

ANÁLISE E PROJETO DE SISTEMAS II

SISTEMA DE MONITORAMENTO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES EM FÁBRICAS

Cinthia da Cunha e Silva - RGM: 27896706

Fagner Diniz da Silva - RGM: 31042937

Gustavo Santos da Mata - RGM: 31149111

Johnnie Machado Zavatti - RGM: 30995621

Luana Nicole da Silva - RGM: 32034482

Lucas Apolinário da Silva - RGM: 31188176

Lucas Silva Araújo - RGM: 31321887

Paulo Minoru Yamanaka - RGM: 31095976

Samuel Barreto Lázaro - RGM: 31881564

1. Brainstorming

1.1 Problemas

- Graves riscos de acidentes em áreas de fábricas não monitoradas adequadamente;
- Monitoramento ultrapassado e com tempo de resposta lento;
- Necessidade de personalização e adaptação às diferentes necessidades das fábricas;
- Difícil acesso aos dados adquiridos na monitoração;
- Falta de detecção eficaz de pessoas e objetos em zonas de risco;

1.2 Objetivo

Desenvolver um sistema de monitoramento altamente eficaz que minimize riscos de acidentes nas áreas de fábricas, detecte de forma precisa a presença de pessoas, fornece alertas imediatos em situações de perigo, permite personalização flexível e monitore as condições ambientais críticas.

1.3 Geração de Ideias

- Implementação de cartões NFC para monitoramento de pessoas em áreas de risco;
- Criação de aplicativo de treinamento de segurança para áreas de risco;
- Desenvolvimento de um aplicativo para coleta de feedback dos funcionários;
- Estabelecimento de um sistema de gerenciamento de riscos das áreas das fábricas;
- Criação de aplicativo de alertas de risco;
- Desenvolvimento de um sistema de alerta e monitoramento de riscos baseado em análise de dados da localização de funcionários e tempo de permanência na área de risco.

1.4 Categorização

Interação do usuário:

- Criação de aplicativo de treinamento de segurança para áreas de risco.
- Desenvolvimento de um aplicativo para coleta de feedback dos funcionários;
- Implementação de um sistema de reconhecimento biométrico para acesso à plataforma.

Monitoramento e alerta de riscos:

- Implementação de cartões NFC para monitoramento de pessoas em áreas de risco;
- Criação de aplicativo de alertas de risco;
- Desenvolvimento de um sistema de alerta e monitoramento de riscos baseado em análise de dados da localização de funcionários e tempo de permanência na área de risco.

Gerenciamento de riscos:

- Estabelecimento de um sistema de gerenciamento de riscos das áreas das fábricas.

A determinação da ideia final para o projeto decorreu da sugestão inicial apresentada, que, desde o início, obteve a concordância unânime de todos os membros do grupo, resultando na sua escolha como foco para desenvolvimento.

1.5 Votação

Ideia	Votação
Implementação de cartões NFC para monitoramento de pessoas em áreas de risco	0
Criação de aplicativo de treinamento de segurança para áreas de risco	0
Desenvolvimento de um aplicativo para coleta de feedback dos funcionários	0
Estabelecimento de um sistema de gerenciamento de riscos das áreas das fábricas	0
Criação de aplicativo de alertas de risco	0
Desenvolvimento de um sistema de alerta e monitoramento de riscos baseado em análise de dados da localização de funcionários e tempo de permanência na área de risco	9

1.6 Ideia Principal (Tema)

Aprimoramento de alertas e monitoração em áreas de risco de fábricas, buscando a eficiência e autonomia do uso no sistema para melhor prevenção de acidentes.

2. Gestão de Projetos (SCRUM)

2.1 Papéis e Responsabilidades

- **Gerente:**
 - Cinthia Cunha
- **Scrum Master:**
 - Johnnie Zavatti
- **Analista:**
 - Minoru Yamanaka
- **Desenvolvedores - Front End:**
 - Luana Nicole
 - Lucas Silva
- **Desenvolvedores - Back End:**
 - Lucas Apolinário
 - Fagner Diniz
 - Samuel Barreto
- **Qualidade de Software (QA):**
 - Gustavo Santos

2.2 Definições

2.2.1. Qual ferramenta foi adotada para ter uma visão do quadro Kanban?

Optamos por adotar o programa Trello como a plataforma de escolha para visualização do quadro Kanban, considerando suas funcionalidades e capacidades que atenderam às nossas necessidades e requisitos de gerenciamento de tarefas e projetos.

2.2.2. Na Sprint, quantas semanas foram adotadas pelo grupo?

A sprint está sendo executada a cada intervalo de duas semanas (15 dias). Um período que foi previamente estabelecido e acordado com o grupo no início do projeto.

2.2.3. Datas de reuniões da Sprint Planning, Review e Retrospective:

- ☒ ~~Sprint Planning 1~~ – 30 de agosto de 2023;
- ☒ ~~Sprint Review 1 e Sprint Retrospective 1~~ – 20 de setembro de 2023;
- ☒ ~~Sprint Planning 2~~ – 20 de setembro de 2023;
- ☒ ~~Sprint Review 2 e Sprint Retrospective 2~~ – 01 de outubro de 2023;
- ☒ ~~Sprint Planning 3~~ – 01 de outubro de 2023;
- ☒ ~~Sprint Review 3 e Sprint Retrospective 3~~ – 10 de outubro de 2023;
- ☒ ~~Sprint Planning 4~~ – 10 de outubro de 2023;
- ☒ ~~Sprint Review 4 e Sprint Retrospective 4~~ – 21 de outubro de 2023;
- ☒ ~~Sprint Planning 5~~ – 21 de outubro de 2023;
- ☐ **Sprint Review 5 e Sprint Retrospective 5** - 4 de novembro de 2023;

