



Safecam – Serviço de Vídeo Vigilância

Engenharia de Sistemas e Serviços

EI 2024/25

Grupo 7

João Martins Tendeiro – 2222047

Miguel Francisco Lopes - 2222397

Leiria, abril de 2025

Safecam – Serviço de Vídeo Vigilância



Índice

Lista de Figuras.....	iv
Lista de Tabelas.....	v
Lista de Siglas e Acrónimos.....	vi
1. Introdução	1
2. Análise de Requisitos.....	2
2.1. Definição dos Objetivos.....	2
2.2. Levantamento das necessidades	3
2.2.1. Funcionalidade.....	3
2.2.2. Abrangência.....	3
2.2.3. Qualidade.....	3
2.2.4. Segurança.....	3
2.2.5. Disponibilidade.....	3
2.2.6. Adaptabilidade.....	3
2.2.7. Escalabilidade.....	3
2.2.8. Interoperabilidade.....	3
2.2.9. Gestão	3
2.2.10. Custos	4
2.3. Caracterização dos requisitos de projeto	5
2.4. Identificação das condicionantes.....	6
3. Planeamento.....	7
4. Projeto.....	9
4.1. Arquitetura da Solução.....	9
4.2. Especificações dos Equipamentos	10
5. Projetos Relevantes na Área e Artigos	12
Anexos	13

Lista de Figuras

Figura 1 - Arquitetura Lógica da Solução	7
Figura 2 - Diagrama de Blocos	8
Figura 3 - Arquitetura da Solução	9

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Caracterização dos requisitos de projeto	5
Tabela 2 - Identificação das condicionantes.....	6
Tabela 3 - Equipamentos.....	9
Tabela 4 - Características da Câmara	10
Tabela 5 - Características do Router.....	10
Tabela 6 - Características do Servidor.....	11

Lista de Siglas e Acrónimos

ESTG	Escola Superior de Tecnologia e Gestão
TI	Information Technology
IA	Artificial Intelligence
VPN	Virtual Private Network
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol
IP	Internet Protocol
VE	Virtual Environment
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
ICMP	Internet Control Message Protocol
HTTP	HyperText Transfer Protocol
DNS	Domain Name System
RTSP	Real-Time Streaming Protocol
RTCP	RTP Control Protocol
NTP	Network Time Protocol
PoE	Power over Ethernet
CE	European Conformity
EAC	Eurasian Conformity
ROHS	Restriction of Hazardous Substances
NTP	Network Time Protocol

1. Introdução

Muitas empresas enfrentam desafios na segurança física devido ao aumento de roubos e comportamentos suspeitos. A falta de um sistema de videovigilância eficiente limita a monitorização em tempo real e a resposta rápida a incidentes.

A implementação de um serviço de videovigilância eficiente e seguro tornou-se essencial para garantir a proteção dos bens e a segurança dos utilizadores, permitindo a monitorização contínua e o armazenamento seguro das gravações, acessíveis apenas a pessoas autorizadas.

A nossa solução de Vídeo Vigilância “SafeCam” é uma solução segura para capturar, transmitir e armazenar vídeos, garantindo a proteção dos dados e a monitorização contínua de instalações. Este serviço oferece segurança dos dados, monitorização em tempo real através de uma interface *web*, escalabilidade e armazenamento seguro. É destinado a empresas, lojas, escolas e câmaras municipais, que precisam de monitorização contínua e segura das suas instalações. Atualmente, as soluções de videovigilância no mercado não permitem monitorizar e controlar em tempo real o vídeo de forma integrada e segura numa *Cloud* Privada, dependendo geralmente de servidores de terceiros. A principal característica diferenciadora da nossa solução é a integração de videovigilância com Inteligência Artificial e armazenamento seguro na *Cloud* Privada da entidade. Ao contrário das soluções existentes que dependem diretamente de *Clouds* Públicas, expondo dados sensíveis.

Esta solução melhora significativamente a segurança física, permitindo uma monitorização proativa e respostas rápidas a incidentes, além de garantir a escalabilidade e a flexibilidade necessárias para futuras expansões ou migrações para outras *clouds*.

