

IMPLEMENTAÇÃO DA SOLUÇÃO *DATAKEEPER*: UMA ALTERNATIVA DE BAIXO CUSTO PARA GERENCIAMENTO DE ARQUIVOS EM PEQUENAS ORGANIZAÇÕES

Autores

Felipe Pires Rocha¹

Samuel Lucas Carneiro Chaves²

Igor Eduardo Ribeiro Oliveira³

Warner Brezolin⁴

Resumo

Esta pesquisa apresenta a implementação da solução *Datakeeper*, um servidor composto por recursos de software livre, desenvolvido para auxiliar pequenas organizações no gerenciamento, armazenamento e backup de arquivos. Em contraste com as soluções tradicionais baseadas em redes e servidores locais, este projeto oferece uma alternativa mais acessível. Seu objetivo é simplificar e otimizar o armazenamento de dados, tornando-o mais eficiente e econômico para seus usuários. O estudo avalia a eficiência e usabilidade do *Datakeeper* em comparação com métodos tradicionais, destacando seus benefícios em termos de acessibilidade e facilidade de uso. A implementação bem-sucedida do deste servidor local pode representar um avanço significativo para pequenas organizações, oferecendo uma solução inovadora e acessível para suas necessidades de gerenciamento e backup de arquivos.

Palavras-chave: Servidor local. Software livre. Armazenamento de dados. Redes.

IMPLEMENTING THE DATAKEEPER SOLUTION: A LOW-COST ALTERNATIVE FOR FILE MANAGEMENT IN SMALL ORGANIZATIONS

Abstract

This research presents the implementation of the Datakeeper solution, a server composed of open-source software resources, developed to assist small organizations in file management, storage, and backup. In contrast to traditional solutions based on local networks and servers, this project offers a more affordable alternative. Its goal is to simplify and optimize data storage, making it more efficient and cost-effective for its users. The study evaluates the efficiency and usability of Datakeeper compared to traditional methods, highlighting its benefits in terms of accessibility and ease of use. The successful implementation of that local server can represent a significant advancement for small organizations, offering an innovative and affordable solution for their file management and backup needs.

Keywords: Local server. Open-source software. Data storage. Networks.

¹ Graduando em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo – FATEC. E-mail: felipe.rocha26@fatec.sp.gov.br

² Idem. E-mail: samuel.chaves@fatec.sp.gov.br

³ Idem. E-mail: igor.oliveira46@fatec.sp.gov.br

⁴ Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC/SP e docente na Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo – FATEC. E-mail: warner.brezolin@fatec.sp.gov.br

INTRODUÇÃO

As redes de computadores e servidores para armazenamento de arquivos desempenham um papel essencial no funcionamento de diversas aplicações e serviços na internet. Tanenbaum (2021, p. 1-8) ressalta que as redes possibilitam a comunicação entre dispositivos e usuários, enquanto os servidores fornecem recursos e informações para atender às demandas dos clientes. No entanto, o gerenciamento e a manutenção desses sistemas apresentam desafios técnicos, econômicos e ambientais, como a complexidade, o custo, o consumo de energia e a segurança (Stallings, 2015).

Os servidores de arquivos, proporcionam uma variedade de benefícios, a depender do tipo (local ou remoto), podem ofertar controle total, desempenho personalizado, segurança adaptável, conformidade regulatória, independência de conectividade, customização de hardware e economias a longo prazo. Na atualidade, a migração para servidores remotos, alojados em datacenters fornecidos por gigantes da nuvem como *Google, Amazon e Microsoft* (Erickson, 2023) têm se tornado uma tendência marcante. Isso se deve à considerável despesa associada à aquisição e à manutenção dos servidores locais. Feitos para grandes organizações. No entanto, para pequenas organizações tanto as opções locais quanto as remotas apresentam desafios. O elevado poder de armazenamento e o alto investimento podem se revelar excessivos para essas empresas. Com frequência, elas têm demandas mais modestas em termos de recursos, preferindo, assim, soluções mais acessíveis e flexíveis.

Nesse sentido, propõe-se como solução a integração de recursos de software livre e hardware de baixo custo para implementação de servidores para pequenas organizações cujo interesse inclina-se ao armazenamento local.

O objetivo desta pesquisa é implementar a solução *Datakeeper*, que visa apoiar tais organizações no gerenciamento do armazenamento e no *backup* de arquivos, sobretudo na concepção de um produto de maior acessibilidade, comparando-o com a solução tradicional de redes e servidores locais. Para alcançar tal objetivo se fez necessário: a) estudar sobre o tema; b) analisar as ferramentas para a integração da solução proposta; c) (inserir depois).

