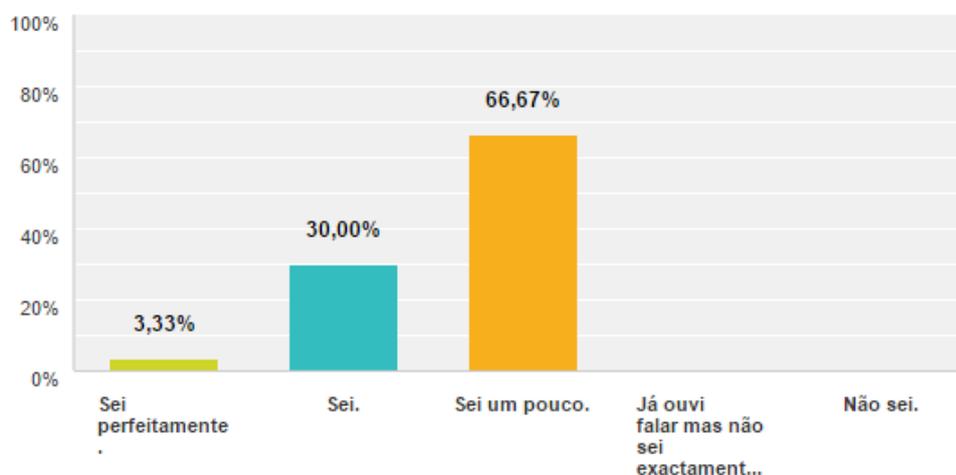
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 7, Subamostra “ Mestrandos”

Cem por cento dos inquiridos concorda que a implementação de sistemas 100% digitais para armazenamento de informação consultada é “EXCELENTE”.

Sabe o que é um computador virtual?

Respondidas: 30 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Sei perfeitamente. (1)	3,33% 1
Sei. (2)	30,00% 9
Sei um pouco. (3)	66,67% 20
Já ouvi falar mas não sei exactamente o que é. (4)	0,00% 0
Não sei. (5)	0,00% 0
Total	30

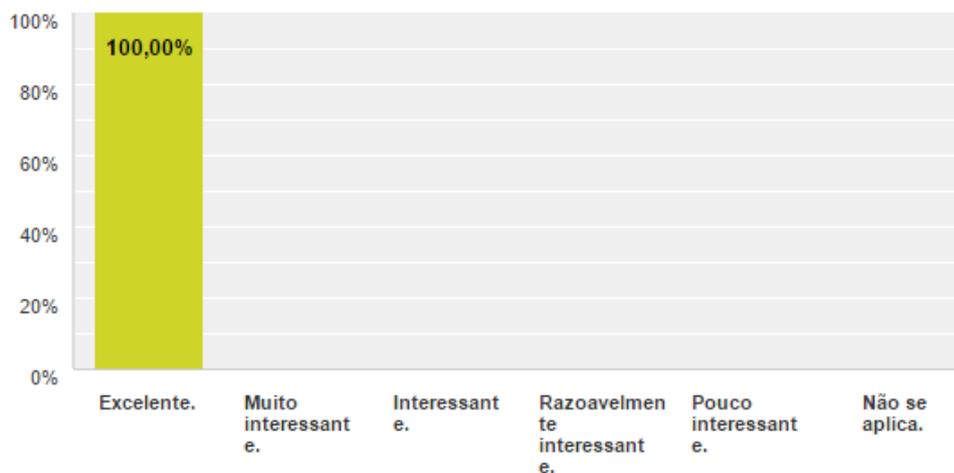
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 3,00	Mediana 3,00	Média 2,63	Desvio padrão 0,55

Pergunta n.º 8, Subamostra “ Mestrandos”

Todos os inquiridos conhecem a tecnologia de virtualização, ou melhor, todos sabem o que é um computador virtual. Três por cento conhece muito bem o conceito, 30% “SABE” o que é um computador virtual e 66% “SABE UM POUCO”. Mantém-se relevante o facto de não haver um único inquirido que desconheça a tecnologia.

Se respondeu na pergunta anterior ("Sei Perfeitamente", "Sei", "Sei um pouco") responda a esta questão, caso contrário indique "Não se aplica". Diga se acha interessante os utilizadores de bibliotecas/centros de informação terem disponível um computador virtual individual.

Respondidas: 30 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	100,00% 30
Muito interessante. (2)	0,00% 0
Interessante. (3)	0,00% 0
Razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Não se aplica. (6)	0,00% 0
Total	30

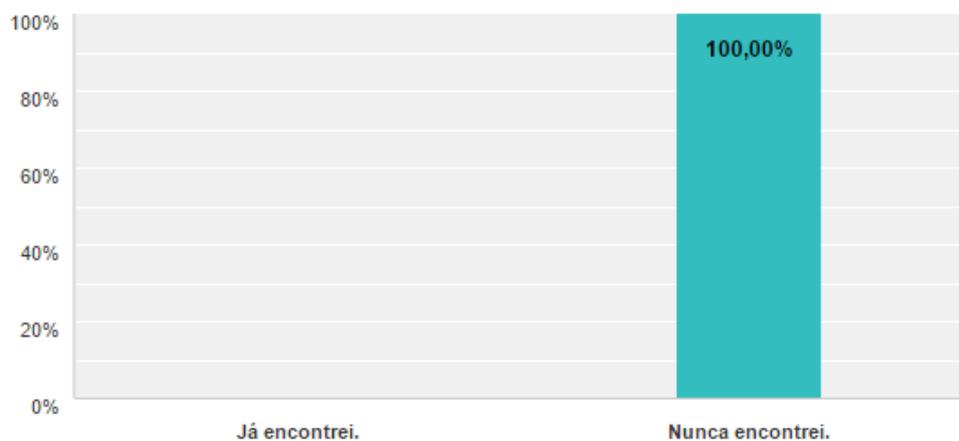
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 9, Subamostra “ Mestrandos”

Todos os inquiridos consideram “EXCELENTE” a implementação desta tecnologia nas bibliotecas e nos centros de informação.

