



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA
E TECNOLOGIA DO AMAPÁ – IFAP
CÂMPUS MACAPÁ
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM REDES DE COMPUTADORES

ADRIEL SILVA DE OLIVEIRA
DANIEL CARLOS LIRA SILVA

**PLATAFORMA DE CLOUD PRIVADA PARA COMPARTILHAMENTO DE
ARQUIVOS COM SUÍTE OFFICE INTEGRADA PARA EDIÇÃO SIMULTÂNEA**

MACAPÁ – AP
2021

ADRIEL SILVA DE OLIVEIRA
DANIEL CARLOS LIRA SILVA

**PLATAFORMA DE CLOUD PRIVADA PARA COMPARTILHAMENTO DE
ARQUIVOS COM SUÍTE OFFICE INTEGRADA PARA EDIÇÃO SIMULTÂNEA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso Superior de Tecnologia em Redes de Computadores, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP, como requisito avaliativo para obtenção de título de Tecnólogo em Redes de Computadores.

Orientador: Prof. Me. Allan Meira de Medeiros

MACAPÁ – AP

2021

Biblioteca Institucional - IFAP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

O048 Oliveira, Adriel Silva de
p Plataforma de cloud privada para compartilhamento de arquivos com
 suíte office integrada para edição simultânea / Adriel Silva de Oliveira, Daniel
 Carlos Lira Silva. - Macapá, 2021.
 46 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) — Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Macapá, Curso de
Tecnologia em Redes de Computadores, 2021.

Orientador: Me. Allan Meira de Medeiros.

1. Nuvem Privada. 2. Nextcloud. 3. OnlyOffice. I. Silva, Daniel Carlos
Lira. I. Medeiros, Me. Allan Meira de, orient. II. Título.

ADRIEL SILVA DE OLIVEIRA
DANIEL CARLOS LIRA SILVA

**PLATAFORMA DE CLOUD PRIVADA PARA COMPARTILHAMENTO DE
ARQUIVOS COM SUÍTE OFFICE INTEGRADA PARA EDIÇÃO SIMULTÂNEA**

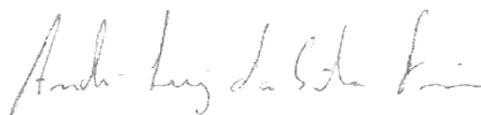
Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso Superior de Tecnologia em Redes de Computadores, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP, como requisito avaliativo para obtenção de título de Tecnólogo em Redes de Computadores.

Orientador: Prof. Me. Allan Meira de Medeiros

BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. Allan Meira de Medeiros



Prof. Me. André Luiz da Silva Freire



Prof. Me. Célio do Nascimento Rodrigues

Aprovado em: 26/03/2021

Nota: 10,0

AGRADECIMENTOS

Queremos agradecer primeiramente a Deus por nos dar a oportunidade de angariar nesse curso e poder estar o concluindo com saúde.

Aos nossos pais que sempre estiveram conosco ajudando nos momentos difíceis e dando todo o suporte necessário para chegarmos até aqui.

Ao nosso professor orientador que foi incansável em nos auxiliar em todos os trâmites desse documento, assim como, estender a todos os docentes que foram nossa base sólida para juntos chegarmos a reta final.

Eu, Daniel Lira, agradeço a minha digníssima esposa por ser minha companheira fiel e incansável na busca em sempre me incentivar a buscar o melhor.

Eu, Daniel Lira, agradeço a minha honrosa prima por me ajudar com as necessidades do dia a dia.

Eu, Daniel Lira, agradeço o meu nobre amigo Adriel Silva por ser meu fiel escudeiro nessa empreitada desde o início do curso.

“No fim tudo dá certo, e se não deu é porque ainda não chegou ao fim.”

Fernando Sabino

RESUMO

A Nuvem Privada é uma tecnologia que tem como proposta a autonomia no gerenciamento dos dados de uma instituição que a utilize, dessa forma ela pode exercer um papel de suporte para tal organização junto a uma integração com Suíte *Office*, provendo soluções para necessidades específicas e criando um pequeno ecossistema com gerenciamento de usuários e compartilhamento de arquivos. O principal objetivo do trabalho é a implementação laboratorial e subsequente análise junto aos testadores de uma plataforma de nuvem privada que seja integrada a uma suíte *office*, possibilitando a pequenas organizações um serviço de gerência de usuários e compartilhamento de arquivos pela sua rede local de forma acessível, mas sem detrimento da qualidade do serviço. Assim, será possível ter um dimensionamento da condição da implementação de um projeto do tipo em uma firma de pequeno porte, classificando sua efetividade e eficácia quanto a entrega dos serviços propostos.

Palavras-chave: Nuvem privada. Computação em Nuvem. Nextcloud. OnlyOffice.

ABSTRACT

The Private Cloud is a technology that proposes the autonomy in the data management of an institution that uses it, in this way it can play a supporting role for such an organization together with an integration with the Office Suite, providing solutions for specific needs and creating a small ecosystem with user management and file sharing. The main objective of the work is the laboratory implementation and subsequent analysis with testers of a private cloud platform that is integrated with an office suite, making it possible for small organizations to provide user management and file sharing services over their local network in an accessible way for yours collaborators, but without detriment to the quality of the service. Thus, it will be possible to have a dimension of the condition of the implementation of a project of the type in a small firm, classifying its effectiveness and efficiency in terms of the delivery of the proposed services.

Keywords: Private cloud. Cloud computing. Nextcloud. OnlyOffice.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Opções de compartilhamento no Nextcloud	29
Figura 2 — Aplicativos Nextcloud para Android e iOS	32
Figura 3 — Aplicação aberta no Windows XP e Navegador Firefox	33
Figura 4 — Aplicação aberta no Windows 7 e Navegador Explorer	34
Figura 5 — Gráfico I do questionário	37
Figura 6 — Gráfico II do questionário	38
Figura 7 — Gráfico III do questionário	38
Figura 8 — Gráfico IV do questionário	39
Figura 9 — Gráfico V do questionário	40

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	Metodologia	12
2	IMPORTÂNCIA DA CLOUD COMPUTING PARA AS ORGANIZAÇÕES	13
2.1	Cloud Computing no Mundo Corporativo	13
2.2	Dificuldades de Implementação e Uso	14
2.3	Flexibilidade da Computação em Nuvem	15
2.4	Diferenciação no Mercado de Trabalho	17
2.5	Confiabilidade para Gestão de Dados	17
3	SOFTWARE LIVRE E NUVEM PRIVADA	19
3.1	Entendendo o Universo Open Source	19
3.2	Papel do Software Livre em Nuvem Privada	20
3.2.1	Nextcloud	22
3.2.2	OnlyOffice	23
3.3	Singularidade da Nuvem Privada	24
3.4	Acessibilidade para Empresas de Pequeno Porte	25
4	FUNÇÕES DISPONÍVEIS PARA UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA	27
4.1	Gerenciamento de Usuário	27
4.2	Compartilhamento de Arquivos	28
4.3	Edição Simultânea	29
4.4	Controle de Armazenamento e Cotas	31
4.5	Serviços Multiplataformas	32
4.6	Retrocompatibilidade	34
5	AVALIAÇÃO DE GESTORES SOBRE A CLOUD PRIVADA	36
5.1	Apresentando o Ambiente de Teste	36
5.2	Dados Obtidos no Questionário	37
6	CONCLUSÃO	41
	REFERÊNCIAS	42

1 INTRODUÇÃO

O compartilhamento de informações é muito importante para manter o fluxo de trabalho de um setor ou de uma organização como um todo dentro das expectativas de competência, sendo assim, utilizar ferramentas que auxiliem e melhorem essa troca de dados é válido para que as instituições possam realizar suas atividades com bom desempenho, mas como fazer isso sendo uma empresa de pequeno porte? Ou então, como investir ainda sendo pouco relevante no seu nicho e conseqüentemente tendo poucos recursos?

Investir em implementação de tecnologia em uma pequena organização pode torná-la mais competitiva, mais preparada para se manter frente às grandes com o mesmo objetivo de negócio. Graças a tecnologias abertas, que disponibilizam sua formulação e que são distribuídas muitas das vezes gratuitamente, organizações menores podem agregar tecnologia competente ao seu fluxo de atividades com um custo bem menor do que na compra de licenciamentos de softwares pagos, dessa forma é possível utilizar ferramentas tecnológicas em uma empresa pequena, sem detrimento da qualidade do serviço caso seja comparado com implementação de ferramentas proprietárias sinônimas.

Com o avançar das tecnologias no mundo atual temos hoje um cenário bastante abrangente de opções para a utilização de *Cloud Computing*. Estão disponíveis no amplo mercado nuvens públicas, nuvens compartilhadas e nuvens privadas, cujo objetivo principal é prover a utilização integrada de recursos de TI, ampliando a perspectiva de armazenamento de dados, aplicações e servidores, podendo em alguns casos facilitar o acesso através da internet sem que seja necessário a atualização de um parque tecnológico recorrentemente.

O objetivo do trabalho é demonstrar como tecnologias abertas podem ajudar pequenas organizações a serem mais tecnológicas, apresentando ao leitor e a testadores da área de tecnologia da informação um servidor de compartilhamento de arquivos e gerenciamento de usuários (*Nextcloud*), para que administradores de rede possam criar grupos e usuários, definir cota de armazenamento de cada colaborador no servidor da empresa, isso tudo com integração com suíte office (*OnlyOffice*), que permite rodar uma suíte *office* completa no navegador de internet,

para que as documentações compartilhadas possam ser editadas de forma colaborativa entre os editores, utilizando a edição simultânea permitida pela ferramenta. Todos esses serviços rodando sobre um servidor simples que configurado corretamente na empresa permite que essas funcionalidades sejam utilizadas no formato local.

Durante o trabalho serão apresentados os motivos pelos quais o tema trabalhado é relevante, informando os possíveis benefícios adquiridos por uma instituição ao qual o ecossistema proposto é voltado, bem como sobre as principais dificuldades na implementação e utilização do projeto de forma mais explícita. Também, as metodologias serão especificadas no texto, além de referências de distintos acadêmicos e autores que manifestaram suas posições acerca do tema tratado durante o trabalho, para que o texto tenha embasamento de projetos concretos que tenham entendimento sobre o tema.

O trabalho é constituído por quatro capítulos, cada qual tendo um foco principal em explanar sobre o que lhe cabe dentro de suas seções. O primeiro capítulo aborda sobre a importância da computação em nuvem para as organizações, trazendo os conceitos iniciais sobre tal tecnologia e seus benefícios. O segundo capítulo clareia quanto às ferramentas utilizadas no projeto, para que se tenha ciência sobre o que cada uma delas trata e suas funcionalidades e contribuições para o sucesso da implementação do sistema.

