

**PLATAFORMA COLABORATIVA DE GERENCIAMENTO E EDIÇÃO DE ARQUIVOS
COM SEGURANÇA E CONTROLE DE ACESSO PARA A 1ª SEÇÃO DE ESCOM
IMPLEMENTAÇÃO DO NEXTCLOUD E COLLABORA ONLINE PARA OTIMIZAÇÃO
DA COLABORAÇÃO E GESTÃO DE DOCUMENTOS COM FOCO EM EFICIÊNCIA E SEGURANÇA**

2º Sgt – André Luiz Nunes de Oliveira

3º Sgt – Bruno Knupp Brandão Ruben

3º Sgt – Matheus Cerqueira Xavier

3º Sgt – Igor Pereira de Souza

RESUMO

Este projeto foi desenvolvido para atender às demandas da 1ª Seção da Escola de Comunicações (ESCOM), que precisava de uma solução segura e eficiente para organização e edição colaborativa de documentos. A ausência de um ambiente integrado e controlado para compartilhamento de arquivos e cooperação entre usuários dificultava a gestão das informações e comprometia a produtividade.

O objetivo do projeto é criar um espaço de trabalho colaborativo digital que permita o armazenamento, controle de acesso e edição simultânea de arquivos, de forma segura, prática e alinhada à identidade institucional da Operação Cerrado.

Para isso, foi adotada a integração das plataformas Nextcloud e Collabora Online hospedadas em um servidor exclusivo. A metodologia inclui a configuração de um banco de dados (MariaDB ou PostgreSQL), controle de versões e histórico de edições, além da implementação de mecanismos de segurança como autenticação multifatorial (MFA), certificados SSL/TLS e registros de auditoria.

Os principais resultados incluem um ambiente funcional com edição colaborativa em tempo real, acesso seguro e customização visual da plataforma. Também foram elaborados documentos técnicos, manuais e guias de uso para garantir a continuidade e manutenção da solução.

Conclui-se que o sistema proposto atende de forma eficiente às necessidades da Seção, promovendo

maior controle, organização e colaboração no manuseio de documentos. A apresentação final demonstrará os ganhos obtidos em relação ao modelo anterior de trabalho.

Palavras-chave: Espaço de Trabalho Colaborativo, Nextcloud, Organização de Arquivos, Collabora Online, Proteção de Dados.

1 INTRODUÇÃO

A eficiência de qualquer setor depende diretamente de como ele lida com suas informações. Na 1ª Seção da Escola de Comunicações (ESCOM), lidar com documentos e garantir uma boa colaboração entre equipes tem sido um desafio constante. Pensando nisso, surgiu a ideia de implementar uma solução tecnológica capaz de modernizar os processos, tornar o ambiente de trabalho mais seguro e facilitar o dia a dia da equipe.

Hoje, a Seção enfrenta dificuldades com a organização e o compartilhamento de



arquivos, principalmente quando várias pessoas precisam trabalhar no mesmo documento. Isso acaba atrapalhando o fluxo de trabalho, gerando confusão com diferentes versões e até colocando informações confidenciais em risco. Sem um sistema centralizado, fica difícil controlar quem acessa o quê e quando, além de comprometer a segurança das informações.

Diante desse cenário, foi necessário buscar uma ferramenta que oferecesse mais controle, segurança e, principalmente, a possibilidade de colaboração em tempo real. A proposta deste projeto é justamente implantar uma plataforma que reúna esses recursos, utilizando o Nextcloud, um sistema de armazenamento em nuvem de código aberto, em conjunto com o Collabora Online, uma suíte de escritório que permite a edição de documentos direto pelo navegador.

Com o Nextcloud, será possível organizar os arquivos da Seção de forma clara, segura e com controle de acesso definido para cada usuário ou grupo. Já o Collabora Online vai permitir que documentos de texto, planilhas e apresentações sejam editados por várias pessoas ao mesmo tempo, promovendo a colaboração entre os membros da equipe, mesmo que estejam em locais diferentes. Tudo isso será acessível tanto por computadores quanto por celulares ou tablets, o que aumenta ainda mais a praticidade.

Para garantir a segurança dos dados, a plataforma contará com recursos como autenticação de dois fatores, criptografia das comunicações via SSL/TLS e registros detalhados de atividades. A identidade visual da solução também será adaptada para refletir a identidade institucional da Operação Cerrado, ajudando na familiarização e aceitação dos usuários.

Além da implantação da plataforma em si, o projeto abrange a instalação de toda a infraestrutura necessária: servidores, banco de dados (MariaDB ou PostgreSQL), sistemas de backup automático e todos os

componentes que garantam estabilidade e proteção dos dados.

Esse trabalho nasce de uma necessidade real da Seção: melhorar a forma como os documentos são gerenciados. A combinação entre o Nextcloud e o Collabora Online tem o potencial de tornar o trabalho mais produtivo, organizado e seguro, além de oferecer mais controle sobre quem pode acessar ou editar determinados conteúdos.

A pesquisa gira em torno da seguinte pergunta: de que maneira o uso do Nextcloud junto com o OnlyOffice e/ou Collabora Online pode melhorar a eficiência, a segurança e o controle sobre os documentos da 1ª Seção da ESCOM? Para isso, será feita uma análise prática de todo o processo, desde a instalação até o uso final da plataforma.

O objetivo principal é montar um ambiente digital que atenda às necessidades específicas da Seção, promovendo colaboração e segurança. Entre os objetivos específicos estão: definir a infraestrutura adequada, integrar as ferramentas escolhidas, aplicar medidas de segurança robustas, realizar testes e validar os resultados alcançados.

A estrutura do trabalho está organizada da seguinte forma:

Introdução: apresentação do tema e do problema enfrentado;

Contextualização: análise da situação atual e das necessidades identificadas;

Objetivos: definição do que se espera alcançar com o projeto;

Revisão Bibliográfica: embasamento teórico e tecnológico;

Metodologia: descrição de como será feita a implantação;

Desenvolvimento: etapas práticas da implementação;

Resultados Esperados: melhorias previstas com o uso da plataforma;

Testes e Validação: verificação do funcionamento do sistema;

Conclusão: avaliação final e sugestões para o futuro;



Documentação Técnica e Referências: apoio técnico e bibliográfico.

Em resumo, este projeto vem ao encontro da transformação digital que a 1ª Seção da ESCOM busca, oferecendo uma solução segura, moderna e adaptada às necessidades da rotina da unidade. Ao unir tecnologia confiável com boas práticas de gestão documental, espera-se construir um ambiente mais produtivo, organizado e alinhado com as exigências operacionais da Operação Cerrado.