2. Análise de Requisitos

Nesta fase, são definidos os objetivos do projeto, bem como as necessidades que justificam a implementação da solução. Sendo consideradas as restrições funcionais, temporais e orçamentais que possam impactar o desenvolvimento e a execução do projeto.

2.1. Definição dos Objetivos

1. Qual o serviço disponibilizar pela Solução de TI?

O serviço disponibilizado pelo nosso projeto de TI é uma solução *anytime/anywhere* de Vídeo Vigilância “SafeCam”.

2. A quem se destina e onde estão os clientes?

Destina-se a empresas, lojas, escolas e câmaras municipais, que necessitam de monitorização contínua e segura das suas instalações. Os clientes podem estar localizados em qualquer área, que necessite do nosso serviço. Os clientes que tenham uma melhor ligação à Internet têm um melhor serviço.

3. Quais são as características dos locais/espacos dos clientes?

O local onde a solução estará presente pode ser exterior ou interior (dispositivos de vídeo vigilância), sendo os dados armazenados e processados no interior (*cloud*).

4. Que conectividade ao exterior é necessária?

Será necessária conectividade ao exterior para aceder aos dados da *cloud*, sendo que os clientes necessitam de um serviço de Internet para haver comunicação.

5. O que já existe em termos de sistemas e serviços de comunicação?

Para esta solução, os clientes necessitam de um serviço de Internet para usarem o serviço.

2.2. Levantamento das necessidades

2.2.1. Funcionalidade

Captura de vídeo em tempo real, monitorização contínua, armazenamento seguro de gravações, alertas automáticos para atividades suspeitas e integração com IA para análise avançada de vídeo.

2.2.2. Abrangência

A solução será aplicável em ambientes internos e externos de empresas, lojas, escolas e câmaras municipais, adaptável a diferentes tamanhos e configurações de espaço.

2.2.3. Qualidade

O "SafeCam" garantirá transmissão e armazenamento de vídeo de alta qualidade, com resoluções adaptáveis conforme a necessidade do cliente e a largura de banda disponível.

2.2.4. Segurança

Uma combinação de VPN, autenticação e firewall, para garantir uma comunicação segura e proteger os dados contra acessos não autorizados.

2.2.5. Disponibilidade

A solução será projetada para alta disponibilidade com redundância de dados.

2.2.6. Adaptabilidade

O sistema será flexível, permitindo atualizações e integração com novas tecnologias e inovações em segurança e videovigilância.

2.2.7. Escalabilidade

Projetada para ser facilmente escalável, a solução poderá expandir em número de câmaras e integração de recursos sem degradação de desempenho.

2.2.8. Interoperabilidade

Será compatível com plataformas existentes de segurança e TI.

2.2.9. Gestão

A solução irá ter uma interface gráfica para gestão do serviço do cliente. A manutenção do armazenamento e do serviço é feita na interface da *cloud*.

2.2.10. Custos

O serviço vai ter planos de preços flexíveis baseados em funcionalidades escolhidas (por exemplo, detecção de movimento).