No terceiro capítulo serão apresentadas as funções disponíveis para utilização da plataforma dando relevância sobre as funcionalidades que remetem o gerenciamento de usuários, compartilhamento de arquivos, edição simultânea, controle de armazenamento de cotas e as funções dos serviços multiplataformas. No quarto e último capítulo serão explicitados os resultados de questionários e análises acerca das impressões da utilização da ferramenta por parte dos gerentes da área de tecnologia de organizações do município de Macapá que utilizaram o servidor com o ecossistema proposto.

1.1 Metodologia

A abordagem do trabalho é a de Pesquisa Quantitativa, que insere objetividade à análise com a utilização de processos ordenados e ferramentas claras para a coleta de dados, além de opinar sobre as informações reunidas fazendo uso de estratégias estatísticas. Ainda, a natureza utilizada foi a de pesquisa aplicada, segundo Gerhardt e Silveira (2009, p.35) a pesquisa aplicada “Objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais”.

O procedimento de pesquisa bibliográfica foi utilizado no artigo, isso já que, segundo Fonseca (2002, p.32, apud GERHARDT e SILVEIRA, 2009, p.37), “A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites”.

Para a aplicação do ecossistema proposto no trabalho será utilizado um servidor computacional competente para implementação das ferramentas. Para tal, será configurado um servidor *Linux* com sistema operacional *Ubuntu Server 20.04 LTS*, nele serão feitas configurações para a implementação de um servidor *Nextcloud* e um servidor *OnlyOffice*, ambos integrados através da instalação fornecida pelas suas respectivas mantenedoras. Após, serão criados os usuários da rede, bem como suas permissões e cotas de uso de disco do servidor. Por fim, haverá testes para verificação de sucesso ou não da implementação do projeto, também, será utilizado um questionário para obter o feedback de gerentes e profissionais da área de tecnologia da informação que testaram o ecossistema, para compreender suas impressões sobre o serviço implementado.

2 IMPORTÂNCIA DA CLOUD COMPUTING PARA AS ORGANIZAÇÕES

O uso de tecnologias nas organizações de diferentes portes ao redor do mundo entrega à elas funcionalidades para que as atividades do negócio se mantenham ativas e com fluxo adequado, tornando possível às empresas ter foco nas atividades a serem desenvolvidas. Uma tecnologia que é utilizada por diferentes organizações e também por usuários comuns é a *Cloud Computing*, que é, basicamente, um servidor onde as informações são alocadas e processadas, para que o cliente apenas use seu recurso computacional para acesso aos dados.

2.1 Cloud Computing no Mundo Corporativo

A utilização de tecnologias para melhorar o fluxo de trabalho pode ajudar uma organização a evoluir os seus serviços e se diferenciar no mercado, uma dessas tecnologias que está em expansão e que é utilizada tanto por usuários comuns como pelo setor empresarial é a *Cloud* (nuvem). As nuvens que as provedoras deste tipo de serviço oferecem são as chamadas Nuvens Públicas, onde o mesmo recurso computacional de um *data center* pode ser compartilhado por diversos usuários, estes recursos são disponibilizados para terceiros, sendo que os consumidores pagam apenas os recursos que são demandados.

A *Cloud* pode ser utilizada para terceirizar um serviço de armazenamento e tratamento de dados, por exemplo; sendo essa tecnologia utilizada tanto por usuários comuns quanto por organizações empresariais. Segundo (RUSCHEL; ZANOTTO; MOTA, 2010), a *Cloud* é uma rede de computadores que tem por objetivo prover serviços e tecnologia para todo tipo de usuário, ela proporciona ao seu público os serviços e recursos de modo que ele apenas usufrua, sem a necessidade de conhecimento técnico para gerenciar sua própria rede.

Um dos principais benefícios que a implementação de uma nuvem pode proporcionar para seus usuários é que "Todos os recursos computacionais estão disponíveis na nuvem e as máquinas dos usuários não necessitam ter altos recursos computacionais, diminuindo o custo na aquisição de máquinas" (SOUZA; MOREIRA; MACHADO, 2010, p.4), ou seja, centralizando os recursos de processamento e

armazenamento de dados uma instituição pode diminuir a necessidade de aquisição de novos dispositivos e estações de trabalho.

Segundo Garrison, Kim e Wakefield (2012), a diminuição de custos operacionais é um dos benefícios que a nuvem proporciona, sendo que o usuário define a quantidade de infraestrutura a contratar. Ainda, Alali e Yeh (2012) comentam que ao se basear nas suas necessidades, o usuário evita gastos desnecessários com um serviço além das suas necessidades. Dessa forma, fica explicitado que a utilização de *Cloud* oferece ao consumidor uma opção de definição dos recursos a se solicitar, evitando assim gastos acima do necessário na contratação dos serviços, que são pedidos conforme a necessidade especificada pelo usuário.

2.2 Dificuldades de Implementação e Uso

Para utilizar a computação em nuvem uma organização precisa adotar algumas medidas, que podem ser consideradas impasses para a implementação desse tipo de serviço, dificultando assim o acesso de algumas empresas à *Cloud*, conforme comentado a seguir. Uma das dificuldades de implementação e utilização de nuvem em uma instituição é a dependência de conexão com a internet para tráfego de informações que a *Cloud* tem, dessa forma sem conexão exterior não é possível acessar dados salvos e alocar novas informações no serviço provido de nuvem contratada (ALMEIDA, 2013).

Como contribuído por Almeida (2013, p.27), para utilizar *Cloud* pode surgir a “[...] necessidade de uma maior largura de banda no acesso à Internet o que, na maioria dos casos, irá implicar um reforço da sua infraestrutura de comunicações”. Assim, fica explícito que a utilização de nuvem pública demanda uma conexão com a internet de forma estável para bom desempenho do serviço e caso a organização não obtenha tal disponibilidade de conexão é recomendável que se façam investimentos nesse tipo de serviço para garantir boa performance da plataforma de nuvem contratada.

O que pode deixar organizações receosas na utilização de nuvens em geral é quanto a autonomia sobre a alocação dos seus dados, já que as informações da

instituição seriam armazenadas em um servidor externo. Ainda, não há um posicionamento exato da localização geográfica das informações, pois elas são replicadas em diferentes servidores; conforme advertido pelo seguinte autor sobre as desvantagens de utilização da *Cloud*:

Perca de controlo e gestão sobre a sua infraestrutura de TIC, pois os recursos usados não ficam sediados nas suas instalações [...] Perda de controlo sobre a localização geográfica dos dados, pois os mesmos podem estar dispersamente armazenados em vários países (ALMEIDA, 2013, p.27).

A segurança dos dados é algo que deve ser priorizado na contratação de uma provedora de nuvem, pois é ela quem irá cuidar das informações da instituição, sendo a responsável por garantir a integridade dos dados. Assim, uma provedora deve priorizar a segurança das informações. Como afirma Almeida (2013, p.27), os dados ficam mais vulneráveis quando tratados de forma terceirizada “Segurança e confiabilidade comprometidas, pois os dados passam a estar armazenados e sobre o controlo do fornecedor de serviços cloud, tornando-se estes um alvo central e preferencial de ataques informáticos”.

É notória a real preocupação com a possibilidade dos dados estarem sendo concedidos para demais indivíduos que não sejam o cliente final. Devido a premissa de se ter em mente que cópia dos dados podem ser alocadas em um partimento que o cliente não tenha acesso, com a possibilidade de serem usados como forma de benefício para a própria provedora mesmo após o cliente encerrar vínculo com a mesma, sendo capaz das informações serem vendidas ou cedidas a terceiros, sem a devida autorização, o que degradaria o usuário proprietário dos dados (ALMEIDA, 2013).

2.3 Flexibilidade da Computação em Nuvem

Entre os aspectos importantes que devemos ressaltar sobre a tecnologia proposta no trabalho temos a de que a "Computação em nuvem pretende ser global e prover serviços para as massas que vão desde o usuário final que hospeda seus documentos pessoais na Internet até empresas que terceirizam toda infraestrutura

de TI para outras empresas" (SOUZA; MOREIRA; MACHADO, 2010, p.4). Sendo assim, a computação em nuvem se propõe a atender diferentes tipos de usuários, podendo ser utilizada por um usuário comum, de forma pessoal, quanto por organizações de pequeno ou grande porte, para processamento e armazenamento de suas informações.

A nuvem se disponibiliza para atender usuários de múltiplos perfis, já que dependendo do seu tipo - os recursos podem ser acessados remotamente, se adaptando para atender o usuário onde ele estiver, desde que tenha os recursos necessários para o acesso. A *Cloud* vê as necessidades do usuário como algo importante, pois é entregue a ele apenas os serviços que lhe são de interesse. "A computação em nuvem é um modelo para permitir acesso onipresente, conveniente e sob demanda da rede a um conjunto de recursos de computação configuráveis" (MELL; GRANCE, 2011, p.2).

A computação em nuvem pública gera custos de acordo com o uso integrados de softwares ou pelo desenvolvimento de novas funcionalidades que agreguem a customização de novas ferramentas de operacionalização a serem implantadas, ou seja, tudo o que for desenvolvido para atendimento de uma finalidade será atribuído valor em cima da perspectiva inicial, uma das grandes vantagens em se ter o uso desse tipo de tecnologia é a de ser permitido a escalabilidade, agilidade, portabilidade, provisionamento e desprovisionamento de uma demanda de baixo custo quando se compara a ideia de soluções locais (BOJANOVA; ZHANG; VOAS, 2013).

Conforme mostrado por Menken e Blokdijk (2009), a *Cloud* permite que os usuários acessem os serviços que lhes estão disponíveis de uma forma mais livre. Um exemplo é a utilização de navegadores web para acesso aos arquivos localizados nos servidores, tornando mais acessível o acesso à informação alocada, já que existe uma variedade de dispositivos e navegadores disponíveis para utilização. Isso demonstra a flexibilidade da computação em nuvem, que disponibiliza maior variedade de acesso às suas plataformas através de aplicativos e web.

2.4 Diferenciação no Mercado de Trabalho

Devido a globalização novos desafios foram criados para empresas de todos os tipos, dentre os tais tem o fato de manter seus negócios sempre atualizados e com boa integração na troca de dados entre os seus diferentes setores através da tecnologia, já que ela permite que isso seja possível também para pequenas empresas. Organizações pequenas precisam garantir o investimento em tecnologia da informação para melhorar seus negócios, mas isso não quer dizer obrigatoriamente que devem utilizar softwares proprietários.