2 DESENVOLVIMENTO

Para a realização deste projeto, foram utilizados conhecimentos adquiridos por meio de instruções em sala de aula e pesquisas realizadas em sites especializados, incluindo as páginas oficiais dos próprios serviços utilizados.

A execução foi baseada na plataforma de virtualização Proxmox, por meio da qual os serviços foram inicializados. No ambiente desse hypervisor, foram alocadas máquinas virtuais a fim que nelas fosse, inicialmente, instalados três servidores: um Nextcloud, um ONLYOFFICE e um Backup (Rsync), porém devido a incompatibilidades técnicas, passou-se a dois servidores: um Nextcloud com o Collabora Online integrado e um Backup (Rsync).

Após a criação das máquinas virtuais e a instalação do sistema operacional de servidor escolhido, passou-se à instalação, configuração e integração dos serviços propriamente ditos.

Em um primeiro momento, a implementação de uma plataforma colaborativa seria entre o Nextcloud e o ONLYOFFICE, entretanto, depois de ambos serviços instalados e configurados para responder exclusivamente à requisições criptografadas, foram identificados empecilhos na integração mesmo com diversas tentativas com diferentes abordagens na integração desses dois sistemas. Com isso, após várias pesquisas

realizadas na internet em sites especializados, optou-se pela integração do Nextcloud e o Collabora Online a fim de atender a necessidade da 1ª Seção da ESCOM. Os motivos da alteração serão apresentados nos próximos tópicos.

Por fim, foram realizadas as configurações necessárias para garantir que essas aplicações se tornassem seguras e eficientes o suficiente para serem postas em produção, de forma a atender os requisitos solicitados pelo cliente.

FIGURA 1 – Logotipo Nextcloud



Fonte: <https://nextcloud.com/install/>

2.1 MÉTODOS DE PESQUISA

Neste projeto de desenvolvimento de aplicação, foram adotados os métodos de pesquisa experimental, que por tentativas, entre erros e acertos, foi possível verificar a prática de hipóteses e observar diretamente os efeitos de intervenções técnicas. Esse é o método mais adequado ao nosso objetivo que é desenvolver, implantar e validar os serviços de integração do Nextcloud com uma suíte de edição de arquivos para gerenciamento e edição compartilhada na 1ª seção da ESCOM. A seguir será abordado algumas considerações iniciais para o desenvolvimento deste projeto.

2.2 O QUE É O NEXTCLOUD?

Segundo a descrição oficial da plataforma Nextcloud (2025):

O Nextcloud Hub é a plataforma de colaboração de conteúdo local, totalmente de código aberto e líder do

setor. As equipes acessam, compartilham e editam seus documentos, conversam e participam de videochamadas, além de gerenciar seus e-mails, calendários e projetos em interfaces móveis, desktop e web.

De forma simples, o Nextcloud é uma plataforma de código aberto que funciona como uma nuvem privada — ou seja, uma alternativa segura e personalizável aos serviços comerciais de armazenamento em nuvem. Ele permite que os usuários armazenem, sincronizem e compartilhem arquivos de maneira prática, sem abrir mão da segurança e do controle sobre os dados (NEXTCLOUD, 2025).

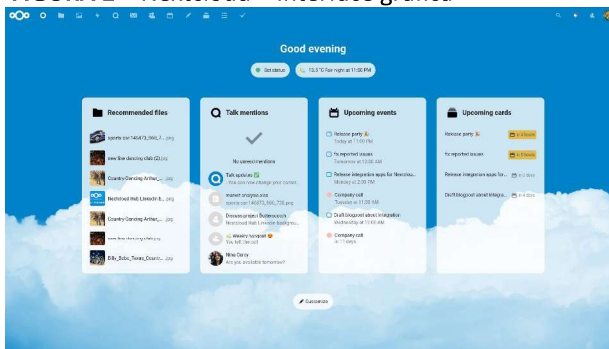
A grande vantagem do Nextcloud é justamente essa: você pode instalar o sistema em um servidor próprio, seja em casa, em uma pequena rede ou dentro de uma organização maior, como é o caso da 1ª Seção da ESCOM. Isso garante total autonomia sobre onde e como os dados são armazenados, algo essencial quando lidamos com informações sensíveis ou estratégicas.

Além de armazenar arquivos com segurança, o Nextcloud oferece uma série de recursos adicionais que o tornam uma plataforma completa para a colaboração digital. Entre suas principais funcionalidades, destacam-se: armazenamento seguro na nuvem, com criptografia dos dados; sincronização automática de arquivos entre diferentes dispositivos (computadores, celulares e acesso via navegador); compartilhamento de arquivos, tanto dentro da rede quanto com pessoas externas, com opções de senha e tempo de validade; colaboração em tempo real em documentos, utilizando ferramentas integradas como o Collabora Online ou o OnlyOffice; integração com recursos adicionais, como agenda, contatos, e-mail, chat e videoconferência; gerenciamento avançado de acesso, aplicação de políticas de segurança e registro de todas as atividades (auditoria) (NEXTCLOUD, 2025).

Em resumo, o Nextcloud não é apenas uma "nuvem para guardar arquivos", mas sim uma solução completa para quem precisa

trabalhar de forma colaborativa, com segurança e com controle total sobre seus dados. Ele se encaixa perfeitamente nas necessidades da 1ª Seção da ESCOM, que busca modernizar sua gestão de documentos e melhorar a comunicação entre os membros da equipe, sem depender de plataformas externas.

FIGURA 2 – Nextcloud – Interface gráfica



Fonte: <https://nextcloud.com/media/nextcloud20.png>

2.2.1 HISTÓRIA DO NEXTCLOUD

O Nextcloud foi criado em 2016 por Frank Karlitschek, um nome já conhecido no mundo do software livre por também ter sido o idealizador do OwnCloud, um projeto semelhante que surgiu antes. No entanto, por conta de divergências de ideias entre Karlitschek e os investidores do OwnCloud — principalmente em relação à direção e aos valores do projeto — ele decidiu seguir um novo caminho (NEXTCLOUD, 2025).

Foi assim que nasceu o Nextcloud: com uma proposta mais alinhada à liberdade dos usuários, à colaboração da comunidade e ao compromisso com a privacidade. A nova iniciativa colocou no centro do projeto valores como: liberdade e participação ativa da comunidade no desenvolvimento; transparência total nas decisões e no código-fonte; e foco real na privacidade, garantindo que o usuário tenha controle total sobre seus próprios dados (NEXTCLOUD, 2025).