Para avaliar o desempenho e o impacto da solução proposta, se faz necessário um conjunto de ferramentas e métricas para medir aspectos como o tempo de resposta, a taxa de transferência, o consumo de energia e o *Total Cost of Ownership* (TCO) ou custo total de propriedade das duas soluções. Em seguida será apresentada a análise e discussão dos resultados obtidos, bem como as vantagens e desvantagens da solução proposta.

Espera-se com essa implementação um servidor de simples acesso, com funcionalidades úteis vinculadas a uma interface intuitiva para otimizar o acesso.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A presente fundamentação visa apresentar aspectos e citações que conectam as diferentes abordagens que o projeto terá, trazendo falas de autores que corroboram com o tema e que o enriqueceram.

2.1 Redes de Computadores

Redes de computadores são estruturas fundamentais para a interconexão de dispositivos, possibilitando a comunicação e o compartilhamento de recursos (Kurose; Ross, 2017, p. 2). Essenciais em diversos contextos, desde residências até grandes corporações, essas redes desempenham um papel crucial na troca de dados e informações. No cerne de uma rede de computadores estão os elementos de hardware e software que viabilizam sua operação (Forouzan, 2010). Roteadores, switches, protocolos de comunicação e sistemas operacionais de rede formam uma infraestrutura complexa que facilita a transmissão de dados entre os dispositivos conectados. A diversidade de redes, como LANs, WANs e MANs, reflete a adaptabilidade dessas estruturas às diferentes necessidades de conectividade. Cada tipo de rede apresenta características distintas, que variam desde alcance geográfico até velocidade e capacidade de transmissão de dados.

O funcionamento eficiente de uma rede de computadores baseia-se na divisão de dados em pacotes e na sua transmissão por meio de rotas determinadas pelos dispositivos de rede (Peterson; Davie, 2013). Protocolos como o TCP/IP garantem a integridade e a entrega dos dados, assegurando uma comunicação confiável.

A infraestrutura física das redes, como cabos de rede e tecnologias sem fio, desempenha um papel crucial na transmissão eficiente dos dados (Comer, 2016). Tecnologias como Ethernet e Wi-Fi têm evoluído continuamente para atender às crescentes demandas por largura de banda e confiabilidade na transmissão de dados.

2.1.1 Topologias de Redes de Computadores

A topologia de rede de computadores refere-se ao arranjo físico ou lógico dos nós em uma rede, que determina como vários dispositivos são interconectados. Existem muitas topologias diferentes, com características e aplicações específicas.

- **Topologia em estrela:**

A topologia em estrela é uma das topologias mais comuns e amplamente utilizadas devido à sua simplicidade e robustez. Nesta configuração, todos os dispositivos estão conectados a um local central, geralmente um switch ou roteador (Forouzan, 2010). Isso facilita o gerenciamento e a solução de problemas porque as falhas em cabos e equipamentos não afetam toda a rede, mas apenas os equipamentos conectados diretamente a um local central (Comer, 2016).

- **Topologia de barramento:**

Em uma topologia de barramento, todos os dispositivos são conectados a um único cabo central. Este cabo funciona como *backbone*, os dados enviados por um dispositivo são recebidos por outro (Kurose; Ross, 2017, p. 26). Essa topologia é mais fácil de instalar com menos cabos, mas a principal desvantagem é que sem o cabo central toda a rede cairá (Stallings, 2015).

- **Topologia em anel:**

Uma topologia em anel conecta dispositivos em um arranjo circular. Aqui, cada dispositivo possui duas conexões, uma para cada vizinho (Peterson; Davie, 2013). Os dados viajam pelo anel até chegar ao seu destino. Embora isso seja bom para o marketing, pode interromper as comunicações da rede se a conexão falhar.

- **Topologia mesh:**

A topologia mesh conecta cada dispositivo a vários dispositivos para formar uma rede muito grande (Forouzan, 2010). Essa configuração proporciona alta confiabilidade e robustez, pois oferece múltiplos canais para transferência de dados e reduz o risco de interrupção do serviço. Porém, o custo de instalação é muito alto e difícil (Comer, 2016).

- **Topologia híbrida:**

A topologia híbrida combina duas ou mais topologias básicas para criar uma rede flexível e escalável (Kurose; Ross, 2021). Essa abordagem é útil em ambientes grandes e complexos, como redes empresariais, onde diferentes partes da rede exigem estratégias diferentes para otimizar o desempenho e a confiabilidade

A escolha de uma topologia de rede depende de muitos fatores, incluindo tamanho da rede, requisitos de desempenho, orçamento, redundância e necessidades de confiabilidade. Cada topologia tem vantagens e desvantagens que devem ser consideradas cuidadosamente ao projetar uma rede de computadores. A arquitetura de rede refere-se à estrutura básica e ao design de uma rede de computadores, incluindo seus componentes físicos e lógicos, bem como

os princípios e práticas que regem sua operação. Uma compreensão completa da arquitetura de rede é essencial para construir e manter uma rede eficiente e segura.