É visto que muitas empresas têm a predisposição de se apropriar de uma tecnologia que pode lhes ser benéfica tanto no custo benefício como em produtividade. No entanto, existem alguns encaixos que podem ser impedimentos para a implementação, de acordo com (BERALDI; ESCRIVÃO FILHO, 2000) pode ser lido que mesmo sendo útil, a tecnologia não se efetiva por completo e adequadamente em parte das pequenas organizações, muitas por não terem sistemas informatizados adequados para seu negócio ou até mesmo em casos de não possuírem sequer uma tecnologia do tipo implementada.

A nuvem privada junto a suíte *office* integrada podem ajudar pequenas e médias empresas a entrarem no mercado utilizando tecnologias mais modernas, que são mais acessíveis por serem softwares livres, gratuitos e seguros. Podendo melhorar o gerenciamento administrativo da empresa sem a necessidade de se adquirir softwares privados que oneram a empresa a custos opcionais. De todo modo, não terá decaimento do fluxo de trabalho dos colaboradores, que compartilhando dados entre si e trabalhando em conjunto na mesma documentação têm a oportunidade de aumentar os seus respectivos números de produtividade, garantindo que a organização se beneficie na utilização da plataforma.

2.5 Confiabilidade para Gestão de Dados

Conforme descrito por Sidhu e Singh (2017) o uso da computação em nuvem trouxe a capacidade de se remeter a responsabilidade da gerência dos dados aos provedores que administram a nuvem. Também é abordado pelos autores que

muitos atos decisórios podem ficar a cargo do nível de segurança e da privacidade proporcionado pela plataforma a ser contratada, isso expõe uma insegurança que fica evidente pelo fato de os dados da *cloud* estarem sendo gerenciados por um terceiro. Como explicitado de forma complementar por Sidhu e Singh (2017), é necessário que os usuários confiem nos serviços das provedoras para que possam se tornar clientes das plataformas de nuvem, migrando assim suas informações.

Segundo Almeida (2013, p.36), existem vantagens na gerência e utilização de uma plataforma de nuvem própria ou compartilhada em partições de Administração Pública, “Segurança e confiabilidade nos dados/informações, pois os mesmos ficam confinados à gestão da AP, nunca saindo da sua posse para entidades privadas”. Dessa forma, os cuidados com os dados armazenados são de responsabilidade do proprietário da informação e tais dados ficam localizados na organização, sendo ela responsável pela boa gerência, além de manter a disponibilidade e integridade das informações alocadas.

Existe uma questão que avalia o nível de base sólida em sistemas informatizados, para que de forma justificada haja a pretensão de confiar em um determinado serviço. Essa definição é abordada como dependabilidade, cuja definição pode ser entendida como a capacidade de evitar com que o sistema apresente disfunções frequentes e tão graves quanto a aceitabilidade do serviço. Como é evidenciado a seguir:

A avaliação de dependabilidade denota a capacidade que um sistema tem de oferecer um serviço de forma confiável. As medidas de dependabilidade são confiabilidade, disponibilidade, manutenibilidade, performabilidade, segurança, testabilidade, confidencialidade e integridade (LAPRIE, 1992, p.83).

Os autores Kuo e Zuo (2003) definem a confiabilidade de um sistema como o nível de probabilidade de tal sistema atuar conforme o esperado dentro do tempo requerido. Sendo assim, uma plataforma que executa suas funções tal como é esperado e essas funções são aplicadas dentro de um período satisfatório - então esse sistema pode ser considerado confiável, pois segue os parâmetros que correspondem à expectativa dos usuários.

3 SOFTWARE LIVRE E NUVEM PRIVADA

Os softwares livres ou *open source* fazem parte da composição de diferentes ecossistemas de nuvem dos diversos provedores que fornecem esse tipo de serviço. A seguir serão apresentados os conceitos desse tipo de software, bem como as tecnologias do tipo que são defendidas pelo trabalho para formulação de um ambiente de Nuvem Privada.

3.1 Entendendo o Universo Open Source

A utilização de softwares livres e gratuitos garantem uma segurança e custo benefício para instituições que podem não obter recursos necessários para altos investimentos em softwares. Dessa forma, trazem ferramentas sinônimas, um exemplo disso é o *Active Directory (AD)* e o *Microsoft Office*. Uma nuvem privada pode substituir em parte o *AD* com suas possibilidades de criação de usuários, grupos, pastas, compartilhamento de arquivos e definição de cotas de disco, como evidenciado a seguir:

Os arquivos do Nextcloud ficam armazenados no servidor em estruturas de diretórios convencionais e podem ser acessados via navegador web e aplicativo de sincronização do Nextcloud via cliente desktop (Windows, Linux e Mac) e mobile (Android e iOS), com a respectiva conta de usuário cadastrada no servidor (OLIVEIRA; MOURA, 2018, p.21).

Apresentar o conceito de *Open Source* também é relevante, levando em consideração que o serviço apresentado no projeto irá utilizar softwares do tipo. "Trata-se de um movimento com base no princípio do compartilhamento do conhecimento e na solidariedade praticada pela inteligência coletiva conectada na rede mundial de computadores" (Silveira, 2001, p. 438). Dessa forma, os software livres são os que têm como característica principal o compartilhamento de suas estruturas de código fonte, ou seja, qualquer pessoa pode ter acesso às informações de construção dessas aplicações ou até mesmo participar da formulação do software, já que ele pode ser feito de forma colaborativa e disponibilizado na internet de forma acessível e muitas das vezes gratuita.

O software livre é apoiado pelo projeto por ele ter um modelo de produção que garante mais segurança para quem o utiliza, já que as aplicações utilizadas durante o projeto têm seus códigos fontes disponíveis para consulta e adaptação conforme as necessidades dos utilizadores, as informações de como o software é por trás de sua interface garantem a transparência e permite maior confiança para uma instituição utilizá-lo. "Os softwares livres são gratuitos e podem ser analisados e modificados para se adequar às necessidades e interesses do usuário. Logo, os problemas apresentados por todo e qualquer tipo de programa serão imediatamente resolvidos [...]" (SALLES; COSTA; PEREIRA, 2011, p.2).

Quanto ao *Microsoft Office*, é notável que outros *office* estão cada vez mais completos e competentes, bastando apenas que os usuários se permitam conhecer novas ferramentas que realizam as mesmas tarefas na utilização de suíte proprietária. O seguinte autor opina sobre os diferentes tipos de licenciamento em suítes *office*:

Portanto, para o Office, o usuário gasta para adquirir o programa e para aperfeiçoá-lo. Enquanto que nos softwares livres tudo é feito gratuitamente. Dessa forma, mesmo não sendo tão conhecidos quanto o mais popular entre os softwares, vale a pena experimentar softwares livres (SALLES; COSTA; PEREIRA, 2011, p.2).

É fato que a utilização de softwares privados estão dentro do que é mais aceito quando há a ideia de se implementar uma nova área de negócio, pois já existe essa mentalidade de que o que é pago é melhor, no entanto, a proposta em si é unir o custo benefício sem perda de qualidade, o que pode ser obtido com a utilização de softwares livres que oferecem a capacidade de adequar o sistema para o que de fato será usado, enquanto que uma ferramenta proprietária por vezes acaba atendendo o básico, enquanto outras funcionalidades ficam sem usabilidade.

3.2 Papel do Software Livre em Nuvem Privada

A *cloud* privada permite que uma organização cuide de forma autônoma de seus dados, isso é relevante, pois uma instituição pode não desejar terceirizar uma nuvem através de provedores. Ainda, se uma empresa trata de informações

sensíveis e muito privadas pode não ser viável no ponto de vista da segurança utilizar serviços de provedores de nuvem de forma parcial ou integral na empresa. Dessa forma a nuvem privada oferece à uma empresa mais transparência no tratamento dos dados, pois é a própria instituição a responsável por tal administração.

"Os principais fatores levados em consideração por empresas brasileiras na hora de adotar um provedor de nuvem são a segurança, o preço e a referência do prestador de serviço no mercado" (SILVA; SANTOS; ALVES, 2014, p.5). Ainda, o seguinte autor define a Nuvem Privada de tal forma:

Na computação em nuvem privada, a implantação é feita no ambiente interno da empresa, evitando assim, a dependência de provedores externos (Nuvem Pública) e de eventuais atrasos na rede fora do domínio da empresa (Internet). A nuvem privada oferece um aumento nos níveis de segurança e privacidade, e acaba sendo atrativa para as empresas, pois oferece também elasticidade, flexibilidade, economia de energia, capacidade de customização e agilidade nos negócios (MARON et al., 2014 p.3).

É explicitado por Kumar e Buyya (2012, p.315) que a nuvem privada "é um modelo que consiste em implementar uma nuvem sobre a própria infraestrutura para fornecer serviços de TI aos usuários internos", sendo assim os procedimentos de manutenção e gerenciamento das informações são postadas no serviço, além de os recursos de TI serem também providos pela organização. Ainda, os serviços primariamente são disponibilizados em rede local, podendo ser estendidos para fora da rede da empresa, tudo isso sob a tutela da instituição, que gerencia sua própria nuvem.

O *Ubuntu* é um sistema operacional baseado em *Linux*, sendo ele uma tecnologia *open source* utilizada como base para instalação e configuração do ecossistema de nuvem privada proposto no trabalho, que utiliza *Nextcloud* e *OnlyOffice*. O sistema operacional é quem faz a integração entre o hardware de um dispositivo e as aplicações em execução, dessa forma, o sistema operacional é quem gerencia os recursos da máquina para o funcionamento dos softwares (GRIPA, 2002).

Durante o projeto será necessário a configuração de um servidor com sistema operacional *Ubuntu*, versão 20.04, pois é o recomendado atualmente pela mantenedora da *Nextcloud*. O *Ubuntu* é um SO baseado no *Debian*, que por sua vez também é um sistema operativo; ambos têm como *kernel* o *Linux* e a versão a ser utilizada do *Ubuntu* é do tipo longo tempo de suporte (LTS), que prioriza pacotes de softwares congelados e antigos em prol de estabilidade, já que pacotes novos e mais recentes podem não estar otimizados o suficiente, além de serem menos testados que os mais antigos, correndo risco de causarem instabilidades nos sistemas operacionais e em aplicações específicas.

