

KEVEN JÁDER DE ARAÚJO BARBOSA

**ANÁLISE DAS MÁQUINAS VIRTUAIS UTILIZANDO A FERRAMENTA CENTREON
NA EMPRESA TERESINENSE DE PROCESSAMENTO DE DADOS - PRODATER**

**TERESINA
2025**

KEVEN JÁDER DE ARAÚJO BARBOSA

**ANÁLISE DAS MÁQUINAS VIRTUAIS UTILIZANDO A FERRAMENTA CENTREON
NA EMPRESA TERESINENSE DE PROCESSAMENTO DE DADOS - PRODATER**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso de Ciências da Computação da Universidade Estadual do Piauí – UESPI como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Carlos Giovanni Nunes de Carvalho

**TERESINA
2025**

B228a Barbosa, Keven Jáder de Araújo.

Análise das máquinas virtuais utilizando a ferramenta centreon na empresa teresinense de processamento de dados - PRODATER / Keven Jader de Araujo Barbosa. - 2025.

38f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Estadual do Piauí - UESPI, curso de Bacharelado em Ciências da Computação, Campus Poeta Torquato Neto, Teresina - PI, 2025.
"Orientador: Prof. Dr. Carlos Giovanni Nunes de Carvalho".

1. Computação em Nuvem. 2. Centreon. 3. Monitoramento. I. Carvalho, Carlos Giovanni Nunes de . II. Título.

CDD 004

Ficha elaborada pelo Serviço de Catalogação da Biblioteca da UESPI
ANA ANGELICA PEREIRA TEIXEIRA (Bibliotecário) CRB-3^a/1217

Análise das máquinas virtuais utilizando a ferramenta Centreon na Empresa Teresinense de Processamento de Dados - PRODATER

Keven Jáder de Araújo Barbosa

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso de Ciências da Computação da Universidade Estadual do Piauí – UESPI como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação

Documento assinado digitalmente

 CARLOS GIOVANNI NUNES DE CARVALHO
Data: 09/07/2025 20:24:44-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Carlos Giovanni Nunes de Carvalho
Orientador

Nota da Banca Examinadora: 7,8

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente

 CARLOS GIOVANNI NUNES DE CARVALHO
Data: 09/07/2025 20:27:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Carlos Giovanni Nunes de Carvalho, Doutor.
Presidente

Documento assinado digitalmente

 SERGIO BARROS DE SOUSA
Data: 10/07/2025 11:33:44-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Sérgio Barros de Sousa, Doutor.
Membro

Documento assinado digitalmente

 MARCUS VINICIUS RIBEIRO DE CARVALHO
Data: 10/07/2025 08:22:56-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Marcus Vinicius Ribeiro de Carvalho, Doutor.
Membro

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus pela minha vida e pela vida de todas as pessoas que fazem parte dela.

À minha mãe e meu pai que me ensinaram desde cedo a importância da educação e do esforço, e que nunca mediram esforços para que eu tivesse todas as oportunidades. Vocês foram a base de tudo, e sem o amor, apoio e incentivo de vocês, nada disso seria possível.

À minha irmã, que me deu força nos momentos mais difíceis e me inspirou a continuar sempre em frente.

Ao professor Carlos Giovanni por me orientar e me guiar nessas últimas etapas do curso.

Gratidão por estarem ao meu lado e por acreditarem em mim mesmo nos momentos em que eu próprio duvidava. Esse é apenas o começo, e dedico a vocês cada vitória, "muito obrigado".

RESUMO

A Computação em Nuvem é uma tecnologia que permite o acesso sob demanda a recursos e serviços computacionais (armazenamento, processamento de dados, softwares), a qualquer hora e em qualquer lugar. Isso elimina a necessidade de investimentos locais em hardware e software, oferecendo escalabilidade, agilidade e redução de custos operacionais. A crescente adoção da computação em nuvem e o aumento da infraestrutura de TI nas empresas demandam o monitoramento contínuo das redes para garantir a disponibilidade, prever interrupções e otimizar o desempenho. O Centreon é uma ferramenta de monitoramento robusta que permite o monitoramento detalhado de ativos de rede e servidores, coletando métricas essenciais como uso de CPU, memória e disco. Um estudo de caso na PRODATER (Empresa Teresinense de Processamento de Dados) utilizou o Centreon para analisar máquinas virtuais. Inicialmente, a ferramenta não possuía *widgets* configurados para monitoramento, o que foi ajustado para permitir a análise do consumo de CPU e memória. Testes em máquinas demonstraram a eficácia do Centreon na visualização do uso de recursos. A visualização via *dashboards* agiliza a análise do desempenho da infraestrutura. Foi criado um inventário de todas as máquinas virtuais disponíveis na empresa, utilizando-se dos recursos disponíveis no Centreon e dos dados do inventario, foram encontradas 28 superdimensionadas e 3 subdimensionadas. Um total de 31 das 147 máquinas (aproximadamente 21,09%).

Palavras-chave: computação em nuvem; Centreon; monitoramento.

ABSTRACT

Cloud Computing is a technology that allows on-demand access to computing resources and services (storage, data processing, software), anytime and anywhere. This eliminates the need for local investments in hardware and software, offering scalability, agility and reduced operating costs. The growing adoption of cloud computing and the increase in IT infrastructure in companies require continuous monitoring of networks to ensure availability, predict outages and optimize performance. Centreon is a robust monitoring tool that allows detailed monitoring of network assets and servers, collecting essential metrics such as CPU, memory and disk usage. A case study at PRODATER (Teresina Data Processing Company) used Centreon to analyze virtual machines. Initially, the tool did not have widgets configured for monitoring, which was adjusted to allow analysis of CPU and memory consumption. Tests on machines demonstrated the effectiveness of Centreon in visualizing resource usage. Visualization via dashboards speeds up analysis of infrastructure performance. An inventory of all virtual machines available in the company was created, using the resources available in Centreon and the inventory data, 28 oversized and 3 undersized machines were found. A total of 31 of the 147 machines (approximately 21.09%).

Keywords: cloud computing; Centreon; monitoring.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Benefícios da computação em nuvem para as organizações.....	16
Figura 2- Modelos de Serviços de Nuvens.....	17
Figura 3- Nuvem Pública.....	20
Figura 4- Nuvem Privada.....	21
Figura 5- Nuvem Comunitária.....	22
Figura 6- Nuvem Hibrida.....	23
Figura 7- Papéis em computação em nuvem.....	24
Figura 8- Plataforma holística Centreon.....	26
Figura 9- Primeira análise do uso de CPU e uso de memórias pós selecionar widget na versão 22.10.25 da PRODATER.....	28
Figura 10- Gráfico de CPU (VMware) de uma das maquinas superdimensionadas...	29
Figura 11- Gráfico de Memória (VMware) de uma das maquinas superdimensionadas.....	30
Figura 12 Gráfico de CPU (OCI) de uma das maquinas subdimensionadas.....	30
Figura 13- Gráfico de Memória (OCI) de uma das maquinas subdimensionadas.....	30
Figura 14- Verificação do uso de CPU das máquinas.....	31
Figura 15- Verificação do uso de memória das máquinas.....	32
Figura 16- Verificação do uso de discos rígidos das máquinas.....	32
Figura 17- <i>Dashboard</i> configurada.....	32
Figura 18- Área inicial das <i>Dashboards</i>	33

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	09
2. JUSTIFICATIVA.....	11
3. OBJETIVOS.....	12
3.1 Objetivo geral.....	12
3.2 Objetivos específicos.....	12
4. METODOLOGIA.....	13
4.1 Levantamento Bibliográfico.....	13
4.2 Levantamento de dados.....	13
4.3 Atualização e configuração Cetreon.....	13
4.4 Coleta de métricas.....	13
4.5 Análise dos dados.....	14
4.6 Proposição de melhorias.....	14
4.7 Validação dos resultados.....	14
5. DESENVOLVIMENTO.....	15
5.1 Computação em Nuvem.....	15
5.2 Modelos de Serviços.....	16
5.2.1 O modelo de Serviços em nuvem IaaS (Infrastructure as a Service – Infraestrutura como Serviço).....	17
5.2.2 O modelo de Serviços em nuvem PaaS (Platform as a Service – Plataforma como Serviço).....	18
5.2.3 O modelo de Serviços em nuvem SaaS (Software as a Service – Software como Serviço).....	19
5.3 Modelos de Implantação.....	19
5.3.1 Nuvem Pública.....	20
5.3.2 Nuvem Privada.....	20
5.3.3 Nuvem Comunitária.....	21
5.3.4 Nuvem Híbrida.....	22
5.4 Papéis em Computação em Nuvem.....	23
5.5 Sistema de Monitoramento.....	25
5.6 Ferramentas de Monitoramento- Centreon.....	25
5.6.1 Coleta de Dados via SNMP no Centreon.....	26

6. RESULTADOS.....	28
7. CONCLUSÃO.....	34
REFERENCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

Computação em nuvem é uma tecnologia que visa o provisionamento e a utilização sob demanda de recursos e serviços computacionais de qualquer lugar e a qualquer momento, como por exemplo o armazenamento, processamento de dados e softwares, com o uso da rede através de recursos configuráveis. O que tende a facilitar a gestão estratégica de informações, programas de gestão de conhecimento, comunicação e rotinas organizacionais associadas a novos espaços de trabalhos, como o *home office* ou o uso de espaços como o *coworking* (CANDIDO; JUNIOR ARAUJO, 2022).

Além de fornecer acesso a conjuntos compartilhados de recursos de computação, tais como servidores, armazenamento, redes e aplicativos pela internet sob demanda e de forma exponencial, a partir de um provedor, sem necessidade de investir em softwares e hardware para executar aplicativos e armazenar dados localmente. As empresas podem acessar esses recursos, ao invés de criá-los internamente, oferecendo aos usuários acesso rápido e escalonado (FREITAS; FERNANDES NETO, 2023).