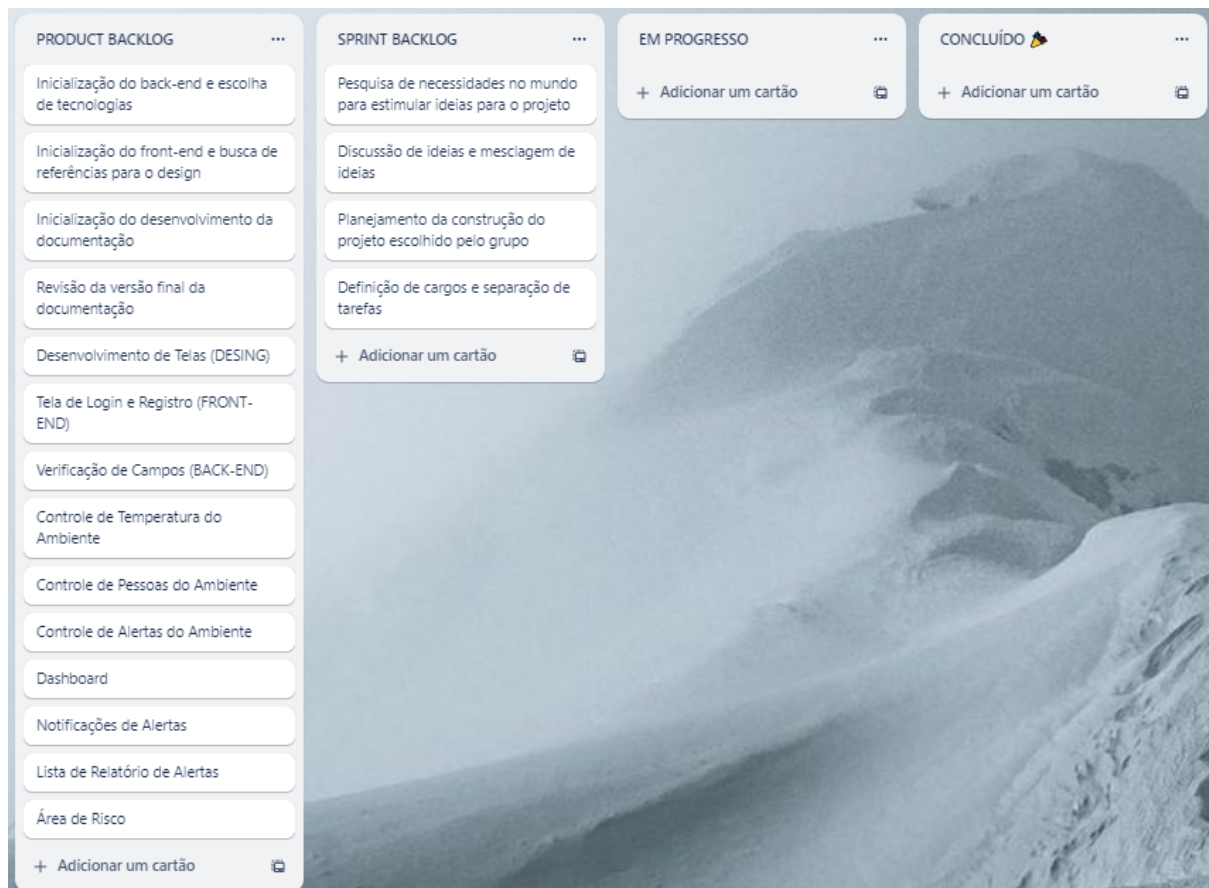
2.3. Backlog - Geral



2.4. Sprints Planning

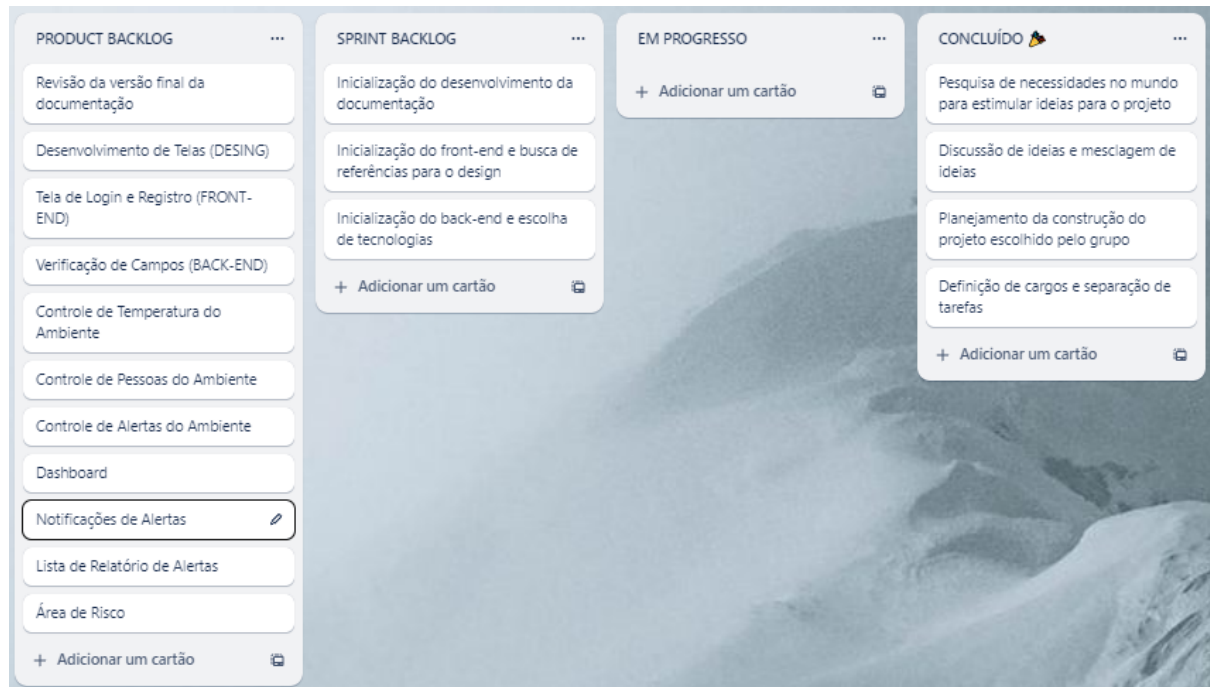
2.4.1. Sprint Planning 1:

No primeiro Sprint Planning, definimos para toda a equipe a pesquisa sobre as necessidades globais para gerar ideias. Em seguida, conduzimos discussões, planejamos a construção do projeto e distribuímos responsabilidades.