Outras duas tecnologias que são *open source* e que já foram mencionadas anteriormente serão utilizadas. A primeira é a *Nextcloud*, através dela serão acessados os arquivos alocados no servidor, bem como em tal ferramenta serão criados e gerenciados os usuários e grupos para definição de compartilhamento de informações. A outra ferramenta é a suíte *OnlyOffice*, que permite integração com o *Nextcloud* para que novos documentos sejam criados já através do *OnlyOffice*; através da suíte é possível trabalhar colaborativamente e simultaneamente na documentação armazenada no servidor. Ambas ferramentas serão melhor explicadas a seguir.

3.2.1 Nextcloud

No mundo informatizado e globalizado, onde inúmeras empresas competem por um espaço na área do negócio, fica evidente que as informações geradas são a chave do sucesso. Tais informações devem ter o tratamento necessário para que estejam devidamente protegidas. Seguindo esse pressuposto é visto que o investimento em *Cloud Computing* se torna atrativo e vantajoso para microempresas e grandes multinacionais que pretendem ter maior segurança e acessibilidade para sua área de negócio.

Composto a essa informação, é visto que existem ferramentas *open source* que disponibilizam aplicações que podem render lucratividade e acessibilidade, no que tange a sua eficiência e redução de custos com licenciamento de softwares proprietários. Nesse aspecto é mostrada a ferramenta *Nextcloud*, que é um servidor

que disponibiliza uma gama de possibilidades para implementação de um serviço de *Cloud Privada*, conforme é citado a seguir:

NextCloud é utilizado para compartilhamento de arquivos/pastas entre os usuários/grupos em nuvem, podendo ser acessado via navegador ou pelo gerenciador de arquivos do seu computador, tendo suporte e integração com Sistema Operacional Windows, MacOS, Linux, Android e iOS (FAGUNDES, 2020).

A plataforma tem como objetivo fornecer um ambiente que proporciona criação de usuários e grupos para que o compartilhamento de informações seja possível. “O NextCloud funciona como um disco virtual ou uma unidade virtual que você usa para acessar uma pasta compartilhada” Fagundes (2020), sendo ela a ponte entre usuários e os arquivos alocados no servidor, fornecendo interface intuitiva para compartilhamento e acesso de informações em rede.

Entre as funções disponíveis para gerenciamento do *Nextcloud*, em instalação básica, é possível verificar as datas de modificações feitas em arquivos e pastas, como um histórico; uma lixeira para alocação temporária de arquivos e exclusão automática e resgate dos mesmos; controle de acesso com criação e gerenciamento de grupos e usuários, para definir os acessos permitidos e as permissões de modificação das informações disponibilizadas no compartilhamento (FAGUNDES, 2020).

3.2.2 OnlyOffice

Hoje toda e qualquer empresa que necessite montar seu empreendimento terá que possuir ferramentas de *office* para que possam criar documentos, planilhas ou apresentações, sendo estes mecanismos de uso básico para qualquer instituição. Em conjunto a isso é visto que hoje no mercado tecnológico existem inúmeras aplicações que fornecem este tipo serviço, desde softwares proprietários até um universo de aplicações *open source*. Dentre as possibilidades encontradas, para a integração com o servidor *Nextcloud*, será usada a plataforma *OnlyOffice*, que possui capacidade de criar e editar documentos de texto, planilhas e apresentações.

O ONLYOFFICE oferece aos usuários um conjunto completo de ferramentas de formatação e colaboração disponível online. Compartilhe e trabalhe em todos os tipos de documentos Office de forma colaborativa com os seus colegas. Também estão disponíveis aplicativos desktop e para dispositivos móveis gratuitamente (ONLYOFFICE, 2021).

Como o *OnlyOffice* provou obter funcionalidades interessantes para integração ao servidor *Nextcloud*, foi verificado que conectá-los em prol de um só ambiente traria benefícios importantes se implementados em organizações interessadas, já que a plataforma de armazenamento e compartilhamento de arquivos em rede (*Nextcloud*) conversaria bem com o editor de texto *open source*, que possui compatibilidade e retrocompatibilidade com diversos tipos de arquivos e proporciona edição simultânea (*OnlyOffice*).

Como explicitado no parágrafo anterior “O software ONLYOFFICE baseado na Web pode ser implantado no seu próprio servidor, fornecendo a você controle total dos seus dados empresariais” (ONLYOFFICE, 2021). Além de que, “O ONLYOFFICE é um pacote de escritório auto-hospedado para trabalhar em documentos de texto, planilhas e apresentações de todos os formatos populares. Compatibilidade total garantida com os formatos do MS Office” (ONLYOFFICE, 2021).

3.3 Singularidade da Nuvem Privada

É importante ressaltar as principais peculiaridades que a nuvem privada possui, já que essa será a tecnologia estudada e implementada no projeto. Um dos principais aspectos referentes a *cloud* privada é a de ela não necessitar de conexão com a internet, já que seus recursos são gerenciados e disponibilizados de forma local e dependente da instituição onde é utilizada, sendo a disponibilidade de seus serviços através da internet opcional.

As nuvens que são feitas para uma organização em específico e que não necessitam obrigatoriamente de conexão para troca de dados são as chamadas Nuvens Privadas, elas são ferramentas gerenciáveis pela própria instituição que as utilizam ou por profissionais terceirizados (MARINESCU, 2013).

A computação em nuvem apresenta alguns desafios que precisam ser vencidos, tais como o planejamento de infraestruturas de nuvens que possibilitem a manutenção dos tempos de resposta quando ocorrerem variações na carga de trabalho e o planejamento de infraestruturas que conservem a disponibilidade quando ocorrerem eventos de falhas e atividades de reparo (SOUSA, 2015, p.163).

O planejamento da infraestrutura de nuvem privada é uma atividade essencial pois possibilita que o provedor da nuvem tenha recursos suficientes para alocá-los e liberá-los dinamicamente, quando submetido aos diferentes níveis de requisição dos usuários. (BAUER; ADAMS, 2012).

Segundo Bauer e Adams (2012), é de fator primordial um planejamento prévio da infraestrutura que a *Cloud* privada irá utilizar, pois assim se tem dimensionamento dos recursos necessários para os usuários terem fluidez em suas atividades, já que diferentes usuários têm diferentes níveis de requisições de funcionalidades da ferramenta. “Em contraste, uma solução de nuvem privada é de propriedade total da empresa, que tem controle total sobre os dados, serviços e infraestruturas” (GARRISON; KIM; WAKEFIELD, 2012, p.382).

3.4 Acessibilidade para Empresas de Pequeno Porte

Um dos fatores que podem ser mais vantajosos entre as propostas do trabalho são as possibilidades de implementação de uma plataforma segura e competente que pode suprir as necessidades de uma organização, garantindo um menor gasto, porém sem o detrimento da qualidade de serviço, tendo como base que empresas que estão iniciando no mercado de trabalho possam desembolsar um valor alto com compras de licenças de software proprietário. O intuito então seria poder dar opção de negócio para que se utilize o investimento em software livre que agrega tanto valor como produtividade e eficiência na área de negócio.

Segundo Saleh (2004, p.83), conforme levantado em pesquisa de campo, foi demonstrado que uma “[...] empresa, que não tem suas licenças totalmente regularizadas, afirma que o investimento em treinamento e em serviços de implementação seriam plenamente compensados pela economia com licenças”. Isso comprova que a utilização de software livre é benéfico para organizações que não estão regulares quanto ao licenciamento de software ao qual utilizam, já que além

de deixarem de utilizar software irregular, também passam a usufruir de ferramentas equivalentes e seguras, sem previsão de gastos fixos com licenciamento de softwares.

Em outro ponto, é visto que o uso de sistemas *open source* podem trazer maior rentabilidade a empresas que já possuem seu parque tecnológico devidamente instalado, no entanto o ato de migração para outros sistemas pode ser custoso, pois teriam que capacitar seus colaboradores para que pudessem ter domínio sobre a utilização da nova ferramenta. A organização acaba ficando atrelada e dependente de softwares que necessitam de constante investimento licenciatório, sendo impedida de migrar para ferramentas que têm mais conexão com o perfil da empresa por receio de perder o investimento feito anteriormente em softwares proprietários. Conforme é descrito a seguir:

Três empresas, que têm todas licenças necessárias, se mostram cautelosas, e declaram que uma migração não seria vantajosa, pois precisam preservar o investimento já realizado e não poderiam usufruir da maior vantagem da adoção de software livre, que é a economia com licenciamento. (SALEH, 2004, p.85).

No mesmo estudo Saleh (2004, p.86) informa que em outra organização “[...] o software livre é amplamente utilizado, e é fortemente defendido por profissionais de informática. Em primeiro lugar por uma questão de custos, e em segundo há outros fatores envolvidos.” Sobre esses fatores, Saleh (2004) informa que as ferramentas que são software livre dão maior liberdade de personalização para os usuários, além de serem melhor gerenciadas, tendo nelas mais autonomia e controle. Ainda, os investimentos feitos na melhoria desses softwares ficam preservados na instituição, com ela se beneficiando, também, por esse conhecimento que é revertido para os colaboradores da organização.

4 FUNÇÕES DISPONÍVEIS PARA UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA

A plataforma proposta é composta por dois softwares que juntos criam um ecossistema que oferece diversas funcionalidades. As principais funções serão a seguir comentadas para que se tenha um entendimento claro e objetivo das atividades que podem ser realizadas através do *Nextcloud* integrado ao *OnlyOffice*. Ainda, será também explanada uma característica importante do serviço proposto, a sua vantagem de ser multiplataforma.

4.1 Gerenciamento de Usuário

O gerenciamento de usuário tem como objetivo controlar os acessos aos serviços disponibilizados, sendo essa uma forma de definir quais usuários acessam os serviços. Através do gerenciamento são criados os perfis que terão acesso à plataforma, e os perfis criados são disponibilizados para os respectivos usuários. Tal gerenciamento possibilita aos administradores a criação e desativação de novos colaboradores e de usuários que deixam de ter permissão de acesso. O autor abaixo define o gerenciamento da seguinte forma:

O gerenciamento de identidades tem como propósito determinar e gerenciar os acessos dos usuários aos sistemas, além de também definir quais acessos e permissões este usuário possuirá para algum sistema em questão. Por exemplo, pode-se ser concebida a autorização a um usuário para acessar um sistema, mas limitar seu acesso a apenas algumas funcionalidades deste (DUARTE; NEVES; TAMBERLINI, 2019, p.2).

