



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Instituto de Ciências Exatas e de Informática

Projeto de Infraestrutura de Rede de uma Empresa de Telemarketing

Projeto dos alunos da faculdade de Sistemas de Informação da PUC Minas

Eduardo Henrique Moraes Costa¹
Eric Henrique Marques dos Santos²
Jeziel Suzana Pires da Silva³
Júlio dos Reis Firmino⁴
Sophia Thais Gibim Coelho⁵
Victor Hugo Carvalho de Almeida⁶
Alexandre Teixeira⁷

Resumo

Este projeto irá abordar o desenvolvimento de uma infraestrutura de rede para uma empresa de telemarketing, organizada em cinco fases distintas. Primeiramente, serão elaborados documentos fundamentais, incluindo a definição do tema, planejamento inicial, planilha de recursos de rede e protótipo da rede utilizando o Cisco Packet Tracer. Em seguida, será realizada a preparação do ambiente em nuvem e a virtualização local, com a configuração necessária para servidores tanto em nuvem quanto on-premise, utilizando ferramentas como Amazon EC2 e Oracle VirtualBox. Posteriormente, a gerência e o monitoramento dos ambientes de rede ocorrerão por meio do Zabbix, que acompanhará o desempenho dos serviços. Em uma etapa avançada, serão implementados mecanismos de segurança da informação, incluindo a análise de vulnerabilidades e a criação de uma Política de Segurança da Informação (PSI). Por fim, haverá a apresentação e a elaboração de um relatório técnico, consolidando todos os resultados obtidos ao longo do desenvolvimento.

Palavras-chave: Infraestrutura de rede. segurança da informação.

*Projeto apresentado ao Instituto de Ciências Exatas e Informática da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais como pré-requisito para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

¹Aluno do Programa de Graduação em Sistemas de Informação, Brasil – 1187487@sga.pucminas.br. ²Aluno do Programa de Graduação em Sistemas de Informação, Brasil – 1405542@sga.pucminas.br. ³Aluno do Programa de Graduação em Sistemas de Informação, Brasil – 1365762@sga.pucminas.br. ⁴Aluno do Programa de Graduação em Sistemas de Informação, Brasil – 1425050@sga.pucminas.br. ⁵Aluno do Programa de Graduação em Sistemas de Informação, Brasil – 1249628@sga.pucminas.br. ⁶Aluno do Programa de Graduação em Sistemas de Informação, Brasil – 1387849@sga.pucminas.br.

⁷Professor do Programa de Graduação em Sistemas de Informação, Brasil – 107275@sga.pucminas.br.

1 INTRODUÇÃO

A empresa de telemarketing em análise tem como missão proporcionar serviços de excelência em atendimento ao cliente e vendas, integrando a eficiência do trabalho presencial em suas unidades físicas à flexibilidade oferecida pelo trabalho remoto. Com uma matriz situada em Minas Gerais e filiais em São Paulo, Rio de Janeiro e Curitiba, a empresa enfrenta o desafio de planejar e implementar uma rede de comunicação que assegure a conectividade eficiente e segura entre todas as suas unidades, garantindo a continuidade e a qualidade dos serviços prestados.

Objetivos Principais

Assegurar Conectividade e Comunicação Integradas: Desenvolver e implementar uma rede que conecte a matriz, as filiais e os colaboradores em home office, garantindo comunicação contínua e eficiente, bem como o compartilhamento de informações em tempo real. **Garantir Segurança de Dados e Conformidade:** Proteger os dados sensíveis da empresa, incluindo informações confidenciais de clientes e funcionários, por meio de políticas de segurança robustas e alinhadas às regulamentações vigentes, como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). **Promover Escalabilidade e Flexibilidade:** Projetar uma rede escalável que suporte o crescimento da empresa, seja pela adição de novas filiais ou pelo aumento do número de colaboradores remotos, sem comprometer o desempenho e a segurança da infraestrutura.