2.1.2 Camadas da Arquitetura de Rede

A arquitetura de rede é comumente organizada em camadas, seguindo modelos de referência como o modelo OSI (*Open Systems Interconnection*) e o modelo TCP/IP. Cada camada desempenha funções específicas e interage com as camadas adjacentes, promovendo uma abordagem modular para o design de redes (Forouzan, 2010).

- **Modelo OSI:**

O modelo OSI, desenvolvido pela ISO (International Organization for Standardization), divide a comunicação de rede em sete camadas: Física, Enlace de Dados, Rede, Transporte, Sessão, Apresentação e Aplicação (Stallings, 2015). Cada camada tem responsabilidades distintas e protocolos específicos que facilitam a comunicação entre dispositivos. Por exemplo, a camada de Transporte é responsável por garantir a entrega confiável dos dados, enquanto a camada de Rede cuida do roteamento dos pacotes de dados entre os nós da rede.

- **Modelo TCP/IP**

O modelo TCP/IP, por outro lado, é uma arquitetura de rede mais prática e amplamente utilizada na internet. Ele organiza a comunicação em quatro camadas: Link, Internet, Transporte e Aplicação (Kurose; Ross, 2021, p. 65). Este modelo simplifica o design da rede e se foca na robustez e na escalabilidade, sendo a base para a operação da internet moderna.

- **Protocolos de Comunicação**

Os protocolos são conjuntos de regras que definem como os dados são transmitidos e recebidos na rede. Eles garantem a interoperabilidade entre diferentes dispositivos e sistemas operacionais, permitindo uma comunicação eficiente e segura (Peterson; Davie, 2013).

- **Protocolo IP (Internet Protocol)**

O IP é responsável pelo endereçamento e roteamento dos pacotes de dados. Ele define como os pacotes são encaminhados de um remetente a um destinatário através de múltiplos saltos (Comer, 2016). O IPv4, a versão mais amplamente usada, está sendo progressivamente substituído pelo IPv6, que oferece um espaço de endereçamento significativamente maior.

- **Protocolo TCP (Transmission Control Protocol)**

O TCP funciona na camada de Transporte e garante a entrega ordenada e confiável dos pacotes de dados. Ele estabelece uma conexão entre os dispositivos de comunicação e usa mecanismos de controle de congestionamento e correção de erros para manter a integridade dos dados (Forouzan, 2010).

2.1.3 Infraestrutura de Rede

A infraestrutura física e lógica de uma rede inclui dispositivos como roteadores, switches, firewalls e servidores, além dos meios de transmissão, como cabos de cobre, fibra óptica e tecnologias sem fio (Stallings, 2015). A configuração adequada dessa infraestrutura é vital para o desempenho e a segurança da rede pois essa configuração vai desde a roteadores e switches, firewalls, cabeamento até protocolos.

- **Roteadores e Switches:**

Os roteadores são dispositivos de camada de Rede que encaminham pacotes entre diferentes redes, enquanto os switches operam na camada de Enlace de Dados, conectando dispositivos dentro da mesma rede local (LAN) (Peterson; Davie, 2013). A escolha e a configuração desses dispositivos afetam diretamente a eficiência do tráfego de dados e a resiliência da rede. (Tanenbaum; Wetherall, 2021, p.213).

Protocolos de segurança, como SSL/TLS, VPNs e firewalls, são implementados para proteger os dados contra acessos não autorizados e ataques maliciosos (Kurose; Ross, 2021, p. 555). A arquitetura deve incorporar políticas de segurança robustas para proteger a integridade, confidencialidade e disponibilidade dos dados.

A arquitetura de rede é um campo complexo e essencial para a operação de sistemas de comunicação modernos. Compreender suas camadas, protocolos e infraestrutura é fundamental para projetar redes. Dentro dessa estrutura, os servidores de armazenamento são componentes vitais que garantem o gerenciamento eficiente dos dados, assegurando que os sistemas possam operar de forma contínua e confiável.

2.2 Origem dos servidores

A história dos servidores remonta aos primórdios da computação, quando os primeiros sistemas computacionais foram desenvolvidos para processar e armazenar grandes volumes de

dados. No entanto, a ideia de servidores como os conhecemos na atualidade começou a ganhar forma com o advento das redes de computadores (MSServer, 2022).