Em todo sistema deve existir o administrador, que define o que cada usuário pode ou não ter acesso, fazendo com que a delimitação de permissão de acesso para cada colaborador seja de acordo com que foi previamente definido pelo coordenador de área. Isso nos remete a uma organização do trâmite de trabalho de cada empresa, onde não será possível um determinado setor acessar outro sem a devida permissão. Conforme segue explicitado pelo autor sobre o papel do administrador: “Também tem como principal função garantir que apenas os usuários autenticados consigam acessar aos aplicativos, sistemas ou redes para os quais lhe forem concedido o acesso” (DUARTE; NEVES; TAMBERLINI, 2019, p.3).

A autenticação de usuários dos serviços é importante para delimitar o acesso apenas para quem realmente deve obtê-lo, sem tal controle qualquer indivíduo na rede que tenha conhecimento acerca de como o serviço funciona poderia alcançar as informações armazenadas no serviço de Nuvem Privada da empresa. Com controle de usuário os dados são disponibilizados apenas para aqueles que realmente devem acessá-los. “O gerenciamento de identidades também inclui o controle sobre o processo de autorização de permissões do sistema ou da rede para usuários existentes e a exclusão de usuários que não estão mais autorizados [...]” (DUARTE; NEVES; TAMBERLINI, 2019, p.3)

4.2 Compartilhamento de Arquivos

Nesse tópico será apontado uma funcionalidade que agrega tanto em produtividade quanto em celeridade na utilização do *Nextcloud*, são os chamados compartilhamentos de arquivos, que possibilitam que o usuário proprietário de um arquivo ou pasta, possa dar acesso a outro sem que seja necessário a intervenção do administrador da rede, o que favorece a intercomunicação e eficiência de uma determinada equipe de trabalho, conforme citado abaixo:

Você pode compartilhar seus arquivos remotos através do Nextcloud da maneira usual, no entanto, você não pode compartilhar seus arquivos criptografados diretamente do serviço remoto que está usando, porque as chaves de criptografia são armazenadas em seu servidor Nextcloud e nunca são expostas a provedores de serviços externos” (NEXTCLOUD, 2021).

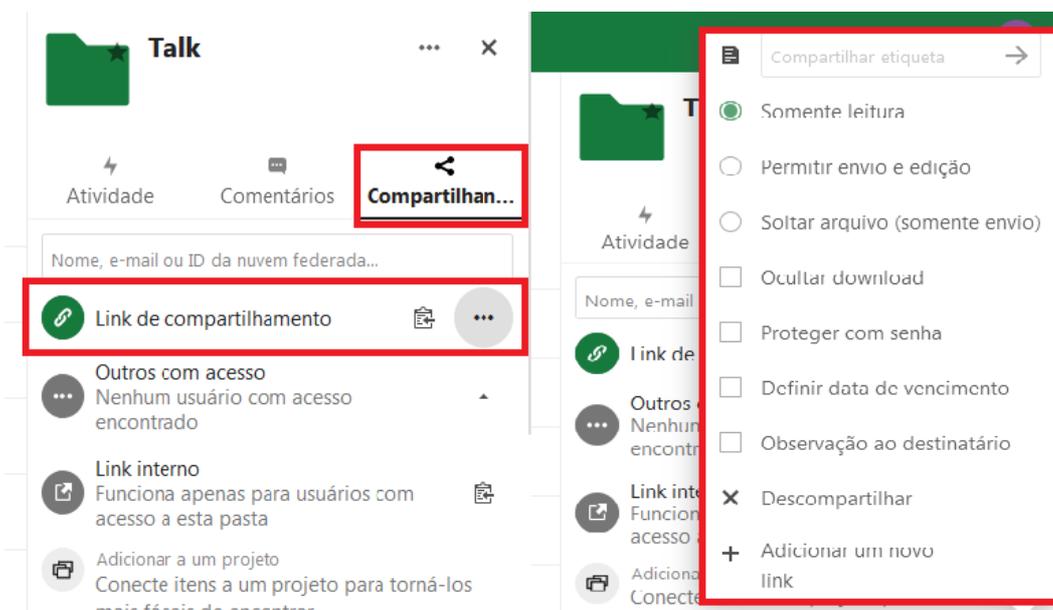
É importante frisar que este tipo de ferramenta é usada em serviços como *Google Drive*, *Dropbox*, *OneDrive* e *iCloud* que possibilitam que usuários comuns possam compartilhar seus arquivos com terceiros. No entanto, o intuito desse trabalho é mostrar que esse benefício, que é comumente utilizado entre diversas plataformas, pode ser aplicado por uma nuvem privada (*Nextcloud*) para atender às necessidades de uma determinada empresa, sem que seja necessário pagar por um serviço de software proprietário.

Como dito anteriormente, outras ferramentas de Nuvem Pública proporcionam aos usuários o compartilhamento, que é utilizado para convidar outro

usuário para visualizar o conteúdo ou adicionar informações à ele. “Você pode compartilhar os arquivos e as pastas armazenados no Google Drive com qualquer pessoa. Ao compartilhar do Google Drive, você controla quem pode editar, comentar ou apenas visualizar o arquivo” (GOOGLE, 2021).

A ferramenta *Nextcloud* informa que os usuários da plataforma têm a possibilidade de compartilhamento de arquivos e pastas, tendo como opções disponíveis no serviço o compartilhamento por link, por nome de usuário e por nome de grupos. Ainda, as permissões de acesso concedidas de forma nativa pelo serviço são de somente leitura; leitura e edição; upload de arquivos para pasta sem acesso aos dados que já estão na pasta; proteção por senha; compartilhamento com data de validade e nota para destinatário do compartilhamento (NEXTCLOUD, 2021), conforme exposto na imagem abaixo.

Figura 1 — Opções de compartilhamento no Nextcloud



Fonte: Elaborado pelo autor

4.3 Edição Simultânea

A possibilidade de se fazer edição colaborativa em tempo real do mesmo arquivo demonstra como outras suítes têm suas vantagens, mesmo não sendo as mais usadas. Caso a instituição não necessite de outras ferramentas proprietárias no seu modelo de negócio até mesmo o sistema operacional *Windows* é

dispensável, garantindo ainda menos gastos com software proprietário e direcionamento dos recursos para melhorar a infraestrutura e administração da *Cloud* privada e seus serviços.

Uma tecnologia que é amplamente utilizada pelo setor empresarial e que é indispensável para as instituições de qualquer tipo é a *Suíte Office*, que é um composto de aplicações que em conjunto ajudam e aprimoram atividades de desenvolvimentos específicos, como em escritório, nas tarefas de edição textual, criação de planilhas e de apresentações (SZESZ JUNIOR, 2018). Ela é um software básico para qualquer organização e tem como principal funcionalidade a criação de documentos de texto e planilhas que podem ser alterados mesmo após sua finalização, bem como um compartilhamento mais facilitado desses arquivos, cabendo em alguns casos a não necessidade de sua disponibilidade física.

O serviço de *Suíte Office* utilizado no trabalho é o *OnlyOffice*, que é "[...] uma *suíte office* que se tornou open source recentemente e possui programas para edição de textos, criação de apresentações e manipulação de planilhas" (SIMIONI, 2017). De forma básica, esse serviço é o que há de mais indispensável em setores como Recursos Humanos e Financeiro de uma instituição, por ele ser uma aplicação que agiliza o processo de criação, edição e portabilidade de documentos de textos, planilhas e apresentações.

O *OnlyOffice*, por exemplo, permite edição simultânea dos arquivos, sendo possível que os usuários que têm permissão adicionem contribuições de forma simultânea ao documento, sem impedimentos de edição colaborativa em tempo real. No *Microsoft Office 2016*, por exemplo, não é possível editar o mesmo arquivo colaborativamente, caso esse arquivo esteja compartilhado em rede local. "Quando você tenta abrir um documento do Microsoft Word, você recebe uma mensagem de erro similar à seguinte [...] O documento **nome de arquivo** está bloqueado para edição por outro usuário" (MICROSOFT SUPPORT, 2021). Tal erro ocorre, segundo (MICROSOFT SUPPORT, 2021), caso "O documento é compartilhado em uma rede e outro usuário tenha aberto".

4.4. Controle de Armazenamento e Cotas

Para manter os serviços ativos é necessário gerenciar bem os recursos disponíveis, sendo assim, delimitar a quantidade de armazenamento que cada perfil tem acesso ajuda a aumentar o tempo útil do armazenamento do servidor, postergando a data de upgrade de hardware de armazenamento no servidor. “Se você criar um compartilhamento público via URL e permitir uploads, todos os arquivos enviados serão contabilizados na sua cota” (NEXTCLOUD, 2021). O gerenciamento de cotas é definido da seguinte forma:

O Gerenciamento de cotas permite limitar o espaço permitido para um volume ou uma pasta, e eles podem ser aplicados automaticamente a novas pastas criadas em um volume. Você também pode definir modelos de cota que podem ser aplicados a novos volumes ou pastas (MICROSOFT, 2021).

Na plataforma *Nextcloud*, quando um usuário compartilha arquivos com outro, a cota de armazenamento que é consumida é a do usuário proprietário do arquivo ou pasta, quaisquer modificações feitas no compartilhamento ficam armazenadas e vinculadas ao limite de cota do mesmo, conforme informado da seguinte forma “Quando outros usuários compartilham arquivos com você, os arquivos compartilhados são contabilizados na cota do proprietário do compartilhamento original” (NEXTCLOUD, 2021).

Ao compartilhar pastas com usuários do mesmo grupo de trabalho - todos os arquivos que sejam incluídos dentro de sua pasta irão ser contabilizados como parte de sua cota de armazenamento, em razão da pasta raiz pertencer ao titular, não importando quem foi o usuário que realizou a alocação. Conforme é descrito a seguir: “Quando você compartilha uma pasta e permite que outros usuários ou grupos enviem arquivos para ela, todos os arquivos carregados e editados são contabilizados na sua cota” (NEXTCLOUD, 2021).