Durante a sua vida de estudante/profissional já alguma vez encontrou uma biblioteca/centro de informação que tivesse disponível um computador virtual para acesso a uma base de dados central de informação?

Respondidas: 30 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Já encontrei. (1)	0,00% 0
▼ Nunca encontrei. (2)	100,00% 30
Total	30

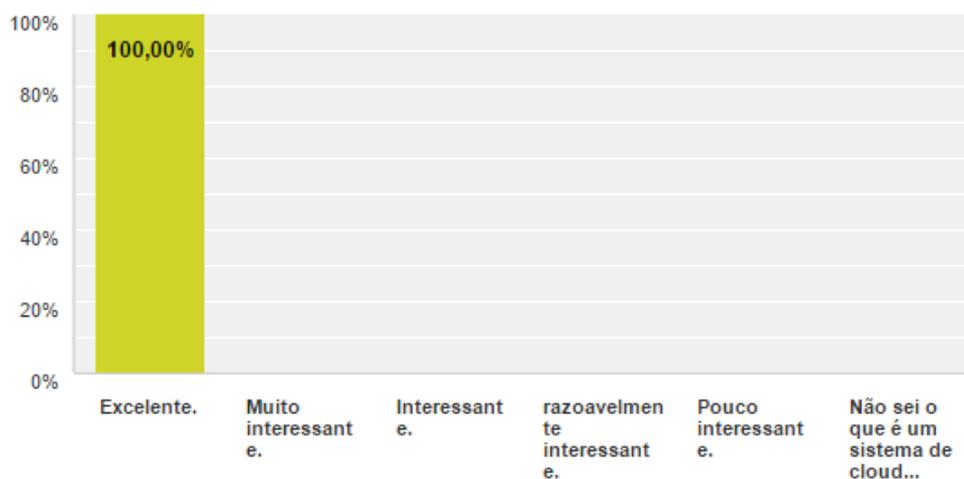
Estatísticas básicas				
Mínimo 2,00	Máximo 2,00	Mediana 2,00	Média 2,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 10, Subamostra “ Mestrandos”

Nenhum dos inquiridos tem conhecimento da existência de uma biblioteca ou de um centro de informação que disponha de computadores virtuais para aceder à informação.

Diga se acha interessante ter disponível nas bibliotecas/centros de informação um computador virtual que lhe permita após consulta da informação guardar essa informação num sistema de cloud computing para que possa ter acesso a essa informação em casa ou no seu trabalho.

Respondidas: 30 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	100,00% 30
Muito interessante. (2)	0,00% 0
Interessante. (3)	0,00% 0
razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Não sei o que é um sistema de cloud computing. (6)	0,00% 0
Total	30

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 11, Subamostra “ Mestrandos”

Todos os inquiridos concordam que é “EXCELENTE” que seja possível, após o trabalho de investigação, armazenar essa informação num sistema de *Cloud Computing*.

Se utiliza um computador pessoal nas bibliotecas/centros de informação acha importante poder conectar esse computador de forma segura à informação digital da biblioteca/centro de informação?

Respondidas: 30 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excepcionalmente importante. (1)	100,00% 30
Muito importante. (2)	0,00% 0
Importante. (3)	0,00% 0
Razoavelmente importante. (4)	0,00% 0
Pouco importante. (5)	0,00% 0
Nada importante. (6)	0,00% 0
Total	30

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

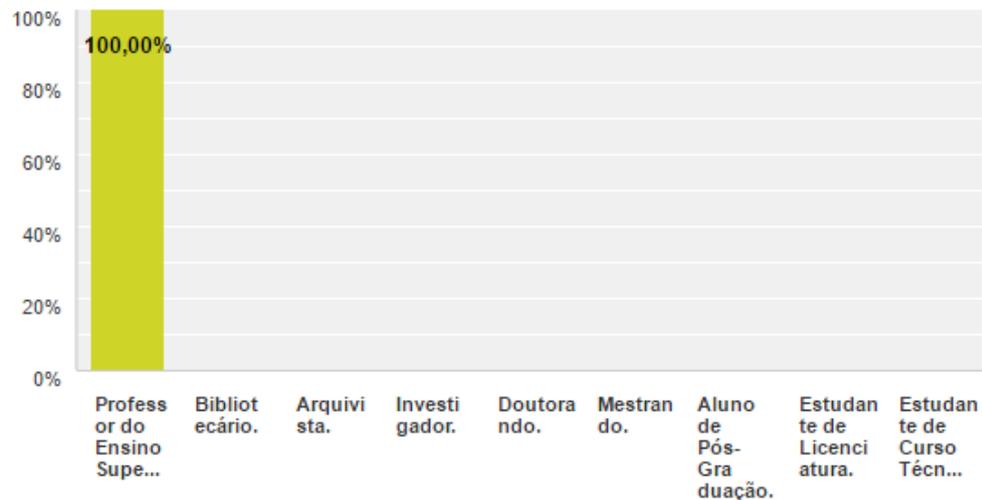
Pergunta n.º 12, Subamostra “ Mestrandos”

Cem por cento dos inquiridos afirma ser “EXCECCIONALMENTE IMPORTANTE” que exista uma tecnologia que permita conectar dispositivos móveis individuais à informação nas bibliotecas e nos centros de informação.