O marco inicial na história dos servidores foi a criação da ARPANET (*Advanced Research Projects Agency Network*) em 1969, pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos. A ARPANET foi a primeira rede de computadores a implementar o conceito de "hosts" (hospedeiros) conectados, que funcionavam como servidores, armazenando e compartilhando recursos entre os nós da rede. Esse foi o ponto de partida para o desenvolvimento de servidores em larga escala (Stallings, 2015).

Durante as décadas de 1970 e 1980, os servidores eram predominantemente mainframes robustos, capazes de processar grandes volumes de dados e atender a múltiplos clientes simultaneamente. Esses mainframes eram frequentemente utilizados em ambientes corporativos e acadêmicos para armazenar bancos de dados, hospedar aplicativos e fornecer serviços de rede (Tanenbaum; Wetherall, 2021).

Com o avanço da tecnologia da informação, surgiram novos tipos de servidores para atender às demandas emergentes. Na década de 1990, os servidores de arquivos tornaram-se populares, permitindo o armazenamento centralizado de dados em rede. Logo após, os servidores de aplicativos começaram a ganhar destaque, possibilitando a execução de software distribuído em ambientes de rede.

O advento da internet comercial na década de 1990 impulsionou ainda mais a evolução dos servidores. Os servidores web, responsáveis por hospedar sites e aplicativos web, tornaram-se essenciais para empresas e organizações que buscavam estabelecer uma presença online (Kurose; Ross, 2021). Simultaneamente, os servidores de e-mail e de banco de dados desempenharam papéis críticos na gestão de comunicações e informações.

Nos anos 2000 e além, surgiram novas tecnologias que revolucionaram a forma como os servidores são implantados e gerenciados. A virtualização permitiu a criação de múltiplas instâncias de servidores em um único hardware físico, aumentando a eficiência e reduzindo os custos de infraestrutura. Além disso, a computação em nuvem trouxe a promessa de recursos de servidor sob demanda, acessíveis pela internet (Zacker, 2016).

Na atualidade, os servidores desempenham um papel central na infraestrutura de TI global, suportando uma variedade de aplicativos e serviços em todos os setores da economia. Desde os mainframes até os servidores em nuvem, a história dos servidores é uma história de constante evolução, impulsionada pela demanda por maior poder de processamento, armazenamento e conectividade em um mundo cada vez mais digitalizado.

2.3 Benefícios dos servidores de armazenamento

Os servidores de armazenamento oferecem uma série de benefícios significativos que contribuem para sua crescente popularidade e ampla adoção em diversos ambientes. De acordo com o *DataStorage* (2024), há uma série de benefícios que vão desde a centralização de dados, acesso remoto até economia de custos.

- **Centralização dos dados:** A necessidade de uma gestão eficiente de dados é fundamental para a fluidez das operações empresariais. Os servidores de armazenamento desempenham um papel crucial nesse cenário, permitindo a centralização dos dados, facilitando o acesso, o compartilhamento e a gestão de informações. Essa centralização não apenas simplifica o acesso e o compartilhamento de informações, mas também promove a colaboração entre os usuários, facilitando a troca de arquivos e a comunicação remota. Em um ambiente onde a mobilidade e a interconexão são essenciais, a capacidade de acessar e compartilhar dados de qualquer lugar é um diferencial competitivo indispensável.
- **Acesso remoto:** No atual cenário empresarial, a mobilidade é uma vantagem estratégica que muitas empresas estão buscando para otimizar suas operações. A capacidade de acessar dados de qualquer lugar com conexão à internet tornou-se essencial, especialmente para organizações com equipes distribuídas ou funcionários trabalhando remotamente. Essa flexibilidade oferecida pela tecnologia permite uma maior eficiência e colaboração entre os membros da equipe, independentemente da sua localização física. Além disso, essa acessibilidade remota dos dados promove uma maior agilidade nas tomadas de decisão e na resposta às demandas do mercado em constante mudança. Portanto, a capacidade de acesso remoto aos dados não apenas aumenta a produtividade, mas também fortalece a competitividade das empresas no ambiente empresarial atual.
- **Economia de custos:** Investir na implementação de um servidor de armazenamento pode representar um desembolso inicial significativo, porém, os ganhos a longo prazo são inestimáveis. A eficiência operacional, a segurança dos dados e a garantia da continuidade dos negócios são apenas alguns dos benefícios que podem resultar em economias substanciais ao longo do tempo. Além disso, a flexibilidade para expandir a capacidade de armazenamento conforme necessário oferece um controle preciso sobre os custos, possibilitando que se pague apenas pelo espaço utilizado. Essa abordagem não apenas garante uma gestão financeira mais inteligente, mas também proporciona

uma infraestrutura tecnológica adaptável às demandas em constante evolução do mercado. (DataStorage, 2024).