2 DESENVOLVIMENTO

Esta seção tem como objetivo detalhar o desenvolvimento da infraestrutura tecnológica de uma empresa que adota uma abordagem híbrida, combinando soluções de nuvem e on-premise para otimizar custos e garantir a alta disponibilidade de serviços críticos. A organização contará com uma matriz e três filiais, distribuindo de forma eficiente suas aplicações, como CRM, VoIP, HCM e ERP, em ambientes de nuvem e locais. Além disso, será discutida a estruturação dos ativos de TI, bem como a distribuição de colaboradores e funções essenciais, visando assegurar a continuidade das operações e a integração entre os setores.

A adoção de uma infraestrutura híbrida permitirá à empresa não apenas garantir alta disponibilidade e resiliência para serviços essenciais hospedados na nuvem, mas também aproveitar as vantagens de segurança e conformidade ao manter aplicações de menor criticidade on-premise. Além disso, essa abordagem híbrida facilita a escalabilidade, permitindo que a empresa responda rapidamente a mudanças na demanda sem comprometer a performance. A integração de soluções de monitoramento e gerenciamento centralizado também será crucial para assegurar a eficiência operacional e a continuidade dos negócios, proporcionando uma visão unificada dos recursos tanto na nuvem quanto on-premise.

Aplicações

CRM (Customer Relationship Management): Essencial para gerenciar interações com

clientes, organizar o fluxo de chamadas e armazenar históricos de comunicação, o CRM será hospedado na nuvem, proporcionando acesso em tempo real, independentemente da localização dos operadores. Plataformas de VoIP: essenciais para a realização de chamadas via internet, essas plataformas se integrarão ao CRM e a outras ferramentas de comunicação. Como são críticas para as operações diárias, serão hospedadas na nuvem para garantir alta disponibilidade e flexibilidade. Sistema de Gestão de Pessoas (HCM): Ferramenta para gerenciar o ciclo de vida dos funcionários, desde o recrutamento até a rescisão. O HCM estará na nuvem, facilitando o acesso seguro a partir de qualquer unidade ou local remoto. ERP (Enterprise Resource Planning): Sistema centralizado que integra processos administrativos, financeiros e logísticos da empresa. O ERP será parcialmente hospedado na nuvem para garantir disponibilidade e suporte remoto, com módulos menos críticos mantidos on-premise.

Estrutura da empresa

A empresa possui uma Matriz com (152 Colaboradores) Operações de Telemarketing Call Center: 100 colaboradores responsáveis por atender clientes e realizar vendas. Supervisão Central: 5 supervisores que coordenam as atividades dos operadores nas filiais, estabelecendo padrões e diretrizes operacionais. Qualidade Central: 15 colaboradores que padronizam e garantem a qualidade do atendimento em toda a empresa, criando métricas e diretrizes comuns. Setor de Tecnologia da Informação (TI): 7 colaboradores responsáveis por: Gerenciamento Central de Rede: Controle e gestão da infraestrutura de rede corporativa, abrangendo matriz e filiais. Segurança da Informação: Implementação de políticas de segurança e monitoramento de ameaças em todos os locais. Desenvolvimento e Integração de Sistemas: Desenvolvimento e manutenção dos sistemas centrais, incluindo CRM e plataformas de telemarketing. Setor de Recursos Humanos: 10 colaboradores dedicados a: Recrutamento e Seleção: Gerenciamento centralizado de estratégias e processos de contratação. Treinamento e Desenvolvimento: Planejamento de programas de treinamento aplicados nas filiais. Administração de Pessoal: Gestão de políticas de pessoal, folha de pagamento e benefícios. Financeiro: 5 colaboradores responsáveis pela gestão centralizada das questões financeiras e orçamentárias. Administrativo: 10 colaboradores que cuidam de: Logística e Compras: Planejamento e aquisição de suprimentos e equipamentos para matriz e filiais. Ativos de TI na Matriz:

Operações de Telemarketing: 80 desktops, 40 notebooks. Setor de TI: 7 notebooks. Recursos Humanos: 10 notebooks. Financeiro: 5 notebooks. Administrativo: 10 notebooks. Filiais (36 Colaboradores nas 3 Filiais) Vendedores: 10 colaboradores responsáveis pelo atendimento ao cliente e vendas. Supervisão Local: 1 supervisor por filial, responsável por gerenciar as operações diárias. Tecnologia da Informação (TI): 1 colaborador por filial para suporte técnico e manutenção de equipamentos. Ativos de TI nas Filiais:

2 racks. 2 servidores em nuvem para aplicações CRM e VoIP. 10 notebooks. 10 desktops.

Figura 1 – Cálculo de Links - Links

		Matriz 152		Filial 1 12		Filial 2 12		Filial3 12		Link Internet
		Qtde	LB	Qtde	LB	Qtde	LB	Qtde	LB	
APPs	LB (kbps)									
Web	100	152	15200	12	1200	12	1200	12	1200	18800
E-mail	50	152	7600	12	600	12	600	12	600	9400
CRM	100	137	13700	12	1200	12	1200	12	1200	17300
Suporte (TI)	80	7	560	1	80	1	80	1	80	800
VoIP	500	127	63500	12	6000	12	6000	12	6000	81500
HCM (RH)	30	15	450	0	0	0	0	0	0	450
SAP	50	37	1850	2	100	2	100	2	100	2150
				Total	9180	Total	9180	Total	9180	
				M-F1		M-F2		M-F3		130400

Fonte: Tabela realizada pelos alunos (2024)

A tabela mostra a quantidade de largura de banda (em kbps) necessária para diferentes aplicações (como Web, E-mail, CRM, Suporte, VoIP, HCM e SAP) na Matriz e em três filiais (Filial 1, Filial 2 e Filial 3). Cada aplicação tem valores específicos de largura de banda e quantidade para cada filial, e no final da tabela, há um total de largura de banda necessária para cada filial e um total geral. Isso ajuda a entender quanto de largura de banda é necessário para cada aplicação em cada filial, facilitando o planejamento de rede e a adequação dos links de internet. Para calcular a largura de banda necessária (em kbps) identificamos o consumo médio de cada aplicação por usuário. Aplicações web podem consumir entre 100 e 300 kbps por usuário, e-mails entre 50 e 100 kbps, CRM cerca de 100 kbps, VoIP pode variar de 100 a 500 kbps dependendo do codec, e sistemas como HCM e SAP geralmente consomem menos, com 30 kbps e 50 kbps por usuário, respectivamente. Com essa informação, multiplica-se a largura de banda por usuário pelo número estimado de usuários simultâneos para cada aplicação. Na matriz, há um número maior de aplicativos e, conseqüentemente, a maior demanda de largura de banda, destacando-se o VoIP com 63.500 kbps e o CRM com 13.700 kbps. As três filiais possuem um uso similar, cada uma com 9.180 kbps de consumo total. A demanda total de largura de banda na rede é de 130.400 kbps, sendo esse valor fundamental para o dimensionamento adequado dos links de internet e interconexões.