Pode ser necessário enviar um compartilhamento de propriedade de outro usuário, quando isso é feito as informações de consumo de cota sempre são vinculadas ao proprietário real do arquivo ou pasta, pois ele é quem está vinculado como dono e consumidor do armazenamento utilizado. “Quando você compartilha

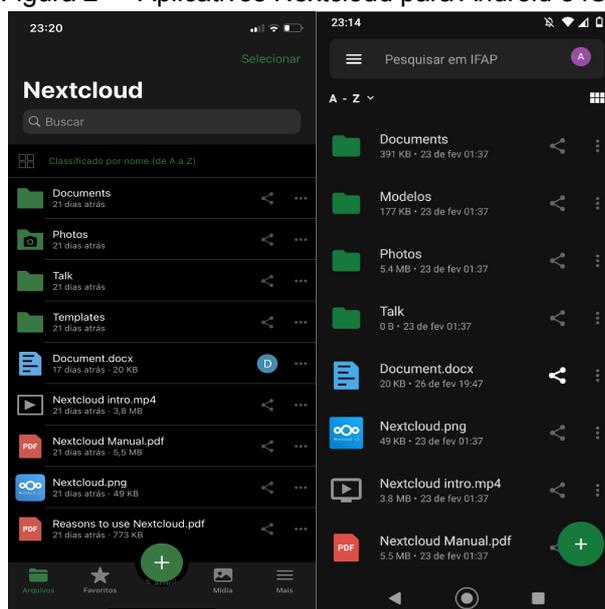
novamente os arquivos compartilhados com você, o compartilhamento ainda conta com a cota do proprietário do compartilhamento original” (NEXTCLOUD, 2021).

4.5 Serviços Multiplataformas

Uma das grandes vantagens em se utilizar o servidor *Nextcloud* é devido ao mecanismo de compatibilidade com diferentes sistemas operacionais, isso proporciona maior liberdade ao usuário favorecendo com que se conecte ao serviço com seu sistema de preferência sem limitações. A plataforma ainda permite sincronização com diferentes gerenciadores de arquivos, também disponibilizando aplicações para *Android* e *iOS*. A mantenedora do software demonstra a versatilidade de compartilhamento que o serviço tem, em seguida é apresentada a interface do *Nextcloud* para *Android* e *iOS*:

Você pode compartilhar um ou mais arquivos e pastas em seu computador e sincronizá-los com seu servidor Nextcloud. Coloque os arquivos em seus diretórios compartilhados locais e esses arquivos serão sincronizados imediatamente com o servidor e outros dispositivos usando o Nextcloud Desktop Sync Client, aplicativo Android ou aplicativo iOS (NEXTCLOUD, 2021).

Figura 2 — Aplicativos Nextcloud para Android e iOS

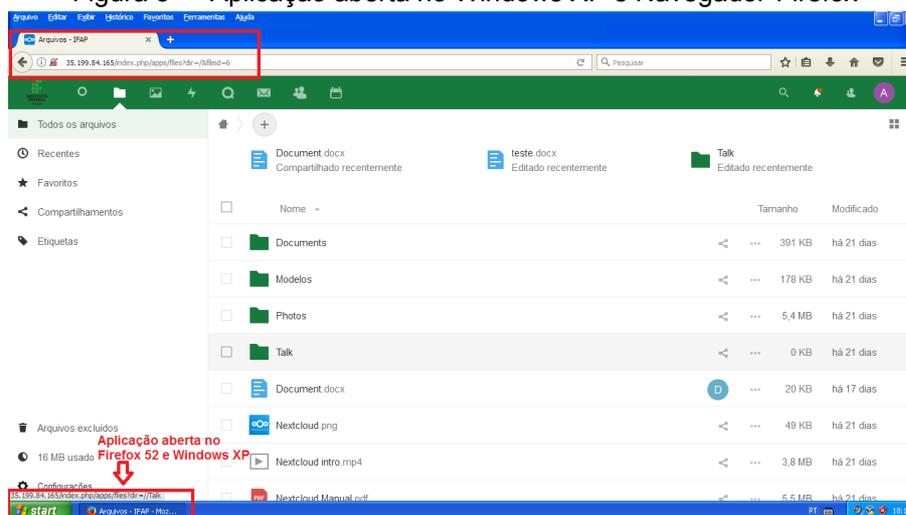


Fonte: Elaborador pelo autor

Usando as ações de sincronização que estão disponíveis para diferentes plataformas operacionais “Você pode configurar o cliente para salvar arquivos em qualquer diretório local e pode escolher com quais diretórios no servidor Nextcloud sincronizar” (NEXTCLOUD, 2021). Após a configuração de sincronização ser realizada “[...] você pode verificar se os arquivos criados e atualizados no seu PC local estão devidamente sincronizados com o servidor” (NEXTCLOUD, 2021). Dessa forma, diferentes usuários que utilizam diferentes sistemas podem sincronizar arquivos e compartilhá-los entre si.

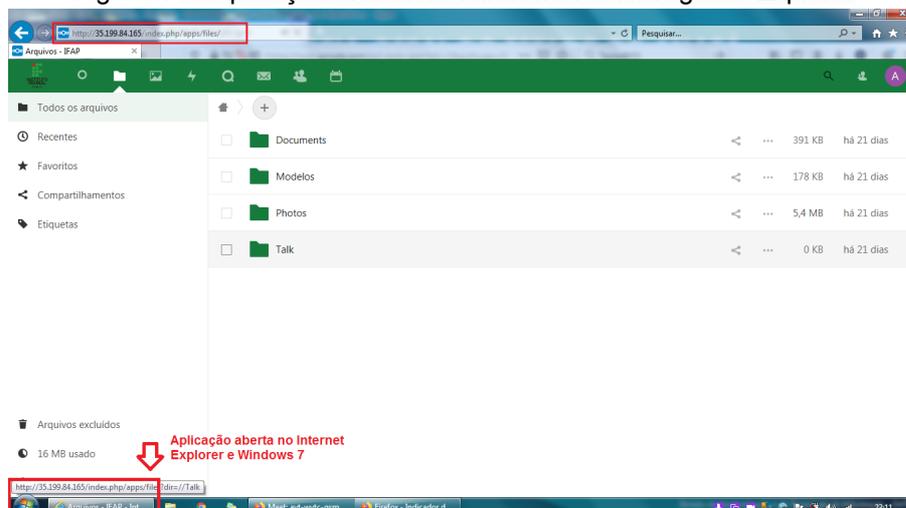
Um dos segredos da grande compatibilidade do *Nextcloud* é a possibilidade da utilização do mesmo via navegador web, como todos os sistemas operacionais com interface têm navegadores, então é possível utilizar o *Nextcloud* até mesmo em sistemas operacionais e navegadores desatualizados “Você pode se conectar ao seu servidor Nextcloud usando qualquer navegador da web. Basta apontá-lo para o URL do servidor Nextcloud (por exemplo, cloud.example.com) e inserir seu nome de usuário e senha” (NEXTCLOUD, 2021). Como é exemplificado a seguir, acessando o servidor através de sistemas operacionais que não têm mais suporte (*Windows XP* e *Windows 7*) e através de navegadores desatualizados, como o *Firefox 52*.

Figura 3 — Aplicação aberta no Windows XP e Navegador Firefox



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 4 — Aplicação aberta no Windows 7 e Navegador Explorer



Fonte: Elaborado pelo autor

4.6 Retrocompatibilidade

Utilizando o *OnlyOffice* na organização é possível obter maior longevidade das documentações nele criadas, isso por ele incentivar a utilização de formatos abertos de arquivo, para que em momentos futuros tais dados possam ser lidos em qualquer suíte *office* sem que se percam as características de formatação iniciais da documentação. Isso abrange o campo da retrocompatibilidade, que é definida como a possibilidade de um software ler e editar uma informação que foi criada em suas versões anteriores, sem a perda de configuração dos dados. “A retro-compatibilidade (ou atualização da versão do formato) é definida como a possibilidade de interpretar e reproduzir um ficheiro que foi criado numa versão antiga de uma determinada aplicação informática, numa nova versão da aplicação” (VERDEGEM; SLATS, 2004, p.61).

Uma exemplificação que pode ser dada: “Por exemplo, é possível criar, ler e gravar ficheiros Excel 97 na versão Excel 2010” Verdegem e Slats (2004, p.61), sendo assim a documentação que foi inicialmente formulada no software de versão mais antiga pode ser lida e alterada no mesmo programa, porém tal software com um versionamento mais recente, garantindo a longevidade da documentação da organização.

Um problema que pode ocorrer em softwares proprietários é a dependência dessa compatibilidade existir ou não, sendo que o proprietário da ferramenta é quem decide se a funcionalidade é disponibilizada, e se concedido, qual o alcance de versionamento proporcionado “[...] o fato dos registos permanecerem dependentes do fornecedor que é proprietário do software [...] o que pode afetar a autenticidade e a integridade de registos digitais” (VERDEGEM; SLATS, 2004, p.61).

5 AVALIAÇÃO DE GESTORES SOBRE A CLOUD PRIVADA

Para que se tenha um parâmetro acerca da eficácia das funcionalidades apresentadas, foi criado um ambiente de teste e disponibilizado para que representantes de diferentes áreas da Tecnologia da Informação testassem e retornassem com feedback sobre suas impressões através de um questionário, também disponibilizado. Nas próximas seções serão apresentados o ambiente laboratorial ofertado e as respostas dos participantes da pesquisa.

5.1 Apresentando o Ambiente de Teste

Para que os gestores de rede com experiência na área pudessem experimentar e avaliar o ecossistema proposto pelo trabalho foi formulado um ambiente de testagem. Para isso, o servidor disponibilizado foi configurado primariamente com o sistema operacional *Ubuntu Server 20.04*, onde foi feita a instalação do *Nextcloud*, conforme é recomendado pela mantenedora da mesma. Após, foi configurado no mesmo servidor *Linux* a aplicação *OnlyOffice*, versão comunidade, que é gratuita e *open source*; fazendo as devidas integrações com o *Nextcloud*.

A proposta nessa etapa foi de contrastar a ideia do funcionamento do sistema e suas facilidades, trazendo como fatores a serem avaliados as inúmeras ferramentas dispostas no serviço *Nextcloud*, assim como na suíte *office* integrada, *OnlyOffice*. Cada um dos 6 colaboradores pôde então fazer testes de eficiência e produtividade, cada qual tendo seu perfil com permissão de Administrador e sua respectiva cota de armazenamento por um período de 24h. Os níveis de evolução na aplicação ficou a cargo de cada gerente, cabendo a total autonomia em se aprofundar nas ferramentas. Vale citar que muitos dos mecanismos contidos no serviço são sinônimos de aplicações proprietárias, o que favorece criar um parâmetro sobre a usabilidade de cada um.

Após a utilização da ferramenta cada gestor de tecnologia ficou responsável por participar do questionário, para que fosse possível retirar uma métrica sobre a qualidade do serviço proposto a partir das suas impressões sobre o ecossistema.