De acordo com a própria página oficial do Nextcloud (2025) a qual resume muito bem a sua fundação:

A Nextcloud foi fundada em junho de 2016 por Frank Karlitschek e

uma dúzia de experientes empreendedores e engenheiros de código aberto para capacitar os usuários a retomar o controle sobre seus dados e comunicação. Imaginamos que nossa empresa desenvolveria a próxima geração de soluções de sincronização e compartilhamento de arquivos corporativos de código aberto e temos perseguido incansavelmente essa visão, elevando o padrão das soluções auto-hospedadas.

Desde então, o Nextcloud tem crescido e se consolidado como uma das principais alternativas livres e seguras para armazenamento e colaboração em nuvem, sempre com o foco em garantir que as pessoas — e não as grandes empresas — tenham o poder sobre suas próprias informações (NEXTCLOUD, 2025).

FIGURA 3 – Frank Karlitschek – Fundador do Nextcloud



Fonte: <https://karlitschek.de/>

2.3 INTEGRAÇÕES POSSÍVEIS DO NEXTCLOUD

Uma das grandes vantagens do Nextcloud é a possibilidade de integração com outras ferramentas, o que amplia bastante suas funcionalidades e o transforma em uma

plataforma ainda mais completa para colaboração e produtividade.

Entre as integrações mais importantes, destacam-se: o ONLYOFFICE, o Collabora Online, Suporte a LDAP e Active Directory, Ecossistema de Aplicativos, entre outros (NEXTCLOUD, 2025).

O OnlyOffice oferece um conector oficial para integrar o OnlyOffice Docs com o Nextcloud, permitindo a edição de documentos diretamente no armazenamento em nuvem. Isso significa que os usuários podem criar, visualizar e editar documentos (como textos, planilhas e apresentações) sem sair do ambiente do Nextcloud. Tudo acontece na nuvem, de forma prática e colaborativa (ONLYOFFICE, 2025).

Integração com o Collabora Online: O Nextcloud pode também trabalhar em conjunto com o Collabora a fim de oferecer suporte nativo ao Nextcloud Office, uma suíte de escritório online integrada, permitindo colaboração em tempo real em documentos. Essa integração permite a edição simultânea de documentos com total compatibilidade com arquivos do Microsoft Office, tudo diretamente pelo navegador (COLLABORA ONLINE, 2018).

Suporte a LDAP e Active Directory: Pensando em ambientes corporativos, o Nextcloud permite a autenticação de usuários através de serviços como LDAP e Active Directory. Isso facilita a integração com sistemas já existentes de gerenciamento de contas e acesso, tornando a administração mais segura e centralizada (NEXTCLOUD, 2025).

Ecossistema de Aplicativos: O Nextcloud vai muito além do armazenamento. Ele possui uma loja de aplicativos própria, onde é possível adicionar novas funcionalidades à plataforma, como agenda, e-mail, chat interno, gerenciamento de tarefas, videoconferência, entre muitos outros recursos. Tudo isso pode ser instalado conforme as necessidades da organização (NEXTCLOUD, 2025).

Essa flexibilidade torna o Nextcloud uma solução altamente adaptável para diferentes tipos de uso, desde pequenas equipes até grandes instituições, sempre com foco em segurança, privacidade, controle sobre os dados e colaboração.

2.4 A INTEGRAÇÃO DO NEXTCLOUD COM O ONLYOFFICE

A globalização e os avanços constantes da tecnologia da informação impulsionaram a demanda por soluções que integrem plataformas de colaboração em nuvem e edição de arquivos no ambiente corporativo. Nesse contexto, destacam-se o Nextcloud, uma plataforma de armazenamento e colaboração de arquivos open-source, e o ONLYOFFICE, uma suíte de produtividade que oferece editores de documentos, planilhas e apresentações com suporte à colaboração simultânea.

Conforme estudos de caso, como o da North-West University, na África do Sul, a aplicação conjunta dessas plataformas é capaz de gerar diversos impactos positivos. Dentre eles destacam-se a promoção da mobilidade de dados, o aumento da produtividade em ambientes híbridos de trabalho e a possibilidade de manter todos os dados sob controle institucional, sem depender de servidores de terceiros (característica indispensável ao Exército Brasileiro) (NEXTCLOUD, 2024).

Além disso, o Corpo de Bombeiros de Abensberg, cidade alemã, relatou o uso da integração dessas duas aplicações para edição em tempo real de listas e documentos durante um desastre de inundação na Baviera em junho de 2024, função que pode fornecer eficiência ao Sistema de Comando e Controle do EB (ONLYOFFICE, 2024).

Portanto, a integração entre o ONLYOFFICE e o Nextcloud além de facilitar o trabalho colaborativo, também atende a demandas de segurança e privacidade dos dados. Sendo assim, uma alternativa viável a plataformas pagas como o Google Workspace

ou o Microsoft 365, especialmente nas instituições em que o uso de software livre é priorizado.

FIGURA 4 – Integração Nextcloud + ONLYOFFICE



Fonte:

<https://www.onlyoffice.com/blog/2017/03/how-to-connect-onlyoffice-online-editors-to-nextcloud>

2.5 MÁQUINAS VIRTUAIS

No servidor disponível para alocação dos serviços solicitados foi instalado o Proxmox, que é um ambiente de virtualização de máquinas. A criação de máquinas virtuais no Proxmox VE é realizada por meio de uma interface web intuitiva, que permite configurar todos os recursos da máquina virtual de forma detalhada. Para acessar essa interface, é necessário pesquisar o endereço IP do servidor seguido da porta 8006 (<https://<ip-do-servidor>:8006>) no navegador. Após o login com as credenciais de administrador, o usuário pode criar e gerenciar diversas máquinas virtuais, geralmente servidores (PROXMOX SERVER SOLUTIONS, 2025).

O Proxmox possui um assistente de criação que solicita informações básicas, como o nome da VM, ID (gerado automaticamente), local de armazenamento e a imagem ISO do sistema operacional que será instalado (PROXMOX SERVER SOLUTIONS, 2025).

Também é solicitado a configuração do disco, fase em que o usuário define o tamanho do armazenamento, o formato do disco e o tipo de cache. Posteriormente, configura-se a memória RAM e o processamento. Com a quantidade de núcleos e soquetes e o tipo de CPU (por exemplo, host

ou qemu64) escolhidos a configuração de rede é feita (PROXMOX SERVER SOLUTIONS, 2025).