2.3.Caracterização dos requisitos de projeto

Requisitos	Respostas	Informação adicional
Funcionalidade	Empresas, lojas, escolas e câmaras municipais.	
	Capacidade do sistema de integrar e funcionar com software e hardware comuns no campo da segurança	Videovigilância, acesso remoto e armazenamento de dados.
	Vídeo vigilância <i>anytime/anywhere</i>	Todos os locais onde estão instalados os dispositivos de videovigilância.
	Consulta do histórico dos vídeos gravados	Reprodução de vídeos gravados, disponível em todos os locais.
	Capacidade do sistema de se adaptar e integrar tecnologias a novas aplicações	Análise inteligente de vídeo com IA para deteção de comportamentos suspeitos.
	Não se aplica	
Abrangência	Os locais específicos variam conforme os clientes	Não se sabe
	Não se sabe	
	O remoto vai estar disponível permitindo que os utilizadores acedam ao sistema de qualquer lugar.	<i>Anywhere</i>
	Não se aplica	
	Não se aplica	
Qualidade	Tratamento de serviços de rede e aplicações	Não se sabe
	Não se aplica	Não se sabe
	Não se sabe	
Segurança	Garantia de confidencialidade	VPN e autenticação
	Garantia de autenticação	Autenticação obrigatória para todos os dispositivos conectados à rede de videovigilância
	Garantia de integridade	Backups
	Não se sabe	
	Controle de acesso	Interface gráfica
Disponibilidade	Sim	Em todos os locais
	Aplicações críticas	Monitorização em tempo real, armazenamento seguro e acesso remoto
	Tempo entre falhas tolerável?	Não se sabe
	Tempo de reparação tolerável?	Não se sabe
Adaptabilidade	Não se aplica	
	Não se sabe	
Escalabilidade	Não se sabe	
Interoperabilidade	Não se aplica	
	Sistemas de comunicação existentes	Wi-Fi e rede móvel
	Sistemas a substituir ou a migrar	Sistemas baseados em servidores locais para <i>Cloud Privada</i>
Gestão	Gestão centralizada	Interface web
	Necessidades da equipa de gestão?	Não se sabe
Custo	Não se sabe	
Disponibilidade	Sim	Em todos os locais
	Aplicações críticas	Monitorização em tempo real, armazenamento seguro e acesso remoto
	Tempo entre falhas tolerável?	Não se sabe
	Tempo de reparação tolerável?	Não se sabe

Tabela 1 - Caracterização dos requisitos de projeto

2.4. Identificação das condicionantes

Condicionantes	Aspetos a caracterizar	Exemplos
Temporais	Dependência de outras atividades do projeto em curso	A ativação do serviço depende da configuração da <i>Cloud Privada</i> e da integração com sistemas de videovigilância já existentes dos clientes.
	Tempo de retenção dos vídeos conforme a necessidade do cliente	O armazenamento dos vídeos deve seguir políticas específicas de retenção, podendo variar conforme as exigências do cliente
Operacionais	Necessidade de integração com outros sistemas de segurança	Compatibilidade com softwares e equipamentos de videovigilância existentes, garantindo que os vídeos possam ser processados e analisados pela IA sem necessidade de hardware adicional.
	Necessidade de integração da instalação da infraestrutura com outras obras em curso	Como não realizamos a instalação, não há impacto direto em obras. No entanto, a configuração do serviço pode ser afetada por atrasos na instalação das câmaras, da rede de comunicação do cliente e da cloud privada.
	Necessidade de disponibilizar o serviço sem afetar a operação do cliente	O armazenamento e processamento dos vídeos devem ocorrer de forma transparente, sem impactar o desempenho dos sistemas dos clientes, garantindo upload eficiente e análise em tempo real.
Ambientais	Condicionantes ambientais ao uso de alguma tecnologia de comunicação	O SafeCam requer uma ligação estável à Internet. Ambientes com rede fraca, interferências ou falhas frequentes de conexão podem comprometer a transmissão dos vídeos para a <i>Cloud</i> .
	Limitações de conectividade em determinadas áreas	Utilização de soluções híbridas que combinem armazenamento local e transmissão para a <i>Cloud Privada</i> em áreas com instabilidade na rede.

Tabela 2 - Identificação das condicionantes

3. Planeamento

- **Estabelecimento do modelo de funcionamento (tecnologias, protocolos, aplicações)**

A nossa solução consiste em um conjunto de componentes e câmaras que se comunicam entre si através de Ethernet. As câmaras usam o protocolo de retransmissão e conectam-se a um router, que utiliza o protocolo TCP/IP para enviar as informações para uma plataforma na internet. Pode-se aceder a esta plataforma por qualquer conexão com a internet, possibilitando controlo remoto dos componentes e dispositivos.