Figura 2 – Cálculo de Materiais com Valores - Cabeamento

		Matriz 152		Filial 1 12		Filial 2 12		Filial3 12	
		Qtde	Valor	Qtde	Valor	Qtde	Valor	Qtde	Valor
Item	Valor								
Servidor Dell	20000	3	60000	1	20000	1	20000	1	20000
Estação Dell	10000	80	800000	12	120000	12	120000	12	120000
Notebook Dell	3000	72	216000	12	36000	12	36000	12	36000
Roteador CISCO	5000	1	5000	1	5000	1	5000	1	5000
Serial CISCO	1000	4	4000	1	1000	1	1000	1	1000
Switch Dell 24p	18000	4	72000	1	18000	1	18000	1	18000
Cabo UTP CAT6 cx 305 m	3000	5	15000	1	3000	1	3000	1	3000
RJ45 f Cat6	30	88	2640	14	420	14	420	14	420
Patch Cord CAT 6 1,5 m	32	80	2560	12	384	12	384	12	384
Patch Panel CAT 6 24 pts	770	4	3080	1	770	1	770	1	770
Rack 44 U	2000	1	2000	1	2000	1	2000	1	2000
Cx + placa de acabamento	30	10	300	2	60	2	60	2	60
AP Rukus WiFi 6	5000	4	20000	1	5000	1	5000	1	5000
Organizador de Cabo	71	2	142	1	71	1	71	1	71
Impressora laser corporativa	4400	3	13200	1	4400	1	4400	1	4400
Nobreak	10000	3	30000	1	10000	1	10000	1	10000
Mesa + Cadeira	3000	152	456000	12	36000	12	36000	12	36000
		Total	R\$ 1.701.922,00	Total	R\$ 262.105,00	Total	R\$ 262.105,00	Total	R\$ 262.105,00
Total Geral		R\$ 2.488.237,00							

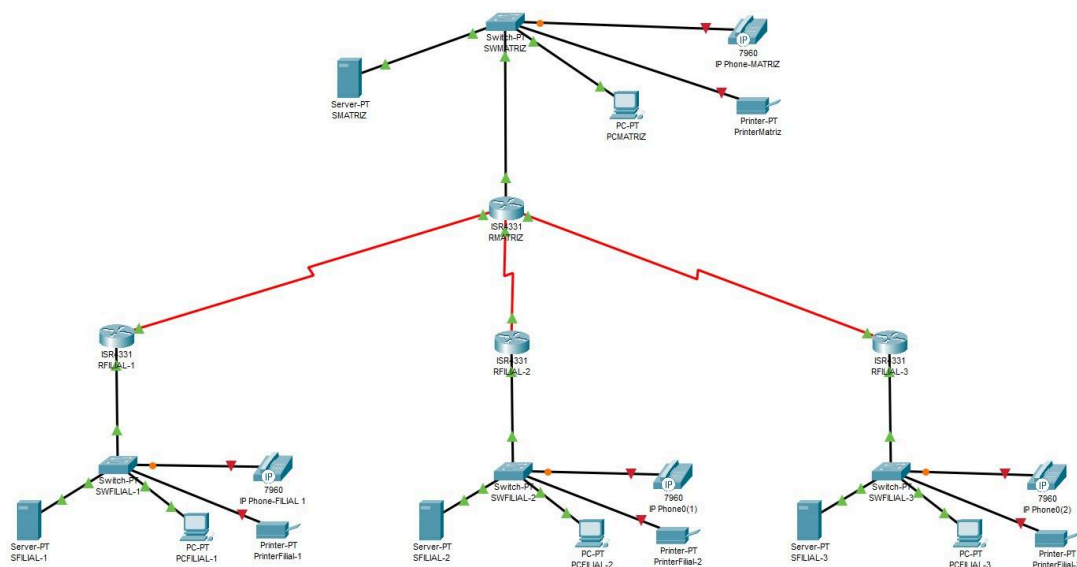
Fonte: Tabela realizada pelos alunos (2024)