Concluídas essas etapas a máquina virtual criada pode então ser iniciada e acessada pelo console embutido na interface, onde o processo de instalação do sistema operacional será realizado a partir da imagem ISO selecionada (PROXMOX SERVER SOLUTIONS, 2025).

Inicialmente, seriam criadas três máquinas virtuais para possibilitar a disponibilidade do serviço, sendo alocados o Nextcloud, o ONLYOFFICE e um servidor de Backup, porém após incompatibilidades técnicas entre as aplicações e a infraestrutura disponível, passou-se à criação de duas máquinas virtuais no ambiente Proxmox. Um servidor com Nextcloud e o Collabora Online em Docker e um servidor de Backup.

2.6 INSTALAÇÃO DO NEXTCLOUD

O Sistema Operacional Ubuntu Server foi escolhido porque a documentação oficial do próprio Nextcloud recomenda a instalação manual do software nesse sistema. Ao realizar a instalação manual, o administrador tem controle total sobre todos os componentes do sistema — como Apache, MariaDB/MySQL e PHP — o que permite uma configuração com maior adaptação à necessidade dos usuários.

Essa abordagem também garante um nível mais elevado de segurança, já que possibilita a aplicação de práticas avançadas, como a configuração refinada de permissões, a utilização de certificados SSL/TLS sob demanda e o monitoramento mais criterioso de atualizações e versões de pacotes. Além disso, ela oferece liberdade para escolher versões específicas dos componentes, o que pode ser fundamental para garantir

compatibilidade com outros sistemas ou políticas internas da organização.

Outro benefício importante da instalação manual é o aprofundamento técnico. Administradores que optam por esse método ganham compreensão prática sobre o funcionamento interno do Nextcloud e dos serviços que o suportam, o que facilita a resolução de problemas, a manutenção preventiva e a evolução do sistema ao longo do tempo.

Segundo a documentação oficial do Nextcloud, a instalação manual é o método recomendado para ambientes de produção que exijam flexibilidade e personalização avançada, além de ser fundamental para usuários que desejam aprender mais sobre os mecanismos que sustentam a aplicação (NEXTCLOUD SERVER SOLUTIONS, 2025).

A instalação manual do Nextcloud requer um ambiente LAMP (Linux, Apache, MariaDB, PHP) (NEXTCLOUD GMBH, 2025). Logo todas essas aplicações, ou similares, devem ser instaladas no servidor para possibilitar o funcionamento ideal da aplicação. Esse procedimento está descrito no Apêndice A.

Com todas as aplicações devidamente instaladas, bem como com o Virtual Host configurado (arquivo de configuração no Apache2 dedicado à página web do Nextcloud) é possível acessar a interface web do Nextcloud (NEXTCLOUD GMBH, 2025).

2.7 NEXTCLOUD E HTTPS

O HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure) é a alternativa segura do protocolo HTTP, utilizada para criptografar a comunicação entre o navegador dos clientes e



o servidor web (MOZILLA FOUNDATION, 2025).

O HTTPS é responsável por garantir três fundamentos da segurança da informação: confidencialidade, integridade e autenticidade. A confidencialidade, que é assegurada pela criptografia dos dados trocados, impedindo que terceiros consigam ler o conteúdo da comunicação, é o principal fundamento objetivado no contexto interno em que o Nextcloud será implementado no contexto da 1ª Seção da ESCOM (MOZILLA FOUNDATION, 2025).

O uso de HTTPS oferece diversas vantagens, pois protege contra ataques de interceptação e, atualmente, é requisito para o funcionamento de diversas tecnologias modernas da web. Por isso, o HTTPS é considerado essencial para qualquer aplicação web que lide com dados sensíveis e autenticação (MOZILLA FOUNDATION, 2025). Como é o caso do servidor Nextcloud.

Para ativar o HTTPS em um servidor Nextcloud sem utilizar uma autoridade certificadora pública, pode-se gerar um certificado SSL autoassinado (APACHE SOFTWARE FOUNDATION, 2025). Embora os navegadores exibam avisos de segurança, ele garante criptografia da conexão — útil para ambientes internos como o que será usado pela 1ª Seção da ESCOM.

Através do OpenSSL (aplicação que permite a geração de chaves e certificados), foram criados um certificado assinado válido e uma chave que ficaram armazenados no próprio servidor do Nextcloud (APACHE SOFTWARE FOUNDATION, 2025).

Com isso, restou configurar o Virtual Host da interface web do Nextcloud de forma que ela só aceite requisições na porta 443 (porta padrão para conexões HTTPS) e que indique os diretórios onde o certificado e a chave ficaram armazenados.

Dessa forma, a página do Nextcloud ficou acessível por meio de uma comunicação criptografada, reduzindo a vulnerabilidade a tipos de ataque que possam interceptar os pacotes nos meios de comunicação.

Todo esse procedimento está descrito em detalhes no Apêndice A.

2.8 INSTALAÇÃO E CONFIGURAÇÃO DO ONLYOFFICE

Assim como o servidor Nextcloud, o servidor ONLYOFFICE foi instalado manualmente em uma máquina virtual com Ubuntu Server dedicada de forma a facilitar a personalização de suas configurações.

Sua instalação e configuração em HTTPS se seguiu similar à do servidor Nextcloud, sendo, após o término, acessível por meio da porta 443 em um navegador ao pesquisar o IP do servidor.

2.9 A TENTATIVA DE INTEGRAÇÃO DOS SERVIÇOS

Durante a fase de integração entre o Nextcloud e o ONLYOFFICE, ao tentar estabelecer a comunicação entre as aplicações, foram registradas falhas persistentes, mesmo com a comunicação criptografada.

Em consulta à documentação oficial do ONLYOFFICE (2025), constatou-se que o Nextcloud não aceita conexões seguras provenientes de instâncias do ONLYOFFICE configuradas com certificados autoassinados, pois é programado para antes de se integrar a qualquer servidor externo realizar uma verificação de certificados, que só é aceita se os certificados forem validados por uma terceira entidade de sua confiança.

Diante disso, passou-se à implementação de uma Autoridade Certificadora (CA) interna (procedimento constantemente adotado em estruturas de redes internas) e à inclusão do certificado assinado por essa CA nos diretórios de certificados confiáveis do servidor Nextcloud

para que o mesmo passasse na verificação de certificados da integração. Apesar desse esforço, o processo de integração permaneceu inviável, com o sistema de armazenamento remoto recusando a integração entre os serviços.