Ao final, os servidores de arquivos representam uma resposta eficaz, segura e interessante para o armazenamento e compartilhamento de dados em contextos corporativos, promovendo a elevação da produtividade, a intensificação da colaboração e a melhoria da eficiência operacional.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta seção aborda as ferramentas e os métodos, assim como o contexto no qual elas serão utilizadas e sua finalidade no projeto. pesquisa

3.1 Hardware Utilizado

Ao criar o servidor, adotou-se uma abordagem econômica e sustentável ao realizar o reaproveitamento de um HD de PC para o hardware necessário. Essa decisão não apenas reduziu os custos de implementação, mas também teve um impacto positivo no meio ambiente, evitando o descarte desnecessário de equipamentos eletrônicos. Além disso, o reaproveitamento do HD de PC demonstra uma prática responsável de uso de recursos, maximizando o valor dos componentes existentes em vez de investir em novos. Isso não só contribui para a eficiência financeira do projeto, mas também reflete o compromisso com a sustentabilidade e a conscientização ambiental em todas as etapas do desenvolvimento tecnológico desta solução (DataKepper).

3.2 Sistema Operacional

Optou-se por utilizar o sistema operacional Linux no desenvolvimento do servidor devido à sua robustez, flexibilidade e confiabilidade. O Linux oferece uma base sólida para construir servidores de armazenamento eficientes e seguros, garantindo estabilidade operacional e uma variedade de recursos adaptáveis (Morimoto, 2015, p. 16). Sua natureza de código aberto permite personalização e escalabilidade, tornando-o uma escolha estratégica a longo prazo. Com uma comunidade ativa de desenvolvedores e suporte contínuo, o Linux assegura um desempenho otimizado e confiável para nossas necessidades de armazenamento.

3.3 Configuração de Rede

A escolha do *FreeRADIUS* para configuração de rede é motivada por sua robustez, flexibilidade e ampla adoção na comunidade de redes. Este servidor de autenticação de código aberto é altamente configurável e suporta uma variedade de protocolos de autenticação, como EAP e PEAP. Além disso, oferece integração com sistemas de diretório, como LDAP e *Active Directory*, e recursos avançados de controle de acesso, incluindo políticas baseadas em grupos e auditoria de logs. Sua comunidade ativa de desenvolvedores garante atualizações regulares e suporte contínuo, tornando-o uma escolha confiável para garantir a segurança e o controle de acesso em redes complexas.

3.4 Software de Gerenciamento de Armazenamento

O *TrueNAS* foi adotado como uma solução de gerenciamento de armazenamento de servidores, fornecendo uma base sólida e confiável para essa finalidade. Com recursos avançados como armazenamento unificado, sistema de arquivos Zettabyte File System (*ZFS*) e suporte para replicação de dados, o *TrueNAS* provou ser uma escolha eficaz para atender às necessidades de armazenamento do seu sistema. Além disso, a interface intuitiva de gerenciamento de volumes, o suporte a imagens e os recursos de criptografia de dados contribuem para o gerenciamento eficiente e seguro dos recursos de armazenamento. Compatível com uma variedade de dispositivos, o *TrueNAS* provou ser uma solução escalonável adequada para uma variedade de ambientes e necessidades de armazenamento.

3.5 Implementação de Redundância e Backup

Para a implementação dessas funcionalidades, a solução adotada é o *TrueNAS*. São adotadas medidas para garantir a redundância e a segurança dos dados, tais como a configuração de arrays RAID e a implementação de rotinas de backup automatizadas.

3.6 Considerações Éticas e Legais

Ao gerenciar o armazenamento com *TrueNAS*, é importante prestar atenção às considerações éticas e legais, especialmente para conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). A LGPD estabelece diretrizes claras para coleta, armazenamento, processamento e compartilhamento de dados pessoais, com o objetivo de proteger a privacidade e os direitos individuais.

É necessário que todas as exigências estejam de acordo com os requisitos da LGPD. Isto inclui a implementação de medidas de segurança adequadas para proteger os dados

armazenados contra acesso não autorizado, divulgação ou uso indevido. Também é importante recolher e utilizar os dados de forma responsável, com o pleno consentimento dos utilizadores, quando necessário.