I – Professores do Ensino Superior

Caracterize a sua principal actividade:

Respondidas: 96 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Professor do Ensino Superior. (1)	100,00% 96
Bibliotecário. (2)	0,00% 0
Arquivista. (3)	0,00% 0
Investigador. (4)	0,00% 0
Doutorando. (5)	0,00% 0
Mestrando. (6)	0,00% 0
Aluno de Pós-Graduação. (7)	0,00% 0
Estudante de Licenciatura. (8)	0,00% 0
Estudante de Curso Técnico Superior. (9)	0,00% 0
Total	96

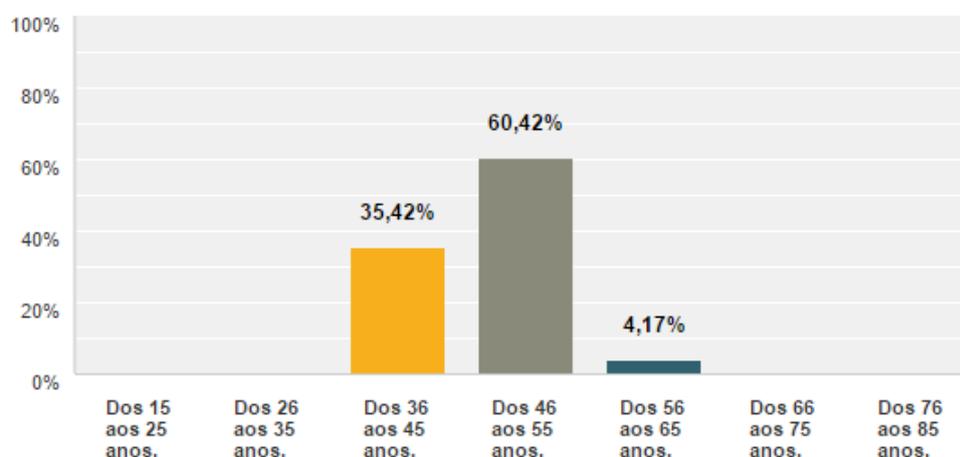
Estatísticas básicas				
Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
1,00	1,00	1,00	1,00	0,00

Pergunta n.º 1, Subamostra “ Professores do Ensino Superior”

Foram validadas 96 respostas neste grupo, um número acima do valor mínimo delineado inicialmente.

Indique a sua faixa etária:

Respondidas: 96 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Dos 15 aos 25 anos. (1)	0,00% 0
▼ Dos 26 aos 35 anos. (2)	0,00% 0
▼ Dos 36 aos 45 anos. (3)	35,42% 34
▼ Dos 46 aos 55 anos. (4)	60,42% 58
▼ Dos 56 aos 65 anos. (5)	4,17% 4
▼ Dos 66 aos 75 anos. (6)	0,00% 0
▼ Dos 76 aos 85 anos. (7)	0,00% 0
Total	96

Estatísticas básicas				
Mínimo 3,00	Máximo 5,00	Mediana 4,00	Média 3,69	Desvio padrão 0,55

Pergunta n.º 2, Subamostra “ Professores do Ensino Superior”

A faixa etária deste grupo situa-se entre os 36 e os 65 anos. Mais de 60% dos inquiridos estava no intervalo entre os 46 e os 55 anos.

Utiliza com frequência bibliotecas/centros de informação públicos (ex: Biblioteca Municipal, Biblioteca Pública, Biblioteca Escolar, centros de Informação) ou universitários?

Respondidas: 96 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
SIM (1)	100,00% 96
Não (2)	0,00% 0
Total	96

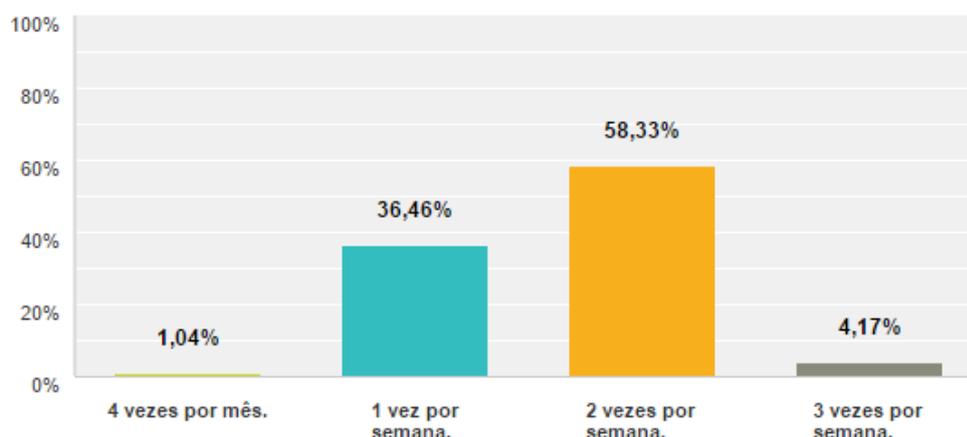
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 3, Subamostra “ Professores do Ensino Superior”

Como era expectável, 100% dos inquiridos afirma ser frequentador corrente de bibliotecas e centros de informação.

Caracterize a frequência dessa consulta:

Respondidas: 96 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
4 vezes por mês. (5)	1,04% 1
1 vez por semana. (6)	36,46% 35
2 vezes por semana. (7)	58,33% 56
3 vezes por semana. (8)	4,17% 4
Total	96

Estatísticas básicas				
Mínimo 5,00	Máximo 8,00	Mediana 7,00	Média 6,66	Desvio padrão 0,57

Pergunta n.º 4, Subamostra “ Professores do Ensino Superior”

Noventa e cinco por cento dos inquiridos frequenta as bibliotecas e os centros de informação entre uma vez por semana e duas vezes por semana. Contudo, cerca de 60% diz frequentar estas instituições pelo menos duas vezes por semana. Trata-se, assim, de um grupo referencial por excelência para o nosso trabalho e para este inquérito.