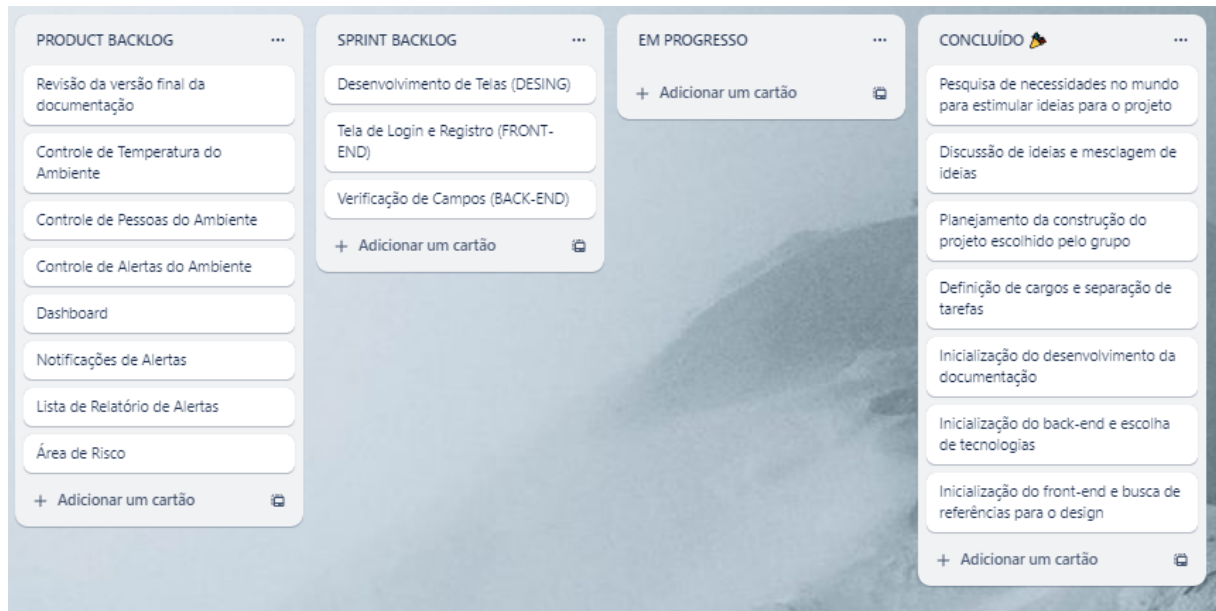
2.4.2. Sprint Planning 2:

Na segunda Sprint Planning, definimos o início do desenvolvimento de documentação, pesquisa de referências, concepção de design e seleção de tecnologia para o sistema.



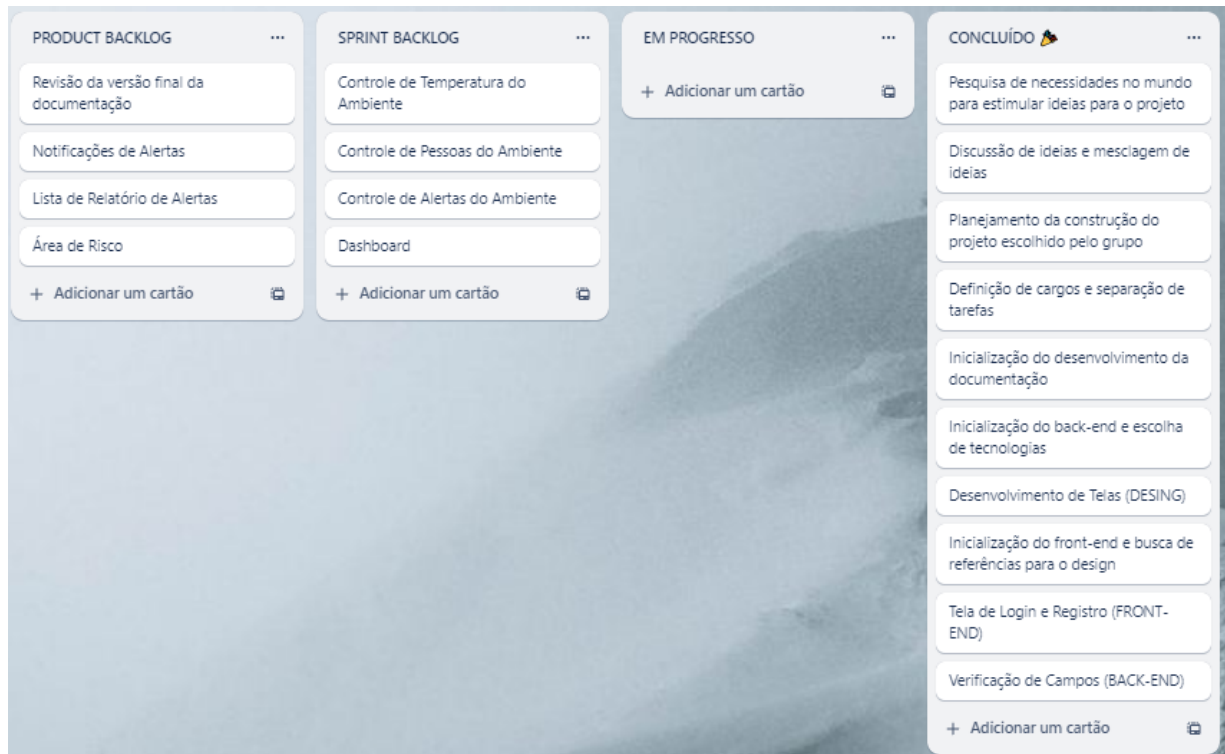
2.4.3. Sprint Planning 3:

No terceiro Sprint Planning, iniciamos a criação de telas, o desenvolvimento da área de login e a verificação de campos.