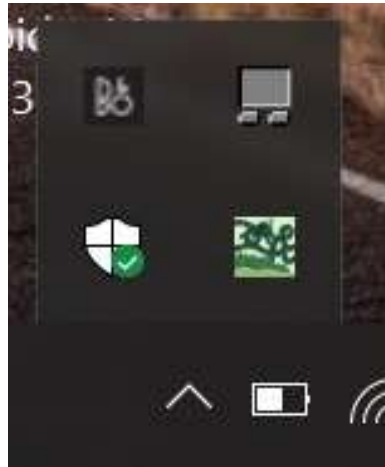
Como software de gerenciamento de armazenamento, o *TrueNAS* desempenha um papel importante para garantir a conformidade com a LGPD. A capacidade de criptografar dados, gerenciar direitos de acesso e de fornecer recursos avançados de segurança ajuda a proteger os dados pessoais armazenados no *Datakeeper*.

Portanto, ao adotar o *TrueNAS* para gerenciamento de armazenamento, é importante que o controlador entenda as obrigações éticas e legais relacionadas à proteção de dados pessoais e cumpra a LGPD e respeite a privacidade dos usuários.

3.7 Face cliente (*Client Side*)

Ao acessar a tela de bloqueio do computador ou notebook, a aplicação do servidor é automaticamente ativada. A confirmação desta ativação pelo usuário ocorre por meio da exibição de um ícone (*TrayIcon*) na bandeja do sistema, conforme ilustrado na Figura 1.

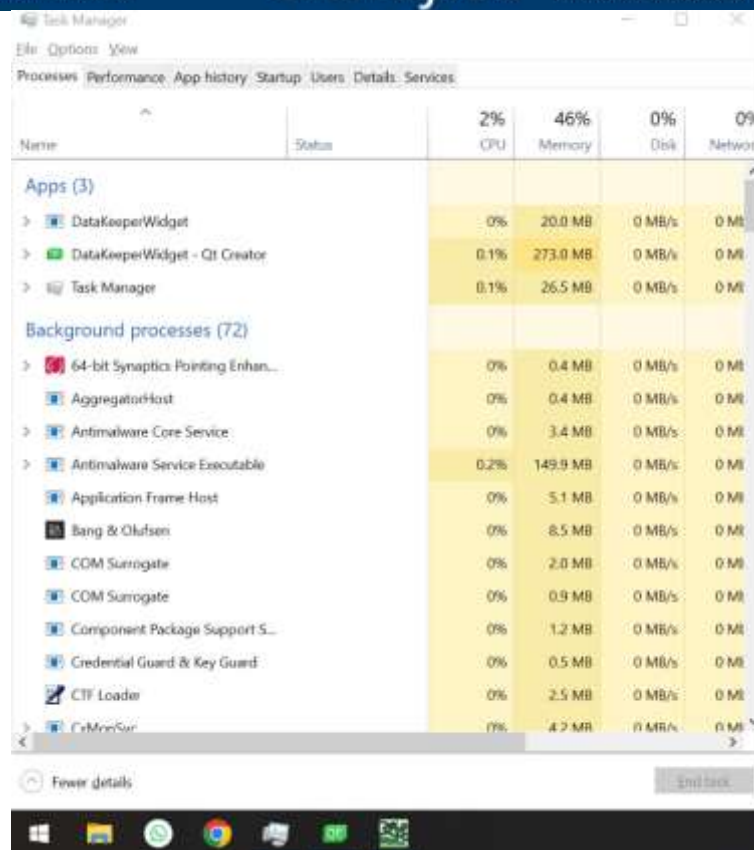
Figura 1 – *Client Side*



Fonte: os autores

Caso a bandeja de aplicativos não esteja visível em algumas máquinas, o usuário pode verificar se a aplicação está em execução por meio do Gerenciador de Tarefas, conforme ilustrado na Figura 02.