A tabela apresenta uma lista de equipamentos e materiais relacionados a cabeamento e infraestrutura de TI, distribuídos entre uma matriz e três filiais. Inclui equipamentos como Servidor Dell, Estação Dell, Notebook Dell, Roteador CISCO, entre outros, com seus devidos valores. Ela é útil para visualizar e gerenciar os custos e quantidades de materiais de TI em diferentes locais da organização. Para calcular primeiro identificou-se a quantidade de pontos de rede necessários, que depende do número de dispositivos conectados (desktops, notebooks, impressoras, etc.). Com base no layout físico, calcula-se a metragem de cabos UTP (ou fibra óptica) necessária, estimado entre 30 e 50 metros por ponto, e o número de patch cords para conectar os dispositivos. A quantidade de switches é determinada pela soma de pontos de rede, considerando a capacidade das portas (ex.: switches de 24 portas). Equipamentos como patch panels e racks são dimensionados de acordo com o número de portas e a necessidade de organização física dos cabos e dispositivos. Cada patch painel geralmente possui 24 ou 48 portas, e o rack deve ser capaz de acomodar todos os switches, roteadores e outros equipamentos, com espaço para possíveis expansões futuras. Outros materiais, como conectores RJ45 e organizadores de cabos, também são calculados com base no número de pontos de rede e dispositivos. Os principais itens incluem servidores Dell, estações de trabalho, notebooks, roteadores Cisco, switches Dell, cabos e componentes de rede, além de mobiliário como mesas e cadeiras. A matriz, por ser a unidade principal, possui a maior quantidade de equipamentos, totalizando RS 1.698.922,00. Cada filial, embora tenha demandas similares, apresenta investimentos ligeiramente diferentes, totalizando RS 226.105,00 na Filial 1, RS 262.105,00 na Filial 2 e RS 262.105,00 na Filial 3.

Topologia de Rede

A imagem a seguir ilustra um esboço da proposta de projeto de redes com apresentação do cenário e como será a divisão lógica e física da rede, com os devidos Nomes e Endereços dos Servidores, as faixas de rede utilizadas em CIDR e NAT, quanto eventuais tabelas de roteamento e serviços de rede disponibilizados no protótipo.

Figura 3 – Protótipo da rede no Simulador da Cisco Packet Tracer



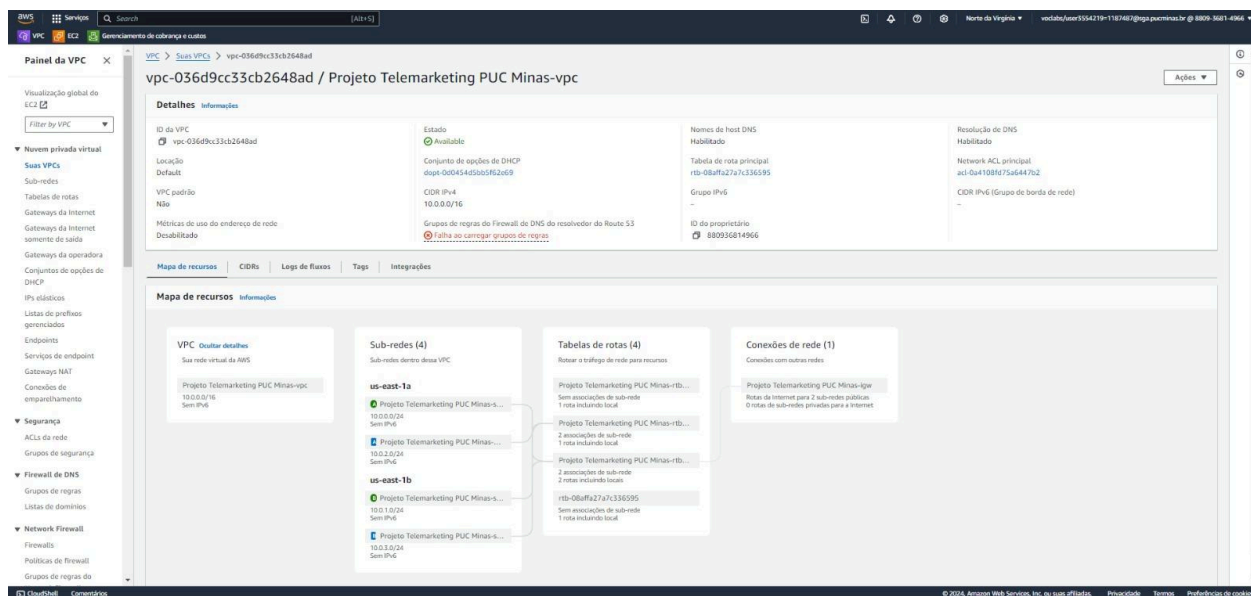
Fonte: esquema realizado pelos alunos (2024)