Para isto podem ser utilizados modelos de serviços de implantação de nuvem, no qual representam como esta pode ser organizada, baseando-se no controle e no compartilhamento dos recursos físicos ou virtuais. São eles: nuvem pública, nuvem privada, nuvem comunitária e nuvem híbrida (BEIJO, 2020).

Para mais, os serviços são divididos em três modelos, que levam em consideração o nível de abstração do recurso provido e o modelo do provedor, elas são nomeadas da seguinte forma: Infraestrutura como Serviço (IaaS), camada inferior; Plataforma como Serviço (PaaS), camada intermediária; e Software como Serviço (SaaS), camada superior (NASCIMENTO, 2020).

Um quarto modelo computacional de nuvem é conhecido por *serverless*, sendo este uma plataforma que visa fornecer um desenvolvimento e implementação eficiente de aplicações sem a necessidade de gerenciar as camadas da infraestrutura. Assim os desenvolvedores focam mais na lógica do negócio, sem se preocuparem com o escalonamento. O provedor aloca e gerencia os servidores, enquanto os códigos são executados em *containers* (BRITO, 2024).

Com o passar dos anos tem se observado um crescente aumento do uso das redes de computadores, o que influí as instituições a buscarem ferramentas que auxiliem no monitoramento destas redes, objetivando avisar sobre problemas surgidos, informando sobre o desempenho do tráfego na rede, e fatores que contribuam para a paralização do serviço, ou o baixo desempenho de todo o sistema. Um exemplo de ferramenta de monitoramento utilizada atualmente é o Centreon que oferece métricas essências para análise do desempenho e uso de recursos (GONCALVES, 2024).

2 JUSTIFICATIVA

A computação em nuvem está em alta visto que é uma tecnologia que permite que empresas de vários portes e segmentos possam utilizar seus serviços de maneira eficiente, flexível, pagando somente pelo que usufruírem. Além disto, é observado que apresentam inúmeras vantagens, dentre as quais se destacam a redução dos custos operacionais, escalabilidade, agilidade, mobilidade, e acesso remoto aos dados e aplicação. Não obstante, muitos ainda têm receios com relação à segurança, confiança, gerenciamento dos dados e privacidade destes, devido a possibilidade de serem compartilhados por terceiros.

No entanto, de acordo com dados da Gartner estima-se que até 2025, 85% das empresas estarão usufruindo dos serviços de computação em nuvem. Isto, pois a cada dia essa vem sendo um pilar de mudanças, necessitando de maior flexibilidade, eficiência e inovação. Em 2024, era esperado um crescimento de 675 bilhões de dólares no mercado mundial da computação em nuvem pública.

Dados da Statista indicaram que, em 2023, era esperado que 591,79 bilhões de dólares fossem gastos com serviços de computação em nuvem pública no mundo. Em 2022, a projeção de gastos era de 490,33 bilhões de dólares e em 2021 foram gastos 412,63 bilhões de dólares o que indica uma tendência constante de crescimento do investimento em computação em nuvem.

Além disso, tem se observado uma crescente demanda por infraestrutura de tecnologias da informação nas empresas, o que leva estas a adquirirem equipamentos com capacidades superiores às necessidades reais, resultando em máquinas superdimensionadas. Representando um excesso de desperdícios de recursos financeiros e energéticos, podendo comprometer a eficiência da gestão de tecnologia da informação.

Assim a ferramenta Centreon visa permitir o monitoramento detalhado de ativos de redes e servidores, oferecendo métricas essências para análise do desempenho e uso de recursos. Visando contribuir para a redução de custos, sustentabilidade e tomada de decisão técnica fundamentada. O estudo além de beneficiar a empresa analisada, também pode servir de referência para outras organizações que enfrentam, situações semelhantes.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

- Analisar máquinas virtuais para identificar superdimensionamentos e subdimensionamentos em datacenters e plataformas de nuvem computacional usando a ferramenta Centreon na Empresa Teresinense de Processamentos de Dados – PRODATER.

3.2 Objetivos Específicos

- Monitorar o desempenho das máquinas e verificar se estão superdimensionadas e subdimensionadas.
- Identificar recursos computacionais (CPU, memória, disco) apresentam desperdícios ou gargalos.
- Avaliar o comportamento de uso dos recursos em diferentes horários e dias da semana;
- Propor recomendações para otimização do uso de recursos computacionais com base nos dados obtidos via Centreon;

4 METODOLOGIA

4.1 Levantamento Bibliográfico

A princípio será realizada uma revisão sistemática da literatura em artigos, artigos de revisão e dissertações de graduação/ mestrado e/ ou doutorado, publicados no decorrer dos últimos 5 anos (2020-2024), nas seguintes bases de dados: SciELO, Scienc Direct, nas línguas inglesas e portuguesas

Como critérios de exclusão artigos de comunicação rápida, duplicados ou mesmo aqueles que não possuem qualquer correlação com o tema proposto. Para uma melhor análise, os descritores foram pesquisados conjuntos utilizando o interlocutor “and”.

4.2 Levantamento de dados

Foi feito um mapeamento da infraestrutura atual da Empresa Teresinense de Processamento de Dados - PRODATER, identificando as máquinas potencialmente superdimensionadas.

4.3 Atualização e configuração do Centreon

Foi solicitada a atualização e configuração da ferramenta no ambiente da empresa, com os plugins necessários para monitoramento de CPU, memória, disco, rede e outros recursos relevantes.

4.4 Coletas de métricas

Foram coletadas métricas de desempenho e eficiência das máquinas virtuais afim de verificar como estas estão se comportando em relação ao que deveriam fazer quando novas atualizações forem realizadas, dentre estas o uso da CPU e o uso da memória nos últimos 90 dias.

A investigação foi de máquina por máquina, priorizando as que possuíam maior quantidade de CPU pois é o recurso mais caro e que mais influenciaria na redução de custos. Isso pois, como não possui a atualização do Centreon efetivada foi necessária

a análise uma por uma, com a nova versão haverá uma otimização de tempo e recursos.

4.5 Análise de dados

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente para identificar padrões de subutilização ou ociosidade. Bem como verificar a funcionalidade e as configurações necessárias da nova atualização.

4.6 Proposição de melhorias

Com base na análise, será sugerida ações para redimensionamento de máquinas, consolidação de serviços ou outras medidas de otimização para a empresa.

No ano de 2025 a Centreon realizou nova aquisição da Quanta.io, empresa francesa de software reconhecida por sua expertise em Desempenho Web e TI Verde. Tornando -se a única fornecedora privada e independente a oferecer uma plataforma de observabilidade de ponta a ponta, abrangendo infraestrutura, aplicações e monitoramento da experiência real do usuário

Assim a Centreon aprimora suas ofertas com recursos avançados de Monitoramento de Experiência Digital (DEM): Monitoramento de Transações Sintéticas (STM), Monitoramento de Usuários Reais (RUM) e métricas de Sobriedade Digital

4.7 Validação dos resultados

Assim, quando for realizada a atualização do Centreon na empresa, sempre que possível, será realizada uma avaliação comparativa entre o cenário anterior e o pós-recomendações, observando possíveis ganhos operacionais e econômicos.

5 DESENVOLVIMENTO

5.1 Computação em Nuvem

Segundo Cândido e Araújo Junior (2022), a computação em nuvem ou *cloud computing* representa um modelo que permite acesso universal através de redes, servidores, armazenamentos, aplicativos e serviços e esse acesso vai variar conforme a necessidade do usuário.

Além de que possibilita a prestação de amplos serviços e soluções informacionais variando desde a infraestrutura de armazenagem às aplicações e serviços tais como Software como serviço - SaaS; Plataforma como serviço - PaaS; Infraestrutura como Serviço – IaaS (CÂNDIDO; ARAÚJO JUNIOR, 2022).

De acordo com Nascimento (2020) o modelo de computação em nuvem apresenta cinco características básicas como:

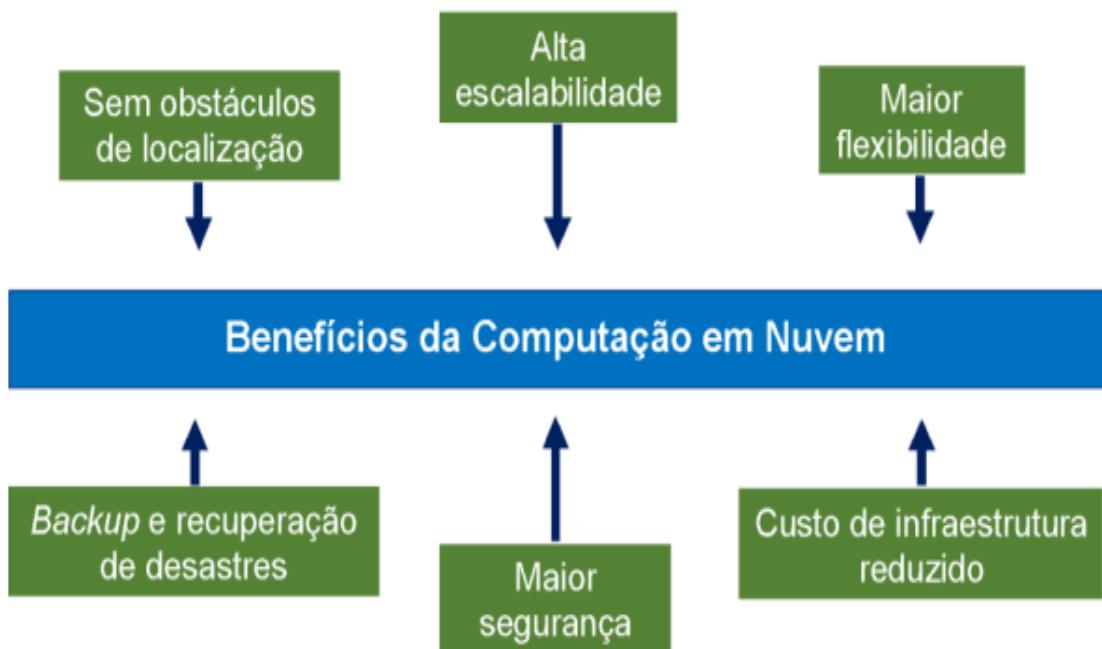
- Autoatendimento sobre demanda: as funcionalidades computacionais são promovidas automaticamente sem necessidade de interação humana com o provedor de serviço;
- Amplo acesso a serviços de rede: os recursos são disponibilizados através da Internet e são acessados via mecanismos padronizados;
- Pool de recursos: os recursos são disponibilizados para atender vários clientes, sendo alocados e realocados dinamicamente assim que necessários;
- Elasticidade: impressão de recursos computacionais ilimitados que podem ser adquiridos qualquer quantidade e momento;
- Serviços mensuráveis: os sistemas de gerenciamento controlam e monitoram automaticamente os recursos para cada tipo de serviços prestados;