Considera que a nível de tecnologias de informação as bibliotecas/centros de informação respondem às suas necessidades?

Respondidas: 96 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Completamente. (1)	0,00% 0
Bastante. (2)	0,00% 0
Muito. (3)	0,00% 0
Razoavelmente. (4)	0,00% 0
Pouco. (5)	0,00% 0
Quase nada. (6)	9,38% 9
Nada. (7)	90,63% 87
Total	96

Estatísticas básicas				
Mínimo 6,00	Máximo 7,00	Mediana 7,00	Média 6,91	Desvio padrão 0,29

Pergunta n.º 5, Subamostra “ Professores do Ensino Superior”

Noventa por cento dos inquiridos declara que os centros de informação e as bibliotecas que frequentam em “NADA” respondem às suas necessidades. Uma resposta muito significativa, considerando a maturidade intelectual dos inquiridos e a vasta experiência que presumivelmente têm na utilização destas instituições. Ao considerarem que em nada lhes satisfaz, em termos de tecnologias de informação, as infraestruturas destas instituições, materializam o diagnóstico de indicadores de contextos obsoletos a este nível.

Se as bibliotecas/centros de informação disponibilizassem ferramentas informáticas e digitais que facilitassem o seu trabalho de investigação ou consulta de informação, respondendo melhor às suas necessidades isso levá-lo-ia a utilizar com mais frequência este tipo de instituições?

Respondidas: 96 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ SIM (1)	100,00% 96
▼ NÃO (2)	0,00% 0
Total	96

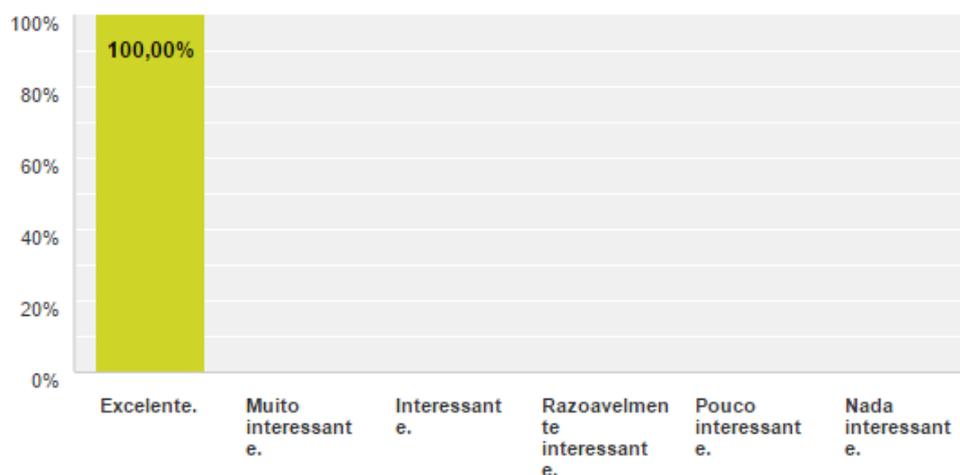
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 6, Subamostra “ Professores do Ensino Superior”

Cem por cento dos inquiridos afirma que a implementação de modernas estruturas relacionadas com tecnologias de informação nestas instituições seria uma das razões que os levaria a frequentarem mais as mesmas.

Considera interessante que as bibliotecas/centros de informação disponibilizassem a informação através de sistemas tecnológicos digitais em que não fosse necessário utilizar o famoso bloco de notas?

Respondidas: 96 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	100,00% 96
Muito interessante. (2)	0,00% 0
Interessante. (3)	0,00% 0
Razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Nada interessante. (6)	0,00% 0
Total	96

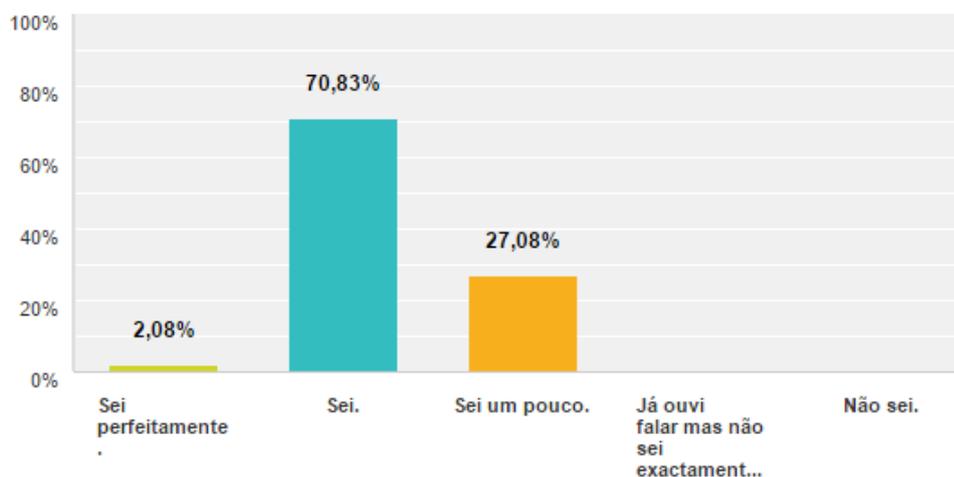
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 7, Subamostra “ Professores do Ensino Superior”

Cem por cento dos inquiridos considera que a implementação de meios totalmente digitais para o apoio ao armazenamento de informação consultada seria “EXCELENTE”.

Sabe o que é um computador virtual?

