



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

Instituto de Ciências Exatas e de Informática

## Migração para nuvem da infraestrutura física no Grupo Saúde100\*

Migration to cloud of the on-premises infrastructure at Saúde100 Group.

Lucas Santana da Silva<sup>1</sup>

### Resumo

O avanço tecnológico faz com que as empresas a busquem soluções inovadoras e eficientes para aprimorar suas operações e sua marca no mercado. Nesse contexto, a migração de uma infraestrutura física para a nuvem tem se mostrado uma alternativa viável e vantajosa para diversas organizações. A computação em nuvem tem sido um dos temas recorrentes da mídia e de estudos acadêmicos por diversos motivos tais como, redução de custos, acesso a recursos computacionais com mais flexibilidade e pagamento por uso ou mesmo por estar alinhado com a sustentabilidade(VIEIRA et al., 2015).

No presente projeto, será abordado o processo de migração da infraestrutura física da empresa Saúde100 para a nuvem, analisando aspectos técnicos, custos envolvidos e os benefícios dessa migração. A empresa Saúde100, atuante no setor de saúde, enfrenta desafios decorrentes do crescimento acelerado de suas operações e da necessidade de manter uma infraestrutura robusta e escalável para suportar expansão de suas demandas. A análise da infraestrutura que abordaremos revelará oportunidades de melhoria e os problemas atuais que podem ser evitados com a migração para a nuvem.

No planejamento do projeto, será realizada a análise detalhada de requisitos de migração, visando um maior entendimento das necessidades tecnológicas da companhia e assegurando que as metas de desempenho, disponibilidade, segurança e escalabilidade sejam cuidadosamente consideradas.

Ao longo deste projeto, serão discutidos os principais aspectos técnicos envolvidos na migração para a nuvem, incluindo a migração de toda a infraestrutura do ERP(Enterprise resource planning) e a garantia de um ambiente seguro em nuvem. Serão exploradas as vantagens proporcionadas pela infraestrutura em nuvem, como a flexibilidade, a disponibilidade, a escalabilidade e a redução de custos.

\* Artigo apresentado ao Instituto de Ciências Exatas e Informática da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais como pré-requisito para obtenção do título de Especialista em Cloud Computing.

<sup>1</sup> Aluno do Programa de Pós-Graduação em Cloud Computing, Brasil – 1407174@sga.pucminas.br – lucas94.santanasilva@gmail.com.

Por fim, a conclusão, trará um resumo dos principais resultados obtidos, apresentando uma visão clara sobre os benefícios e desafios da migração da infraestrutura física da Saúde100 para a nuvem e serão destacados os principais objetivos alcançados pela empresa.

**Palavras-chave:** Migração. Nuvem. Infraestrutura. Desempenho. Flexibilidade. Disponibilidade. Escalabilidade. Redução de custos. ERP.

### Abstract

Technological advancement prompts companies to seek innovative and efficient solutions to enhance their operations and brand in the market. In this context, the migration from a physical infrastructure to the cloud has proven to be a viable and advantageous alternative for various organizations. Cloud computing has been a recurring topic in the media and academic studies for several reasons, including cost reduction, access to computing resources with greater flexibility, pay-as-you-go models, and alignment with sustainability principles.(VIEIRA et al., 2015)

In this current project, we will address the process of migrating Saúde100's physical infrastructure to the cloud, analyzing technical aspects, associated costs, and the benefits of this migration. Saúde100, operating in the healthcare sector, faces challenges due to the rapid growth of its operations and the need to maintain a robust and scalable infrastructure to support the expansion of its demands. The infrastructure analysis we will undertake will reveal opportunities for improvement and current issues that can be avoided through cloud migration.

In the project planning phase, a detailed analysis of migration requirements will be conducted, aiming for a better understanding of the company's technological needs and ensuring that performance, availability, security, and scalability goals are carefully considered.

Throughout this project, we will discuss the key technical aspects involved in cloud migration, including the migration of the entire ERP (Enterprise Resource Planning) infrastructure and ensuring a secure cloud environment. The advantages provided by cloud infrastructure, such as flexibility, availability, scalability, and cost reduction, will be explored.

Finally, the conclusion will provide a summary of the main results obtained, presenting a clear overview of the benefits and challenges of migrating Saúde100's physical infrastructure to the cloud. The main objectives achieved by the company will be highlighted.

**Keywords:** Migration. Cloud. Infrastructure. Flexibility. Performance. Availability. Escalability. Scalability. Cost reduction. ERP.

## **1 INTRODUÇÃO**

Neste projeto, exploraremos um desafio enfrentado pelo Grupo Saúde100 no contexto de sua infraestrutura física. A empresa opera com uma estrutura antiga, desgastada pelo tempo, manifestando problemas de desempenho. Adicionalmente, os custos elevados de manutenção e a necessidade de atualização de licenças dos equipamentos têm sido obstáculos.

### **1.1 Definição do problema**

Após uma análise detalhada de capacidade, custos e segurança, foi analisado que a migração da infraestrutura do Sistema de Planejamento de Recursos Empresariais (ERP) para a nuvem é a opção mais vantajosa para o negócio. Além de oferecer um custo mais acessível, a adoção da computação em nuvem proporcionará diversas outras vantagens tecnológicas para o Grupo Saúde100, como maior disponibilidade, flexibilidade, escalabilidade e segurança.

### **1.2 Sobre a empresa**

O Grupo Saúde100, fundado em maio de 1994 em São Paulo, teve sua origem com o propósito de oferecer serviços laboratoriais para análises clínicas. Nos anos 2000, experimentou um crescimento exponencial de suas atividades, impulsionado pela elevada demanda de mercado. Diante desse cenário, a empresa rapidamente expandiu suas operações, inaugurando diversas unidades físicas destinadas à coleta de exames laboratoriais em todo o estado de São Paulo, totalizando a abertura de 15 unidades.

Atualmente, a Saúde100 se destaca como uma organização robusta, contando com uma equipe composta por 400 colaboradores distribuídos nas áreas de saúde, vendas, distribuição, estoque, financeiro, recursos humanos, contabilidade e tecnologia. Além disso, a empresa mantém 15 unidades físicas dedicadas à coleta de exames, proporcionando uma presença significativa na região. Complementando sua estrutura, a Saúde100 opera um laboratório especializado em análises clínicas, consolidando seu compromisso com a excelência no atendimento laboratorial.

### **1.3 Objetivo**

O objetivo central desse projeto é migrar a infraestrutura on-premise para a infraestrutura em cloud da empresa Saúde100, visando priorizar escalabilidade, flexibilidade e disponibilidade dos serviços, além de assegurar a segurança dos dados. Isso será alcançado ao mesmo tempo em que se busca redução de custos com infraestrutura física e suporte a servidores.

## 1.4 Definição de Cloud Computing

A computação na nuvem ou "Cloud Computing" é um novo modelo de computação que permite ao usuário final acessar uma grande quantidade de aplicações e serviços em qualquer lugar e independente da plataforma, bastando para isso ter um terminal conectado à "nuvem". A nuvem é representada pela internet, isto é, a infraestrutura de comunicação composta por um conjunto de hardwares, softwares, interfaces, redes de telecomunicação, dispositivos de controle e de armazenamento que permitem a entrega da computação como serviço (PEDROSA; NOGUEIRA, 2011). Nesse contexto, a computação em nuvem fornece poder computacional como um serviço público, análogo ao que existe para telefonia e energia elétrica. Os recursos computacionais são alocados por demanda e os usuários são tarifados apenas pelo que consomem. Este trabalho apresenta os principais conceitos, os modelos de serviços (IaaS, PaaS, SaaS) e os modelos de implantação (pública, privada, comunitária e híbrida) da computação em nuvem. (CARISSIMI, 2015).

### 1.4.1 Tipos de Serviços em nuvem

O ambiente de computação em nuvem é composto de três modelos de serviços. Estes modelos são importantes, pois eles definem um padrão arquitetural para soluções de infraestrutura em nuvem.

#### **Software como um Serviço(SaaS)**

O modelo de SaaS proporciona sistemas de software com propósitos específicos que estão disponíveis para os usuários através da Internet. Os sistemas de software são acessíveis a partir de vários dispositivos do usuário por meio de uma interface thin client como um

navegador Web. No SaaS, o usuário não administra ou controla a infraestrutura subjacente, incluindo rede, servidores, sistemas operacionais, armazenamento ou mesmo as características individuais da aplicação, exceto configurações específicas. Com isso, os desenvolvedores se concentram em inovação e não na infraestrutura, levando ao desenvolvimento rápido de sistemas de software (SOUSA et al., 2009).

#### **Plataforma como um Serviço(PaaS)**

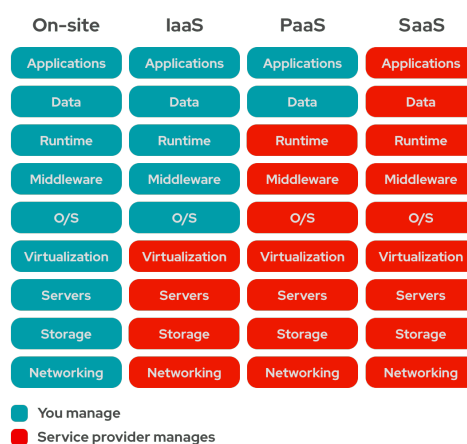
A PaaS oferece uma infraestrutura de alto nível de integração para implementar e testar aplicações na nuvem. O usuário não administra ou controla a infraestrutura subjacente, incluindo rede, servidores, sistemas operacionais ou armazenamento, mas tem controle sobre as aplicações implantadas e, possivelmente, as configurações das aplicações hospedadas nesta infraestrutura. A PaaS fornece um sistema operacional, linguagens de programação e ambientes de desenvolvimento para as aplicações, auxiliando a implementação de sistemas de software, já que contém ferramentas de desenvolvimento e colaboração entre desenvolvedores (SOUSA et al., 2009).