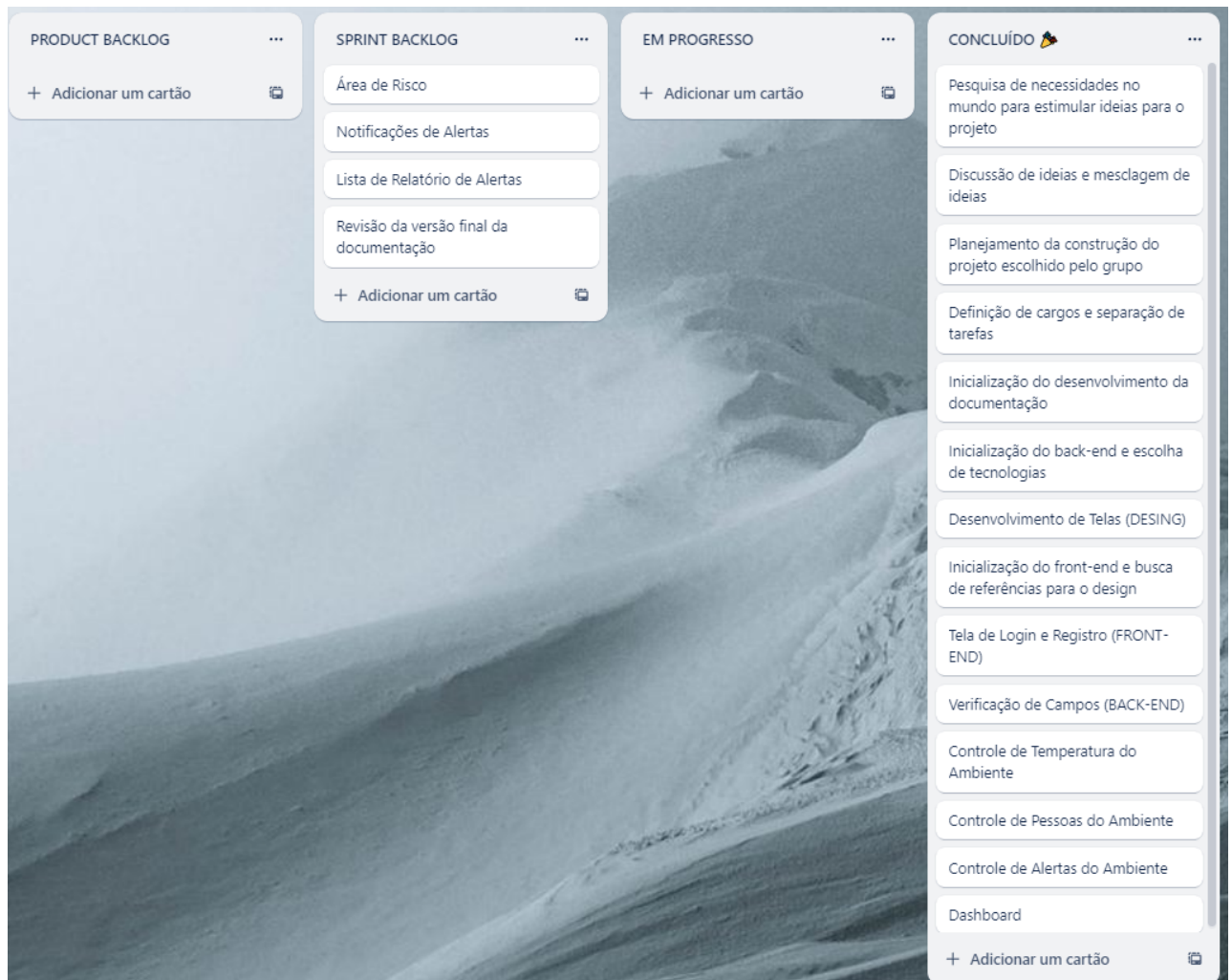
2.4.4. Sprint Planning 4:

Na terceira Sprint Planning foi definido a inicialização do desenvolvimento de controle de temperatura, pessoas, alertas e aplicação de dados para fazer a lógica e funcionamento dos dashboards.



2.4.5. Sprint Planning 5:

Nessa Sprint Planning o time de desenvolvedores irá implementar a IA para a área de risco, realizar as configurações para o funcionamento das notificações de alertas, e uma lista contendo o relatório de alertas e a revisão de documentação.



3. Produto (desenvolvimento da solução)

3.1. Descrição do Produto

3.1.1. Nome e Finalidade: Asterisk

Asterisk é uma palavra derivada do grego "Asterisko" que tem o significado de estrela. Trazendo a ideia de que as estrelas no céu oferecem uma visão ampla do universo, as câmeras desempenham essa mesma função de capturar minuciosamente tudo que ocorre no local, possuindo uma visão ampla abrangente e registrando a melhor perspectiva da área com o melhor ângulo. A expressão em inglês "risk" incorporada no final do nome do projeto, é traduzida em risco, ressaltando a ideia de possíveis perigos que a empresa oferece para seus colaboradores e de qualquer outra pessoa, caso não possua um monitoramento de para a segurança do local.

3.1.2. História e Contexto:

Após diversos acidentes em várias empresas, incluindo uma indústria química e petroquímica, a qual problemas associados à temperatura elevadas resultaram em vazamentos, pequenas explosões e o risco de incêndios, bem como afetaram a saúde dos trabalhadores, causando exaustão de calor, queimaduras, problemas respiratórios, sobrecarga térmica e mesmo sintomas menos graves, que não apenas comprometem a saúde dos colaboradores, mas também prejudicava a produtividade.

Através disso, desenvolvemos um sistema de monitoramento que implementasse medidas de prevenção e proteção para minimizar os riscos que são causados relacionado à temperatura. A concepção desse projeto foi para garantir a segurança dos trabalhadores e a integridade física, minimizando ao máximo os riscos decorrentes de temperaturas extremas.

Para que funcionasse de maneira adequada, foi preciso muita pesquisa e estudos referente a inteligência artificial para que o software pudesse distinguir pessoas de

outros seres vivos e realizar a detecção de objetos. Foi preciso se aprofundar em técnicas de processamento de imagens para oferecer uma melhor qualidade aos clientes.