Respondidas: 96 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Sei perfeitamente. (1)	2,08% 2
Sei. (2)	70,83% 68
Sei um pouco. (3)	27,08% 26
Já ouvi falar mas não sei exactamente o que é. (4)	0,00% 0
Não sei. (5)	0,00% 0
Total	96

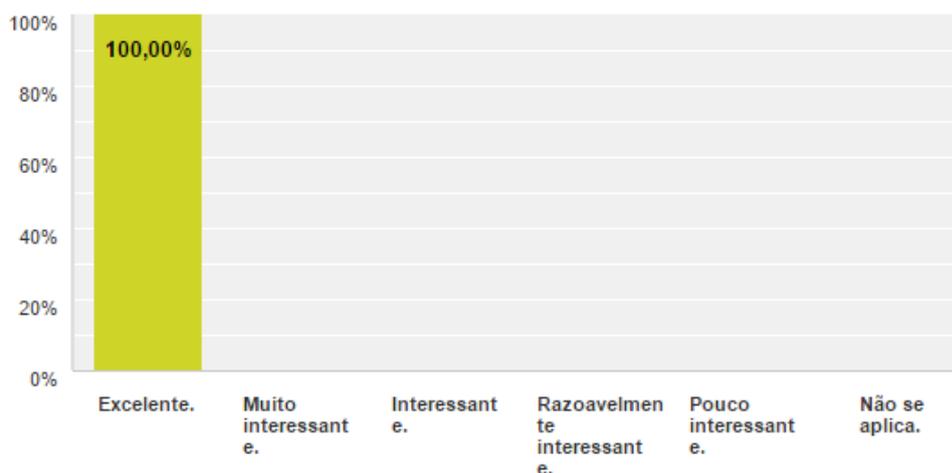
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 3,00	Mediana 2,00	Média 2,25	Desvio padrão 0,48

Pergunta n.º 8, Subamostra “ Professores do Ensino Superior”

Todos os inquiridos sabem o que é um computador virtual. Setenta e três por cento dos mesmos reconhece claramente saber o que é um computador virtual.

Se respondeu na pergunta anterior ("Sei Perfeitamente", "Sei", "Sei um pouco") responda a esta questão, caso contrário indique "Não se aplica". Diga se acha interessante os utilizadores de bibliotecas/centros de informação terem disponível um computador virtual individual.

Respondidas: 96 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	100,00% 96
Muito interessante. (2)	0,00% 0
Interessante. (3)	0,00% 0
Razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Não se aplica. (6)	0,00% 0
Total	96

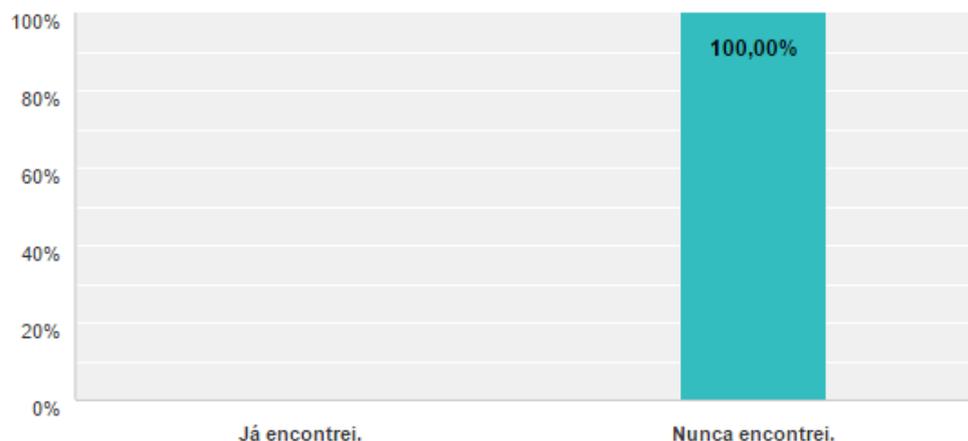
Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 9, Subamostra “ Professores do Ensino Superior”

Cem por cento dos inquiridos considera uma medida “EXCELENTE” dotar as bibliotecas e os centros de informação com computadores virtuais para terem acesso à informação.

Durante a sua vida de estudante/profissional já alguma vez encontrou uma biblioteca/centro de informação que tivesse disponível um computador virtual para acesso a uma base de dados central de informação?

Respondidas: 96 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
▼ Já encontrei. (1)	0,00% 0
▼ Nunca encontrei. (2)	100,00% 96
Total	96

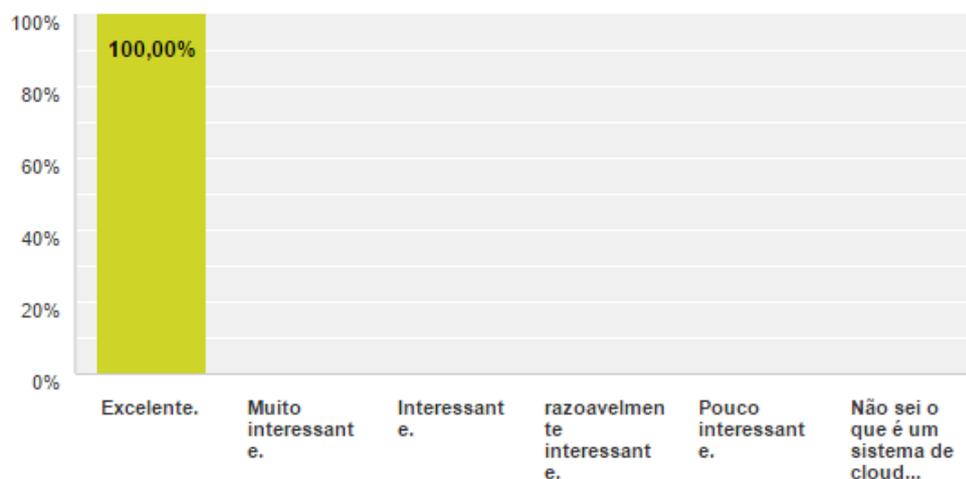
Estatísticas básicas				
Mínimo 2,00	Máximo 2,00	Mediana 2,00	Média 2,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 10, Subamostra “ Professores do Ensino Superior”

Cem por cento dos inquiridos afirma nunca ter visto uma biblioteca ou centro de informação com computadores virtuais disponíveis para os utilizadores.