#### **Infraestrutura como um Serviço(IaaS)**

O IaaS é a parte responsável por prover toda a infraestrutura necessária para a PaaS e o SaaS.

O principal objetivo do IaaS é tornar mais fácil e acessível o fornecimento de recursos, tais como servidores, rede, armazenamento e outros recursos de computação fundamentais para construir um ambiente sob demanda, que podem incluir sistemas operacionais e aplicativos. A IaaS possui algumas características, tais como uma interface única para administração da infraestrutura, Application Programming Interface (API) para interação com hosts, switches, balanceadores, roteadores e o suporte para a adição de novos equipamentos de forma simples e transparente. Em geral, o usuário não administra ou controla a infraestrutura da nuvem, mas tem controle sobre os sistemas operacionais, armazenamento e aplicativos implantados, e, eventualmente, seleciona componentes de rede, tais como firewalls(SOUSA et al., 2009).

**Figura 1 – Exemplo de PaaS SaaS e IaaS**



Fonte: (REDHAT, 2023)

#### **1.4.1.1 Tipos de implementação**

A implementação da nuvem irá depender da necessidade da aplicação a ser oferecida e do tipo de contrato de prestação de serviço. Apesar da aparência dos serviços serem disponibilidades de forma pública, onde qualquer usuário tem acesso a todo o conteúdo da nuvem, os modelos de negócios tem promovido o desenvolvimento de modelos de implementação que garantam um adequado nível de controle da informação a ser disponibilizada (tipo e conteúdo) e visibilidade da nuvem. Atualmente os tipos de modelo de implementação são Público, Privado, Híbrido e Comunitário(PEDROSA; NOGUEIRA, 2011).

##### **Nuvem Pública**

A denominação pública vem de que qualquer um, desde que autorizado, possa acessar e não que seja uma Nuvem gratuita. Alguns provedores de serviços começam com essa gratuidade, como o Gmail, que, após o cadastramento, o e-mail pode ser acessado gratuitamente(TAURION, 2009).

##### **Nuvem Privada**

Neste modelo somente uma organização utiliza essa infraestrutura que pode ser local ou em um datacenter contratado para hospedá-la. Neste modelo é possível implementar políticas de acesso aos serviços utilizando técnicas de autenticação e autorização (DIAS, 2013).

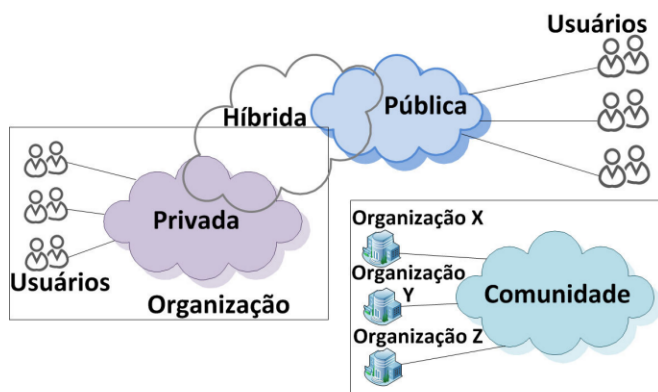
### Nuvem Híbrida

É a composição de duas ou mais Nuvens que não perdem as suas características próprias, porém usando de uma tecnologia conseguem trocar informações e executar serviços entre Nuvens, permitindo, por exemplo, que uma Nuvem privada tenha acesso a uma Nuvem comunitária e vice-versa(DIAS, 2013).

### Nuvem Comunitária

Esta Nuvem atende somente aos usuários que tenham os mesmos interesses, mesmo não sendo da mesma organização, podendo ser administrada pelas organizações que fazem parte ou por um provedor contratador para isso, existindo dentro das organizações ou não. Um exemplo desse tipo de nuvem são as iniciativas governamentais, onde os recursos computacionais pertencentes a órgãos como ministérios, ou autarquias, podem ser compartilhados para prover serviços de governança e cidadania(CARISSIMI, 2015).

**Figura 2 – Tipos de implementação em nuvem.**



Fonte: (LIMA et al., 2014)

#### 1.4.1.1.1 Disponibilidade Flexibilidade e Escalabilidade

A disponibilidade, integridade e escalabilidade são pilares essenciais para a infraestrutura e operação eficientes de sistemas e serviços de TI em nuvem.

#### Disponibilidade

A disponibilidade de serviços permite aos usuários acessar e utilizar a nuvem onde e quando desejarem. Como se trata da Internet podem ocorrer atrasos e sistemas indisponíveis. Os ambientes de computação em nuvem devem prover alta disponibilidade. Para tanto, esses podem utilizar técnicas de balanceamento de carga dinâmico e composição de nuvens de forma a atender as necessidades dos usuários. Por exemplo, podem-se construir aplicações altamente disponíveis com a implantação de duas ofertas de nuvem diferentes. Caso uma das nuvens falhe, a outra nuvem continua a apoiar a disponibilidade das aplicações(SOUSA et al., 2009).

#### Flexibilidade

A flexibilidade na computação em nuvem possibilita que o riscos relacionados à infraestrutura

sejam minimizados, pois a empresa não precisa comprar muitos recursos físicos e não assume responsabilidade sobre a infraestrutura contratada. Outras flexibilidades consistem na facilidade de utilização dos serviços e compartilhamento de recursos, além da confiabilidade dos serviços, uma vez que as empresas que oferecem os serviços são avaliadas por sua reputação, principalmente pela capacidade manter os dados seguros através de cópias de segurança, criptografia e controle de acesso rigoroso (PEDROSA; NOGUEIRA, 2011).

### **Escalabilidade**

Já a escalabilidade foi uma das características fundamentais que conduziram ao surgimento da computação em nuvem. As nuvens de serviços e as plataformas oferecidas podem ser dimensionadas por vários fatores, tais como localizações geográficas, desempenho ou configurações. Apesar das limitações de rede e segurança, as soluções de computação em nuvem devem fornecer elevado desempenho, além de ser flexível para se adaptar diante de uma determinada quantidade de requisições (SOUSA et al., 2009).

## **1.5 Segurança de TI**

A segurança de TI é um conjunto de estratégias de segurança digital que impede o acesso não autorizado a ativos corporativos, como computadores, redes e dados. Ela mantém a integridade e a confidencialidade de informações confidenciais, bloqueando o acesso de hackers experientes.

De acordo com (CISCO, 2023), a segurança de TI é difundida nos seguintes tipos:

### **Segurança de rede**

A segurança de rede é usada para impedir que usuários não autorizados ou mal-intencionados entrem na rede. Isso garante que a usabilidade, a confiabilidade e a integridade não sejam comprometidas. Esse tipo de segurança é necessária para impedir que um hacker acesse os dados contidos na rede. Além disso, ela impede que o hacker afete negativamente a capacidade do usuário de acessar ou usar a rede.

### **Segurança de Internet**

A segurança de Internet envolve a proteção das informações enviadas e recebidas em navegadores, além da segurança de rede que envolvem aplicações baseadas na Web. Estas proteções são projetadas para monitorar o tráfego de entrada da Internet por malware, além de tráfego indesejado. Essa proteção pode vir na forma de firewalls, antimalware e antispyware.

### **Segurança de endpoint**

A segurança de endpoint fornece proteção no nível do dispositivo. Os dispositivos que podem ser protegidos pela segurança de endpoint incluem telefones celulares, tablets, laptops e computadores desktop. A segurança de endpoint impedirá que os dispositivos acessem redes mal-intencionadas que podem ser uma ameaça à empresa. A proteção contra malware avançada e o software de gerenciamento de dispositivos são exemplos de segurança de endpoint.

### **Segurança de nuvem**

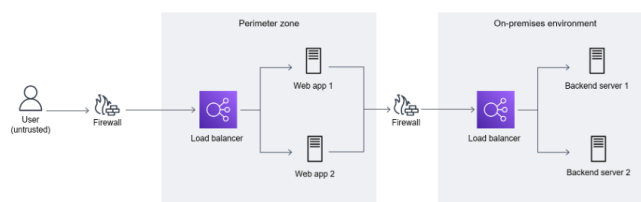


As aplicações, dados e identidades estão sendo movidos para a nuvem, o que significa que os usuários estão se conectando diretamente à Internet e que não estão protegidos pela pilha de segurança. A segurança da nuvem pode ajudar a proteger o uso de aplicações de software como um serviço (SaaS) e a nuvem pública. Um agente de segurança de acesso à nuvem (CASB), um gateway de Internet seguro (SIG), e um gerenciamento unificado de ameaças baseado em nuvem (UTM) podem ser usados para a segurança da nuvem.

### Segurança de aplicações

Com a segurança de aplicações, as aplicações são codificadas no momento da criação para terem o máximo de segurança, de forma a ajudar a garantir que não sejam vulneráveis a ataques. Essa camada adicionada de segurança envolve analisar o código de uma aplicação e identificar as vulnerabilidades que podem existir no software. /newline

**Figura 3 – Exemplo de arquitetura segura utilizando firewall**



Fonte: (AMAZON WEB SERVICES, 2024d)

## 2 AMAZON WEB SERVICES

A Amazon Web Services (AWS) é a plataforma de nuvem mais adotada e mais abrangente do mundo, oferecendo mais de 200 serviços completos de datacenters em todo o mundo. Milhões de clientes, incluindo as startups que crescem mais rápido, as maiores empresas e os maiores órgãos governamentais, estão usando a AWS para reduzir custos, ganhar agilidade e inovar mais rapidamente.(AMAZON WEB SERVICES, 2024b)

Portanto, escolhemos integrar a AWS em nosso projeto devido à sua sólida reputação como uma plataforma confiável e robusta. Nesta seção, vamos destacar os principais serviços da AWS que serão fundamentais para a execução bem-sucedida do nosso projeto.