Brito (2024) afirma ainda que a computação em nuvem não exige gasto com a compra de *hardware* e *software* e nem com a instalação e execução de datacenters locais. Além de haver uma redução com eletricidade, visto que os servidores locais demandam de energia e resfriamento constante, assim como o custo com especialistas para o gerenciamento da infraestrutura.

Algumas vantagens são apresentadas quando se fala do modelo de computação em nuvem, tendo destaque seu o potencial de redução de custos, o uso

sob demanda e flexibilidade no atendimento das demandas informacionais dos usuários, aspecto essencial na gestão da informação e do conhecimento organizacional (Figura 1). Não obstante, o que ainda tem deixando muitos usuários preocupados é a questão da segurança visto que ainda tem sido uma argumentação forte em termos de barreiras à sua adoção, em especial quando se utiliza os armazenamento através da nuvem pública (CÂNDIDO; ARAÚJO JUNIOR, 2022).

Figura 1- Benefícios da computação em nuvem para as organizações

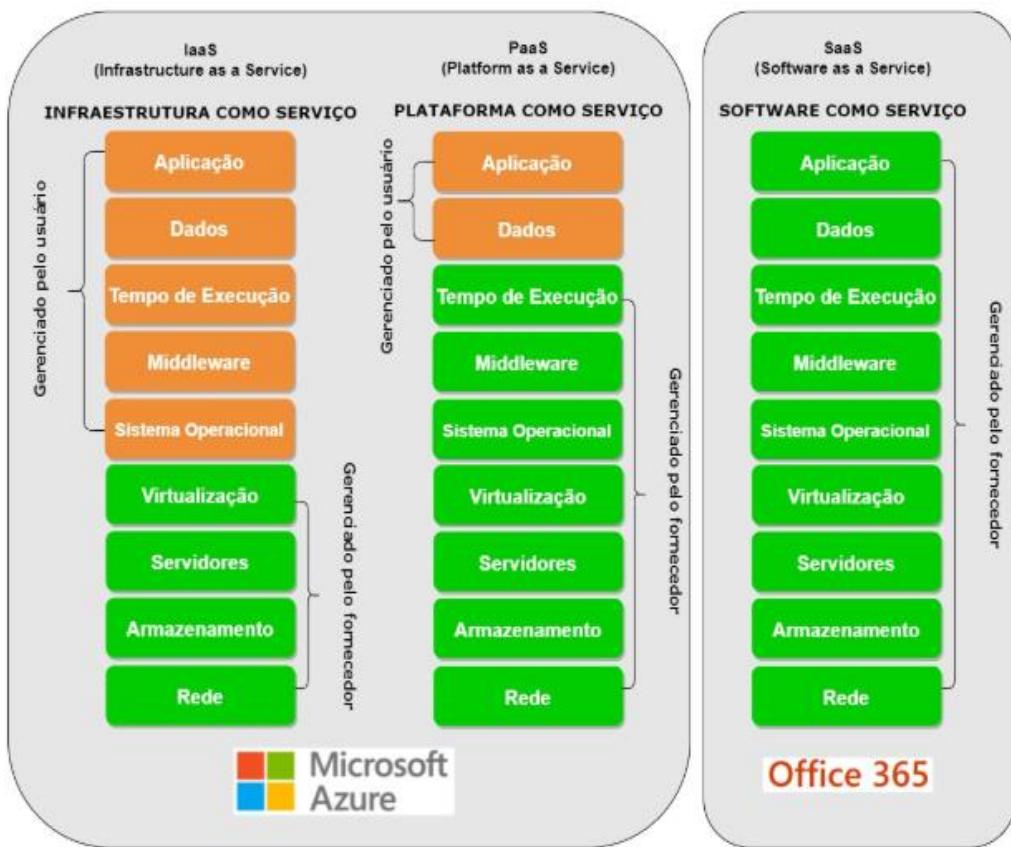


Fonte: Cândido; Araújo Junior, 2022.

5.2 Modelos de Serviços

A computação em Nuvem proporciona a configuração de recursos dinâmicos e flexíveis que visam atender as demandas computacionais, tanto para processamento quanto para armazenamento de dados. Nela existem três tipos principais de serviços a serem ofertados: os serviços de Infraestrutura como serviço (IaaS), os serviços de Plataforma como serviço (PaaS) e os serviços de Softwares como serviço (SaaS) (RAMOS; JUSTO, 2023) (Figura 2).

Figura 2- Modelos de Serviços de Nuvens



Fonte: Ramos; Justo (2023)

Esses modelos de serviços são supervisionados e controlados pelo provedor de serviços de computação em nuvem, prestação de suporte mantendo as aplicações e dados dos clientes seguros e disponíveis a qualquer momento para ser utilizado (BEIJO, 2020).

O provedor de serviços ideal é responsável por disponibilizar, gerenciar e monitorar toda a estrutura para a solução de computação finais sem esses tipos de responsabilidade. Para isso, o provedor pode oferecer três modalidades de serviços para os usuários finais (VERAS, 2015, p. 35).

5.2.1 O Modelo de Serviços em nuvem IaaS (Infrastructure as a Service - Infraestrutura como Serviço)

No IaaS são oferecidos os serviços de infraestrutura de demanda, onde remete a capacidade fornecida ao cliente para provisionar processamento, armazenamento, comunicação de rede e outros recursos de computação fundamentais, nos quais o

cliente pode instalar e executar *software* em geral, incluindo sistemas operacionais e aplicativos (THAKUR; SINGH; SANGAL, 2022).

Sendo necessária inclusive para que implante os outros modelos, permitindo assim que as empresas tenham uma capacidade de suportar suas aplicações, *softwares* e armazenamento, sem ter que montar toda essa infraestrutura localmente ou replicá-la em suas filiais, diminuindo o investimento necessário e ocupação de espaço físico. Como empresas que utilizam desses serviços têm-se a Amazon, a Microsoft Azure, Google Cloud Platform e IBM Cloud (NASCIMENTO, 2020).

Algumas vantagens de trabalhar com IaaS são:

- ✓ A redução de investimentos em hardware, bem como a preocupação com a depreciação dos mesmos;
- ✓ Eliminação de custos com segurança e manutenção;
- ✓ Otimização do desempenho;
- ✓ Liberação de espaço físico;
- ✓ Flexibilidade para ampliar e reduzir a capacidade de processamento e/ou armazenamento.

5.2.2 O Modelo de Serviços em nuvem PaaS (*Platform as a Service* – *Plataforma como Serviço*)

No PaaS traz a capacidade fornecida ao cliente para provisionar a infraestrutura de nuvem em aplicações adquiridas ou criadas para o cliente, desenvolvidas com linguagens de programação, bibliotecas, serviços e ferramentas suportados pelo provedor de serviços em nuvem, neste o cliente não gerencia, assim como acontece no IaaS (THAKUR; SINGH; SANGAL, 2022, NASCIMENTO, 2020).

O cliente não é um usuário comum que desfrutará de seus serviços, mas sim aqueles que optem em desenvolver suas próprias aplicações, usufruindo o ambiente de terceiros. Diferente do IaaS que utiliza um ambiente de *hardware*, aqui utiliza-se de um ambiente de *software* e facilita a implantação de aplicações sem os custos e complexidades relativos a compra e gerenciamento adjacentes a eles que são necessários ao ambiente de desenvolvimento (NASCIMENTO, 2020).

Diversos são os serviços que podem ser oferecidos com o uso do PaaS, tais como facilidades para o projeto e desenvolvimento de aplicações, testes, implantação, hospedagem, integrações *web*, segurança, integração de banco de dados,

persistência, dentre outros. Google App Engine, o Microsoft Azure e o Heroku utilizam desse serviço.

5.2.3 *O Modelo de Serviços em nuvem SaaS (Software as a Service – Software como Serviço)*

No SaaS utiliza da capacidade de fornecer uma solução de software completa que pode ser contratada de um provedor de serviços em nuvem. Toda a infraestrutura subjacente, *middleware*, *software* de aplicativo e dados de aplicativo ficam no data center do provedor de serviços. Este gerencia *hardware* e *software* e garante a disponibilidade e a segurança do aplicativo e de seus dados (THAKUR; SINGH; SANGAL, 2022, NASCIMENTO, 2020).