Um dos focos principais do projeto é fornecer as condições de calor na área de risco, sendo muito necessário aprofundar nos assuntos de sensores de temperatura, bem como compreender como iremos integrar ao sistema.

3.1.3. Funcionamento:

- **Ativação do sistema:** Instalações são feitas, das câmeras de vigilância no local desejado e informado pelo cliente, os sensores de temperatura e presença de pessoas também são instalados de acordo com os locais definidos e os cabos de rede são conectados às câmeras e sensores. Dessa forma será feito a captura de dados e imagens.
- **Processamento de imagens:** As imagens são processadas, após os sensores detectarem pessoas no local de risco, e o software diferencia os objetos e outros seres vivos.
- **Análise de temperatura:** Os sensores de temperaturas medem as condições de temperaturas na área de risco. Os dados são comparados com limites pré definidos para garantir que estejam dentro dos parâmetros permitidos e seguros.
- **Tomada de decisão:** Após a detecção de pessoas, sensores de presença e análise de temperatura, o sistema toma decisões em tempo real. Se uma pessoa ou mais forem detectadas na área de risco e a temperatura estiver fora dos limites, o sistema gera um alerta.
- **Geração de alerta:** O sistema envia um alerta para o administrador, por meio de notificação por e-mail em tempo real.
- **Registro de dados e eventos:** Todas as atividades e dados, incluindo imagens, detecção de pessoas, leitura de sensores e alertas, são armazenados para uma futura análise e relatório.
- **Interface do usuário:** Os usuários poderão ter acesso a uma interface de usuário, via web, para visualizar as imagens das câmeras, além do e-mail,

receber alertas em tempo real no sistema e também revisar o histórico de eventos.

- **Manutenção e melhorias:** O sistema é mantido e atualizado regularmente para garantir o desempenho e a segurança. Melhorias contínuas serão feitas para aprimorar a eficácia do sistema.

3.1.4. Componentes:

O Projeto que reconhece pessoas dentro da área de risco através da captura de uma câmera, bem como reconhecendo ser humano de outros objetos ou seres vivos e após essa identificação é gerado alertas e notificações que são enviadas para o administrador deste software e assim evitando que ocorra acidentes perto das áreas de riscos, passa por todo um processo e tecnologias até chegar nesse resultado. Segue os principais componentes utilizados no projeto:

- **Câmaras de vigilância:** Câmeras com alta resolução e qualidade, que são capazes de capturar imagens de alta definição e vídeo em tempo real da área monitoradas para futuras análises.
- **Sensores de temperatura:** Os sensores são controladores que estão conectados ao Raspberry Pi, sendo responsável por coletar dados dos sensores conectados a ele. A conexão ocorre através da porta GPIO dessa ferramenta, que permite conectar sensores, além de interfaces para as câmeras.
- **Sensores de presença:** Foi utilizado sensores de movimento e de presença que ajudam a detectar a presença de seres humanos nas áreas de riscos e distinguindo de objetos ou outros seres vivos. Utilizamos a tecnologia OpenCV, que foi integrada com a inteligência artificial e é usada através de recursos e bibliotecas para realizar essa análise e manipulação de imagens e vídeos, dessa forma realiza a detecção de presença, bem como realiza essa distinção de seres humanos.
- **Dispositivo de notificação:** Após a detecção de presença de seres humanos nas áreas de riscos definidas pelo administrador, é enviado

notificação de alerta juntamente com a imagem do momento que a pessoa invadiu o local de risco e o envio é feito por e-mail.

- **Linguagem de programação:** Foi utilizada três linguagens de programação para o desenvolvimento do software, sendo Python para controle e análise de dados, C# sendo útil para criação do sistema que utiliza notificação e gestão e JavaScript, pois foi é um desenvolvimento Web interativo e facilita a comunicação em tempo real entre o sistema de monitoramento e a interface do usuário.
- **Banco de dados:** Utilizado para armazenar as imagens, os dados dos sensores, através desses dados seja feito relatórios, gráficos e tabelas e para serem acessados posteriormente.

3.1.5. Benefícios e Aplicação:

O sistema de sensores de temperatura e detecção de presença apenas de humanos através da inteligência artificial, possui diversos benefícios juntamente com suas aplicações, para indústrias que enfrentam riscos de acidentes relacionados à temperatura, os quais são:

- **Segurança aprimorada:** Com o sistema, melhora significativamente a segurança no ambiente de trabalho, reduzindo drasticamente os riscos de possíveis acidentes. A prevenção é feita através dos alertas que são enviados ao administrador, bem como ele pode acessar o software em tempo real para acompanhamento.
- **Alertas e monitoramento em tempo real:** Envio de alertas imediatos quando detectar presença de pessoas no local de risco tornando possível o monitoramento mesmo não estando fisicamente no local e assim proporcionando intervenção rápida para evitar incidentes.
- **Personalização Flexível:** A capacidade de personalizar no sistema do usuário os alertas e as áreas de detecção definindo altura, distância e torna o sistema adequado para uma ampla gama de fábricas, indústrias e ambientes, adaptando às necessidades específicas de cada local.

- **Eficiência Operacional:** Além de melhorar a segurança, o sistema pode contribuir para a eficiência operacional, permitindo uma melhor gestão de recursos e processos na fábrica.
- **Monitoramento Ambiental:** A integração de sensores de temperatura e umidade fornece informações valiosas sobre as condições ambientais, contribuindo para a qualidade do ambiente de trabalho.

3.1.6. Desafios e limitações:

Ocorreu diversos desafios e limitações associados ao projeto de monitoramento de áreas de risco em fábricas, que incluem:

- **Segurança de Dados e Privacidade:** Garantir a segurança dos dados coletados é essencial. A proteção contra violações de privacidade e o acesso não autorizado aos sistemas de monitoramento foi um desafio constante.
- **Custo de Implementação:** A aquisição de hardware avançado, como câmeras de alta resolução e sensores, pode ser dispendiosa. O projeto deve encontrar um equilíbrio entre funcionalidade e custo para ser viável para diferentes empresas.
- **Manutenção e Calibração:** Os dispositivos de monitoramento precisam de manutenção regular e calibração para garantir que funcionem de maneira confiável. Isso pode ser um desafio logístico em ambientes industriais.
- **Interferência Ambiental:** Condições ambientais extremas, como poeira, umidade e variações de temperatura, podem afetar a eficiência dos sensores e câmeras, exigindo soluções robustas e à prova de intempéries.
- **Personalização Complexa:** A personalização das zonas de monitoramento pode ser complexa e requer configurações precisas. Tornar o sistema de fácil personalização é um desafio técnico.