### 2.1 Ferramentas de segurança

A segurança na nuvem é de extrema importância, especialmente quando abordamos temas como gestão de identidade, redes privadas e controle de portas por meio de firewalls. Estes elementos são fundamentais para garantir a integridade e confidencialidade dos dados em ambientes de computação em nuvem.

À medida que as organizações adotam a escalabilidade e a flexibilidade da nuvem, a

AWS as ajuda a transformar segurança, identidade e conformidade em importantes facilitadores de negócios. A AWS incorpora a segurança no núcleo de infraestrutura de nuvem e oferece serviços básicos para ajudar as organizações a atender aos seus requisitos exclusivos de segurança na nuvem(AMAZON WEB SERVICES, 2024a).

No âmbito do nosso projeto, optaremos por utilizar a VPC (Virtual Private Cloud) da AWS, uma rede virtual isolada que permite a criação de ambientes privados na nuvem. Os Security Groups serão empregados como uma camada de controle de firewall, gerenciando o tráfego de entrada e saída para instâncias na VPC, proporcionando uma camada adicional de segurança.

Além disso, utilizaremos o AWS Identity and Access Management (IAM) para gerenciamento de identidade e acessos. O IAM permite a criação e gestão de usuários e permissões, estabelecendo políticas de segurança granulares para garantir que apenas usuários autorizados tenham acesso aos recursos específicos da AWS. Essas ferramentas, VPC, Security Groups, e IAM, trabalharão sinergicamente para criar um ambiente altamente seguro para as operações do nosso projeto na nuvem.

Integrando ainda o Internet Gateway da AWS, fortaleceremos a conectividade da VPC com a Internet. O Internet Gateway atua como uma ponte bidirecional, permitindo o tráfego de dados de e para a Internet. Essa adição estratégica possibilita que as instâncias na VPC se comuniquem com recursos externos, como servidores web, e também permite o acesso a essas instâncias a partir da Internet, quando necessário.

### ***2.1.1 Disponibilidade, flexibilidade e escalabilidade***

No que tange à disponibilidade, escalabilidade e flexibilidade do projeto, a abordagem inclui o uso de ferramentas fundamentais da AWS. O modelo pay-as-you-go é escolhido, oferecendo flexibilidade financeira excepcional, permitindo o pagamento apenas pelos recursos consumidos, otimizando assim os custos operacionais.

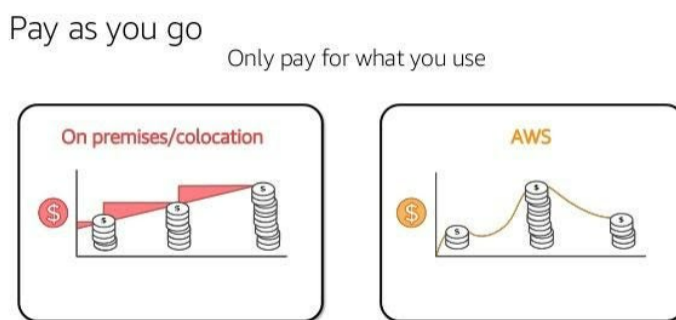
A definição de pay-as-you-go permite que adaptação facilitada a necessidades empresariais dinâmicas sem sobrecarregar orçamentos, além de melhorar a capacidade de resposta diante de mudanças. Com o modelo de pay-as-you-go, a empresa pode se adaptar de acordo com a necessidade e não com base em previsões, o que reduz o risco de provisionamento em excesso ou perda de capacidade. Ao pagar por serviços de acordo com a necessidade, é possível redirecionar a atenção para inovações e invenções, reduzindo a complexidade de compras, além de permitir elasticidade total à empresa.(AMAZON WEB SERVICES, 2023).

Além disso, este modelo oferece uma vantagem significativa em termos de escalabilidade dos servidores, permitindo alocar apenas uma porcentagem dos recursos necessários inicialmente. Conforme as demandas aumentam, como um maior número de usuários durante o fechamento da empresa, a infraestrutura pode ser escalada automaticamente para atender às necessidades em constante mudança. Essa flexibilidade não só maximiza a eficiência opera-

cional, mas também garante que paguemos apenas pelos recursos que realmente utilizamos, proporcionando uma implementação ágil e adaptável ao crescimento do projeto.

Na figura abaixo, temos um comparativo entre a infraestrutura on-premises e o modelo pay-as-you-go na nuvem, observando diferenças em termos de custos ao longo do tempo. Enquanto a infraestrutura on-premises demanda um investimento inicial significativo que cresce progressivamente com o decorrer dos anos, a abordagem pay-as-you-go na nuvem apresenta uma dinâmica mais flexível. Inicialmente, os custos são menores, e à medida que a demanda aumenta, como durante datas críticas como fechamento da empresa, a infraestrutura é automaticamente escalada, refletindo um aumento proporcional no valor pago.

**Figura 4 – Exemplo do modelo pay-as-you-go**



Fonte: (AMAZON WEB SERVICES, 2023)

Além disso, a implementação de sub-redes (subnets) se torna essencial para uma gestão eficiente dos recursos, proporcionando uma segmentação lógica de uma infraestrutura em nuvem. Ao dividir a VPC em sub-redes específicas, o projeto estará alinhado com boas práticas de segurança, isolamento e distribuição geográfica.

Para assegurar a escalabilidade automática, dinâmica e, principalmente, a alta disponibilidade, o AWS Auto Scaling é o responsável por essa execução. Essa ferramenta não apenas permite que a capacidade computacional se ajuste automaticamente à demanda em tempo real, mas também garante a redundância. Se uma instância falhar, o Auto Scaling inicia automaticamente uma nova instância, assegurando a continuidade operacional sem intervenção manual.

As instâncias EC2 permitem uma ampla variedade de opções de configuração, desde instâncias otimizadas para computação até aquelas especializadas em armazenamento. Isso nos concede a flexibilidade necessária para adaptar o ambiente conforme as exigências específicas de cada componente de um projeto.

### 3 ERP - ENTERPRISE RESOURCE PLANNING

A sigla ERP - Enterprise Resource Planning traduzida literalmente, significa "Planejamento dos Recursos da Empresa". O ERP é um sistema integrado e possui uma arquitetura aberta, viabilizando a operação com diversos sistemas operacionais, banco de dados e plataformas de hardware. Desta forma, é possível a visualização completa das transações efetuadas por uma empresa. Esses sistemas oferecem às organizações a capacidade de modelar todo o

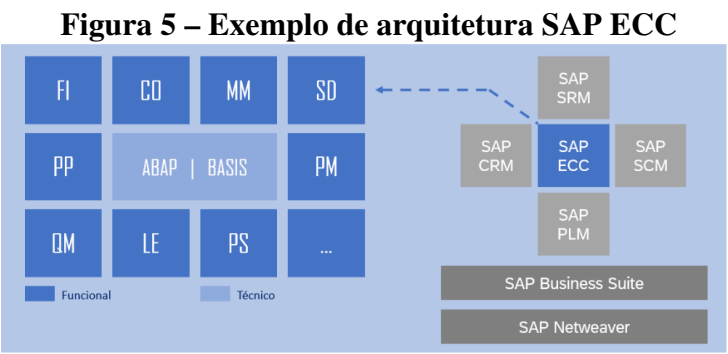
panorama de informações que possui e de integrá-lo de acordo com suas funções operacionais. Eles devem ser capazes de relacionar as informações para a produção de respostas integradas a consultas que digam respeito à gestão de todo negócio. (JAMIL, 2001)

3.1 Sobre o Sistema SAP ECC

A SAP é um dos líderes mundiais de desenvolvimento de softwares para gerenciamento de processos de negócios, criando soluções que facilitam o processamento efetivo de dados e o fluxo de informações entre as organizações.(SAP SE, 2024b)

O SAP ECC (Enterprise Central Component) é um sistema de software empresarial integrado da SAP, projetado para gerenciar eficientemente diversas áreas de uma empresa. Abrangendo processos como finanças, recursos humanos, fabricação e distribuição, o SAP ECC oferece módulos especializados, como SD (Vendas e Distribuição), HCM (Gestão de Recursos Humanos), MM (Gestão de Materiais), WM (Gestão de Armazém), FI (Financeiro) e CO (Controlling). No âmbito técnico os módulos BASIS(Business Application Software Integrated Solution) e ABAP(Advanced Business Application Programming) são os responsáveis pela administração e desenvolvimento do ambiente.

Esses módulos permitem uma abordagem modular e personalizável para atender às necessidades específicas de cada organização, tornando o SAP ECC uma ferramenta flexível e adaptável.



Fonte: (SAP SE, 2024a)

4 INICIO DO PROJETO

No início do projeto, é essencial uma análise minuciosa do cenário atual. A etapa inicial contemplará uma análise detalhada da infraestrutura existente, incluindo a avaliação da quantidade de servidores, a configuração dos bancos de dados e uma análise abrangente da arquitetura da solução. Este diagnóstico aprofundado será fundamental para compreender completamente o ambiente atual, identificar os principais pontos de partida e estabelecer uma base sólida para o planejamento e execução do processo de migração.