Diga se acha interessante ter disponível nas bibliotecas/centros de informação um computador virtual que lhe permita após consulta da informação guardar essa informação num sistema de cloud computing para que possa ter acesso a essa informação em casa ou no seu trabalho.

Respondidas: 96 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excelente. (1)	100,00% 96
Muito interessante. (2)	0,00% 0
Interessante. (3)	0,00% 0
razoavelmente interessante. (4)	0,00% 0
Pouco interessante. (5)	0,00% 0
Não sei o que é um sistema de cloud computing. (6)	0,00% 0
Total	96

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 11, Subamostra “ Professores do Ensino Superior”

Cem por cento dos inquiridos considera “EXCELENTE” que, após o trabalho de consulta e compilação de informação numa biblioteca ou centro de informação, esses dados possam ser armazenados num sistema de *Cloud Computing*.

Se utiliza um computador pessoal nas bibliotecas/centros de informação acha importante poder conectar esse computador de forma segura à informação digital da biblioteca/centro de informação?

Respondidas: 96 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Excepcionalmente importante. (1)	100,00% 96
Muito importante. (2)	0,00% 0
Importante. (3)	0,00% 0
Razoavelmente importante. (4)	0,00% 0
Pouco importante. (5)	0,00% 0
Nada importante. (6)	0,00% 0
Total	96

Estatísticas básicas				
Mínimo 1,00	Máximo 1,00	Mediana 1,00	Média 1,00	Desvio padrão 0,00

Pergunta n.º 12, Subamostra “ Professores do Ensino Superior”

Cem por cento dos inquiridos considera “EXCECCIONALMENTE IMPORTANTE” as bibliotecas e os centros de informações disponibilizarem uma tecnologia que permita conectar os dispositivos móveis individuais, como computadores pessoais, à base de dados de informação dessas instituições.

LISTA DE IMAGENS

IMAGEM 1 - FRAMEWORK-BASE A DESENVOLVER E TESTAR.....	23
IMAGEM 2 - ARQUITETURA TRADICIONAL VS. ARQUITETURA VIRTUAL	49
IMAGEM 3 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE UMA MÁQUINA VIRTUAL IMAGEM	51
IMAGEM 4 - OS DOIS TIPOS DE HYPERVISORS.....	53
IMAGEM 5 - ALTA DISPONIBILIDADE	54
IMAGEM 6 - TOLERÂNCIA A FALHAS.....	55
IMAGEM 7 - <i>LIVE MIGRATION</i>	56
IMAGEM 8 - <i>DISTRIBUTED POWER MANAGEMENT (DPM)</i>	57
IMAGEM 9 - VIRTUALIZAÇÃO DE APLICAÇÕES.....	59
IMAGEM 10 - VIRTUALIZAÇÃO DE <i>DESKTOP</i> EM TERMOS CONCRETOS	61
IMAGEM 11 - VIRTUALIZAÇÃO DE <i>DESKTOP</i> VDI DO TIPO " <i>SERVER SIDE</i> "	62
IMAGEM 12 - VIRTUALIZAÇÃO DE ARMAZENAMENTO	64
IMAGEM 13 - ELEMENTOS FUNDAMENTAIS DE UMA BIBLIOTECA/CENTRO DE INFORMAÇÃO DIGITAL	78
IMAGEM 14 - AMBIENTE INTEGRADO E ESTRUTURADO DE UMA BIBLIOTECA DIGITAL	80
IMAGEM 15 - MODELO ESTRUTURADO PARA BIBLIOTECA DIGITAL.....	82
IMAGEM 16 - ESTRUTURA LÓGICA DO ACTIVE DIRECTORY , ONDE SE VISUALIZAM OS SERVIDORES VIRTUAIS QUE COMPÕEM O DOMÍNIO CID (NÃO SE VISUALIZAM OS CONTROLADORES DE DOMÍNIO PELO FACTO DE ESTES ESTAREM NA UNIDADE ORGANIZACIONAL DENOMINADA <i>DOMAIN CONTROLLERS</i>).....	83
IMAGEM 17 - ESTRUTURA VIRTUAL DO CLUSTER 3 (PRINCIPAL <i>HYPERVISOR</i>) QUE FAZ REPLICAÇÃO INTEGRAL PARA O CLUSTER 2.....	85
IMAGEM 18 - CONFIGURAÇÃO DE NIC TEAM.....	86
IMAGEM 19 - ARQUITETURA NIC TEAM COM SISTEMA <i>LOAD BALANCING</i>	87
IMAGEM 20- MODELO DE ESTRUTURA DE <i>HARDWARE</i> INTEGRADO.....	88
IMAGEM 21 - ESTRUTURA LÓGICA DO ACTIVE DIRECTORY	90
IMAGEM 22 - <i>ROLE</i> QUE PERMITIR PROMOVER UM SERVIDOR A CONTROLADOR DE DOMÍNIO E CRIAR UM ACTIVE DIRECTORY.....	91
IMAGEM 23- <i>REMOTE DESKTOP SESSION HOST</i>	95
IMAGEM 24 - ARQUITETURA DO <i>REMOTE DESKTOP SERVICES</i>	95
IMAGEM 25 - ARQUITETURA DO <i>REMOTE DESKTOP SESSION HOST</i>	96
IMAGEM 26 - ARQUITETURA DO <i>REMOTE DESKTOP CONNECTION BROKER</i>	98
IMAGEM 27 - ARQUITETURA DO <i>REMOTE DESKTOP WEB ACCESS</i>	99
IMAGEM 28 - CRIAÇÃO DE NOVO UTILIZADOR NA UNIDADE ORGANIZACIONAL ESPECÍFICA	102
IMAGEM 29 - IMPLEMENTAÇÃO DE GPO NA UNIDADE ORGANIZACIONAL DESTINADA A UTILIZADORES DA BIBLIOTECA	103
IMAGEM 30 - <i>DESKTOP</i> VIRTUAL, ONDE SE PODE VISUALIZAR O ÍCONE DE ACESSO À APLICAÇÃO ADO.NET E A APLICAÇÃO EM EXECUÇÃO COM ACESSO AOS DADOS CONTIDOS NO SERVIDOR SQL.....	104
IMAGEM 31 - ECRÃ PRINCIPAL DA APLICAÇÃO ADO.NET, ONDE SE PODEM VISUALIZAR AS INFORMAÇÕES PRINCIPAIS SOBRE OS DOCUMENTOS LISTADOS APÓS UMA BUSCA.....	106
IMAGEM 32 - APLICAÇÃO ADO.NET COM ADIÇÃO DE UM DOCUMENTO À BASE DE DADOS POR PARTE DE UM ADMINISTRADOR.....	107