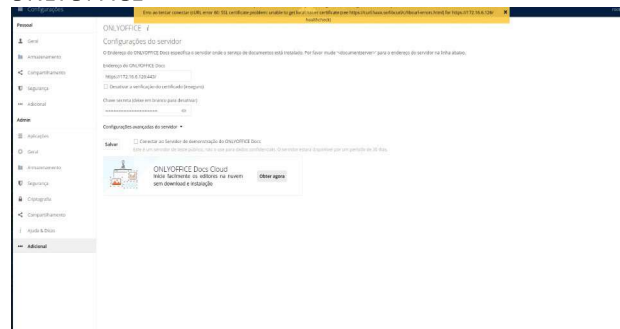
A documentação oficial do Nextcloud também sugere a possibilidade de desabilitar a verificação SSL como forma de contornar esse obstáculo. Contudo, essa prática é explicitamente desaconselhada, pois compromete a segurança da aplicação, tornando-a vulnerável a ataques do tipo Man-in-the-Middle (MITM).

Após maiores pesquisas, uma solução tecnicamente viável para essa integração foi identificada e seria a obtenção de um certificado digital emitido por uma autoridade certificadora reconhecida, como a Let's Encrypt, combinada com a utilização do Certbot. No entanto, essa abordagem exigiria um domínio válido e acessível por IP público, bem como um domínio válido e indexável na internet, recursos que não estavam disponíveis no contexto de desenvolvimento do projeto.

Considerando que o projeto tinha como escopo atender aos militares da 1ª Seção da Escola de Comunicações – atualmente composta por nove militares, conforme entrevista com o Chefe da Seção, Maj Gonçalves – a adoção de uma infraestrutura pública e externa não se mostrou proporcional à dimensão da demanda.

Outra alternativa sem sucesso foi a tentativa de integração do OwnCloud (plataforma similar ao Nextcloud) com o ONLYOFFICE, porém os insucessos foram provenientes do mesmo motivo já apresentado.

FIGURA 5 – Erro de Integração do OwnCloud com o ONLYOFFICE



Fonte: Os autores.

2.9.1 DIFERENÇA ENTRE CERTIFICADO AUTOASSINADO, CA INTERNA E LET'S ENCRYPT

Os certificados digitais são parte essencial na segurança das comunicações via HTTPS, pois possibilitam a criptografia e a autenticação dos servidores. Três tipos de certificados são muito utilizados: autoassinados, emitidos por uma autoridade certificadora interna (CA interna) e emitidos por uma autoridade certificadora pública, como a Let's Encrypt (mais famosa por ser gratuita).

O certificado autoassinado é aquele gerado e assinado pelo próprio servidor (por aplicativos como o OpenSSL), sem envolver uma autoridade externa. Destarte ele possibilite a ativação do protocolo HTTPS e a criptografia dos dados, não é reconhecido por navegadores que emitem alertas sobre a falta de confiabilidade. Por isso, seu uso é geralmente restrito a ambientes de teste ou redes internas controladas, onde o risco de ataque é menor e a confiança é gerenciada localmente (APACHE SOFTWARE FOUNDATION, 2024). Como no caso do ambiente de serviço que pretende-se fornecer à 1ª Seção da ESCOM.

Já o certificado emitido por uma CA interna é aquele criado e gerenciado por uma organização para uso privado, dentro de sua própria infraestrutura. A CA interna atua como uma autoridade certificadora confiável apenas para os sistemas que possuem seu certificado raiz instalado. Isso é muito

adotado em redes corporativas que desejam controlar a emissão de certificados para seus serviços internos (MICROSOFT, 2024).

Por fim, o certificado emitido por uma autoridade certificadora pública, como a Let's Encrypt, é considerado confiável pelos navegadores, pois a CA possui seu certificado raiz incluído nas listas de confiança oficiais. A Let's Encrypt oferece certificados gratuitos e automatizados por meio de Certbot (aplicação instalada no servidor que gera e atualiza os certificados quando os mesmo perdem a validade) (EFF, 2024).

2.9.2 FUNCIONAMENTO DO LET'S ENCRYPT

Para obter e instalar um certificado do Let's Encrypt, utiliza-se geralmente o Certbot, um cliente de linha de comando mantido pela Electronic Frontier Foundation (EFF). Essa aplicação automatiza o processo de validação, emissão e renovação de certificados TLS/SSL, agiliza e torna mais barato o processo de certificação na internet (EFF, 2024).

Essa estrutura funciona da seguinte forma: o Certbot instalado no servidor é executado com permissões administrativas. Assim o Certbot se comunica com os servidores da Let's Encrypt para solicitar a emissão do certificado. Para que a solicitação seja aceita, é necessário que um domínio público seja indicado e esteja sob o controle do solicitante. A verificação da posse desse domínio público ocorre por meio de desafios automáticos (challenges), HTTP-01 ou DNS-01 (EFF, 2024).

Após a validação bem-sucedida, o Let's Encrypt emite o certificado digital, que é automaticamente instalado no servidor web, caso o Certbot esteja configurado para isso (EFF, 2024).

2.10 SOLUÇÃO ENCONTRADA PARA A INCOMPATIBILIDADE TÉCNICA

Diante das limitações impostas pela arquitetura e pelos requisitos de segurança do Nextcloud, optou-se por substituir o

ONLYOFFICE pelo Collabora Online. Esta suíte de edição de documentos, além de ser totalmente open source, é baseada no LibreOffice, que já é amplamente adotado no meio militar, incluindo o Exército Brasileiro. A solução permite a realização das mesmas tarefas de edição colaborativa, mas com uma integração significativamente mais simples, segura e compatível com os padrões técnicos exigidos pela infraestrutura utilizada.

2.11 O COLLABORA ONLINE

O Collabora Online é uma suíte de edição de arquivos baseada em código aberto, projetada para permitir a edição colaborativa de documentos diretamente em navegadores web (COLLABORA PRODUCTIVITY, 2024). Ele é baseado no LibreOffice, uma das principais alternativas open source ao Microsoft Office, e oferece funcionalidades para edição de textos, planilhas e apresentações, com suporte aos formatos de arquivo mais utilizados, como ODT, DOCX, XLSX e PPTX (THE DOCUMENT FOUNDATION, 2024).

Seu funcionamento é semelhante ao do Google Docs ou Microsoft 365, permitindo que múltiplos usuários editem simultaneamente o mesmo documento em tempo real, com controle de acesso e integração com plataformas de nuvem (THE DOCUMENT FOUNDATION, 2024).