## 4.1 Cenário pré migração

A infraestrutura on-premises do ERP no Grupo Saúde100 compreende ambientes distintos: desenvolvimento, homologação e produção. Cada um deles opera no sistema operacional Linux e utiliza o banco de dados SQL.

Enquanto o ambiente produtivo adota uma arquitetura de alta disponibilidade, com um VIP (Virtual IP) integrando os clusters para garantir essa disponibilidade nos servidores de aplicação e banco de dados, os ambientes de desenvolvimento e homologação não seguem o mesmo padrão de alta disponibilidade.

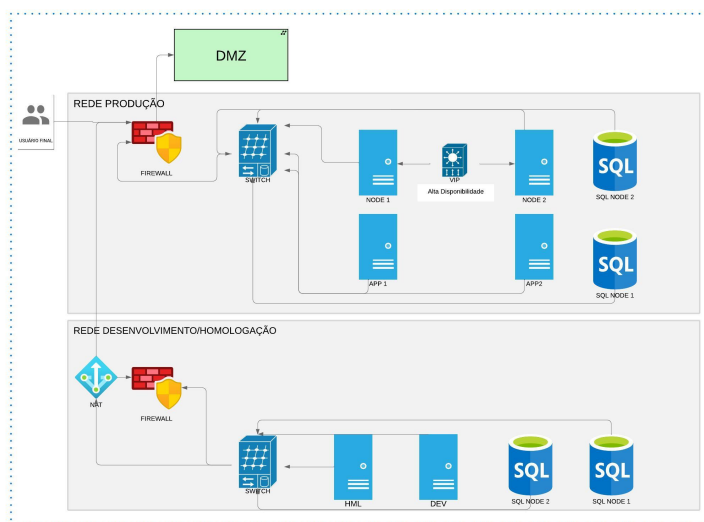
Em termos de segurança, a arquitetura é reforçada por um firewall que bloqueia conexões das redes de desenvolvimento, homologação e produção. Além disso, há um firewall adicional para separar o ambiente produtivo da rede DMZ (Demilitarized Zone).

### 4.1.1 Arquitetura on-premises

A arquitetura de Tecnologia de Informação pode ser entendida como o conjunto de políticas e escolhas técnicas de padronização e integração de tecnologias e sistemas de informação para viabilizar as estratégias de negócios da empresa. (HSING; SOUZA, 2011)

Além disso, a arquitetura desempenha um papel crítico ao planejar e executar uma migração bem-sucedida, considerando aspectos técnicos, operacionais e estratégicos para garantir uma transição suave e eficiente. A figura abaixo, contempla a arquitetura on-premises do grupo Saúde100.

**Figura 6 – Arquitetura on-premise Grupo Saúde100**



Fonte: (LUCIDCHART, 2024)

#### 4.1.1.1 Configuração dos servidores

A avaliação da quantidade e configuração dos servidores é uma etapa crucial no desenvolvimento do projeto. Esta análise detalhada fornece uma compreensão abrangente da infraestrutura existente, incluindo tanto a quantidade de servidores quanto suas especificações de hardware e software. A seguir, apresentamos as configurações dos servidores da infraestrutura on-premises, o que nos permite visualizar a estrutura tecnológica atual, identificar possíveis áreas de aprimoramento e estabelecer uma base sólida para a transição para uma nova plataforma de infraestrutura em nuvem.

**Tabela 1 – Configuração dos servidores on-premise**

<b>Ambiente</b>	<b>SO</b>	<b>CPU</b>	<b>Memória</b>	<b>Disco</b>
Prd node 1	Linux	16 cores	32 GB/s	400 GB/s
Prd node 2	Linux	16 cores	32 GB/s	400 GB/s
Prd app 1	Linux	16 cores	32 GB/s	400 GB/s
Prd app 2	Linux	16 cores	32 GB/s	400 GB/s
Prd db node 1	Linux	16 cores	32 GB/s	4000 GB/s
Prd db node 2	Linux	16 cores	32 GB/s	4000 GB/s
Hml app	Linux	8 cores	8 GB/s	200 GB/s
Hml bd	Linux	8 cores	8 GB/s	500 GB/s
Dev app	Linux	8 cores	8 GB/s	200 GB/s
Dev db	Linux	8 cores	8 GB/s	500 GB/s

**Fonte: Dados da pesquisa**

## 5 PLANEJAMENTO

A prática do planejamento de projetos de TI pode proporcionar benefícios significativos para as organizações e pessoas, visto que, desperta a preocupação pela eficiência em outros projetos, cria uma série de vantagens competitivas, cria novas oportunidades de negócio, aumenta a competitividade. Os benefícios mais recorrentes são: Diminuição dos custos, através da redução de gastos desnecessários, duração do projeto, qualidade superior; Obtenção de rendimentos maiores a partir da possibilidade de ganho de margens adicionais; Melhora de produtividade por meio da reutilização de atividades recorrentes em outros projetos e criação de templates (TRINCHERO, 2014).

Em nossa estratégia de planejamento, será crucial integrar requisitos de segurança, disponibilidade, desempenho, escalabilidade e custo. Essa abordagem visa proteger os dados, garantir a continuidade operacional, otimizar o desempenho, adaptar-se às demandas e gerir eficazmente os recursos financeiros. Ao considerar tais aspectos desde o princípio, fortalecemos o projeto, capacitando-o a enfrentar desafios atuais e futuros, assegurando sua eficiência e sustentabilidade.

5.1 Levantamento de requisitos do projeto

Coletar os requisitos é o processo de determinar, documentar e gerenciar as necessidades e requisitos das partes interessadas a fim de cumprir os objetivos. O principal benefício deste processo é que o mesmo fornece a base para a definição e gerenciamento do escopo do produto e do projeto. Esse processo é realizado uma vez ou em pontos predefinidos no projeto(Project Management Institute, 2017).

Apresentaremos a seguir os requisitos fundamentais do projeto para uma implementação eficaz na nuvem.

Quadro 1 - Levantamento de requisitos do projeto

Requisitos	
Requisito 1	Avaliação de custos
Requisito 2	Definir modelo de pagamento em nuvem
Requisito 3	Definir tipo de Implementação
Requisito 4	Desenho da arquitetura da infraestrutura em nuvem
Requisito 5	Servidores de aplicação(AWS EC2)
Requisito 6	Servidores de banco de dados(AWS EC2)
Requisito 7	Acesso à internet (Internet gateway)
Requisito 8	Rede privada do ambiente(AWS VPC)
Requisito 9	Alta disponibilidade em produção(AWS Auto Scaling)
Requisito 10	Firewall de proteção(AWS Security Groups)
Requisito 11	Controle de acessos para usuários(AWS IAM).
Requisito 12	Migração eficiente de dados
Requisito 13	Migração eficiente de servidores de aplicação
Requisito 14	Testes pós migração

Fonte: Dados da pesquisa

5.1.1 Análise de custos e tipo de implementação

Ao iniciar um projeto na nuvem, é vital realizar uma análise de custos criteriosa para garantir eficiência financeira. O modelo que escolhemos para o pagamento é a pay-as-you-go, que significa, pague conforme o uso, ou seja, só iremos pagar os recursos que utilizarmos em nuvem. Assim, obteremos flexibilidade imediata ou reservas para economias a longo prazo.

Para o modelo de implementação, optamos pela migração de nossa infraestrutura para a nuvem, utilizando IaaS, devido à sua eficácia e agilidade na replicação da arquitetura existente. Essa escolha permitirá uma transição rápida e eficiente, preservando a familiaridade com a arquitetura atual enquanto aproveitamos os benefícios da escalabilidade e flexibilidade oferecidos pelo modelo de Infraestrutura como Serviço.

Na análise de custos, conduzimos a avaliação, utilizando a calculadora da AWS, e segmentamos os ambientes de banco de dados e desenvolvimento, homologação e produção. A seguir, apresentamos a relação de custos:

Tabela 2 – Relação de custos infraestrutura IaaS em nuvem

Ambiente	Qtd	SO	CPU	Memória	Disco	Custo Anual
Produção APP	4	Linux	16 cores	64 GB/s	400 GB/s	1.346,52 USD
Produção BD	2	Linux	16 cores	64 GB/s	4000 GB/s	6.202,92 USD
Dev/Hml APP	2	Linux	8 cores	16 GB/s	200 GB/s	366,12 USD
Dev/Hml BD	2	Linux	8 cores	16 GB/s	500 GB/s	826,92 USD

Fonte: (AMAZON WEB SERVICES, 2024c)

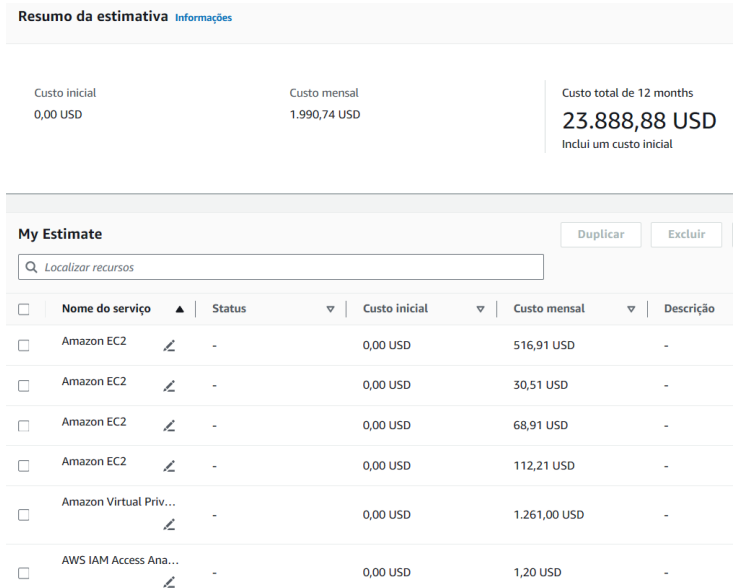
Tabela 3 – Relação de custos recursos AWS

Recurso	Qtd	Custo anual
VPC(Rede privada)	1	15.132,00 USD
IAM(Gerenciamento de Acesso)	1	14,40 USD

Fonte: (AMAZON WEB SERVICES, 2024c)

Totalizando o valor de 23.888,88 USD por ano.