IMAGEM 33 - APLICAÇÃO ADO.NET COM ADIÇÃO DE UMA IMAGEM REPRESENTATIVA DE UM DOCUMENTO À BASE DE DADOS POR PARTE DE UM ADMINISTRADOR	108
IMAGEM 34 - APLICAÇÃO ADO.NET COM EDIÇÃO INTEGRAL DE UM DOCUMENTO DA BASE DE DADOS POR UM ADMINISTRADOR.....	109
IMAGEM 35 - ACESSO AO SISTEMA DE <i>CLOUD COMPUTING</i> ATRAVÉS DO <i>DESKTOP</i> VIRTUAL, NESTE CASO UM ACESSO AO ONEDRIVE DA MICROSOFT.....	110
IMAGEM 36 - "SIGN OUT" DO <i>DESKTOP</i> VIRTUAL OU DO TERMINAL QUE ESTEJA A UTILIZAR.....	111
IMAGEM 37 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO <i>FRAMEWORK</i>	112
IMAGEM 38 - <i>ROLES</i> AD 2012 R2 - <i>ADDS</i> , <i>ROLE</i> UTILIZADA NO MODELO.....	114
IMAGEM 39 - "INITIAL CONFIGURATION TASKS" DO PRIMEIRO DC DO DOMÍNIO	117
IMAGEM 40 - ESTRUTURA DE UNIDADES ORGANIZACIONAIS NO ACTIVE DIRECTORY DA BIBLIOTECA	120
IMAGEM 41 - ATRIBUIÇÃO DE PERMISSÕES ADMINISTRATIVAS ESPECÍFICAS AOS ADMINISTRADORES DA BD	121
IMAGEM 42 - ATRIBUIÇÃO DE PERMISSÕES ADMINISTRATIVAS ESPECÍFICAS AOS ADMINISTRADORES DA BD	122
IMAGEM 43 - ATRIBUIÇÃO DE PERMISSÕES ADMINISTRATIVAS ESPECÍFICAS AOS ADMINISTRADORES DA BD (DELEGAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS)	123
IMAGEM 44 - ESTRUTURA FÍSICA DO AD COM EXPLICITAÇÃO DO "SITE LINK"	129
IMAGEM 45 - SISTEMA ATIVO DE REPLICAÇÃO ENTRE TRÊS CD ATRAVÉS DA ESTRUTURA FÍSICA DO AD .	130
IMAGEM 46 - TIPOS DE RELAÇÕES ENTRE DOMÍNIOS E <i>SITES</i>	132
IMAGEM 47 - CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA DE REPLICAÇÃO NO AD	134
IMAGEM 48 - <i>GROUP POLICY MANAGEMENT</i> : POLÍTICAS APLICADAS NA UNIDADE ORGANIZACIONAL ONDE ESTÁ O SERVIDOR RDS E OS UTILIZADORES COM ACESSO AO COMPUTADOR VIRTUAL.....	138
IMAGEM 49 - DADOS ARMAZENADOS NUM <i>GLOBAL CATALOG</i>	139
IMAGEM 50 - DC COM <i>GLOBAL CATALOG</i>	143
IMAGEM 51 - DETERMINAR A MELHOR FORMA DE RECUPERAR UM DC VIRTUAL	148
IMAGEM 52 - REQUISITOS MÍNIMOS PARA OS SERVIÇOS RDS	151
IMAGEM 53 - INSTALAÇÃO DOS SERVIÇOS RDS	152
IMAGEM 54 - INSTALAÇÃO DOS SERVIÇOS RDS	153
IMAGEM 55 - INSTALAÇÃO DOS SERVIÇOS RDS	154
IMAGEM 56 - INSTALAÇÃO DOS SERVIÇOS RDS	155
IMAGEM 57 - INSTALAÇÃO DOS SERVIÇOS RDS	156
IMAGEM 58 - INSTALAÇÃO DOS SERVIÇOS RDS	157
IMAGEM 59 - INSTALAÇÃO DOS SERVIÇOS RDS	158
IMAGEM 60 - SISTEMA HYPER-V REPLICA ATRAVÉS DA INTERNET PARA <i>CLOUD COMPUTING</i>	160
IMAGEM 61 - IMPLEMENTAÇÃO DO HYPER-V REPLICA NO LABORATÓRIO ONDE SE TESTOU O MODELO....	161
IMAGEM 62 - IMPLEMENTAÇÃO DO HYPER-V REPLICA NO LABORATÓRIO ONDE SE TESTOU O MODELO....	162
IMAGEM 63 - IMPLEMENTAÇÃO DO HYPER-V REPLICA NO LABORATÓRIO ONDE SE TESTOU O MODELO....	163
IMAGEM 64 - IMPLEMENTAÇÃO DO HYPER-V REPLICA NO LABORATÓRIO ONDE SE TESTOU O MODELO....	164
IMAGEM 65 - IMPLEMENTAÇÃO DO HYPER-V REPLICA NO LABORATÓRIO ONDE SE TESTOU O MODELO....	165
IMAGEM 66 - IMPLEMENTAÇÃO DO HYPER-V REPLICA NO LABORATÓRIO ONDE SE TESTOU O MODELO....	166
IMAGEM 67 - IMPLEMENTAÇÃO DO HYPER-V REPLICA NO LABORATÓRIO ONDE SE TESTOU O MODELO....	167