É a camada mais alta da arquitetura da computação, usa-se da transparência e opera com auxílio das outras duas camadas a IaaS e a PaaS. Não há necessidade de gerenciamento de recursos ou desenvolvimento de aplicações, para manusear é necessário apenas um dispositivo com navegador e conexão com a internet. Os mais seguros são os de correio eletrônico (Gmail, Hotmail e Yahoo), armazenamento de arquivos (Dropbox, OneDrive e Google Drive) e redes sociais (Facebook, Google +, Instagram e Twitter) (MACHADO, 2022).

As principais aplicações SaaS incluem ferramentas de colaboração, gerenciamento de projetos, gerenciamento de relacionamento com o cliente, gerenciamento de recursos humanos, contabilidade, *marketing*. E alguns produtos incluem Microsoft Office 365, Google Workspace, Salesforce, Dropbox e Slack (NASCIMENTO, 2020).

5.3 Modelos de Implantação

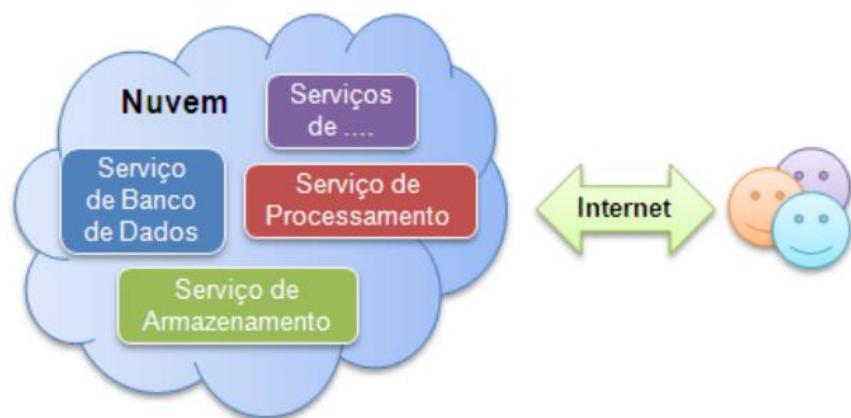
A implementação irá depender da necessidade da aplicação a ser oferecida e do tipo de contratação de prestação de serviços. Cada modelo possui seus prós e contras e a escolha dependerá das necessidades específicas da empresa contratante.

5.3.1 Nuvem Pública

A nuvem pública possui uma infraestrutura de nuvem dedicada para uso aberto de qualquer organização, e sua propriedade e seu gerenciamento podem ser de órgãos públicos, empresas privadas ou de ambos. Sendo que esta pode ser acessada por qualquer usuário que conheça a localização do serviço, não são permitidas restrições de acessos ou autenticações (THAKKAR *et al*, 2023).

Os recursos são compartilhados por vários usuários na mesma infraestrutura física pertencente e gerenciada por um provedor. Estes geralmente pagam apenas pelos recursos que usam, com base em um modelo de pagamento conforme o uso. Ideal para os que procuram uma solução econômica e flexível para seus requisitos de computação (THAKKAR *et al*, 2023) (Figura 3).

Figura 3- Nuvem Pública



Fonte: Freitas; Fernandes Neto, 2023.

5.3.2 Nuvem Privada

A nuvem privada ou também chamada de interna possui uma infraestrutura dedicada para uso exclusivo de um órgão e de suas unidades vinculadas, ou de entidade composta por múltiplos usuários, e sua propriedade pode ser do próprio órgão ou de empresas públicas com intuito específico relacionado à tecnologia da informação. Este modelo admite o uso de recursos computacionais de provedores de nuvem pública somente se assegurado o isolamento lógico e físico desses recursos,

no ambiente do próprio órgão ou de empresas públicas, não se caracterizando como nuvem pública (THAKKAR *et al*, 2023).

Pode ser local ou remota e são empregadas políticas de acesso aos serviços. A característica que diferencia as nuvens privadas é o fato da restrição de acesso, pois se encontra atrás do *firewall*, sendo uma maneira de aliar à tecnologia, beneficiando-se das suas vantagens, entretanto mantém o controle do nível de serviço e aderência às regras de segurança da instituição (THAKKAR *et al*, 2023) (Figura 4).

Figura 4- Nuvem Privada



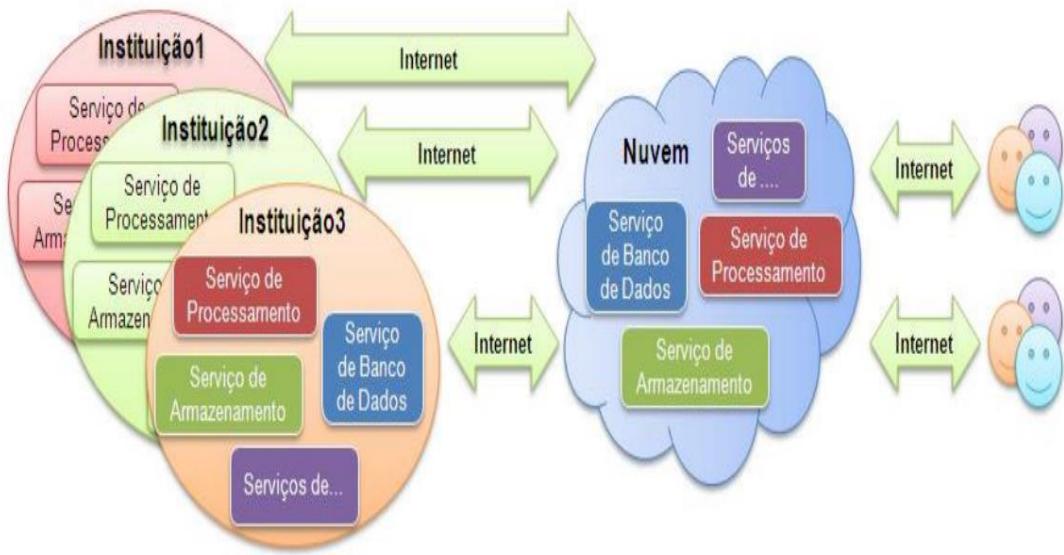
Fonte: Freitas; Fernandes Neto, 2023.

5.3.3 Nuvem Comunitária

Neste modelo de implantação, os serviços de computação em nuvem são exclusivamente suportados e compartilhados por um grupo específico de órgãos e entidades de serviços de computação que têm requisitos compartilhados e um relacionamento entre si, e onde os recursos são comedidos por pelo menos um membro deste grupo ou por um provedor contratado para este fim, dentro das organizações ou não (THAKKAR *et al*, 2023) (Figura 5).

Os recursos de computação são compartilhados entre várias empresas ou organizações com interesses comuns, como requisitos de conformidade ou requisitos de segurança semelhantes. Esse modelo é para os grupos que optem em colaborar de forma mais eficaz em projetos, compartilhando recursos e conhecimentos (RAMOS; JUSTO, 2023).

Figura 5- Nuvem Comunitária



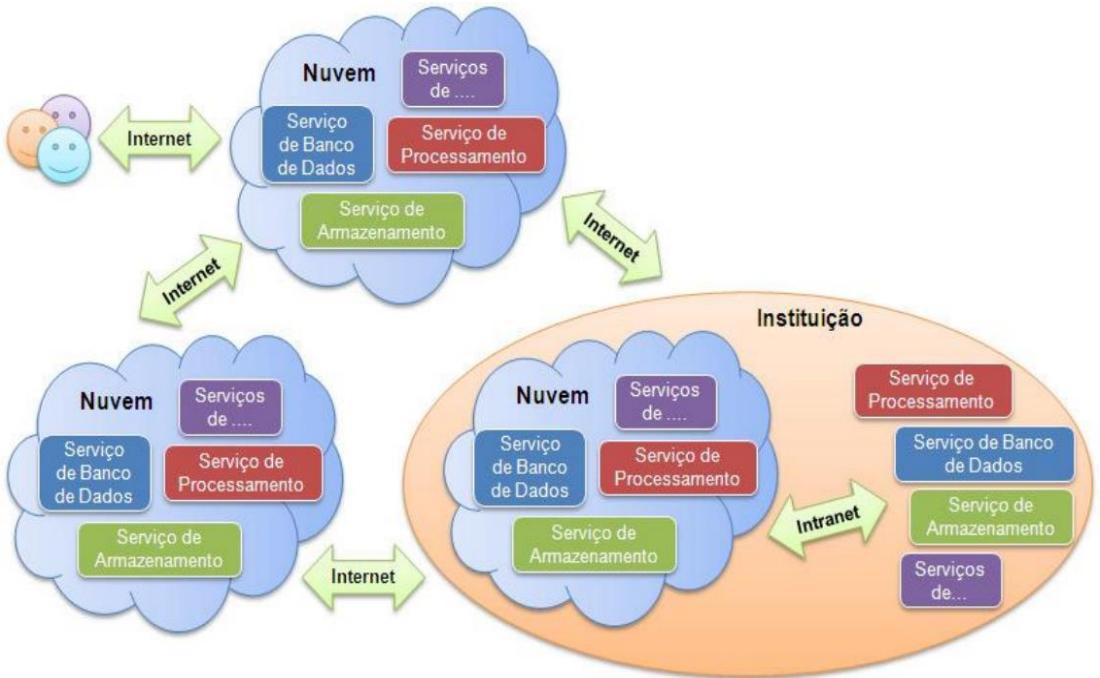
Fonte: Freitas; Fernandes Neto, 2023.

5.3.4 Nuvem Híbrida

A infraestrutura da nuvem híbrida é composta por duas ou mais infraestruturas distintas (privadas, comunitárias ou públicas), que permanecem com suas próprias características, mas associadas por tecnologia padrão que permite interoperabilidade e portabilidade de dados, serviços e aplicações. Permitindo assim que se aproveite os benefícios da pública, como escalabilidade e flexibilidade, mantendo o controle de dados críticos e conformidade regulatória em uma privada (RAMOS; JUSTOS, 2023) (Figura 6).