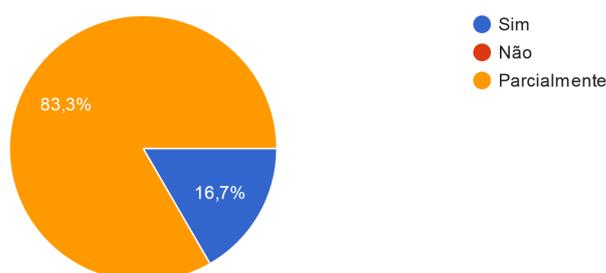
Desse modo, foram abordadas questões de múltipla escolha (objetivas). A partir desses dados, serão feitos posicionamentos por parte dos autores, tendo como base as respostas dos participantes sobre a análise das ferramentas propostas.

5.2 Dados Obtidos no Questionário

Analisando o primeiro questionamento feito, que trata sobre a intuitividade do ecossistema apresentado, na Figura 5 é visto que a maioria dos entrevistados alegou que a plataforma tem um nível parcial de intuitividade. Isso pode ser decorrência do pouco tempo de utilização da ferramenta que tiveram, tendo eles pouca familiaridade com o mesmo; problema esse que poderia ser solucionado com treinamento para utilização da plataforma, conforme informado por Pereira e Ferreira (2014), que alega que o treinamento de funcionários proporciona a execução mais precisa em suas atividades, possibilitando melhor tempo de produção e consequentemente maior produtividade.

Figura 5 — Gráfico I do questionário

1 - Analisando a interface da ferramenta: Ela se mostrou ser intuitiva e de fácil manuseio?
6 respostas



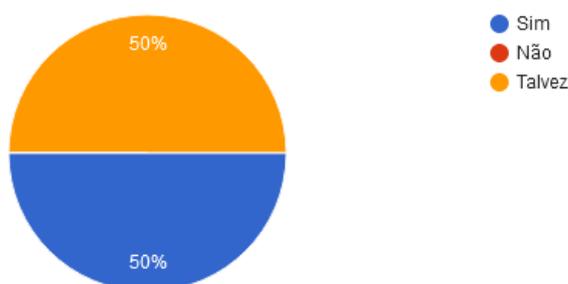
Fonte: Elaborado pelo autor

Na segunda pergunta do questionário, foi solicitado o posicionamento dos envolvidos caso fossem proprietários de um negócio de pequeno porte acerca da ideia de utilização do serviço que testaram. Como visto na Figura 6, metade dos envolvidos informou que estaria disposto a utilizar o serviço apresentado, outra metade alegou que talvez permitiria tal implementação. Isso pode ser interpretado como um ponto positivo para a plataforma, já que não houve resposta negativa acerca da ideia apresentada.

Figura 6 — Gráfico II do questionário

2 -Seguindo a hipótese de que você está iniciando um empreendimento de pequeno porte que necessite ter dados alocados em um servidor: Você como gerente implantaria o servidor proposto para ter melhor custo benefício no seu empreendimento?

6 respostas



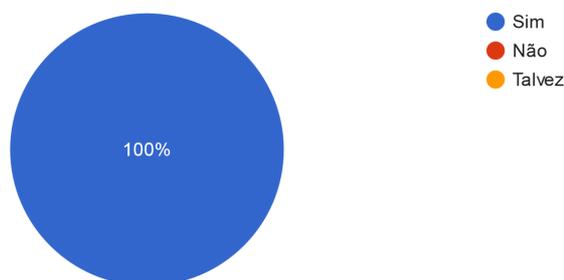
Fonte: Elaborado pelo autor

Na terceira pergunta do questionário foi perguntado sobre o posicionamento quanto ao custo benefício de se utilizar a suíte *office* proposta (*Onlyoffice*). Na figura 7 o resultado se mostrou proveitoso no quesito de se ter menor gasto com licenciamento, o que favorece direcionar os recursos para demais adequações tecnológicas. Essa receptividade pode ser entendida por o software livre estar sendo cada vez mais aceito no meio corporativo, conforme catalogado por Garcia *et al.* (2010) em pesquisa, ficou evidenciado que pontos positivos e valorizados desse tipo de software estão tornando-o mais aceito no meio corporativo, entre as vantagens catalogadas na pesquisa do autor há o custo, facilidade e praticidade, customização, diferenciais e segurança agregada a qualidade das ferramentas.

Figura 7 — Gráfico III do questionário

3 - Analisando a suíte office que está integrada ao servidor (OnlyOffice): Você acha a ideia válida para que se tenha menor gasto com licenciamento de softwares proprietários?

6 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor

Ao questionar sobre a eficácia da plataforma em gerenciar usuários e grupos, ficou evidenciado na Figura 8 que metade dos testadores obtiveram sucesso e aprovaram o modo como a ferramenta dispõe tais funcionalidades, demonstrando que ela pode ser capaz de gerenciar de forma básica os colaboradores de uma pequena organização, conforme defendido pelo trabalho. Já outra metade dos profissionais de Tecnologia da Informação que testaram as ferramentas alegaram que o *Nextcloud* cumpre parcialmente a função anteriormente comentada, possível que têm maior familiaridade com ferramentas de nível expressivamente superior à que lhes foi apresentada, não podendo ser identificado outro motivo para tal justificativa além de a interface ser parcialmente intuitiva - conforme apresentado na primeira pergunta do questionário - os colaboradores tenham tido dificuldades de realizar os testes de gerenciamento de grupo e usuários.

Figura 8 — Gráfico IV do questionário

4 - Tendo como princípio que a criação de usuários e as devidas permissões são geradas pelo administrador do sistema (Setor de TI), responda: De acordo com sua análise, ao utilizar a plataforma, o sistema apresenta eficácia nesse quesito?

6 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor

No quinto questionamento proposto aos colaboradores foi indagado sobre a escolha de dois fatores, onde poderiam optar por investir na qualificação para uso da nova ferramenta ou manter um serviço licenciado já em uso. Verificou-se na Figura 9 que houve unanimidade para que haja investimentos para melhor se qualificar sobre as ferramentas da aplicação com toda a equipe, pois isso tende a gerar fatores positivos à empresa, no que tange manter um nível de software igualitário, o que obviamente acarreta em uma diminuição em gastos recorrentes com software proprietário. Conforme é explicitado na citação a seguir, é benéfico levar em

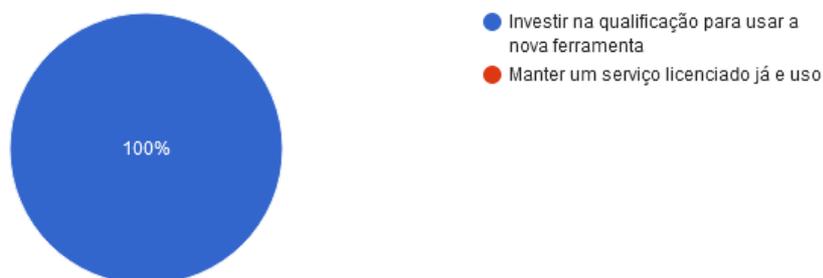
consideração que treinamentos e qualificações não são considerados gastos, mas sim investimentos para a organização e para os colaboradores:

O treinamento tem como finalidade aperfeiçoar e aprimorar o potencial das pessoas fazendo surgir capacidade de competências dentro das organizações para as grandes empresas, o treinamento não é mais visto como despesa, mais como um poderoso investimento, devido a grandes transformações tecnológicas (PEREIRA; FERREIRA, 2014, p.9).

Figura 9 — Gráfico V do questionário

5 - Partindo do princípio de que o uso de novas ferramentas agregadas ao trabalho necessitem de investimentos para melhor qualificação dos funcionários de qualquer empresa, responda: É mais rentável investir na qualificação para usar a nova ferramenta ou manter um serviço licenciado já em uso?

6 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor

6 CONCLUSÃO

Durante o projeto foram introduzidas ferramentas que são defendidas pelo trabalho por proporcionarem maior liberdade e autonomia para quem as utiliza, isso por estarem disponíveis com licenciamentos gratuitos e com formulação de construção aberta, propiciando maior segurança e confiabilidade para com os dados dos usuários.

Pôde ser verificado através das atividades desenvolvidas no trabalho que os objetivos foram alcançados, levando em consideração que foi possível apresentar o ecossistema voltado a pequenas organizações que se interessam em implementar serviços tecnológicos para seu crescimento.

Ainda, dentre as funcionalidades propostas, foram demonstradas funções de gerenciamento de usuários e edição simultânea para profissionais da área de tecnologia da informação. Após, os mesmos colaboraram com suas avaliações acerca de impressões obtidas em testes na plataforma.

Foi possível obter um retorno satisfatório quanto a aceitabilidade do sistema por ele ter um custo benefício adequado, que permite menor custo com licenciamento de software, oferecendo gerenciamento básico de usuários e grupos de trabalho. Sendo ele viável, porém, tem impasses quanto a intuitividade da sua interface, necessitando de qualificação para se ter melhor performance.

Dessa forma, ao analisar o trabalho, é possível investir em tecnologia sendo uma organização de pequeno porte, pois as ferramentas propostas no trabalho suprem as necessidades básicas através das funções que são disponibilizadas. Ainda, por serem softwares que não necessitam de licenciamento, é ainda mais benéfico para pequenas empresas a sua utilização, pois seria um custo a menos para se levar em consideração.

REFERÊNCIAS

ALALI, Fatima A.; YEH, Chia-Lun. Cloud Computing: overview and risk analysis. **Journal Of Information Systems**, [S.L.], v. 26, n. 2, p. 13-33, 1 jun. 2012. American Accounting Association. <http://dx.doi.org/10.2308/isys-50229>. Disponível em: bit.ly/2Nt74rP. Acesso em: 16 dez. 2020.

ALMEIDA, Ricardo António Santos. **Cloud Computing para a Administração Pública Portuguesa**. 2013. 69 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia e Tecnologias Informáticas, Ciências Econômicas, Empresariais e Tecnológicas, Universidade Autónoma de Lisboa, Lisboa, 2013. Disponível em: bit.ly/2P7zKa3. Acesso em: 18 dez. 2020.

BAUER, Eric; ADAMS, Randee. **Reliability and Availability of Cloud Computing**. Nova Jersey: Ieee Press, 2012. Disponível em: bit.ly/2P7ovhO. Acesso em: 15 jan. 2021.

BERALDI, Lairce Castanhera; ESCRIVÃO FILHO, Edmundo. **Impacto da tecnologia de informação na gestão de pequenas empresas**. Ciência da Informação, Brasília, v. 29, n. 1, p.46-50, jan. 2000. Quadrimestralmente. Disponível em: bit.ly/32hK94R. Acesso em: 16 set. 2019.