Essa imagem descreve a topologia de rede criada no packet tracer para o projeto de infraestrutura de rede da empresa de telemarketing. A matriz foi configurada com um roteador que conecta com um switch e este distribui os seguintes equipamentos: um computador, uma impressora, um telefone e um servidor central, a matriz também possui um roteador que está conectado a outros três roteadores das filiais. Cada filial também tem um switch para distribuir os equipamentos de forma lógica na rede. No software foram configurados e atribuídos de forma estática os endereçamentos IP de rede para cada um desses equipamentos: computadores, roteadores e servidores. Após isso foi feito o endereçamento de links entre eles para ter rota entre si para, por fim, serem validados.

Preparação de Ambiente em nuvem e virtualização local

Para essa etapa do projeto foi necessário baixar e instalar o Windows Server. E como material teórico usamos de referência noções de cloud computing e sistemas operacionais, no sistema de rede terão 11 máquinas virtualizadas locais, um servidor virtualizado local e um servidor virtualizado na nuvem. A nuvem usada para este trabalho foi o Amazon AWS. Após isso foi usado o virtualbox e Windows server para configurar serviço de diretórios. Assim é possível ter várias unidades organizacionais refletindo a empresa de telemarketing. O próximo passo foi começar a programar o back end, criando recursos, sendo essa, parte da virtualização local. Teremos 2 máquinas, uma máquina local e uma máquina na nuvem. Todos os commits do projeto foram postados no github no repositório da classe do professor do curso para registro do trabalho.

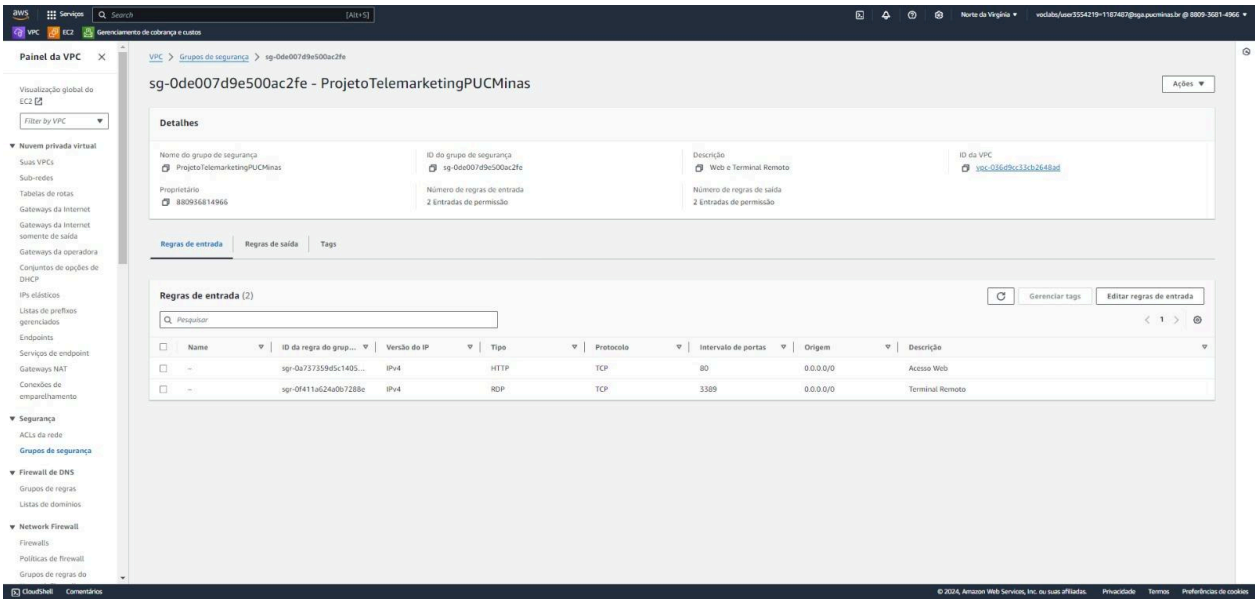
Figura 4– Print do quadro de VPCs no AWS



Fonte: Conta AWS realizado pelos alunos (2024)

Depois de ter acesso ao ambiente da AWS, iniciaram-se a criar os recursos VPC, EC2 e RDS para o ambiente. Começamos com a criação de recursos da AWS em uma rede virtual logicamente isolada, a VPC. Nela associamos as redes públicas e as privadas, personalizamos os blocos CIDR, todas /24.