- **Definição da arquitetura lógica**

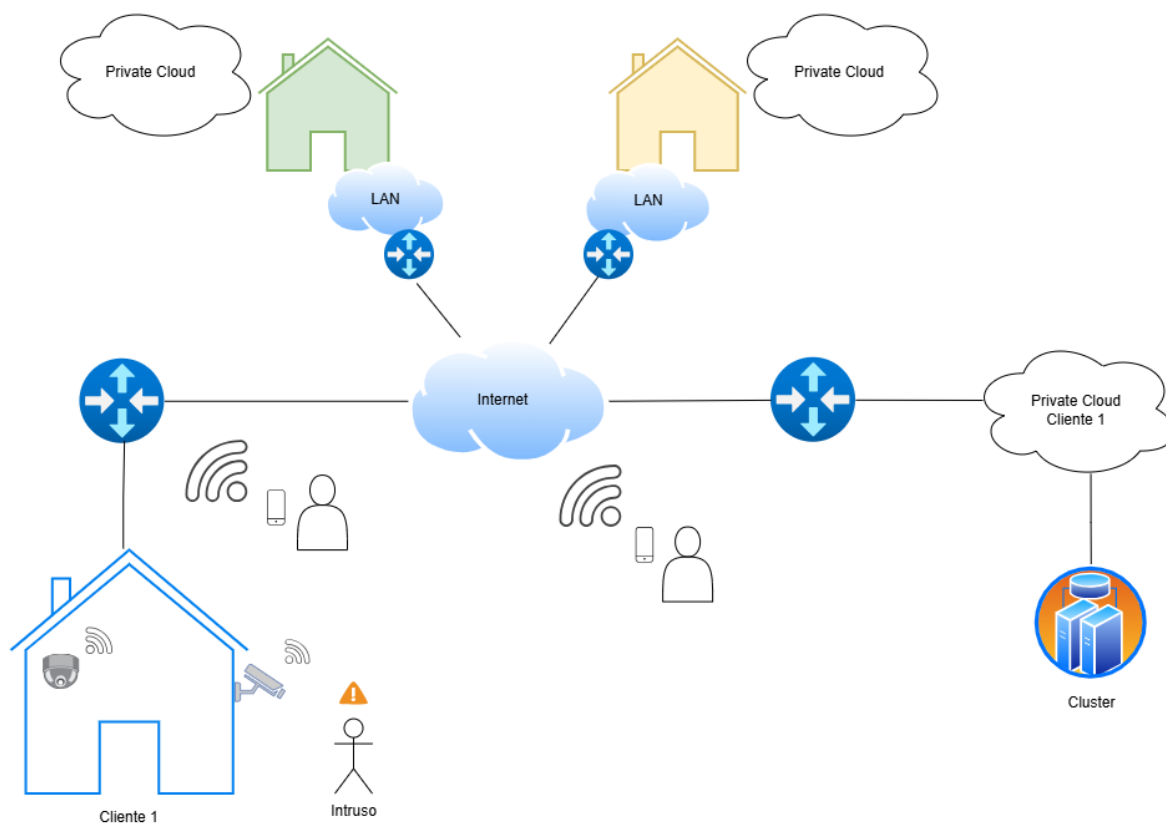


Figura 1 - Arquitetura Lógica da Solução

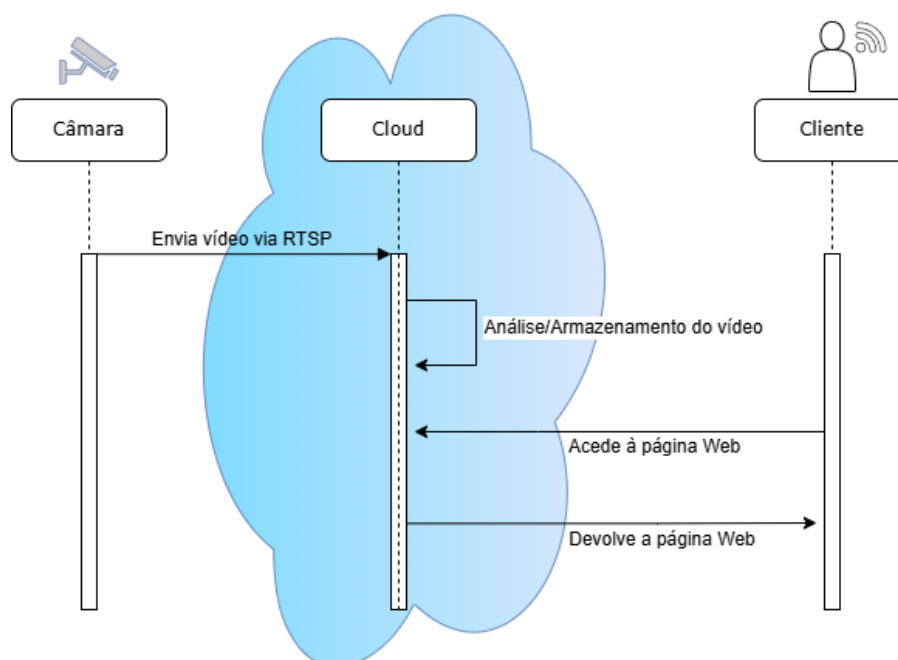


Figura 2 - Diagrama de Blocos

- **Critérios para a definição da arquitetura lógica**

Do ponto de vista funcional, o sistema deve permitir monitorização em tempo real, possibilitando a transmissão ao vivo de vídeo das câmaras com baixa latência. Além disso, deve garantir armazenamento seguro e análise com inteligência artificial. Permite funcionalidades avançadas, como deteção de movimento e alertas automáticos, melhorando a eficiência e segurança. É importante destacar que o sistema oferece acesso “*anytime, anywhere*”, garantindo que os utilizadores possam monitorizar e gerir o serviço de forma eficaz.

Em termos tecnológicos, a infraestrutura deve ser compatível com câmaras IP e redes sem fio e com fio, assegurando a captura e transmissão de vídeo em tempo real sem interrupções e necessitando de um protocolo de retransmissão adequado, que possibilite a transmissão eficiente dos fluxos de vídeo. O armazenamento dos vídeos ocorre numa *cloud* privada do cliente, garantindo total controlo sobre os dados. Adicionalmente, o sistema deve dispor de uma interface web, permitindo a gestão remota das câmaras, a visualização das gravações e a análise dos alertas por parte dos utilizadores.

4. Projeto

Neste capítulo está especificado todos os componentes da solução identificados na fase de planeamento. Sendo detalhados os equipamentos, infraestruturas e tecnologias necessárias para garantir que a implementação do sistema, tendo em conta aos requisitos previamente definidos.

Quantidade	Descrição
1	Câmara
1	Router
3	Servidores Proxmox VE

Tabela 3 - Equipamentos

4.1.Arquitetura da Solução

Perante a conclusão de todas as etapas necessárias para a criação da solução, e da sua infraestrutura é possível obter a arquitetura final que representa de uma forma geral a solução.