Figura 7 – Análise de custos: Ambiente em nuvem AWS servidores e recursos



Fonte: (AMAZON WEB SERVICES, 2024c)

6 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Após realizar a análise de custos e identificar os requisitos essenciais, é o momento de dar início ao desenvolvimento do projeto. O foco principal é alocar as máquinas na nuvem e executar uma migração eficiente de dados. Este processo será seguido por testes pós-migração, assegurando o cumprimento dos requisitos estabelecidos, especialmente em termos de desempenho, segurança, escalabilidade e disponibilidade.



## 6.1 Arquitetura do projeto em nuvem

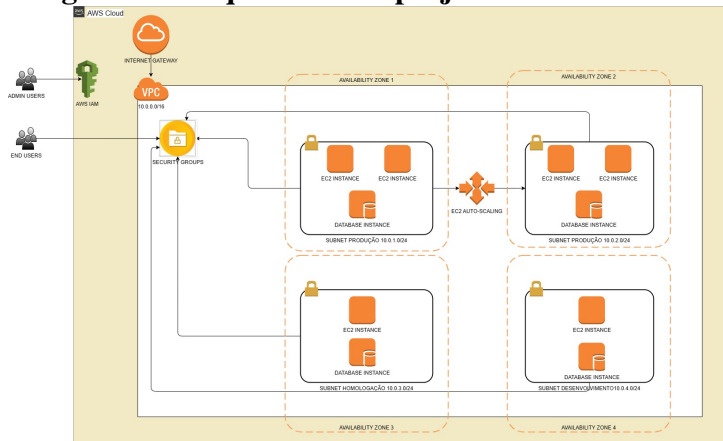
A Arquitetura do projeto é fundamentada em uma arquitetura de rede VPC (Virtual Private Cloud), que se caracteriza por sua natureza interna e privada. No âmbito da segurança, a gestão de usuários administrativos é confiada ao IAM (Identity and Access Management). Adicionalmente, para a segurança da rede, empregamos Security Groups, funcionando como uma camada de firewall, onde IPs e portas são configurados para controlar o tráfego de entrada e saída. A conexão com a internet é viabilizada através de um Internet Gateway.

Em termos de escalabilidade, flexibilidade e disponibilidade, a infraestrutura conta com instâncias EC2 responsáveis pela execução de aplicações e serviços de banco de dados, cuidadosamente configuradas para atender aos requisitos mínimos de desempenho, garantindo assim uma operação eficiente e confiável.

A estrutura é aprimorada pela presença de subnets distribuídas em diferentes zonas de disponibilidade, garantindo alta disponibilidade e resiliência a falhas. Além disso, o EC2 Auto Scaling é empregado para assegurar a capacidade adaptável em resposta às demandas de produção, proporcionando alta disponibilidade nos servidores produtivos.

Abaixo, segue a imagem da arquitetura de rede do projeto na AWS.

**Figura 8 – Arquitetura do projeto em nuvem AWS**



Fonte: (DRAW.IO, 2024)

### 6.1.1 Detalhamento de segurança

Iniciando com o Amazon VPC, que desempenha um papel fundamental no projeto como uma rede privada. O Amazon VPC (Virtual Private Cloud) oferece uma camada adicional de segurança, permitindo a criação de uma rede isolada e privada na nuvem da AWS.

Dentro dessa estrutura, os recursos, como servidores de aplicação e banco de dados, são provisionados em sub-redes privadas, proporcionando uma segregação lógica. Além disso, o uso de uma VPC permite a definição de rotas, garantindo uma comunicação eficiente entre as sub-redes e a configuração de gateways privados para acessar recursos específicos na internet.

de forma controlada. Essa abordagem não apenas melhora a segurança, mas também oferece flexibilidade e controle total sobre o ambiente de rede, atendendo às necessidades específicas de isolamento e proteção de dados críticos no projeto.

Figura 9 – Amazon VPC - Mapa de recursos do projeto



Fonte: Autoria Própria

Figura 10 – Amazon VPC - Configuração da VPC

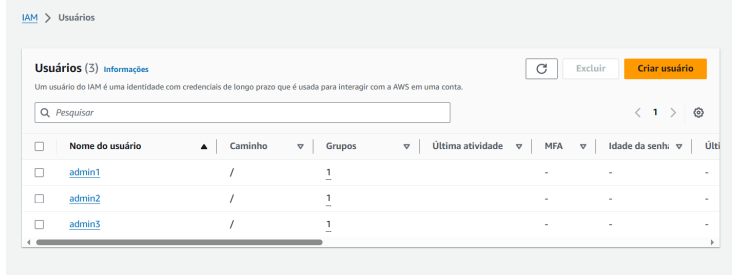


Fonte: Autoria Própria

No âmbito deste projeto, o acesso à aplicação é concedido aos usuários finais por meio do controle efetivo exercido pelos Security Groups, que operam como um firewall. Por sua vez, o IAM é estrategicamente utilizado para gerenciar os usuários administradores da plataforma, sendo configurado de modo a conceder apenas as roles essenciais para as tarefas de administração. Essa abordagem visa restringir cuidadosamente as permissões, assegurando que apenas as funcionalidades necessárias sejam acessíveis aos administradores, fortalecendo, assim, a postura de segurança da infraestrutura.

Abaixo, as imagens com o detalhamento do IAM, onde foram criados usuários administradores e grupos com os acessos devidos:

Figura 11 – Usuários administradores criados no IAM



Fonte: Autoria Própria

Figura 12 – Grupo administrador criado no IAM



Fonte: Autoria Própria

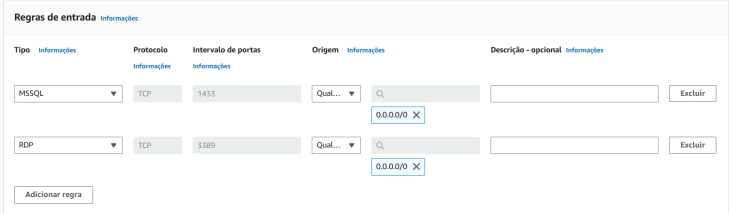
Quanto ao firewall, a infraestrutura utiliza o Amazon Security Groups, configurando-o para permitir apenas as portas de entrada necessárias para a conexão dos usuários à aplicação. Conforme as recomendações da SAP, o intervalo de portas 3200-3299 e 3300-3399 foi liberado. Além disso, são autorizadas as portas essenciais para a administração do servidor SSH (porta 22), garantindo acesso aos usuários administradores. No servidor de banco de dados, as permissões são restritas, liberando exclusivamente a porta de conexão SQL 1433 e a porta SSH para os administradores, eliminando assim outras possíveis formas de acesso não autorizado. Essa abordagem visa manter a segurança do ambiente, permitindo apenas as conexões estritamente necessárias e reforçando as práticas de proteção da infraestrutura.

Figura 13 – Security Groups - Regras servidores de aplicação

ID da regra do grup...	Versão do IP	Tipo	Protocolo	Intervalo de portas	Origem
sg-02c6544b0ac2814...	IPv4	TCP personalizado	TCP	3399	0.0.0.0/0
sg-073a83ce0933a13f4	IPv4	RDP	TCP	3389	0.0.0.0/0
sg-07a9938f7b2aa576f	IPv4	Todos os ICMPs - IPv4	ICMP	Tudo	0.0.0.0/0
sg-03d54c3e17c16b3...	IPv4	TCP personalizado	TCP	3200	0.0.0.0/0
sg-02459aa77e3c1e40c	IPv4	TCP personalizado	TCP	3299	0.0.0.0/0
sg-06186a9949bc054...	IPv4	TCP personalizado	TCP	3300	0.0.0.0/0

Fonte: Autoria Própria

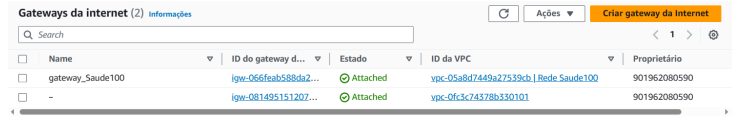
Figura 14 – Security Groups - Regras servidores de banco de dados



Fonte: Autoria Própria

Para a comunicação com a internet, a infraestrutura emprega o Internet Gateway como serviço de ponte. Em outras palavras, os servidores de aplicação e banco de dados, que abrigam dados críticos da empresa, não possuem conexão direta com a internet. Em vez disso, utiliza-se o Internet Gateway para intermediar essa comunicação, reforçando a segurança do ambiente. Essa abordagem contribui para isolar e proteger os dados sensíveis da empresa, proporcionando uma camada adicional de segurança ao restringir o acesso direto à internet para esses servidores.