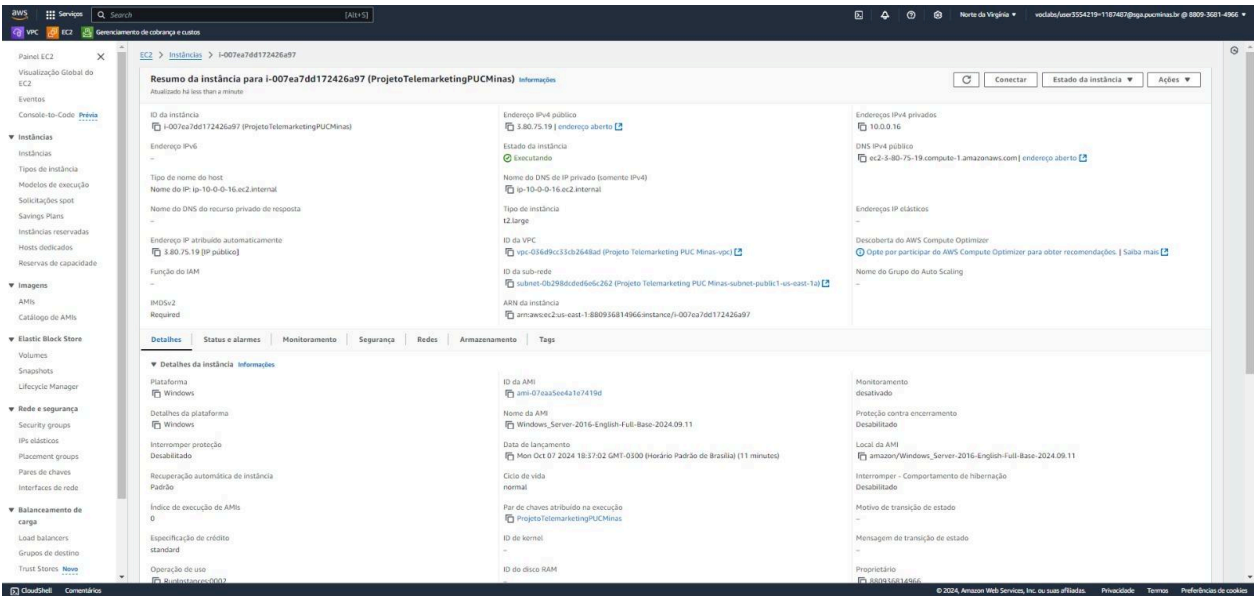
Figura 4– Print do quadro de Grupos de segurança no AWS



Fonte: Conta AWS realizado pelos alunos (2024)

A próxima etapa foi criar grupos de segurança configurando regras de entrada e de saída.