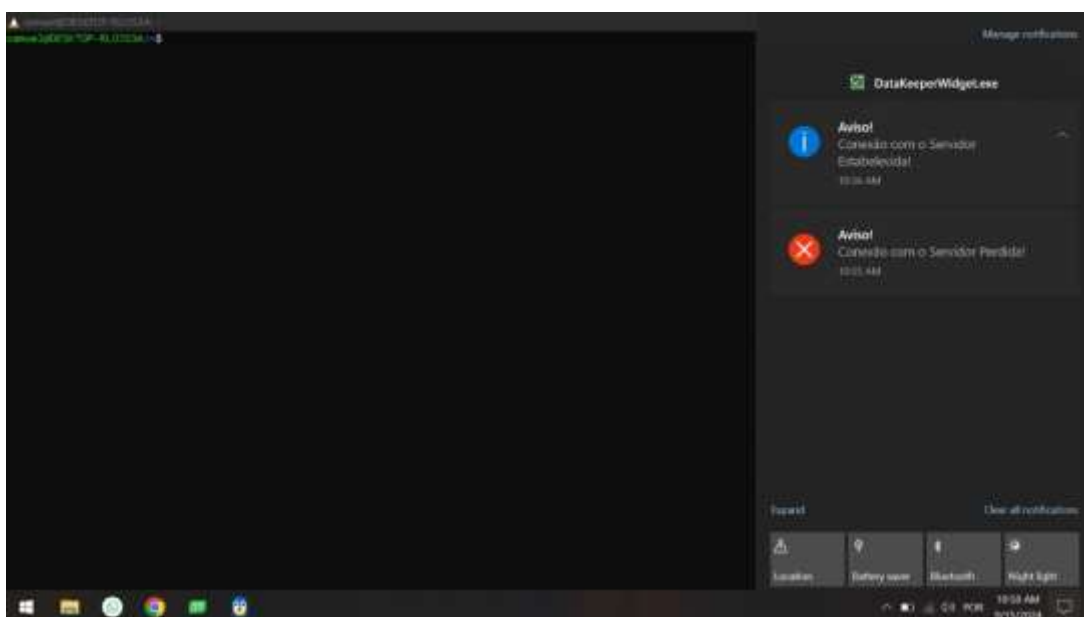
Figura 02 – Gerenciador de tarefas



Fonte: os autores

Caso a conexão apresente falhas, uma notificação será exibida na tela do usuário, conforme ilustrado na Figura 03.

Figura 03 – Conexão / notificação ao usuário



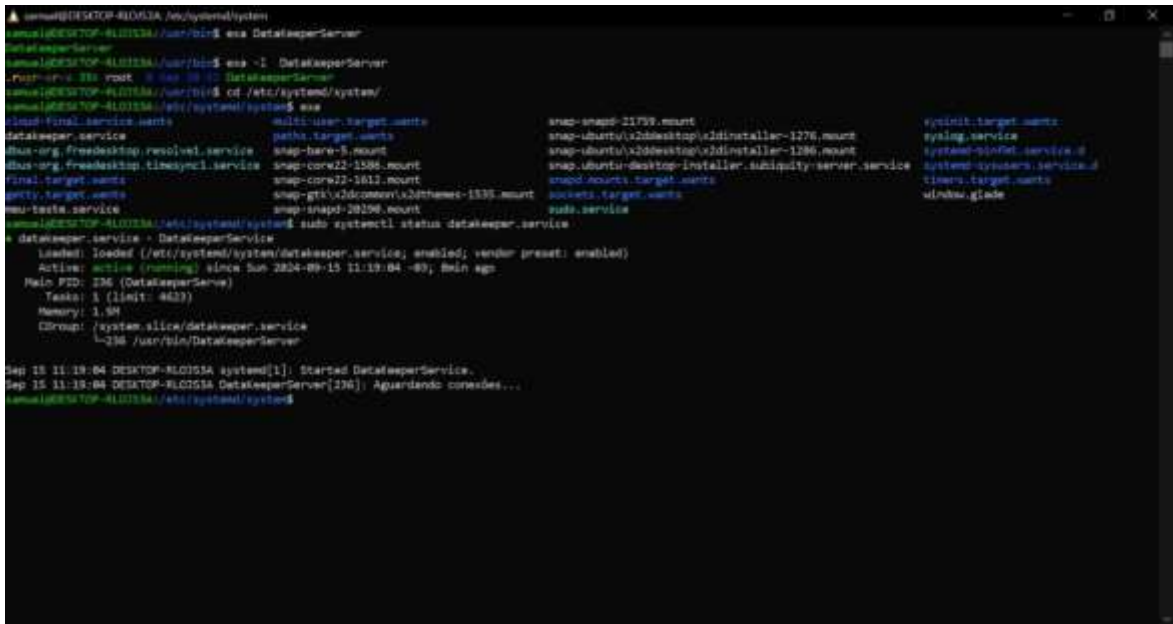
Fonte: os autores

Observe também, na Figura 03, que caso a conexão seja restabelecida, uma nova notificação será exibida ao usuário.