IMAGEM 68 - IMPLEMENTAÇÃO DO HYPER-V REPLICA NO LABORATÓRIO ONDE SE TESTOU O MODELO....	168
IMAGEM 69 - IMPLEMENTAÇÃO DO HYPER-V REPLICA NO LABORATÓRIO ONDE SE TESTOU O MODELO....	169
IMAGEM 70 - IMPLEMENTAÇÃO DO HYPER-V REPLICA NO LABORATÓRIO ONDE SE TESTOU O MODELO....	170
IMAGEM 71 - IMPLEMENTAÇÃO DO HYPER-V REPLICA NO LABORATÓRIO ONDE SE TESTOU O MODELO....	171
IMAGEM 72 - IMPLEMENTAÇÃO DO HYPER-V REPLICA NO LABORATÓRIO ONDE SE TESTOU O MODELO....	172
IMAGEM 73 - IMPLEMENTAÇÃO DO HYPER-V REPLICA NO LABORATÓRIO ONDE SE TESTOU O MODELO....	173
IMAGEM 74 - PERGUNTA N.º 1: EM RELAÇÃO AO CENÁRIO LABORATORIAL DO ACESSO A UMA BASE DE DADOS DE UM CENTRO DE INFORMAÇÃO ATRAVÉS DE UMA MÁQUINA VIRTUAL (QUE DISPONIBILIZA UMA APLICAÇÃO PARA ESSE ACESSO), O QUE ACHOU DA DISPONIBILIDADE AOS DADOS?	176
IMAGEM 75 - PERGUNTA N.º 2: O ACESSO A MÁQUINAS VIRTUAIS É FÁCIL?	177
IMAGEM 76 - PERGUNTA N.º 3: SENDO ESPECIALISTA EM VIRTUALIZAÇÃO, ACHA QUE ESTA TECNOLOGIA PODE SER FACILMENTE IMPLEMENTADA NUMA BIBLIOTECA OU CENTRO DE INFORMAÇÃO?	178
IMAGEM 77 - PERGUNTA N.º 4: ACHA QUE EXISTEM VANTAGENS EM UMA BIBLIOTECA TER A INFORMAÇÃO E O ESPÓLIO DIGITAL CENTRALIZADOS NUMA BASE DE DADOS ÚNICA DO TIPO SQL?	179
IMAGEM 78 - PERGUNTA N.º 5: NO CENÁRIO AQUI ESTUDADO E A QUE TEVE ACESSO, COMO CLASSIFICA O DESEMPENHO DAS MÁQUINAS VIRTUAIS?.....	180
IMAGEM 79 - PERGUNTA N.º 6: A INFORMAÇÃO SOLICITADA À BASE DE DADOS FOI VISUALIZADA DE QUE FORMA?	181
IMAGEM 80 - PERGUNTA N.º7: A APLICAÇÃO ADO.NET ERA ADEQUADA PARA A BUSCA DE INFORMAÇÃO?	182
IMAGEM 81 - PERGUNTA N.º 8: A INTERFACE DE UTILIZADOR DA APLICAÇÃO ADO.NET É ADEQUADA PARA UTILIZADORES DE UMA BIBLIOTECA OU CENTRO DE DADOS?	183
IMAGEM 82 - PERGUNTA N.º 9: A SOLUÇÃO DE DOIS <i>HYPERVISORS</i> COM REPLICAÇÃO FUNCIONOU CORRETAMENTE?.....	184
IMAGEM 83 - PERGUNTA N.º10: EM TERMOS GERAIS COMO CLASSIFICA O <i>FRAMEWORK</i> DE VIRTUALIZAÇÃO APRESENTADO COM O OBJETIVO DE SER IMPLEMENTADO NUMA GRANDE BIBLIOTECA (DE 1 A 5, EM QUE 1=MAU E 5=EXCELENTE)?.....	185
IMAGEM 84 - TESTE DE CARGA 1	189
IMAGEM 85 -TESTE DE CARGA 1	190
IMAGEM 86 - TESTE DE CARGA 1	191
IMAGEM 87 - TESTE DE CARGA 2.....	192
IMAGEM 88 - TESTE DE CARGA 2.....	193
IMAGEM 89 - TESTE DE CARGA 2.....	194
IMAGEM 90 - TESTE DE CARGA 3.....	195
IMAGEM 91 - TESTE DE CARGA 3.....	196
IMAGEM 92 - TESTE DE CARGA 3.....	197
IMAGEM 93 - TESTE DE SEGURANÇA	208
IMAGEM 94 - TESTE DE SEGURANÇA	209
IMAGEM 95 - TESTE DE SEGURANÇA	210
IMAGEM 96 - TESTE DE SEGURANÇA	211
IMAGEM 97 - TESTE DE SEGURANÇA	212
IMAGEM 98 - TESTE DE SEGURANÇA	213

IMAGEM 99 - TESTE DE SEGURANÇA	214
IMAGEM 100 - TESTE DE SEGURANÇA	215
IMAGEM 101 - TESTE DE SEGURANÇA	216