- **Integração com Infraestrutura Existente:** Integrar o novo sistema de monitoramento com sistemas de segurança e redes de comunicação existentes na fábrica pode ser desafiador.
- **Duração da Bateria e Alimentação Elétrica:** Sensores autônomos podem exigir fontes de energia ou baterias de longa duração. Garantir um fornecimento de energia confiável é crucial.
- **Análise de Dados:** Lidar com grandes volumes de dados gerados pelo sistema requer soluções eficientes de análise e armazenamento para insights úteis.
- **Respeito às Normas e Regulamentações:** Cumprir regulamentações de segurança e privacidade é essencial, e as regras podem variar de acordo com a região e a indústria.
- **Aceitação e Treinamento dos Usuários:** A aceitação e a adaptação dos funcionários à nova tecnologia são desafios. A educação e o treinamento são necessários para garantir a eficácia do sistema.

3.1.7. Impactos Sociais e Éticos:

- **Melhoria na Segurança no Trabalho:** O sistema pode reduzir significativamente o risco de acidentes em ambientes industriais, protegendo a saúde e a segurança dos trabalhadores.
- **Redução de Acidentes Graves:** Ao identificar e notificar as situações de perigo em tempo real, o sistema tem o potencial de evitar acidentes graves e salvar vidas.
- **Eficiência Operacional:** Além da segurança, o monitoramento também pode contribuir para melhorar a eficiência e a produtividade nas fábricas, o que pode impactar positivamente a economia e a produção.

- **Privacidade dos Funcionários:** A coleta de dados por meio de câmeras e sensores levanta preocupações com a privacidade dos funcionários. Garantimos que as informações coletadas sejam usadas estritamente para fins de segurança no trabalho.
- **Segurança de Dados:** A segurança dos dados coletados é crucial. Proteger as informações contra acessos não autorizados é uma preocupação ética importante e é garantido durante o uso do sistema.

3.1.8. Exemplos e Casos de Uso:

Os exemplos a seguir demonstram como o projeto é altamente relevante e aplicável em diversas situações. Ele contribui para a segurança dos trabalhadores, previne acidentes graves e protege ativos valiosos. É uma ferramenta valiosa em diversos setores industriais e ambientes críticos.

- **Fábrica de Produtos Químicos:**

Uma fábrica que lida com produtos químicos perigosos implementou o sistema de monitoramento. Ele é usado para detectar a presença de funcionários em áreas onde a exposição a substâncias químicas perigosas é um risco. Se alguém permanecer nessas áreas por mais tempo do que o permitido, o sistema emite um alerta imediato para evitar exposições prolongadas e possíveis acidentes químicos.

- **Fábrica de Aço:**

Uma fábrica de aço implementou o sistema para monitorar áreas de alto risco perto de máquinas pesadas e equipamentos de alta temperatura. O sistema não apenas detecta a presença de funcionários nessas áreas, mas também monitora a temperatura ambiente. Isso ajuda a evitar a exposição a temperaturas extremas e reduz o risco de acidentes.

- **Canteiro de Obras de Construção:**

Em um canteiro de obras de construção, o sistema é usado para monitorar áreas de escavação e demolição. Ele detecta não apenas a presença de trabalhadores, mas também objetos como máquinas e equipamentos pesados. Isso ajuda a prevenir colisões e acidentes envolvendo equipamentos de construção.

- **Fábrica de Alimentos e Bebidas:**

Uma fábrica de alimentos e bebidas utiliza o sistema para monitorar áreas onde o contato com máquinas de alta velocidade representa um risco. O sistema emite alertas se alguém se aproximar demais dessas máquinas, melhorando a segurança dos funcionários na linha de produção.

- **Ambiente Hospitalar:**

Em um hospital, o sistema é usado para monitorar salas cirúrgicas e áreas de quarentena. Ele detecta a presença de pessoal médico e pacientes, garantindo que as áreas críticas sejam mantidas seguras e evitando a exposição a possíveis patógenos.

3.1.9. Tendências Futuras:

A diversos avanços que serão realizados e que já estão em processo para o projeto ganhar mais funcionalidades. Há previsão para criação de um aplicativo para dispositivos móveis que receberá as mesmas utilidades do site web, sendo possível uma acessibilidade ainda melhor, pois através do mobile facilita ainda mais acessar informações, sendo prático e rápido. Será adicionado também um sensor de umidade para ajudar no desempenho das indústrias e fábricas, ampliando a capacidade de monitoramento e funcionalidades, ajudando a garantir ainda mais a segurança, qualidade e desempenho desses ambientes, tornando o sistema mais completo e abrangente.

3.1.10. Fontes e Referências:

A Hikvision é uma das maiores empresas do mundo no setor de videovigilância e segurança. Fundada na China, é conhecida por suas câmeras de vigilância e sistemas de segurança. Suas câmeras e sistemas são amplamente utilizados em várias aplicações de segurança.

Produtos: A Hikvision oferece uma ampla gama de produtos, desde câmeras de segurança tradicionais até sistemas avançados de vigilância com análise de vídeo baseada em inteligência artificial.

A Dell Technologies é uma empresa global de tecnologia com uma ampla gama de produtos e soluções. Eles oferecem hardware e software para diversas aplicações, incluindo segurança e análise de dados.

Produtos: A Dell Technologies fornece soluções para análise de dados de sensores em tempo real, incluindo sensores de temperatura, umidade e outros. Essas soluções são frequentemente usadas em ambientes industriais para monitorar e controlar variáveis críticas.