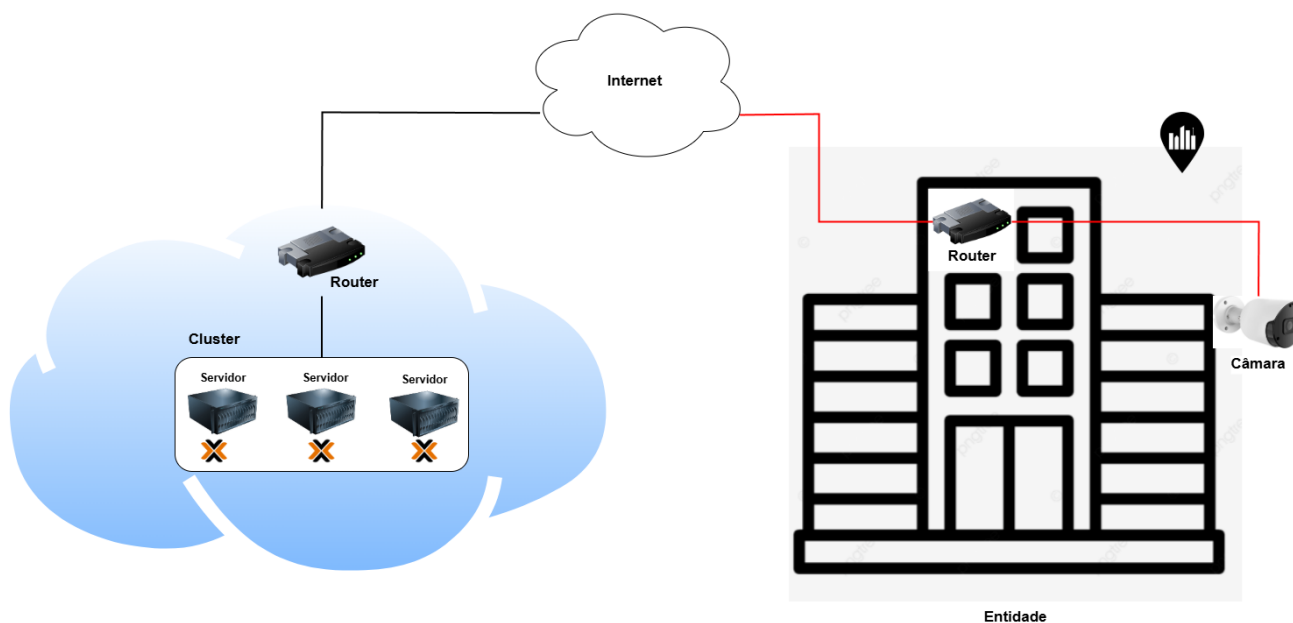


Figura 3 - Arquitetura da Solução

4.2. Especificações dos Equipamentos

Câmara – Dispositivos que vai capturar e transmitir as imagens para a *cloud*.

Resolução	Superior a 5 Mpx (2880x1620)
Ethernet	RJ45(10/100BASE-T)
Protocolo	DHCP, ICMP, TCP/IP, HTTP, DNS, RTSP, RTCP, NTP
Índice de Proteção (IP)	IP67
Condições Operacionais	-35~+60°C/menor que $\leq 95\%$ RH
Opções de Energia	Suporta DC12V e PoE (IEEE802.3af)
Visão Noturna	Visão IR até 30 metros

Tabela 4 - Características da Câmara

Router – Dispositivo que estabelece a ligação entre os servidores da *cloud* e a internet.

Sistema operacional	SwOS
Tamanho do armazenamento	16 MB
Tipo de armazenamento	FLASH
MTBF	Aproximadamente 200.000 horas a 25 °C
Temperatura ambiente testada	-40°C a 70°C
Corrente de entrada	100-240
Frequência (Hz)	50-60
Consumo máximo de energia	13W
Portas Ethernet 10/100/1000	16
Portas SFP+	2
Certificação	CE, EAC, ROHS
Índice de Proteção	20

Tabela 5 - Características do Router

Servidor – Dispositivo onde os dados vão ser armazenados, processados e analisados.

Processador	4 core, 2.8 GHz, 8 MB, 65W
Número de núcleos	4
RAM	32 GB DDR4-SDRAM 3200MHz
Memória interna máxima	64 GB
Capacidade total de armazenamento	2 TB HDD
Capacidade máxima de armazenamento	16 TB HDD
Portas Ethernet LAN (RJ-45)	4
Fonte de alimentação	180W

Tabela 6 - Características do Servidor

5. Projetos Relevantes na Área e Artigos

Avigilon, <https://www.avigilon.com/pt/vms/cloud>

Ajax, <https://ajax.systems/blog/ai-in-ajax-video-surveillance/>

Scati, <https://www.scati.com/en/>

camcloud, <https://www.camcloud.com/>

Artigos

2022-Distributed Real-Time Object Detection Based on Edge-Cloud Collaboration for Smart Video Surveillance Applications, <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9870797>

2023-An Analysis of Artificial Intelligence Techniques in Surveillance Video Anomaly Detection: A Comprehensive Survey, <https://www.mdpi.com/2076-3417/13/8/4956>

2024-Possible uses of video cameras with AI-driven video analysis in the field of security. Final report, <https://inis.iaea.org/records/jfbkn-53d92>

Anexos

Segue em anexo o orçamento das soluções disponíveis do projeto.