3.8 Face servidor (Server Side)

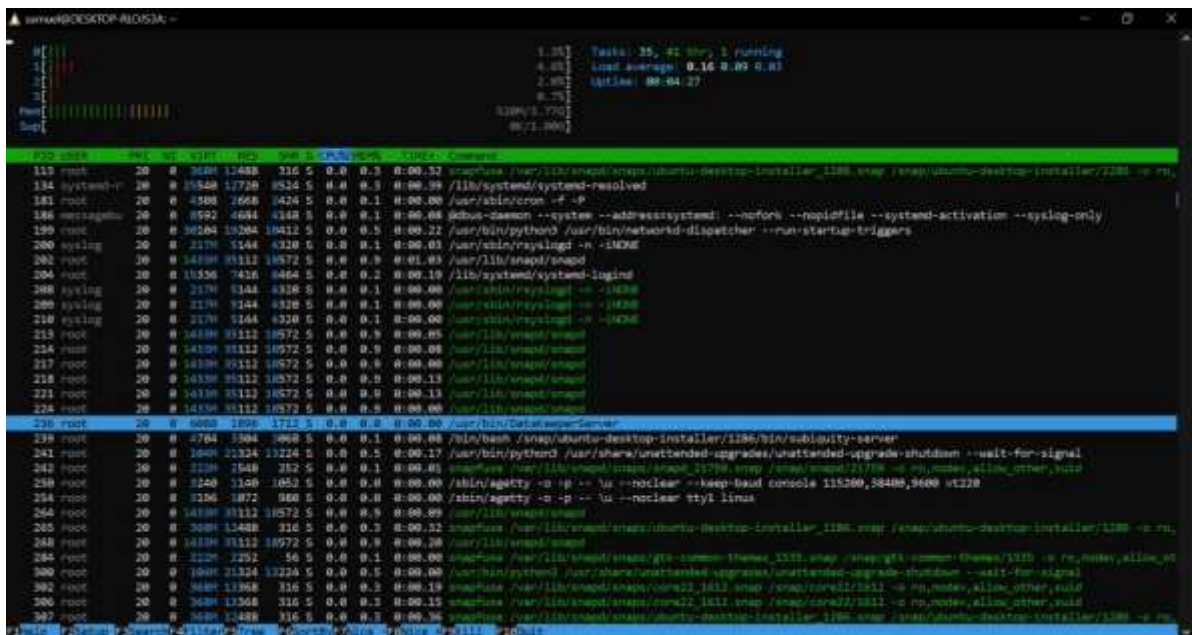
Consulta do estado do servidor através do kernel Linux como na Figura 04:

Figura 4 – Server side



Fonte: os autores

A visualização do gerenciador de tarefas pelo kernel Linux é apresentada Figura 05.



Fonte: os autores

Por fim, aponta-se que a conclusão do projeto e sua documentação detalhada visam as pequenas empresas e outros interessados, os quais possam realizar a implantação da solução e confrontar sua eficácia e confiança.

Além disso, este projeto visa não apenas fornecer uma solução prática e acessível, mas também aumentar o conhecimento e as habilidades dos membros da equipe em áreas-chave, como redes de computadores, práticas de backup e segurança cibernética. Ao desenvolver uma compreensão mais profunda desses tópicos, espera-se que todos os envolvidos estejam mais bem preparados para enfrentar os desafios do ambiente profissional, melhorando assim, a eficiência, eficácia e a segurança das operações de suas organizações.

REFERÊNCIAS

Comer, Douglas E. **Redes de Computadores e Internet**. 6. ed. Brasil: Bookman Editora, 2016.

Data Storage. **Melhor servidor de armazenamento para sua empresa**. Disponível em: <https://www.datastorage.com.br/post/melhor-servidor-de-armazenamento-para-sua-empresa>. Acesso em: 27 de maio de 2024.

Erickson, Jeff. **O que é a Migração para a Nuvem? Importância, Benefícios e Estratégia**. Estrategista de Conteúdo de Tecnologia. Oracle, 16 de março de 2023. Disponível em: <https://www.oracle.com/br/cloud/cloud-migration/>. Acesso em 1º de maio de 2024.

Forouzan, Behrouz A. **Comunicação de Dados e Redes de Computadores**. 4. ed. Porto Alegre: AMGH. 2010.

Kurose, James F.; ROSS, Keith W. **Redes de Computadores e a Internet: Uma Abordagem Top-Down**. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2021.

Morimoto, Carlos E. **Servidores Linux**. 7. Ed. Porto Alegre: Sul Editores, 2015.

MSSERVER. **Evolução dos Servidores**. MSServer, 30 de setembro de 2022. Disponível em: <https://mserver.com.br/evolucao-dos-servidores/>. Acesso em: 09 de maio de 2024.

Peterson, Larry L.; Davie, Bruce S. **Redes de Computadores: Uma Abordagem de Sistemas**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

Stallings, William. **Criptografia e Segurança de Redes**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2015.

Tanenbaum, Andrew S.; Wetherall, David J. **Redes de Computadores**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2021.