Se bem elaboradas pode atender processos seguros e críticos, tais como recebimento de pagamentos de clientes, assim como aqueles que são secundários para o negócio, tais como processamento de folha de pagamento de funcionários. Todavia, tem-se a dificuldade de se criar e administrar uma solução deste porte (RAMOS; JUSTOS, 2023).

Figura 6- Nuvem Híbrida



Fonte: Freitas; Fernandes Neto, 2023.

5.4 Papéis em Computação em Nuvem

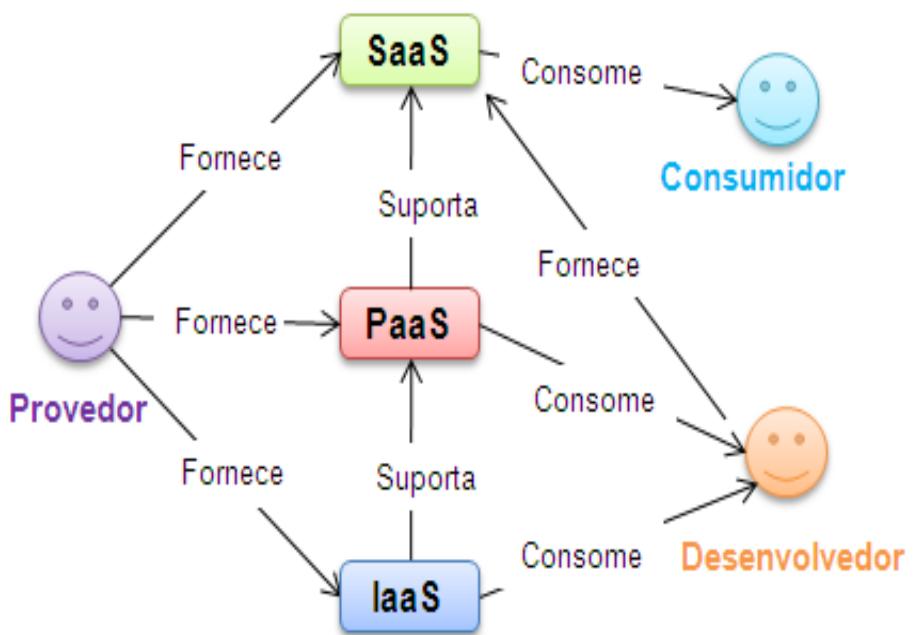
A disponibilização dos serviços aos consumidores se dá através do provedor. No IaaS o provedor é responsável por manter o armazenamento, as filas de mensagens, base de dados, outros *middlewares* e ainda hospedar o ambiente para as máquinas virtuais. O cliente usa um serviço como se fosse um disco rígido, uma base de dados ou uma máquina, todos locais, todavia não possui acesso a infraestrutura física de suporte (THAKUR; SINGH; SANGAL, 2022).

Quando se fala no PaaS, o provedor gerencia a infraestrutura para uma plataforma que normalmente é um *framework* para um tipo particular de aplicação, sendo que o cliente não possui acesso a infraestrutura por baixo da plataforma. Já quando for o SaaS, o provedor instala, gerencia e mantém o software, sendo que não necessariamente o provedor é o proprietário da infraestrutura na qual o *software* está sendo executado. Não obstante, o cliente também não possui sua infraestrutura (RAMOS; JUSTO, 2023).

Os desenvolvedores de serviços são os responsáveis por criarem, publicarem e monitorarem. Na sua maioria são entregues aplicações via SaaS, embora existam desenvolvedores para *middlewares* (IaaS) e plataformas (PaaS). O ambiente de desenvolvimento é muito variado, quando um desenvolvedor está criando uma aplicação SaaS, ele escreve código para um ambiente hospedado sendo que a publicação e implantação é feita na infraestrutura do provedor. Após a publicação, análises permitem que os desenvolvedores monitorem o desempenho do seu serviço e façam as alterações quando forem necessárias (RAMOS; JUSTO, 2023).

O usuário final ou que também pode ser uma organização que o utiliza é chamado de consumidor, podendo ser software, plataforma ou infraestrutura. O usuário não precisa ter conhecimentos sobre computação em nuvem para utilizar uma aplicação hospedada, porém a expectativa do consumidor e a reputação do provedor são importantes no momento das negociações sobre os detalhes e seus requisitos (THAKUR; SINGH; SANGAL, 2022).

Figura 7- Papéis em computação em nuvem



Fonte: Freitas; Fernandes Neto, 2023.

5.5 Sistema de Monitoramento

De acordo com Carvalho (2022), um sistema de monitorização tem por intuito conseguir observar os dados do sistema, alertar a equipe responsável a fim de solucionar o problema, caso seja grave, guardar os logs das anomalias, visualizar os dados de forma clara, para que a equipe responsável não perca tempo. Para isso, é necessária uma visualização clara das métricas, *logs* e *tracers*, através do uso de ferramentas.

Goncalves (2024) traz que o monitoramento de TI é o processo que visa monitorar toda a sua infraestrutura a fim de garantir disponibilidade e agilidade. Sendo possível prever interrupções, antecipar tendências e trabalhar estrategicamente para promover a melhor experiência para os usuários da rede corporativa.

Este deve ocorrer em toda a infraestrutura de TI, incluindo hardware, software, redes e instalações. Além de ser um processo cíclico e frequente, ou seja, uma vez implementado, não pode parar. Visando uma melhora na vida útil e otimização do serviço para as empresas que dele usufruem (GONCALVES, 2022).

Portanto, a Centreon é uma opção para monitoramento excelente visto que visa oferecer uma solução completa, fácil de implementar e escalável, permitindo que empresas monitorem a infraestrutura de TI, desde a nuvem até a borda, com uma interface web intuitiva e painéis personalizáveis. Além disso, integra-se com outros sistemas de monitoramento e oferece alertas em tempo real, contribuindo para a redução do tempo de inatividade e melhor aproveitamento da equipe técnica.

5.6 Ferramentas de Monitoramento- Centreon

A ferramenta Centreon (figura 8) é baseado nos conceitos do Nagios, oferece uma camada de aplicação web que simplifica a configuração e a administração, e visa permitir que os usuários modifiquem a configuração do Nagios de forma abrangente. Além de possuir uma interface mais elegante, escalável e multiusuário. O Centreon utiliza seus próprios bancos de dados MySQL para recuperar todos os dados de estado e desempenho do serviço do Nagios para processá-los e exibi-los em sua própria interface gráfica. Os gráficos gerados são construídos usando RDDTools, que são bancos de dados específicos para construção gráfica (HELALI, 2020).

Figura 8- Plataforma holística Centreon



Fonte: ITS Soluções (2025).

Helali (2020) ainda traz que esta ferramenta se tornou uma plataforma de monitoramento completa que se separou do Nagios e que conta com três componentes:

- Centreon Web, a interface de visualização, que fornece uma exibição de monitoramento metódica e precisa;
- Centreon Engine, um mecanismo de coleta de dados de alto desempenho baseado no Nagios 3 e que abrange uma ampla gama de sistemas operacionais, servidores e infraestruturas existentes;
- Centreon Broker, o gerenciador de eventos que substitui o NDOUtils, um complemento do Nagios usado para armazenar dados de monitoramento em um banco de dados MySQL ou em um arquivo simples.

5.6.1 Coleta de Dados via SNMP no Centreon

O Centreon é uma plataforma de monitoramento de redes e sistemas que utiliza diversos protocolos para realizar a coleta de dados dos dispositivos monitorados. Um dos principais protocolos utilizados é o SNMP (Simple Network Management Protocol), amplamente empregado para monitoramento de dispositivos de rede como switches, roteadores, servidores, impressoras e outros equipamentos compatíveis.

O processo de coleta de dados via SNMP no Centreon ocorre da seguinte forma:

1. Configuração do Host e dos Serviços no Centreon:

Inicialmente, o administrador define no Centreon os hosts (dispositivos a serem monitorados) e associa a eles serviços de monitoramento, como uso de CPU, memória, tráfego de rede, entre outros. Cada serviço está vinculado a um plugin que será executado periodicamente para obter informações específicas do dispositivo.

2. Utilização de Plugins SNMP:

O Centreon utiliza plugins desenvolvidos em scripts que fazem requisições SNMP aos dispositivos monitorados. Esses plugins usam comandos como `snmpget` ou `snmpwalk` para coletar os dados de objetos específicos identificados por OIDs (Object Identifiers).

3. Coleta Ativa:

A coleta SNMP feita pelo Centreon é do tipo ativa, ou seja, o servidor de monitoramento é quem inicia a comunicação, enviando uma requisição SNMP para o agente SNMP presente no dispositivo. O agente, por sua vez, responde com os dados solicitados.

4. Agendamento e Armazenamento:

O motor de monitoramento (Centreon Engine) executa os plugins em intervalos regulares, conforme definidos na configuração dos serviços. Os dados coletados são armazenados no banco de dados do Centreon e podem ser visualizados em tempo real através da interface web ou utilizados para geração de gráficos, relatórios e alertas.