A Milestone Systems é uma empresa dinamarquesa que é líder mundial no desenvolvimento de software de gerenciamento de vídeo. Seu produto mais conhecido é o "Milestone XProtect", que é um Sistema de Gestão de Vídeo (VMS). Ele oferece recursos avançados de análise de vídeo, integração com outros sistemas de segurança e é amplamente utilizado em aplicações comerciais e industriais.

Produtos: O Milestone XProtect é um VMS de alto desempenho que permite a gestão de câmeras de vigilância de várias marcas diferentes.

Fontes:

Hikvision. (2023). Hikvision - Leader in Video Surveillance. <https://www.hikvision.com>

Dell Technologies. (2023). Dell Technologies - Solutions for Data Analytics. <https://www.delltechnologies.com>

Artigos:

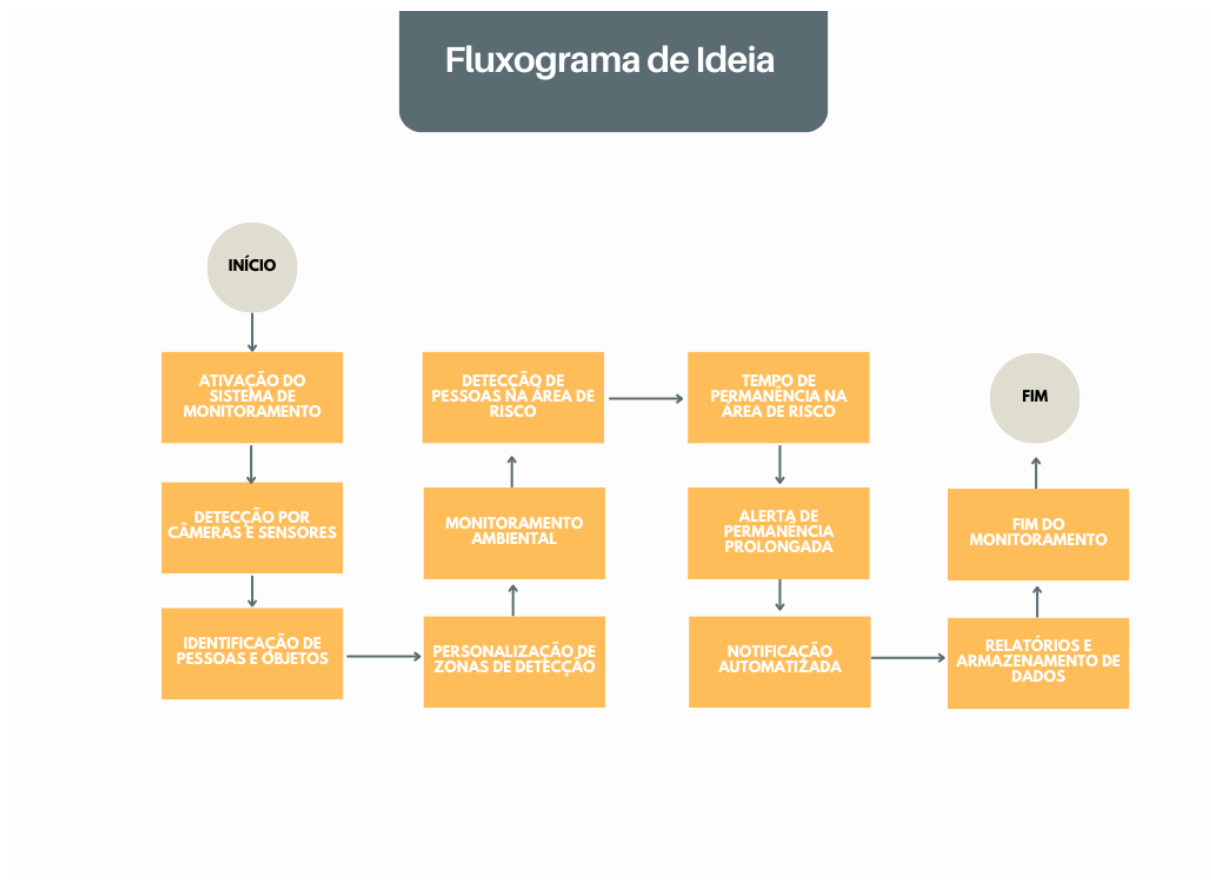
Bonamigo, Irme. *Novas tecnologias de vigilância*.

São Paulo: SciELO, 2014. Disponível em:

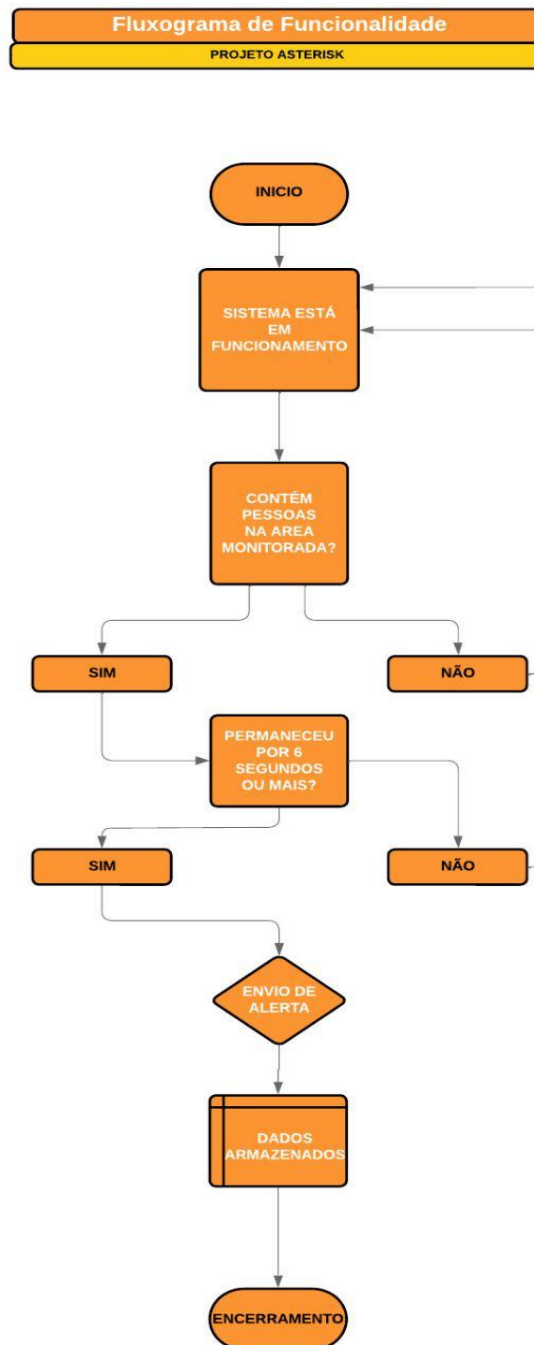
<<https://www.scielo.br/j/fractal/a/8FbxhfFgh3PfZVS4PpVxy8b/?lang=pt>>