Seu principal uso é a sua integração com soluções de nuvem privada, como o Nextcloud, ownCloud e Seafile. Nesses ambientes, ele atua como o mecanismo de edição de documentos, possibilitando experiência colaborativa eficiente, mas sob o controle e hospedagem do próprio usuário (COLLABORA PRODUCTIVITY, 2024). Isso o torna uma escolha ideal para instituições que precisam manter a soberania sobre seus dados e garantir conformidade com legislações de privacidade, cabendo perfeitamente no contexto da Escola de Comunicações e sua 1ª Seção.

Além de sua compatibilidade com variados formatos de documentos, o



Collabora Online se destaca por sua capacidade de renderização fiel dos arquivos, sem alterações na formatação original, e por oferecer uma API para integração com outras aplicações web, como sua API nativa do Nextcloud (COLLABORA PRODUCTIVITY, 2024).

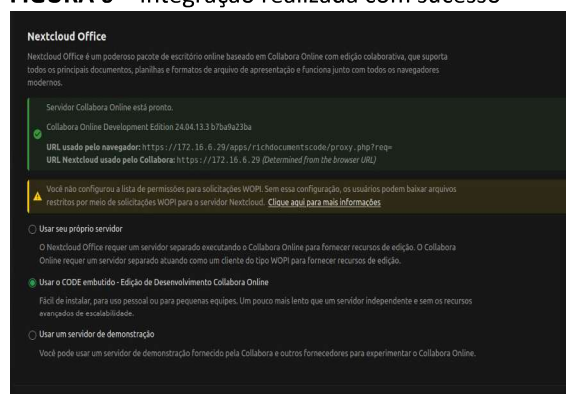
2.12 A INTEGRAÇÃO DO NEXTCLOUD COM O COLLABORA ONLINE

A integração entre o Nextcloud e o Collabora Online oferece uma solução robusta e de código aberto para edição e colaboração em documentos diretamente na nuvem, mantendo o controle total sobre os dados (COLLABORA PRODUCTIVITY, 2024).

Após a instalação em Docker do Collabora Online na mesma máquina virtual do servidor Nextcloud, não houveram maiores problemas para disponibilizar a integração dos dois serviços com criptografia, pois além de permitir a instalação em um servidor dedicado, ideal para uso de grandes equipes, o Collabora Online também disponibiliza uma versão mais leve que pode ser usada em ambientes de menor demanda e funciona de maneira embutida no servidor de nuvem privada (COLLABORA PRODUCTIVITY, 2024).

Por fim, com a integração destes dois serviços, foi possível atender as necessidades da 1ª Seção da ESCOM de forma eficiente e segura.

FIGURA 6 – Integração realizada com sucesso



Fonte: Os autores.

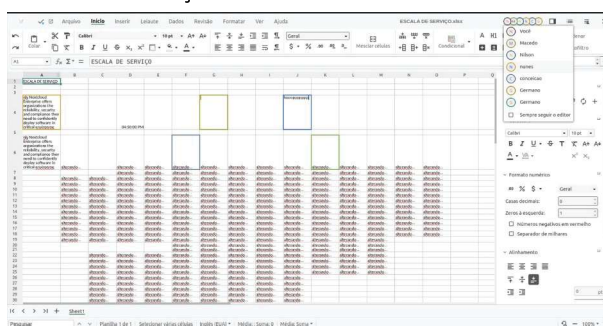
2.13 ANÁLISE DE DESEMPENHO

Após a instalação, configuração e integração dos serviços, o servidor foi submetido a testes de acesso em mobile, em que mostrou total responsividade e outro teste em que 11 usuários acessaram e editaram um mesmo arquivo simultaneamente.

Durante o teste, observou-se um pico no processamento do servidor, que foi entendido como um estresse causado pelo primeiro acesso simultâneo de tantos usuários. Porém, passados alguns minutos, seu processamento retornou a níveis normais, apesar da atividade dos usuários não reduzir.

Portanto, o serviço se mostrou estável e a configuração de hardware do servidor está adequada para ser posta em produção para atender o efetivo da 1ª Seção da ESCOM.

FIGURA 7 – Edição de Planilha colaborativa



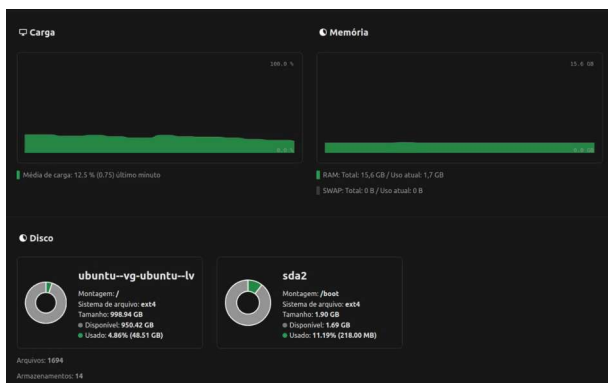
Fonte: Os autores.

FIGURA 8 – Pico de processamento



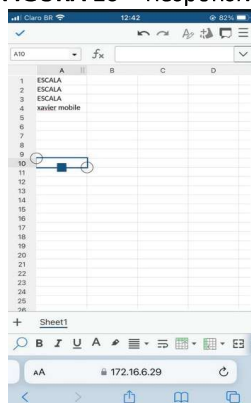
Fonte: Os autores.

FIGURA 9 – Processamento normalizado



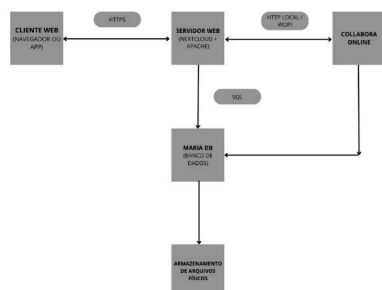
Fonte: Os autores.

FIGURA 10 – Responsividade em mobile



Fonte: Os autores.

Figura 11 – Arquitetura de serviço



Fonte: Os autores.

3 CONCLUSÃO

A implementação de uma plataforma colaborativa com Nextcloud e Collabora Online na 1ª Seção da ESCOM representou um avanço significativo na forma como os arquivos são organizados, acessados e editados. A proposta respondeu diretamente às dificuldades enfrentadas anteriormente com relação ao controle de versões,

segurança da informação e colaboração entre os militares da Seção.

Ao longo do desenvolvimento, foi possível montar uma infraestrutura estável e segura, com uso de criptografia, autenticação multifator e controle de acesso detalhado. A personalização da plataforma também contribuiu para que os usuários se identificassem com o ambiente, tornando o uso mais intuitivo e próximo da realidade institucional.