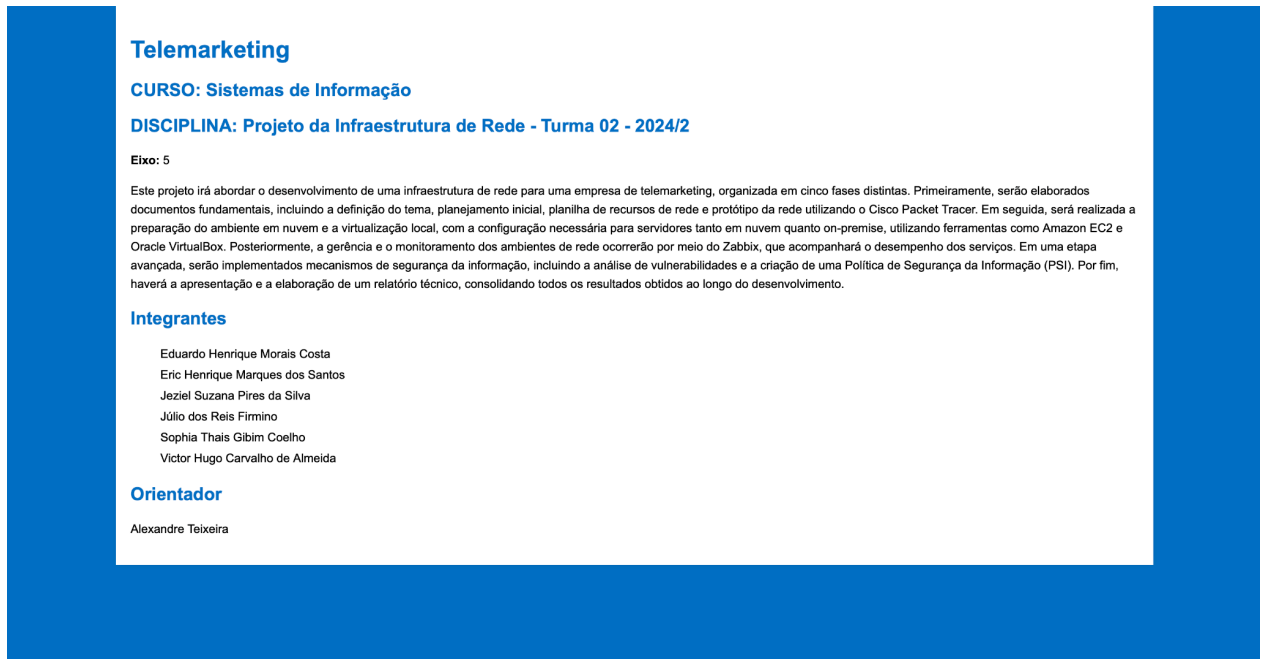
Figura 6– Print do quadro de instâncias no AWS



Fonte: Conta AWS realizado pelos alunos (2024)

Depois de criado o VPC, foi criado um servidor EC2 dentro do servidor para reduzir os custos de hardware. Dentro da AWS se fez uma instância que foi configurada a fim de criar um endereço IP para entrar no servidor. Junto a isso também se criou uma senha para ter segurança.

Figura 7– Print da página html do server criado



Fonte: Server empresa telemarketing realizado pelos alunos (2024)

Após entrar no servidor com o IP da rede pública, foram configurados web server IIS e depois, para testar foi aberto o Internet Explorer no servidor para acessar a página HTML padrão do IIS. Essa página HTML foi personalizada para apresentação do trabalho.

REFERÊNCIAS

CORDEIRO, Fábio Leandro Rodrigues. **Estudo comparativo entre plataforma monoprocessada e clustercomputing sobre as métricas de desempenho**. 2010. 46f. Monografia (Conclusão de curso) — Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Guanhães.

ENGENHARIA DE SISTEMAS DE CONHECIMENTO. (ESC) **Eletrocad módulo altimetria. Versão 1**. [S.l.]: Engenharia de Sistemas de Conhecimento, 2013.

GÓES, L. F. W. et al. Computação em grade: Conceitos, tecnologias, aplicações e tendências. In: L. F. W. GÓES. **Escola Regional de Informática de Minas Gerais**. Belo Horizonte: ERI MG, 2005. cap. 11, p. 40.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS. **Padrão PUC Minas de Normalização**: normas da ABNT para apresentação de teses, dissertações, monografias e trabalhos acadêmicos. 9. ed. rev. ampl. atual. Belo Horizonte: PUC Minas, 2012. Disponível em: <<http://www.pucminas.br/biblioteca/>>. Acesso em: 6 de set. 2013.