3.2. Fluxogramas:

3.2.1. Fluxograma sobre a ideia do sistema de monitoramento:



3.2.2. Fluxograma sobre o funcionamento do sistema:



4. Precificação

4.1. Cálculo do Custo por Cargo:

- O custo por cargo foi calculado com base no salário médio para cada posição no Brasil, considerando uma jornada de trabalho de 40 horas semanais. Também foi considerado um adicional de 10% para encargos trabalhistas.

4.2. Custo por Cargo:

Cargo	Salário médio	Encargos trabalhistas	Custo por cargo
Gerente	R\$10.000,00	R\$1.000,00	R\$11.000,00
Scrum Master	R\$8.000,00	R\$800,00	R\$8.800,00
Analista	R\$6.000,00	R\$600,00	R\$6.600,00
Desenvolvedor Front End	R\$5.000,00	R\$500,00	R\$5.500,00
Desenvolvedor Back End	R\$5.000,00	R\$500,00	R\$5.500,00
QA	R\$4.000,00	R\$400,00	R\$4.400,00

4.3. Custo da Equipe:

Cargo	Número de funcionários	Custo por funcionário	Custo total
Gerente	1	R\$11.000,00	R\$11.000,00
Scrum Master	1	R\$8.800,00	R\$8.800,00
Analista	1	R\$6.600,00	R\$6.600,00
Desenvolvedor Front End	2	R\$5.500,00	R\$11.000,00
Desenvolvedor Back End	3	R\$5.500,00	R\$16.500,00
QA	1	R\$4.400,00	R\$4.400,00

4.4. Custos de Implementação:

- **Objetivo:**

- Desenvolver um sistema de alerta e monitoramento de riscos baseado em análise de dados da localização de funcionários e tempo de permanência na área de risco.

- **Escopo:**

- Desenvolvimento do sistema de software;
- Implementação do sistema na fábrica;
- Treinamento dos funcionários.

- **Custos:**

Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
Desenvolvimento do sistema de software	Desenvolvimento do código, interface gráfica e testes	100 horas	R\$ 200,00/hora	R\$20.000,00
Implementação do sistema na fábrica	Instalação de hardware, configuração do sistema e treinamento dos funcionários	50 horas	R\$ 150,00/hora	R\$7.500,00
Treinamento dos funcionários	Treinamento sobre o uso do sistema	20 horas	R\$ 100,00/hora	R\$2.000,00

- **Custo total:**

- **Valor de implantação:** R\$30.500,00

4.5. Custos Operacionais Anuais:

- **Objetivo:**
 - Manter o sistema de alerta e monitoramento de riscos em operação.
- **Escopo:**
 - Manutenção do sistema de software;
 - Hospedagem do sistema;
 - Suporte técnico.

- **Custos:**

Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
Manutenção do sistema de software	Correções de bugs, melhorias e atualizações	10 horas	R\$ 200,00/hora	R\$ 2.000,00
Hospedagem do sistema	Servidor dedicado com 100 GB de armazenamento e 100 GB de largura de banda	1 ano	R\$ 1.000,00/ano	R\$ 1.000,00
Suporte técnico	Atendimento a chamados e resolução de problemas	10 horas	R\$ 150,00/hora	R\$1.500,00

- **Custo total:**
 - **Valor de implantação:** R\$4.500,00

5. Qualidade

5.1. Casos de Teste:

- **Objetivo:**
 - Garantir que o sistema de monitoramento de riscos funcione conforme o esperado.
- **Escopo:**
 - **Funcionalidades do sistema:**
 - **Alertas:** O sistema deve ser capaz de gerar alertas para eventos de risco;
 - **Monitoramento:** O sistema deve ser capaz de monitorar os dados de risco em tempo real;
 - **Relatórios:** O sistema deve ser capaz de gerar relatórios sobre os dados de risco.
 - **Requisitos não funcionais:**
 - **Disponibilidade:** O sistema deve estar disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana;
 - **Segurança:** O sistema deve ser seguro contra acesso não autorizado.
- **Casos de Teste:**

Caso de Teste	Descrição	Entrada	Resultado Esperado
CT-01	Teste de alerta	Entrada de dados de risco	Alerta gerado com sucesso
CT-02	Teste de monitoramento	Mudança de dados de risco	Sistema atualiza dados de monitoramento
CT-03	Teste de relatórios	Seleção de dados de risco	Relatório gerado com sucesso
CT-04	Teste de disponibilidade	Acesso ao sistema	Acesso permitido
CT-05	Teste de segurança	Tentativa de acesso não autorizado	Acesso negado

5.2. Registros de Defeitos:

1. **ConnectionString não encontrada:**

Erro: "The connection string 'ConnectionStringName' could not be found.";

Causa: The Entity Framework can't locate the connection string in the configuration file.

2. **Migração Pendente:**

Erro: "There are pending migrations. Before you can apply the migrations, you must ensure the database is up to date.";

Causa: There are pending migrations that need to be applied to the database.

3. **Mapeamento de Tipo Incorreto:**

Erro: "The model backing the 'ContextName' context has changed since the database was created.";

Causa: The model in code doesn't match the current model in the database.

4. **Problemas com Múltiplas Migrações:**

Erro: Different migrations are attempting to change the same part of the database;

Causa: This can occur when multiple people are working on the same project and generate conflicting migrations.