Figura 15 – Internet Gateway - Configuração de saída para internet



Name	ID do gateway d...	Estado	ID da VPC	Proprietário
gateway_Saude100	igw-066feb588da2...	Attached	vpc-05a8d7449a27539cb   Rede Saude100	901962080590
-	igw-081495151207...	Attached	vpc-0fc3c74378b330101	901962080590

Fonte: Autoria Própria

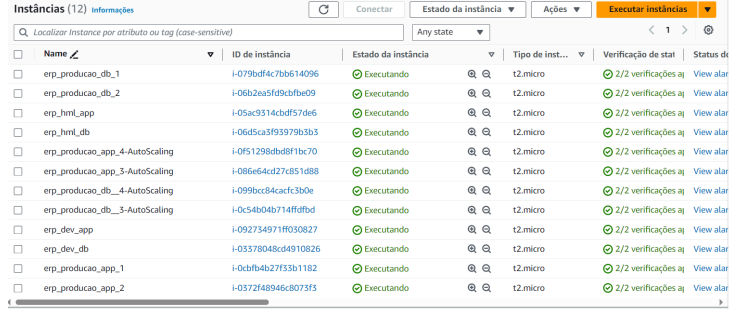
6.1.1.1 Detalhamento sobre disponibilidade flexibilidade e escalabilidade

Começando pelos servidores de aplicação e banco de dados, a infraestrutura utiliza instâncias EC2 cuidadosamente configuradas para atender aos requisitos de desempenho necessários para a migração dos dados do sistema. As instâncias EC2 selecionadas destacam-se por sua capacidade computacional, memória e armazenamento, garantindo uma infraestrutura robusta e ágil.

Essas instâncias EC2 são escolhidas por sua eficiência em lidar com cargas de trabalho exigentes, oferecendo desempenho escalável e confiabilidade. Elas são projetadas para suportar o processamento intensivo de dados, garantindo uma transição suave da carga de trabalho do sistema para o ambiente em nuvem.

Ao adotar instâncias EC2 com características específicas, a infraestrutura assegura não apenas a continuidade da operação, mas também aprimora a capacidade do ambiente em lidar com a carga de trabalho, proporcionando uma migração eficiente e eficaz dos dados da aplicação e do banco de dados do sistema. Isso resulta em um ambiente capaz de suportar com êxito a mesma carga de trabalho que anteriormente era gerenciada nas infraestruturas on-premises.

Figura 16 – Instancias EC2 - Servidores de aplicação e banco de dados



Name	ID de instância	Estado da instância	Tipo de inst...	Verificação de stat	Status d
erp_producao_db_1	i-079bdf4c7bb614096	Executando	t2.micro	2/2 verificações aq	View alar
erp_producao_db_2	i-06b2ea5f1d9cbf8e09	Executando	t2.micro	2/2 verificações aq	View alar
erp_hml_app	i-05ac314c8df57de6	Executando	t2.micro	2/2 verificações aq	View alar
erp_hml_db	i-06d5ca3f93979b3b3	Executando	t2.micro	2/2 verificações aq	View alar
erp_producao_app_4-AutoScaling	i-0f51298dbd8f1bc70	Executando	t2.micro	2/2 verificações aq	View alar
erp_producao_app_3-AutoScaling	i-086e64cd27c851d88	Executando	t2.micro	2/2 verificações aq	View alar
erp_producao_db_4-AutoScaling	i-099bcc84acfc3b0e	Executando	t2.micro	2/2 verificações aq	View alar
erp_producao_db_3-AutoScaling	i-0c54b04b714ffdfbd	Executando	t2.micro	2/2 verificações aq	View alar
erp_dev_app	i-092734971f030827	Executando	t2.micro	2/2 verificações aq	View alar
erp_dev_db	i-03578048cd4910626	Executando	t2.micro	2/2 verificações aq	View alar
erp_producao_app_1	i-0c9fb4b27f33b1182	Executando	t2.micro	2/2 verificações aq	View alar
erp_producao_app_2	i-0372f48946c8073f3	Executando	t2.micro	2/2 verificações aq	View alar

Fonte: Autoria Própria

Visando alcançar maior disponibilidade, flexibilidade e escalabilidade, o projeto incorpora 4 subnets estrategicamente configuradas em zonas de disponibilidade distintas: us-east-1a, us-east-1b, us-east-1c e us-east-1f. Essas subnets não apenas estão separadas geograficamente, mas também abrangem uma configuração cuidadosamente planejada para os servidores de aplicação e banco de dados, tanto em ambientes de produção quanto de homologação.

Essa abordagem estratégica e abrangente visa garantir uma infraestrutura robusta e resiliente a falhas. Ao distribuir os recursos em diferentes zonas de disponibilidade, o projeto cria uma camada adicional de segurança, assegurando que, em caso de falha em uma zona específica, os serviços permaneçam operacionais em outras zonas. Dessa forma, a arquitetura do projeto é otimizada para enfrentar potenciais desafios, garantindo a continuidade e eficiência

operacional em todas as circunstâncias.

Figura 17 – Subnets - Configuração das subnets na AWS



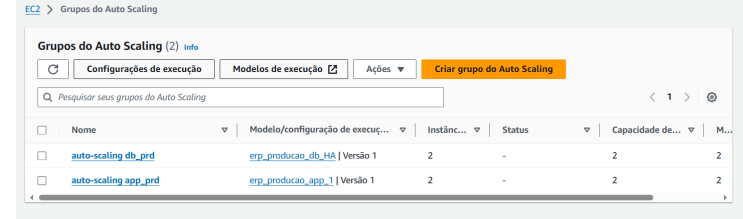
Name	ID da sub-rede	Estado	VPC	CIDR IPv4	Zona de disponibilidade
subnet_prd_alta_disponibilidade	subnet-08db93375c131138f	Available	vpc-05a8d7449a27539cb   Rede Saude100	10.0.4.0/24	us-east-1f
subnet_prd	subnet-0841f47cbccf05a3f	Available	vpc-05a8d7449a27539cb   Rede Saude100	10.0.1.0/24	us-east-1a
subnet_hml	subnet-0413b8e042bde2eae	Available	vpc-05a8d7449a27539cb   Rede Saude100	10.0.2.0/24	us-east-1b
subnet_dev	subnet-027b685c9026fb10f	Available	vpc-05a8d7449a27539cb   Rede Saude100	10.0.3.0/24	us-east-1c

Fonte: Autoria Própria

Por fim, a alta disponibilidade do ambiente produtivo é assegurada pelo AWS Auto-Scaling. Estabelecemos uma ponte entre as zonas de disponibilidade us-east-1a e us-east-1f, onde os servidores de aplicação e banco de dados na zona de disponibilidade us-east-1f operam de forma passiva. Em caso de problemas no servidor ou interrupção dos serviços, o Auto-Scaling atua como intermediador, provisionando uma cópia exata no servidor de destino e gerenciando as conexões, garantindo que a aplicação esteja sempre ativa.

Além disso, é possível configurar a quantidade de máquinas que o Auto-Scaling provisiona, assegurando a disponibilidade contínua da aplicação sem impactar o negócio. Essa flexibilidade proporciona uma resposta adaptativa às demandas do ambiente, mantendo a estabilidade e a eficiência operacional mesmo diante de variações na carga de trabalho.

Figura 18 – AWS Auto Scaling: Configuração do AWS Auto Scaling



Nome	Modelo/configuração de execu...	Instânc...	Status	Capacidade de...	M...
auto-scaling_db_prd	erp_producao_db_HA   Versão 1	2	-	2	2
auto-scaling_app_prd	erp_producao_app_1   Versão 1	2	-	2	2

Fonte: Autoria Própria

6.2 instalação do SAP

Após a configuração do ambiente em nuvem, torna-se essencial realizar a instalação e configuração adequada do SAP. Nesta seção, iremos abordar detalhadamente o processo de configuração, instalação e realização de testes da aplicação SAP. Este passo crucial garante não apenas a integridade do ambiente em nuvem, mas também a funcionalidade otimizada e eficiente da aplicação SAP dentro desse contexto específico.

iniciando pela Instalação do SAP, de forma bem resumida, primeiramente, é necessário realizar o download dos binários do sistema e arquivos de licença, logo em seguida, com o usuário root rodar o comando ./install.sh

**Figura 19 – SAP: Instalação do Sistema**

```

vhcalnplci:~ # cd /media/
vhcalnplci:/media # ls
License                               install.sh                             readme.html
SAP_COMMUNITY_DEVELOPER_License      install_2024-01-24-14-43-20.log       server
client                               install_2024-01-24-16-40-41.log       su npladm
img                                   lucas
vhcalnplci:/media # pwd
/media
vhcalnplci:/media # ./install.sh
Hostname vhcalnplci assumed to be SAP compliant
Found files from previous installation, please clean up if you want to run a
new installation! Otherwise, we just overwrite /sapmnt/NPL directory, so that
you can safely resume the installation
Hit enter to continue otherwise use Ctrl-C!

```

Fonte: Autoria Própria

Após a conclusão da instalação, um usuário de sistema denominado "npladm" é criado, sendo este o administrador dos serviços do SAP. Para iniciar o sistema, é necessário executar o comando `su - npladm` e acessar o ambiente com as credenciais do usuário administrador. Uma vez dentro do ambiente, a inicialização do sistema é realizada por meio do comando `startsap all`.