BOJANOVA, Irena; ZHANG, Jia; VOAS, Jeffrey. Cloud Computing. **It Professional**, [S.L.], v. 15, n. 2, p. 12-14, mar. 2013. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/mitp.2013.26>. Disponível em: bit.ly/3s2NFgk. Acesso em: 21 dez. 2020.

DUARTE, Guilherme; NEVES, Nicollas; TAMBERLINI, Vitor. Proposta de Arquitetura Baseada em Micro Serviço para Autenticação Utilizando OpenID. **Adelpha Repositório Digital**, Florianópolis, p. 1-11, nov. 2019. Disponível em: bit.ly/3eRINb6. Acesso em: 07 fev. 2021.

FAGUNDES, Henrique. **NextCloud: tenha o seu próprio Dropbox privado com um comando!**. Tenha o seu próprio "Dropbox" privado com um comando!. 2020. Disponível em: bit.ly/2OM2tBF. Acesso em: 07 fev. 2021.

GARCIA, Mauro Neves; SANTOS, Silvana Mara Braga dos; PEREIRA, Raquel da Silva; ROSSI, George Bedineli. Software Livre em Relação ao Software Proprietário: aspectos favoráveis e desfavoráveis percebidos por especialistas. **Gestão & Regionalidade**, São Caetano do Sul, v. 26, n. 78, p. 106-120, set. 2010. Disponível em: bit.ly/3r0mW2y. Acesso em: 18 fev. 2021

GARRISON, Gary; KIM, Sanghyun; WAKEFIELD, Robin L.. Success factors for deploying cloud computing. **Communications Of The Acm**, [S.L.], v. 55, n. 9, p. 62-68, set. 2012. Association for Computing Machinery (ACM). <http://dx.doi.org/10.1145/2330667.2330685>. Disponível em: bit.ly/2OAOoqL. Acesso em: 16 dez. 2020.

GERHARDT, Tatiana; SILVEIRA, Denise. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS Editora, 2009. 120 p.

GOOGLE. **Compartilhar arquivos do Google Drive**. 2021. Disponível em: bit.ly/38RoBS0. Acesso em: 02 mar. 2021.

GRIPA, Ilson. **Implantação e Administração de Laboratórios de Informática para Escolas de Ensino Médio**. 2002. 199 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012. Disponível em: bit.ly/2ZM9jHG. Acesso em: 12 out. 2019.

KUMAR, Saurabh; BUYYA, Rajkumar. Green Cloud Computing and Environmental Sustainability. **Harnessing Green It**, [S.L.], p. 315-339, 4 set. 2012. John Wiley & Sons, Ltd. <http://dx.doi.org/10.1002/9781118305393.ch16>. Disponível em: bit.ly/38QEic5. Acesso em: 07 jan. 2021.

KUO, Way; ZUO, Ming. **Optimal Reliability Modeling: principles and applications**. Nova Jersey: John Wiley & Sons, 2003. 560 p. Disponível em: bit.ly/3saCbHu. Acesso em: 30 jan. 2021.

LAPRIE, Jean-Claude. **Dependability: basic concepts and terminology**. Vienna: Springer-Verlag, 1992. 267 p. Disponível em: bit.ly/3cGC6oJ. Acesso em: 23 jan. 2021.

MARINESCU, Dan. **Cloud Computing: Theory and Practice**. Whaltam: Elsevier, 2013. 415 p. Disponível em: bit.ly/2oELxjA. Acesso em: 13 set. 2019.

MARON, Carlos et al. **Avaliação e Comparação do Desempenho das Ferramentas OpenStack e OpenNebula**. 2014. Disponível em: bit.ly/38RlwBb. Acesso em: 10 out. 2019.

MATTOS, Diogo Menezes Ferrazani. **Virtualização: VMWare e Xen**. 2008. Disponível em: bit.ly/2OUsva0. Acesso em: 12 out. 2019.

MELL, Peter; GRANCE, Timothy. **The NIST Definition of Cloud Computing: Recommendations of the National Institute of Standards and Technology**. Gaithersburg: U.S. Department Of Commerce, 2011. 7 p. Disponível em: bit.ly/2P3ZRNp. Acesso em: 08 out. 2019.

MENKEN, Ivanka; BLOKDIJK, Gerard (org.). **Complete Cornerstone Guide to Cloud Computing Best Practices: concepts, terms, and techniques for successfully planning, implementing and managing enterprise it cloud computing technology**. 2. ed. Brisbane: Emereo Pty Limited, 2009. 158 p. Disponível em: bit.ly/3qYeyR2. Acesso em: 28 dez. 2020.

MICROSOFT. **Mensagem de erro "o documento está bloqueado para edição por outro usuário" quando você tenta abrir um documento no Word**. 2021. Disponível em: bit.ly/3rY0Rmt. Acesso em: 03 mar. 2021.

MICROSOFT. **Visão Geral do FSRM (Gerenciador de Recursos de Servidor de Arquivos)**. 2021. Disponível em: bit.ly/3bWao8c. Acesso em: 03 mar. 2021.

MORE: Mecanismo online para referências, versão 2.0. Florianópolis: UFSC Rexlab, 2013. Disponível em: <http://www.more.ufsc.br/>. Acesso em: 17 mar. 2021.

NEXTCLOUD. **Accessing Nextcloud files using WebDAV**. 2021. Disponível em: bit.ly/30Wili1. Acesso em: 02 mar. 2021.

NEXTCLOUD. **Cota de armazenamento**. 2021. Disponível em: bit.ly/3qV8Tvm. Acesso em: 01 jan. 2021.

NEXTCLOUD. **Criptografar seus arquivos Nextcloud no servidor**. 2021. Disponível em: bit.ly/3bUfSjU. Acesso em: 28 fev. 2021.

NEXTCLOUD. **Nextcloud latest user manual introduction**. 2021. Disponível em: bit.ly/3eNApII. Acesso em: 02 mar. 2021.

NEXTCLOUD. **The Nextcloud Web interface**. 2021. Disponível em: bit.ly/2P4oprg. Acesso em: 02 mar. 2021.

OLIVEIRA, Alan Câmara de; MOURA, Ricardo Henrique Ribeiro. **Implementação de Armazenamento em Nuvem Privada de Baixo Custo Utilizando a Plataforma NextCloud e Raspberry Pi**. 2018. 59 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Redes de Computadores, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Macapá, 2018.

ONLYOFFICE. **Office online para Nextcloud**. 2021. Disponível em: bit.ly/30SUTHN. Acesso em: 04 mar. 2021.

ONLYOFFICE. **ONLYOFFICE, a melhor alternativa ao MS Office Online**. 2021. Disponível em: bit.ly/2NsNBHD. Acesso em: 07 mar. 2021.

PEREIRA, Edinalva da Silva; FERREIRA, Marília Santos. **Treinamento de Pessoal**. 2014. 30 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Gestão de Recursos Humanos, Faculdade Católica de Anápolis, Anápolis, 2014. Disponível em: bit.ly/3rYxtg6. Acesso em: 12 fev. 2021.

RUSCHEL, Henrique; ZANOTTO, Mariana Susan; MOTA, Wélton Costa da. **Computação em Nuvem**. 2008. 15 f. Monografia (Especialização) - Curso de Redes e Segurança de Sistemas, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2008. Disponível em: bit.ly/31n1ZIN. Acesso em: 06 set. 2019.

SALEH, Amir Mostafa. **Adoção de Tecnologia**: um estudo sobre o uso de software nas empresas. 2004. 149 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Economia, Administração e Contabilidade, Departamento de Pós-Graduação em Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: bit.ly/3bX89BG. Acesso em: 20 jan. 2021.

SALLES, Bruno Santiago; COSTA, Bernardo de Oliveira; PEREIRA, Gustavo Germano. **Liberdade com Microsoft Office?** 2011. Disponível em: bit.ly/32mFb6P. Acesso em: 04 out. 2019.

SANTOS, Brena; ENDO, Patricia Takako; SILVA, Francisco Airton. **Uma Avaliação de Desempenho de Contêineres Docker Executando Diferentes SGBDs Relacionais.** 2018. Disponível em: bit.ly/2VOR2Iv. Acesso em: 12 out. 2019.

SIDHU, Jagpreet; SINGH, Sarbjeet. Design and Comparative Analysis of MCDM-based Multi-dimensional Trust Evaluation Schemes for Determining Trustworthiness of Cloud Service Providers. **Journal Of Grid Computing**, [S.L.], v. 15, n. 2, p. 197-218, 22 abr. 2017. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10723-017-9396-0>. Disponível em: bit.ly/3r1UfCh. Acesso em: 07 jan. 2021.

SILVA, Alisson Ramos; SANTOS, Tarcísio da Cruz; ALVES, Welson. **Computação em nuvem no mercado brasileiro.** Tecnologias em Projeção, Brasília, v. 3, n. 1, p.1-11, jan. 2014. Disponível em: bit.ly/2BjpNMM. Acesso em: 01 out. 2019.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. **Inclusão Digital, software livre e globalização contra-hegemônica.** 2001. Desenvolvido com base em amostra de domicílios IBGE Disponível em: bit.ly/30PVLgq. Acesso em: 23 fev. 2021.

SIMIOMI, Dionatan. **Entrevistamos Galina Goduhina, do projeto ONLYOFFICE (Suíte Office para Linux).** 2017. Disponível em: bit.ly/2MjYPef. Acesso em: 10 out. 2019.

SOUSA, Erica Teixeira Gomes de. **Modelagem de Desempenho, Dependabilidade e Custo para o Planejamento de Infraestruturas de Nuvens Privadas.** 2015. 175 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015. Disponível em: bit.ly/30SKIbJ. Acesso em: 12 jan. 2021.

SOUSA, Flávio; MOREIRA, Leonardo; MACHADO, Javam. Computação em Nuvem: Conceitos, Tecnologias, Aplicações e Desafios. In: ERCEMAPI, 3., 2009, Parnaíba. **Proceedings [...]**. Parnaíba: EDUFPI, 2009. p. 150 - 175. Disponível em: bit.ly/2ql6nF1. Acesso em: 08 out. 2019.

SZESZ JUNIOR, Albino. **Informática Aplicada ao Setor Público.** [S. l.]: NEAD Unicentro, 2018. Disponível em: bit.ly/2poZbHs. Acesso em: 13 set. 2019.

VERDEGEM, Remco; SLATS, Jacqueline. Practical experiences of the Dutch digital preservation test-bed. **Vine**, [S.L.], v. 34, n. 2, p. 56-65, 1 jun. 2004. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/03055720410531004>. Disponível em: bit.ly/3tJOLhF. Acesso em: 10 fev. 2021.