Além disso, o sistema trouxe melhorias práticas, como a edição simultânea de arquivos e a centralização dos documentos em um único local, o que facilitou o trabalho em equipe e aumentou a produtividade. O uso de tecnologias livres também se mostrou uma escolha acertada, por oferecer flexibilidade, reduzir custos e garantir a autonomia digital da Seção.

3.1 RESULTADOS

O principal objetivo deste estudo foi desenvolver uma solução colaborativa, segura e de fácil acesso para o gerenciamento de documentos da 1ª Seção da ESCOM. A implantação do Nextcloud, integrada ao Collabora Online, mostrou-se eficaz na superação de problemas como falta de controle sobre versões de arquivos, limitações no acesso remoto e dificuldades de edição simultânea.

Com a nova plataforma, foi possível centralizar os documentos em um único ambiente, aplicar controles de acesso conforme os níveis de permissão, e permitir que múltiplos usuários editem arquivos ao mesmo tempo, sem comprometer a integridade dos dados. Além disso, os recursos de autenticação multifatorial e criptografia aumentaram significativamente a segurança da informação.

Esses resultados confirmam que os objetivos propostos foram plenamente atingidos, promovendo melhorias reais no cotidiano da Seção e criando um ambiente de

trabalho mais organizado, eficiente e confiável.

3.2 IMPLICAÇÕES PRÁTICAS E TEÓRICAS

Do ponto de vista prático, o sistema implantado proporciona ganhos concretos em segurança da informação, produtividade e organização interna. A possibilidade de colaboração em tempo real, aliada à estabilidade da infraestrutura, contribuiu para agilizar rotinas administrativas e fortalecer o controle sobre dados sensíveis.

Sob o aspecto teórico, o projeto reforça a viabilidade da adoção de soluções baseadas em software livre em instituições públicas e militares, demonstrando que elas podem atender a requisitos rigorosos de segurança, desempenho e usabilidade. Além disso, serve como referência para estudos que buscam aplicar conceitos de transformação digital em ambientes com recursos limitados e necessidades específicas.

O trabalho também estimula reflexões sobre a soberania digital e o uso consciente de tecnologias, incentivando a busca por alternativas que garantam maior autonomia e controle sobre as próprias informações.

3.3 LIMITAÇÕES E CONSIDERAÇÕES

Integração Nextcloud e ONLYOFFICE

Com a instalação do Nextcloud e do ONLYOFFICE em servidores distintos e implantação de SSL/TLS em ambas as aplicações passou-se à tentativa de integração entre as duas. Nessa fase do projeto, tentativas frustradas e consulta à documentação oficial da plataforma ONLYOFFICE (2025), que foi verificado que a plataforma Nextcloud não aceita integrar-se com a suíte de edição de arquivos com certificado autoassinado, por mais que a comunicação não ocorresse em claro apresentando sempre erro.

Dessa forma se passou ao procedimento de implantação de uma Autoridade Certificadora interna, que mesmo com a assinatura e alocação dos certificados entre os certificados considerados válidos do Nextcloud, o sistema de compartilhamento de arquivos não possibilitou a integração.

Foi observada também a possibilidade de desativar a verificação SSL do Nextcloud, medida que permitiria a integração mas é altamente NÃO recomendada nos documentos oficiais do Nextcloud. Pois cria uma vulnerabilidade no sistema deixando-o exposto a atividades de MITM (Man in The Middle).

Assim, constatou-se que a única alternativa restante para conclusão desta integração seria a implantação de um certificado válido por meio da combinação das ferramentas Let's Encrypt (autoridade certificadora gratuita), Certbot e proxy reverso. Porém, para isso seria necessário utilizar um domínio válido, registrado em IP público em produção, estrutura que não foi disponibilizada para elaboração do projeto.

Tendo como escopo do projeto atender os militares da 1ª Seção da Escola de Comunicações, que conta atualmente com o efetivo de 9 militares (conforme informado por seu Chefe, Maj Gonçalves em entrevista), não seria eficiente dispendir tal estrutura para atender esta demanda.

Integração Nextcloud e Collabora Online

Devido a essa incompatibilidade técnica, foi decidido por implantar a suíte de edição de arquivos Collabora Online, que além de ser totalmente Open Source, é desenvolvida com base no Libre Office, principal suíte de escritório usada pelo Exército Brasileiro. Essa ferramenta permitirá que os militares da 1ª Seção realizem as mesmas atividades que realizariam no



ONLYOFFICE, porém com uma integração mais simples e segura com o Nextcloud.

3.4 RECOMENDAÇÕES E DIREÇÕES FUTURAS

Com base nos resultados obtidos, recomenda-se que a 1ª Seção mantenha uma rotina de atualização da plataforma e ofereça capacitações regulares aos usuários, especialmente para que possam explorar todos os recursos disponíveis de forma segura e eficaz. A adoção de um certificado digital validado, mesmo para uso interno, também pode aumentar a confiabilidade do acesso via navegador.

Para o futuro, seria interessante explorar a integração do Nextcloud com sistemas de autenticação já utilizados na organização, como LDAP ou Active Directory, o que traria ainda mais praticidade no gerenciamento de usuários. Outra possibilidade é a implementação de dashboards que permitam acompanhar métricas de uso do sistema, promovendo uma gestão mais estratégica da informação.

Do ponto de vista acadêmico, o projeto pode ser ampliado para outras seções ou instituições com perfis semelhantes, funcionando como base para pesquisas comparativas sobre desempenho, impacto organizacional e adesão de usuários a plataformas colaborativas livres.

Por fim, após a bem-sucedida integração do Nextcloud com o Collabora Online, recomenda-se a capacitação contínua dos usuários para otimizar o uso da suíte colaborativa. Sugere-se também o monitoramento periódico do desempenho do servidor e atualizações regulares de segurança. Futuramente, pode-se explorar a integração com o Nextcloud Talk para colaboração em tempo real durante reuniões, bem como a expansão do uso da plataforma para outras seções da organização, promovendo padronização, eficiência e soberania digital. Avaliar feedback dos usuários será essencial para ajustes e aprimoramentos contínuos na infraestrutura.

ABSTRACT

The objective of the project is to create a digital collaborative workspace that allows for secure, practical storage, access control, and simultaneous file editing, in alignment with the institutional identity of Operation Cerrado.