**Figura 20 – SAP: Iniciando o sistema**

```

vhcalnplci:/media # su - npladm
vhcalnplci:npladm 17> startsap
startsap                               startsap_ASCS01.log.3               startsap_D00.log.3
startsap_ASCS01.log                   startsap_D00.log                   startsap_saphostagent.log
startsap_ASCS01.log.1                 startsap_D00.log.1                 startsap.trc
startsap_ASCS01.log.2                 startsap_D00.log.2
vhcalnplci:npladm 17> startsap all
Checking syb Database
Database is not available via R3trans
-----
starting database NPL ...
Log file: /sybase/NPL/startdb.log

```

Fonte: Autoria Própria

**Figura 21 – SAP: Sistema iniciado com sucesso**

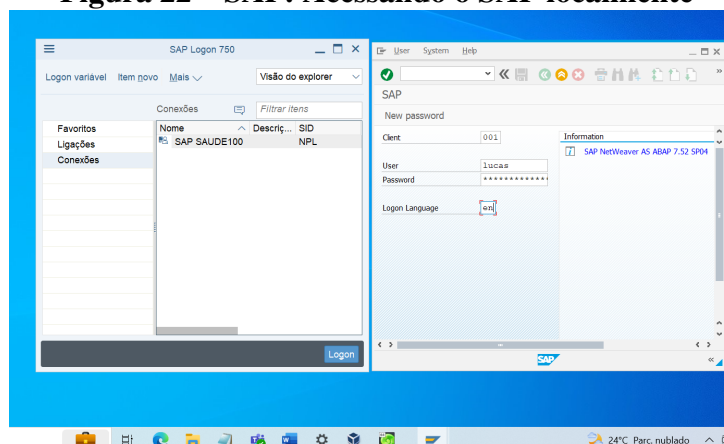
```

/usr/sap/NPL/ASCS01/exe/sapcontrol -prot NI_HTTP -nr 01 -function Start
Instance on host vhcalnplci started
Starting Startup Agent sapstartsrv
OK
Instance Service on host vhcalnplci started
-----
starting SAP Instance D00
Startup-Log is written to /home/npladm/startsap_D00.log
-----
/usr/sap/NPL/D00/exe/sapcontrol -prot NI_HTTP -nr 00 -function Start
Instance on host vhcalnplci started
vhcalnplci:npladm 18>

```

Fonte: Autoria Própria

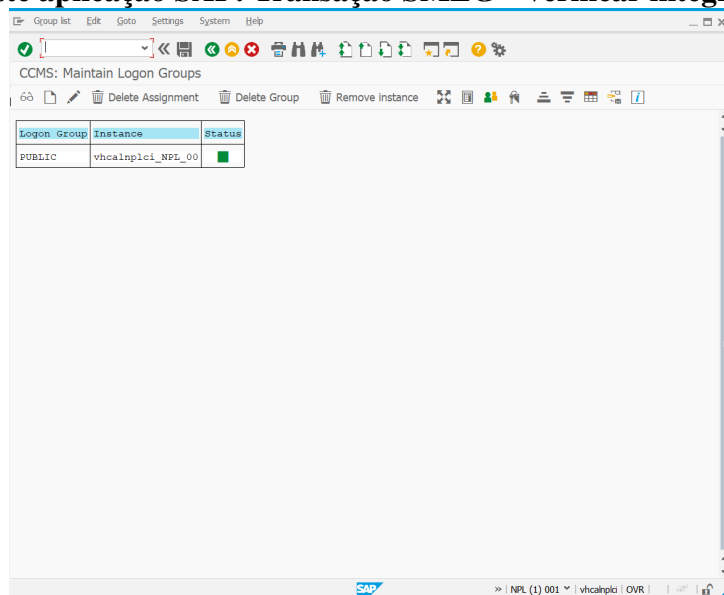
Assim que o sistema sap é inicializado, para acessá-lo, é necessário ter instalado na máquina local o SAPGUI, com as devidas configurações de apontamento para o servidor e porta. Com as configurações devidamente ajustadas, deve ser feito login no sistema com as credenciais de usuário.

**Figura 22 – SAP: Acessando o SAP localmente**

Fonte: Autoria Própria

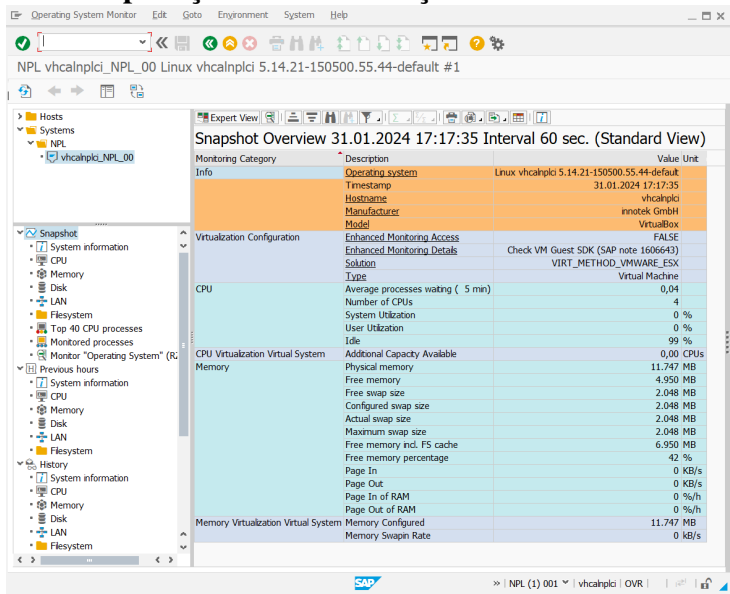
### 6.3 Realização de testes no ambiente

Por fim, após a instalação e inicialização dos serviços SAP, é essencial realizar testes nas transações críticas para o negócio. Isso visa obter evidências de que o ambiente está operacional e sem problemas. Na parte técnica, são validadas transações que monitoram o status da CPU, memória, disco, banco de dados, administração de usuários e a biblioteca ABAP (responsável pelo desenvolvimento no ambiente SAP). Estes testes são fundamentais para garantir o desempenho adequado do sistema, a integridade dos dados e a funcionalidade contínua das operações essenciais para o negócio.

**Figura 23 – Teste aplicação SAP: Transação SMLG - Verificar integridade do sistema**

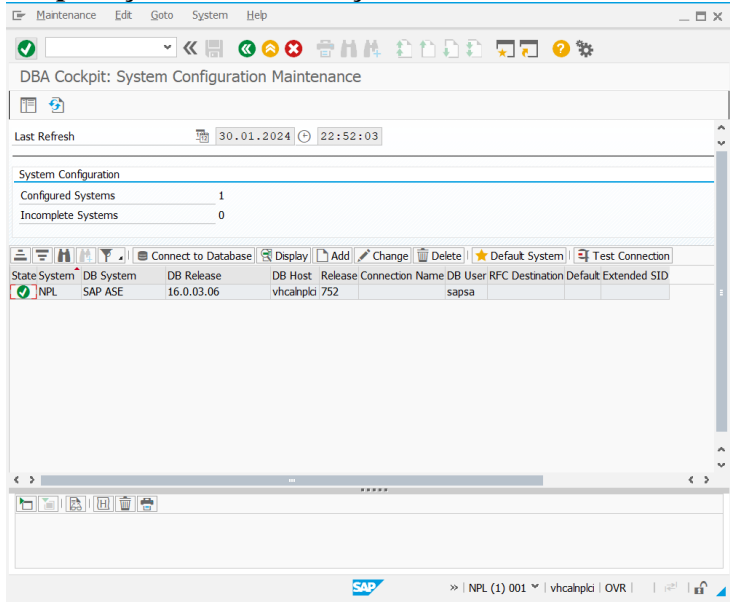
Fonte: Autoria Própria

Figura 24 – Teste aplicação SAP: Transação ST06 - Status CPU e Memória



Fonte: Autoria Própria

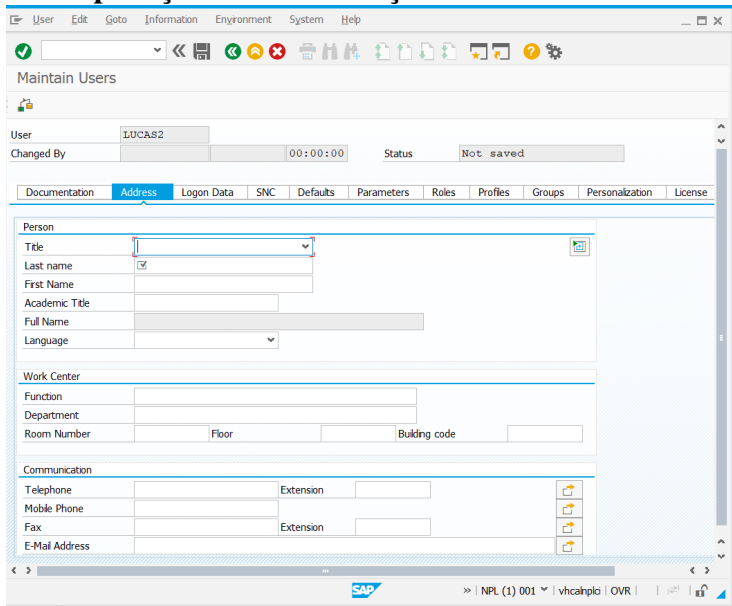
Figura 25 – Teste aplicação SAP: Transação DBACOCKPIT - Status Banco de dados