5. Requisitos e Autenticação:

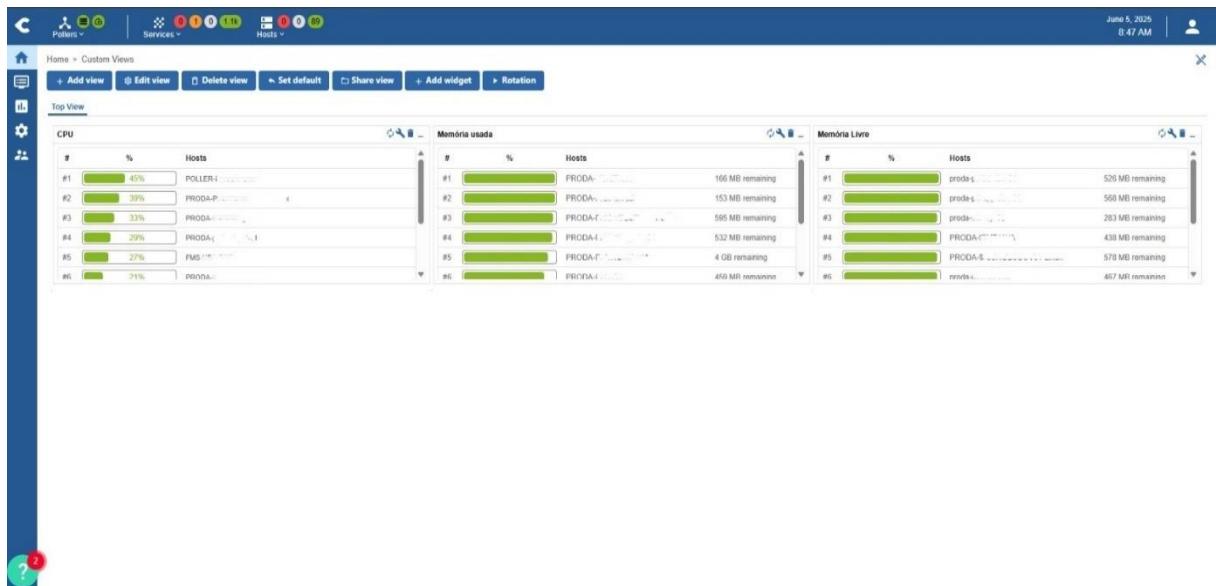
Para que a coleta funcione corretamente, o dispositivo monitorado deve estar com o serviço SNMP ativo e configurado para aceitar conexões do servidor Centreon. Dependendo da versão do SNMP (v1, v2c ou v3), diferentes métodos de autenticação e segurança são utilizados.

6 RESULTADOS

No mês de abril de 2025 os acadêmicos do curso de Ciências da Computação da Universidade Estadual do Piauí, sob a orientação do prof. Dr. Carlos Giovanni Nunes, foram convidados a irem à Empresa Teresinense de Processamento de Dados (PRODATER) cujo intuito foi desenvolver soluções dentro desta. Foram subdivididas temáticas, na qual foi realizada a análise das máquinas que estavam superdimensionadas e subdimensionadas, ou seja, com muito recursos alocados para pouco uso ou pouco recursos alocados causando gargalhos.

A princípio foi analisado o sistema de monitoramento já utilizado por eles, Centreon versão 22.10.25 (figura 9) que mostrou que não haviam widget selecionados para monitorar as máquinas, com isso foram selecionados alguns widget para verificação da CPU, da memória usada e da memória livre, realizando assim a primeira análise geral de consumo. Posteriormente solicitou-se a atualização para a versão mais recente 24.10.7, pois esta última apresenta uma nova área chamada de Dashboards, com widgets melhorada.

Figura 9- Primeira análise do uso de CPU e do uso de memória após selecionar widget na versão 22.10.25 da PRODATER



Fonte: Elaboração própria

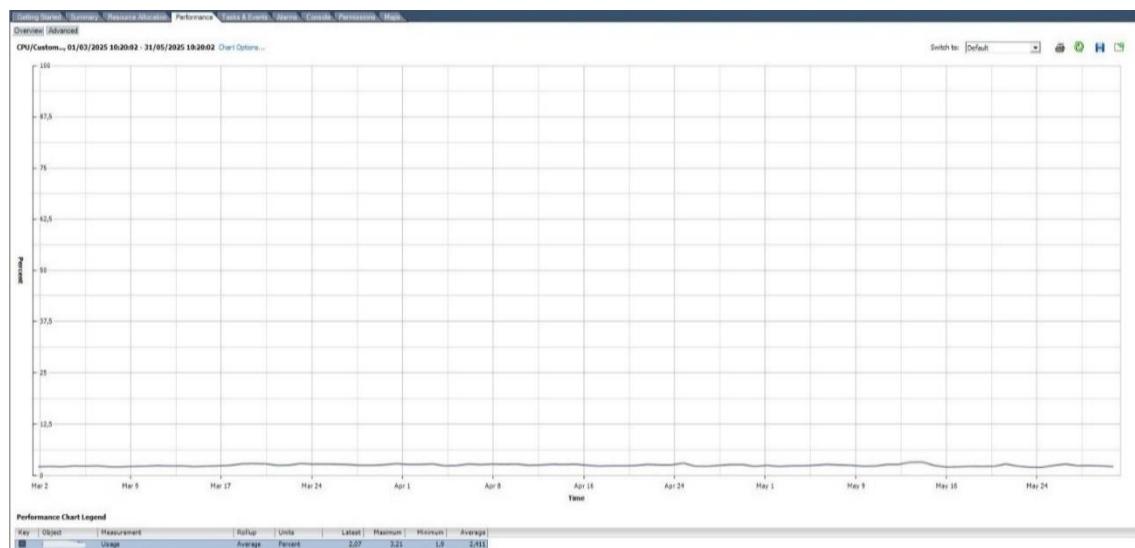
Na empresa, antes da atualização foi mostrado como acessar a área Custom View e como utilizar um widget daquela versão que mostra o top 10 das máquinas que estão com maior uso de CPU e outro widget com maior uso de memória.

Primeiramente foi criada uma tabela no Google Sheets para servir de inventário das máquinas virtuais em posse da PRODATER. Sendo catalogadas 147 máquinas, das quais 67 estão na Oracle Cloud Infrastructure (OCI) e 80 na VMware.

A análise das máquinas foi feita por meio do gráfico de uso da CPU e gráfico de uso da memória nos últimos 90 dias. A investigação foi de máquina por máquina, priorizando as que possuíam maior quantidade de CPU pois é o recurso mais caro e que mais influenciaria na redução de custos.

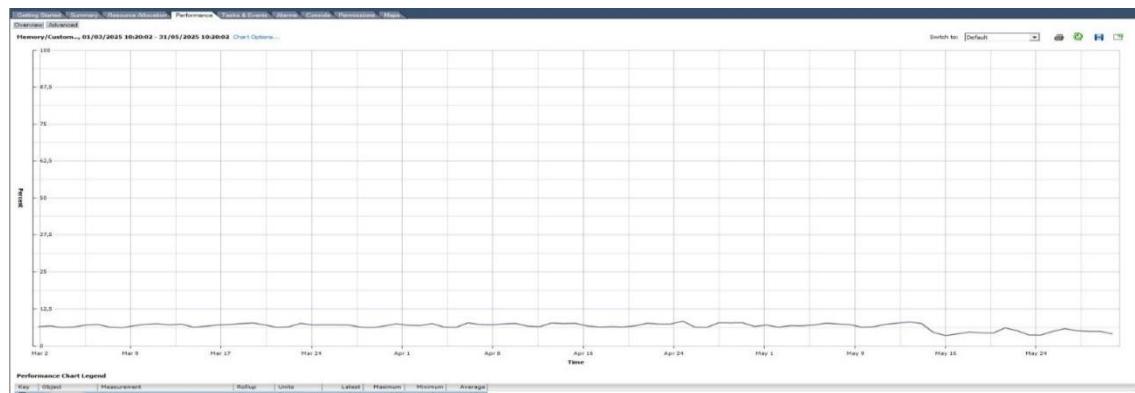
Foram encontradas 28 máquinas superdimensionadas e 3 máquinas subdimensionadas. Um total de 31 das 147 máquinas (aproximadamente 21,09%) (figuras 10, 11, 12 e 13).

Figura 10 - Gráfico de CPU (VMware) de uma das máquinas superdimensionadas.



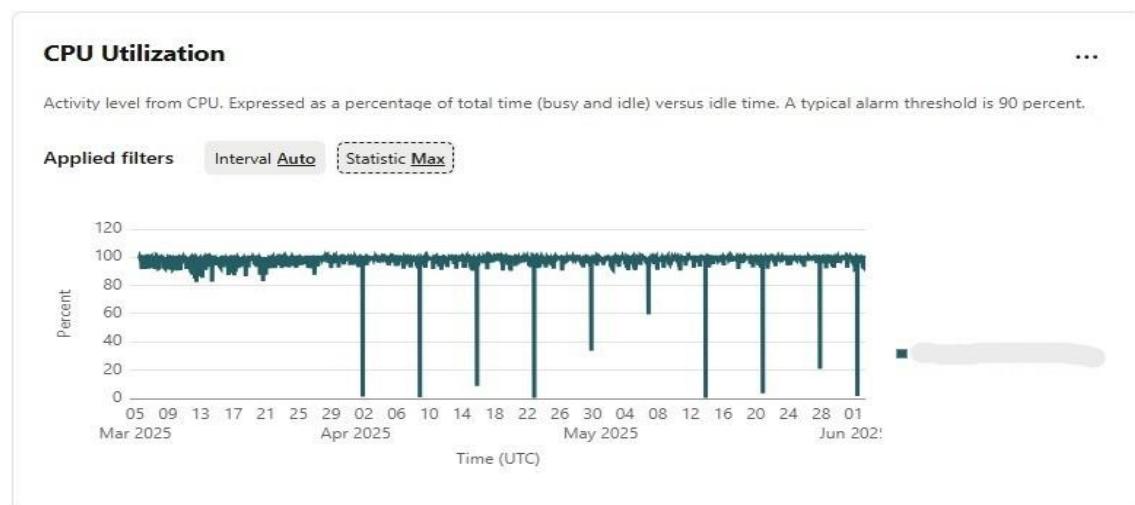
Fonte: Elaboração própria

Figura 11- Gráfico de Memória (VMware) de uma das maquinas superdimensionadas.