To achieve this, the integration of the Nextcloud and Collabora Online platforms was adopted, hosted on a dedicated server. The methodology includes configuring a database (MariaDB or PostgreSQL), version control and edit history, as well as implementing security mechanisms such as multi-factor authentication (MFA), SSL/TLS certificates, and audit logs.

The main outcomes include a functional environment with real-time collaborative editing, secure access, and visual customization of the platform. Technical documents, manuals, and user guides were also created to ensure continuity and maintenance of the solution.

It is concluded that the proposed system efficiently meets the Section's needs, promoting greater control, organization, and collaboration in document handling. The final presentation will demonstrate the gains achieved compared to the previous work model.

Keywords: Collaborative Workspace, Nextcloud, File Organization, Collabora Online, Data Protection.

REFERÊNCIAS

NEXTCLOUD. About us. NEXTCLOUD, 2025. Disponível em: <https://nextcloud.com/about/>. Acesso em: 15 abril 2025.

ONLYOFFICE. Nextcloud. ONLYOFFICE, 2025. Disponível em: <https://helpcenter.onlyoffice.com/integration/nextcloud.aspx>. Acesso em: 21 abril 2025.

NEXTCLOUD. Case Study: North-West University Study. NEXTCLOUD, 2024. Disponível em: https://nextcloud.com/blog/case_studies/north-west-university-study/. Acesso em: 15 abril 2025.

ONLYOFFICE. Resgatar, extinguir, salvar, proteger: ONLYOFFICE em uso pelo Corpo de Bombeiros de Abensberg. ONLYOFFICE, 2024. Disponível em: <https://www.onlyoffice.com/blog/pt-br/2024/08/onlyoffice-em-uso-pelo-corpo-de-bombeiros-de-abensberg>. Acesso em: 21 abril 2025.

ONLYOFFICE. Welcome to Help Center. ONLYOFFICE, 2024. Disponível em: <https://helpcenter.onlyoffice.com/>. Acesso em: 30 abril 2025.

NEXTCLOUD. Introducing Nextcloud and Collabora Online in the Ubuntu Appliance portfolio.



NEXTCLOUD, 2020. Disponível em: <https://nextcloud.com/blog/introducing-nextcloud-in-the-ubuntu-appliance-portfolio/>. Acesso em: 02 maio 2025.

LINUXBABE. Integrate Collabora Online with Nextcloud on Ubuntu without Docker. LINUXBABE, 2022. Disponível em: <https://www.linuxbabe.com/ubuntu/integrate-collabora-onlinenextcloud-without-docker>. Acesso em: 02 maio 2025.

NEXTCLOUD. Nextcloud and Collabora bring deeper integration to document collaboration. NEXTCLOUD, 2018. Disponível em: <https://help.nextcloud.com/t/nextcloud-and-collabora-bring-deeper-integration-to-document-collaboration/39386>. Acesso em: 07 maio 2025.

COLLABORA ONLINE. Nextcloud and Collabora bring deeper integration to document collaboration. COLLABORA ONLINE, 2018. Disponível em: <https://www.collaboraonline.com/blog/nextcloud-collabora-bring-deeper-integration-document-collaboration/>. Acesso em: 07 maio 2025.

COLLABORA ONLINE. Nextcloud and Collabora scale real-time collaboration to hundreds of millions of users. COLLABORA ONLINE, 2019. Disponível em: <https://www.collaboraonline.com/blog/nextcloud-and-collabora-scale-real-time-collaboration-to-hundreds-of-millions-of-users/>. Acesso em: 07 maio 2025.

ONLYOFFICE. About the ONLYOFFICE and Nextcloud integration. ONLYOFFICE, 2025. Disponível em: <https://guides.onlyoffice.com/integration/gettingstarted-nextcloud.aspx>. Acesso em 20 maio 2025.

KARLITSCHK. About. KARLITSCHK, 2025. Disponível em: <https://karlitschek.de/>. Acesso em 24 maio 2025.

PROXMOX SERVER SOLUTIONS. Proxmox VE Documentation. Disponível em: <https://pve.proxmox.com/pve-docs/>. Acesso em 25 maio 2025.

NEXTCLOUD SERVER SOLUTIONS. Nextcloud Server Manual. Disponível em: https://docs.nextcloud.com/server/latest/admin_manual/installation/source_installation.html. Acesso em: 29 maio 2025.

NEXTCLOUD GMBH. *Manual installation — Nextcloud latest Administration Manual*. [S. l.], 2024. Disponível em: https://docs.nextcloud.com/server/latest/admin_manual/installation/source_installation.html. Acesso em: 29 maio 2025.

APACHE SOFTWARE FOUNDATION. *SSL/TLS Encryption - Apache HTTP Server Version 2.4 Documentation*. [S. l.], 2024. Disponível em:

<https://httpd.apache.org/docs/2.4/ssl/>. Acesso em: 29 maio 2025.

MOZILLA FOUNDATION. *HTTPS — MDN Web Docs*. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/HTTP/Overview>. Acesso em: 29 maio 2025.

APACHE SOFTWARE FOUNDATION. *SSL/TLS Encryption - Apache HTTP Server Version 2.4 Documentation*. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://httpd.apache.org/docs/2.4/ssl/>. Acesso em: 29 maio 2025.

MICROSOFT CORPORATION. *Active Directory Certificate Services Overview*. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/en-us/windows-server/identity/ad-certificate-services/>. Acesso em: 29 maio 2025.

ELECTRONIC FRONTIER FOUNDATION (EFF). *Certbot Instructions: Apache on Ubuntu*. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://certbot.eff.org/instructions>. Acesso em: 29 maio 2025.

COLLABORA PRODUCTIVITY. *Collabora Online Development Edition (CODE)*. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://www.collaboraoffice.com/code/>. Acesso em: 29 maio 2025.

THE DOCUMENT FOUNDATION. *LibreOffice Technology powering Collabora Online*. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://www.libreoffice.org/>. Acesso em: 29 maio 2025.

APÊNDICES

Apêndice A – Instalação, configuração e operação de uma plataforma colaborativa de gerenciamento e edição de arquivos.

Documento detalhado com o passo a passo para instalação do Nextcloud e Collabora Online, incluindo requisitos de hardware, configuração do servidor, bancos de dados e procedimentos para garantir a segurança da plataforma.

Manual com as principais soluções para problemas comuns encontrados durante a instalação, configuração e operação do sistema, facilitando a identificação e correção de falhas.



Instruções para o gerenciamento da plataforma, abrangendo controle de usuários, permissões de acesso, atualização do sistema, monitoramento de logs e manutenção preventiva para garantir a continuidade do serviço.