Fonte: Autoria Própria

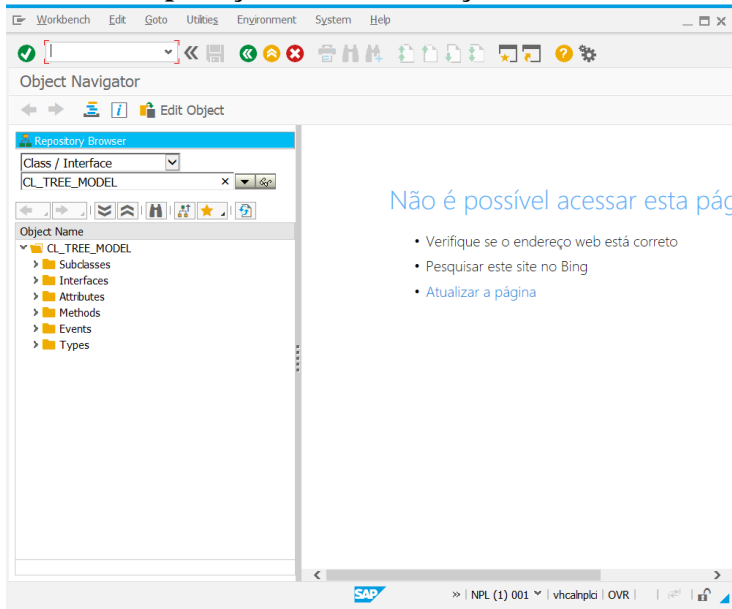


Figura 26 – Teste aplicação SAP: Transação SU01 - Gerenciamento de usuários



Fonte: Fonte: Autoria Própria

Figura 27 – Teste aplicação SAP: Transação SE80 - Biblioteca ABAP



Fonte: Autoria Própria

Com a conclusão bem-sucedida dos testes, temos a garantia de que o ambiente opera de forma eficaz após a migração. Todos os processos críticos foram minuciosamente avaliados, validando a integridade e a funcionalidade do sistema. Esse sucesso nos testes confirma não apenas a estabilidade do ambiente, mas também a efetividade do processo de migração como um todo, refletindo a sua execução bem-sucedida e atendendo às expectativas estabelecidas para a transição.

## **7 CONCLUSÃO**

Com a conclusão do projeto de migração para a nuvem AWS, alcançamos marcos significativos que fortalecerão nossa infraestrutura e impulsionarão a eficiência operacional. A migração bem-sucedida representa não apenas uma transição tecnológica, mas uma transformação que promove maior escalabilidade, flexibilidade e disponibilidade.

A implementação dos serviços da Amazon, como Auto Scaling, Security Groups, Subredes, IAM, EC2 e Internet Gateway, desempenhou um papel crucial no aprimoramento do nosso ambiente. O Auto Scaling garante alta disponibilidade, ajustando dinamicamente a capacidade com base nas demandas, enquanto os Security Groups mantêm uma camada robusta de proteção ao configurar regras de firewall. As Subredes, dentro da Virtual Private Cloud (VPC), oferecem uma arquitetura organizada e segura.

O Identity and Access Management (IAM) é fundamental para o controle de acesso, permitindo a concessão de permissões específicas aos usuários administradores. As instâncias EC2 foram escolhidas conforme os requisitos de desempenho, garantindo que cumprissem os padrões necessários para a migração bem-sucedida.

O Internet Gateway facilita a comunicação com a internet, enquanto a VPC cria um ambiente privado isolado. Essa combinação de serviços Amazon não apenas aprimora a segurança, mas também otimiza os custos operacionais, uma vez que adotamos o modelo pay-as-you-go. Isso permitiu uma adaptação financeira flexível às necessidades dinâmicas da empresa, resultando em benefícios tangíveis para o negócio.

Este projeto estabelece uma base sólida para futuras inovações e escalabilidade, e os custos otimizados beneficiaram diretamente o nosso negócio. A execução das etapas de migração, integrando os serviços da Amazon, contribuíram para o sucesso deste projeto.

Com a conclusão bem-sucedida deste projeto, reforçamos a solidez do ambiente aprimorado na nuvem AWS. Este projeto não apenas atendeu aos objetivos propostos e requisitos propostos, mas também proporcionou uma infraestrutura robusta para enfrentar as mudanças tecnológicas ao decorrer do tempo.

## 7.1 Links

Link do video de apresentação: <https://youtu.be/-5QJmIckz1s>  
github: <https://github.com/santanapuc/TCCLucas>

## REFERÊNCIAS

- AMAZON WEB SERVICES. **Pagamento conforme o uso**. Amazon web services, 2023. Disponível em: <[https://aws.amazon.com/pt/pricing/?aws-products-pricing.sort-by=item.additionalFields.productNameLowercase&aws-products-pricing.sort-order=asc&awsf.Free%20Tier%20Type=\\*all&awsf.tech-category=\\*all](https://aws.amazon.com/pt/pricing/?aws-products-pricing.sort-by=item.additionalFields.productNameLowercase&aws-products-pricing.sort-order=asc&awsf.Free%20Tier%20Type=*all&awsf.tech-category=*all)>. Acesso em: 12 de Janeiro de 2024.
- AMAZON WEB SERVICES. **Amazon segurança**. Amazon web services, 2024. Disponível em: <[https://docs.aws.amazon.com/pt\\_br/whitepapers/latest/aws-overview/security-and-compliance.html](https://docs.aws.amazon.com/pt_br/whitepapers/latest/aws-overview/security-and-compliance.html)>. Acesso em: 15 de Janeiro de 2024.
- AMAZON WEB SERVICES. **Amazon what is**. Amazon web services, 2024. Disponível em: <<https://aws.amazon.com/pt/what-is-aws/>>. Acesso em: 15 de Janeiro de 2024.
- AMAZON WEB SERVICES. **Calculadora AWS**. Amazon Web services, 2024. Disponível em: <<https://github.com/santanapuc/TCCLucas/tree/main/Estimativa%20de%20custos%20calculadora%20AWS>>. Acesso em: 15 de Janeiro de 2024.
- AMAZON WEB SERVICES. **Firewall arquitetura**. Amazon Web Services, 2024. Disponível em: <[https://docs.aws.amazon.com/pt\\_br/prescriptive-guidance/latest/migration-perimeter-zone-apps-network-firewall/architecture.html](https://docs.aws.amazon.com/pt_br/prescriptive-guidance/latest/migration-perimeter-zone-apps-network-firewall/architecture.html)>. Acesso em: 02 de Janeiro de 2024.
- CARISSIMI, Alexandre. Desmistificando a computação em nuvem. **Instituto de Informática–Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)–Porto Alegre–RS**, 2015.
- CISCO. **Segurança de TI**. Cisco, 2023. Disponível em: <[https://www.cisco.com/c/pt\\_br/products/security/what-is-it-security.html](https://www.cisco.com/c/pt_br/products/security/what-is-it-security.html)>. Acesso em: 02 de Janeiro de 2024.
- DIAS, Carlos Luís Soares. Computação em nuvem. 2013.
- DRAW.IO. **AWS Arquiteture**. Draw.io, 2024. Disponível em: <<https://github.com/santanapuc/TCCLucas/blob/main/Arquitetura%20Cloud.jpg>>. Acesso em: 15 de Janeiro de 2024.
- HSING, Chen Wen; SOUZA, Cesar Alexandre de. Influências institucionais e estratégicas em decisões de arquitetura de ti: estudo de caso em empresa de telecomunicações. 2011.
- JAMIL, George L. Repensando a ti na empresa moderna. In: HABERMAS, J. TESTANDO. **Repensando a TI na empresa moderna**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2001. p. 547.
- LIMA, Geycy Dyany de Oliveira; SILVA, Luciane de Fatima; BARBAR, Jamil Salém. Uma visão geral sobre dependabilidade na computação em nuvem. **Revista GeTeC**, v. 3, n. 5, 2014.
- LUCIDCHART. **Autoria própria**. Lucas Santana, 2024. Disponível em: <<https://github.com/santanapuc/TCCLucas/blob/main/ARQUITETURA%20ON-PREMISSE.jpeg>>. Acesso em: 06 de Janeiro de 2024.
- PEDROSA, Paulo HC; NOGUEIRA, Tiago. Computação em nuvem. **Acesso em**, v. 6, 2011.
- Project Management Institute. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)**. Pennsylvania, USA: Project Management Institute, 2017. 138 p.
- REDHAT. **IaaS x PaaS x SaaS**. RedHat, 2023. Disponível em: <<https://www.redhat.com/pt-br/topics/cloud-computing/iaas-vs-paas-vs-saas>>. Acesso em: 02 de Janeiro de 2024.

SAP SE. **SAP ERP Central Component**. SAP SE, 2024. Disponível em: <[https://help.sap.com/docs/SAP\\_ERP/b8a127d0b690414291083f308046c98f/53dbf75305610114e10000000a174cb4.html?version=6.18.latest&locale=en-US](https://help.sap.com/docs/SAP_ERP/b8a127d0b690414291083f308046c98f/53dbf75305610114e10000000a174cb4.html?version=6.18.latest&locale=en-US)>. Acesso em: 15 de Janeiro de 2024.

SAP SE. **What is SAP**. Systemanalysis Programmentwicklung, 2024. Disponível em: <<https://www.sap.com/brazil/about/what-is-sap.html>>. Acesso em: 15 de Janeiro de 2024.

SOUSA, Flávio RC; MOREIRA, Leonardo O; MACHADO, Javam C. Computação em nuvem: Conceitos, tecnologias, aplicações e desafios. **II Escola Regional de Computação Ceará, Maranhão e Piauí (ERCEMAPI)**, p. 150–175, 2009.

TAURION, Cezar. **Cloud computing-computação em nuvem**. [S.l.]: Brasport, 2009.

TRINCHERO, Marcelo Mário Damazio. A importância do planejamento em projetos de tecnologia da informação. **IETEC-Instituto de Educação Tecnológica-Belo Horizonte**, 2014.

VIEIRA, Claudia S; MEREILLES, Fernando de Souza; CUNHA, Maria Alexandra. Fatores que influenciam o indivíduo na utilização da computação em nuvem. 2015.