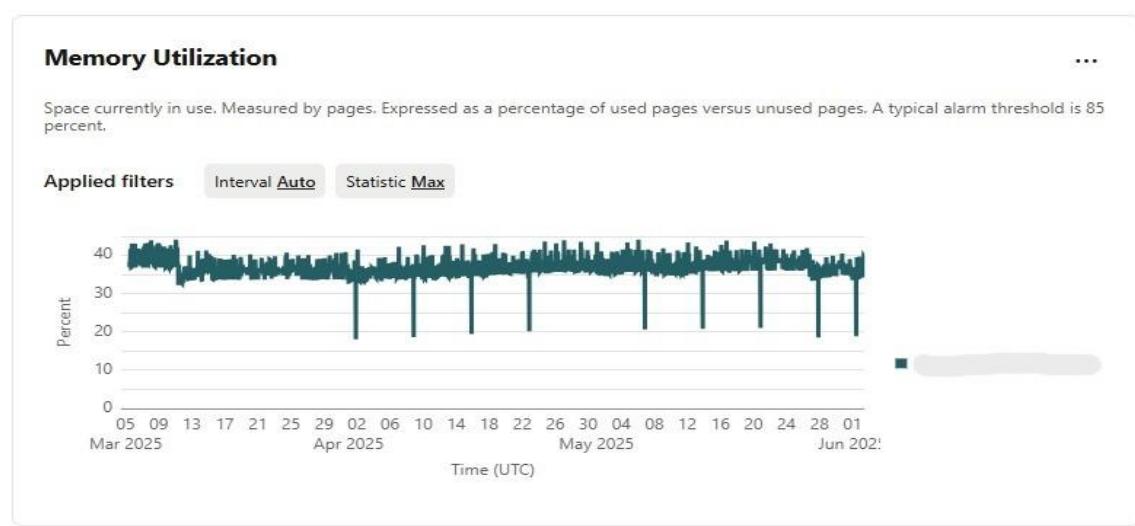
Fonte: Elaboração própria

Figura 12 – Gráfico de CPU (OCI) de uma das maquinas subdimensionadas.



Fonte: Elaboração própria

Figura 13 – Gráfico de Memória (OCI) de uma das maquinas subdimensionadas.



Fonte: Elaboração própria

Foi criada uma tabela de sugestão de redimensionamento de CPU/memória com o intuito de descrever quais são essas máquinas, seus IPs, a quantidade de vCPU atual e a quantidade sugerida, memória atual e a memória sugerida (tabela 1).

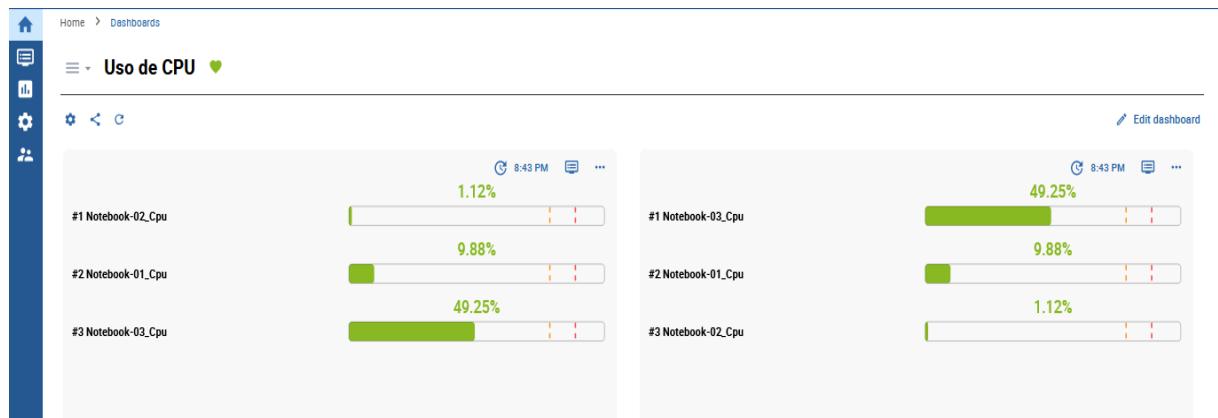
Tabela 1- Sugestão de redimensionamento de cpu/memória

Nome	IP	vCPU atual	vCPU sugerida	Memória atual (GB)	Memória sugerida (GB)	HD alocado (GB)
		4	2	32	8	47,00
		8	1	16	2	516,14
		4	2	16	4	376,33
		4	4	4	6	100,00
		4	6	8	8	100,00
		2	2	4	6	75,00

Fonte: Elaboração própria

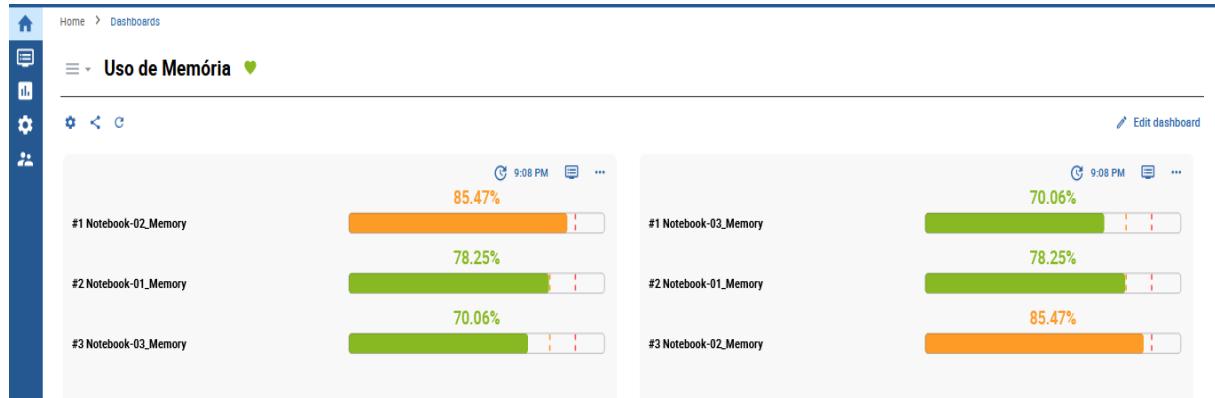
Como o processo de atualização dentro da empresa em estudo é burocrático e afim de mostrar resultados mais específicos sobre essa modificação foram realizados o monitoramento de três máquinas de uso pessoal, verificando uso de CPU (figura 14), uso de memória (figura 15), uso de discos rígidos (figura 14), como ficaria a dashboard configurada (figura 15) e área inicial contendo as dashboard criadas (figura 16).

Figura 14- Verificação do uso de CPU das máquinas



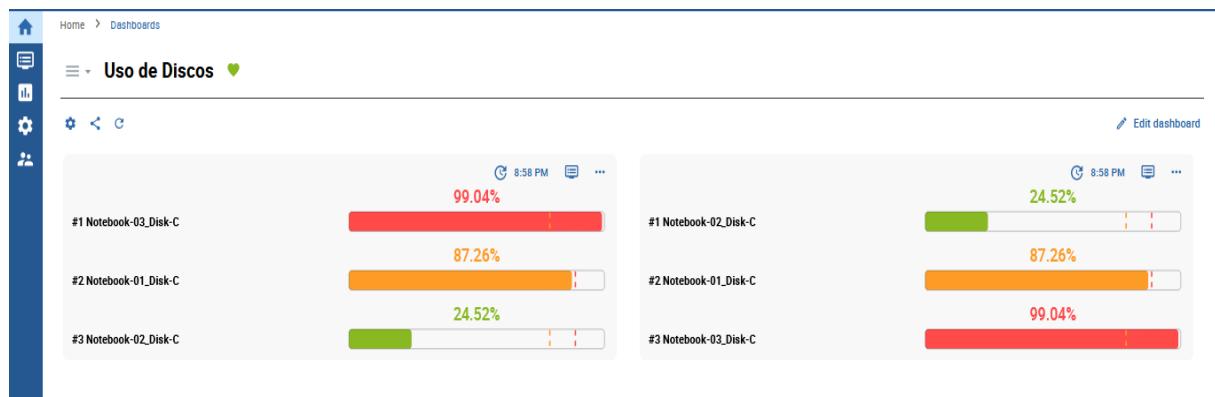
Fonte: Elaboração própria

Figura 15- Verificação do uso de memória das máquinas



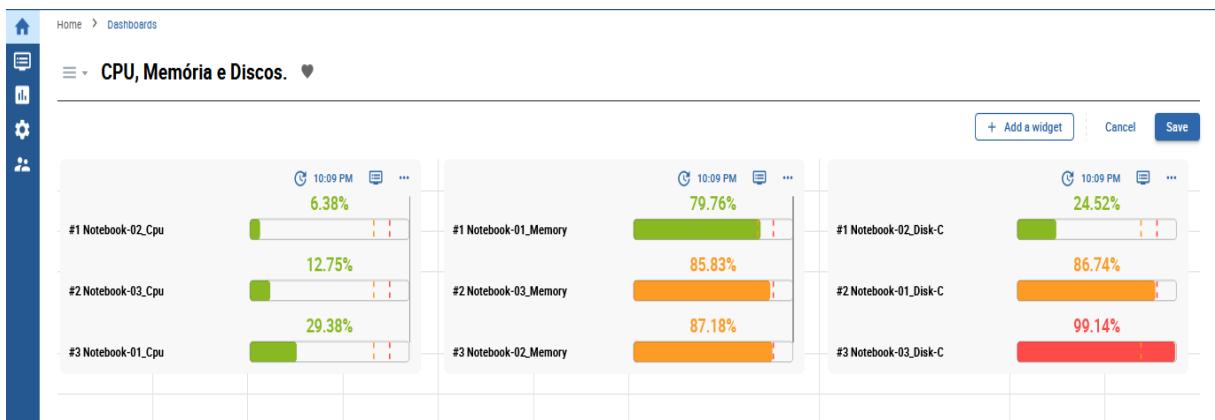
Fonte: Elaboração própria

Figura 16- Verificação do uso de discos rígidos das máquinas



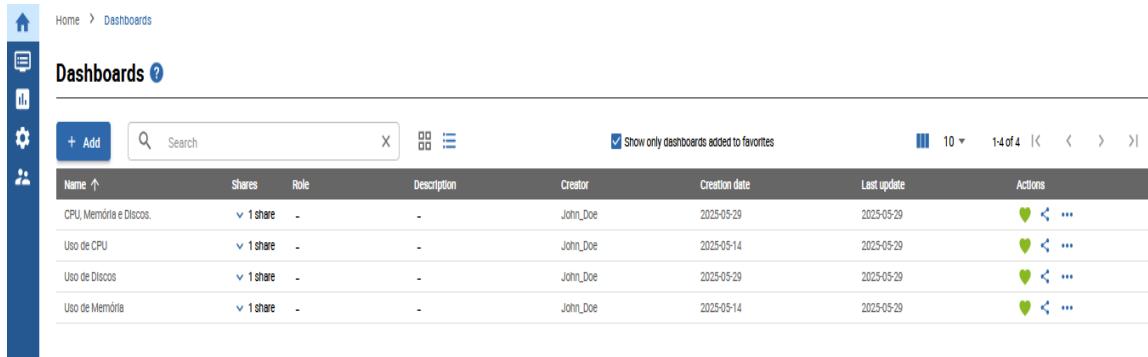
Fonte: Elaboração própria

Figura 17- Dashboard configurada



Fonte: Elaboração própria

Figura 18- Área inicial das *Dashboards*



Name	Shares	Role	Description	Creator	Creation date	Last update	Actions
CPU, Memória e Discos.	1 share	-	-	John_Doe	2025-05-29	2025-05-29	  
Uso de CPU	1 share	-	-	John_Doe	2025-05-14	2025-05-29	  
Uso de Discos	1 share	-	-	John_Doe	2025-05-29	2025-05-29	  
Uso de Memória	1 share	-	-	John_Doe	2025-05-14	2025-05-29	  

Fonte: Elaboração própria

Após ser efetivada a atualização do Centreon, pela equipe terceirizada, que presta serviço à PRODATER serão incluídos as dashboard na nova versão para otimizar o monitoramento de forma eficaz e adequada através de um passo a passo elaborado pelo autor.

7 CONCLUSÃO

Este trabalho sublinhou a importância crescente da Computação em Nuvem como pilar da gestão de TI moderna, oferecendo escalabilidade, agilidade e otimização de custos ao eliminar a necessidade de infraestrutura local pesada. No entanto, o sucesso dessa transição e a manutenção de ambientes eficientes dependem criticamente de um monitoramento contínuo e estratégico.

A identificação de máquinas superdimensionadas – um problema comum em ambientes de TI que acarreta desperdício de recursos financeiros e energéticos – foi o foco central deste estudo. A ferramenta Centreon mostrou-se um instrumento poderoso para essa tarefa. Através do estudo de caso na PRODATER, demonstramos como a implementação e a configuração adequadas do Centreon, especialmente com suas novas *dashboards*, permitem uma análise detalhada e ágil do uso de recursos.

Em síntese, o monitoramento eficaz com ferramentas como o Centreon não só detecta ineficiências, mas também fornece dados essenciais para reduzir custos operacionais, promover a sustentabilidade e embasar decisões técnicas fundamentadas. A capacidade de visualizar o desempenho da infraestrutura de forma clara e em tempo real é um diferencial para qualquer organização que busca maximizar os benefícios da computação em nuvem e garantir uma gestão de TI proativa.

REFERENCIAS

BEIJO, André Luiz. **Computação em nuvem**: segurança dos serviços. Orientador: Gryco Araújo. 2020. 45 f. TCC (Graduação) - Curso de Sistemas de Informação, Anhanguera, Osasco, 2020.

BRITO, Igor Andrade. **Serverless-simulator - Simulador de computação sem servidores**. Orientador: Dra. Renata Spolon Lobato. 2024. 64 f. TCC (Mestrado) – Ciência da Computação, Exatas da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São José do Rio Preto, 2024.

CÂNDIDO, Ana Clara; ARAÚJO JUNIOR, Rogerio Henrique. Potencialidades do desenvolvimento de cloud computing no âmbito da gestão da informação.

Perspectivas em Ciência da Informação, v.27, n. 1, p. 57-80, jan/mar 2022.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/rXjTqsQByRGZp6NQxSr8Wwy/?lang=p>. Acesso em: 08 de novembro de 2024.

CARVALHO, António Pedro dos Santos. **Observabilidade e telemetria em arquiteturas de micro-serviços**. Orientador: António Miguel Pimenta Monteiro. 2022. 79 f. TCC (Mestrado) – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal, 2022.

CENTREON. **Documentation Centreon**. Disponível em: <<https://docs.centreon.com/>>. Acesso em: 9 de abril de 2025.

CENTREON. **IT & OT Monitoring for Real World Business Performance**

Disponível em: <https://www.centreon.com/>. Acesso em 09 de abril de 2025.

DINO. Uso da computação em nuvem está em constante crescimento. **Econômico Valor**. 03 de outubro de 2023. Disponível em: <https://valor.globo.com/patrocinado/dino/noticia/2023/10/03/uso-da-computacao-em-nuvem-esta-em-constante-crescimento.ghtml>. Acesso em: 20 de dezembro de 2024.

EPI-USE. Até 2025, 85% das empresas devem usar computação em nuvem. **EPI-USE**. 04 de junho de 2024. Disponível em: <https://www.epiuse.com.br/artigo/computacao-em-nuvem>. Acesso em: 20 de dezembro de 2024.

FREITAS, Leandson; FERNANDES NETO, André Pedro. **Computação em nuvem: uma breve revisão bibliográfica**. 2023. 11 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Semiárido, Rio Grande do Norte, 2023.

GONCALVES, Gabriel de Castro. **Grafana como uma ferramenta de visualização de monitoramento de redes de computadores**. Orientador: Dra. Solange da Silva. 2024. 57f. TCC (Graduação) - Ciências da Computação, Escola Politécnica e de Artes, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2024.

HELALI, Saida. **"Monitoring Systems and Networks"**, in Systems and Network Infrastructure Integration: Design, Implementation, Safety and Supervision, Wiley, 2020, p.157-171, doi: 10.1002/9781119779964.ch9.

LIMA, Matheus de Andrade. **Análise de soluções de rastreamento open source no contexto de aplicações baseadas em microsserviços**. Orientador: Dr. Vinicius Cardoso Garcia. 2022. 50f. TCC (Graduação) – Curso de Ciências da Computação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2022.

MACHADO, Isaac Newton Melo. **Avaliação de plataformas serverless que implementam containers-as-a-service**. Orientador: Dra. Isabel Maria Surdinho Borges Alvarez. 2022. 135f. TCC (Mestrado) – Curso de Informática, Instituto Superior de Tecnologias Avançada de Lisboa, Portugal, 2022.

NASCIMENTO, Gustavo Henrique. **Computação em nuvem com a plataforma microsoft azure**. Orientadora: Ms. Angélica da Silva Nunes. 2020. 46 f. TCC (Graduação) – Curso Engenharia da Computação, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2020.

RAMOS, Bruno de Azevedo; JUSTO, José Elias da Silva. Seleção de modelo de implantação de computação em nuvem usando o método de análise multicritério AHP. **Vértices**, v. 25, n.3, p. 1-22, nov 2023. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/6257/625775832003/625775832003.pdf> . Acesso em: 26 de novembro de 2024.

SANTOS, Joao Paulo Vital. **Dmless**: uma abordagem para gerenciamento de dados em ambientes serverless. Orientador: Dr. Flávio Rubens de Carvalho Sousa. 2022. 77f. TCC (Mestrado) - Curso de Ciências da Computação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.

SHAFIEI, Hossein; KHONSARI, Ahmad; MOUSAJI, Payam. Serverless Computing: A Survey of Opportunities, Challenges and Applications. **Association for Computing Machinery**, v. 54, n. 239, p. 1-32, 2022. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/351061>. Acesso em: 26 de novembro de 2024

THAKKAR, Hiren Kumar *et al.* (ed.). **Predictive Analytics in Cloud, Fog, and Edge Computing: Perspectives and Practices of Blockchain, IoT, and 5G**. Cham: Springer International Publishing, 2023. 25 p.

THAKUR, Neha; SINGH, Avtar; SANGAL, Al. Cloud services selection: A systematic review and future research directions. **Computer Science Review**, v. 46, p. 100514, nov. 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S157401372200048X?via%3Dihub>. Acesso em: 26 de novembro de 2024.

The IT Solution Center. **Centreon escolhe ITS Soluções para promover agilidade em ITSM**. Disponível em: <https://itssolucoes.com.br/parceiros/centreon/>. Acesso em: 10 junho 2025

VERAS, Manoel. **Computação em nuvem**: Nova Arquitetura de TI. São Paulo - Brasil: Brasport, 2015.