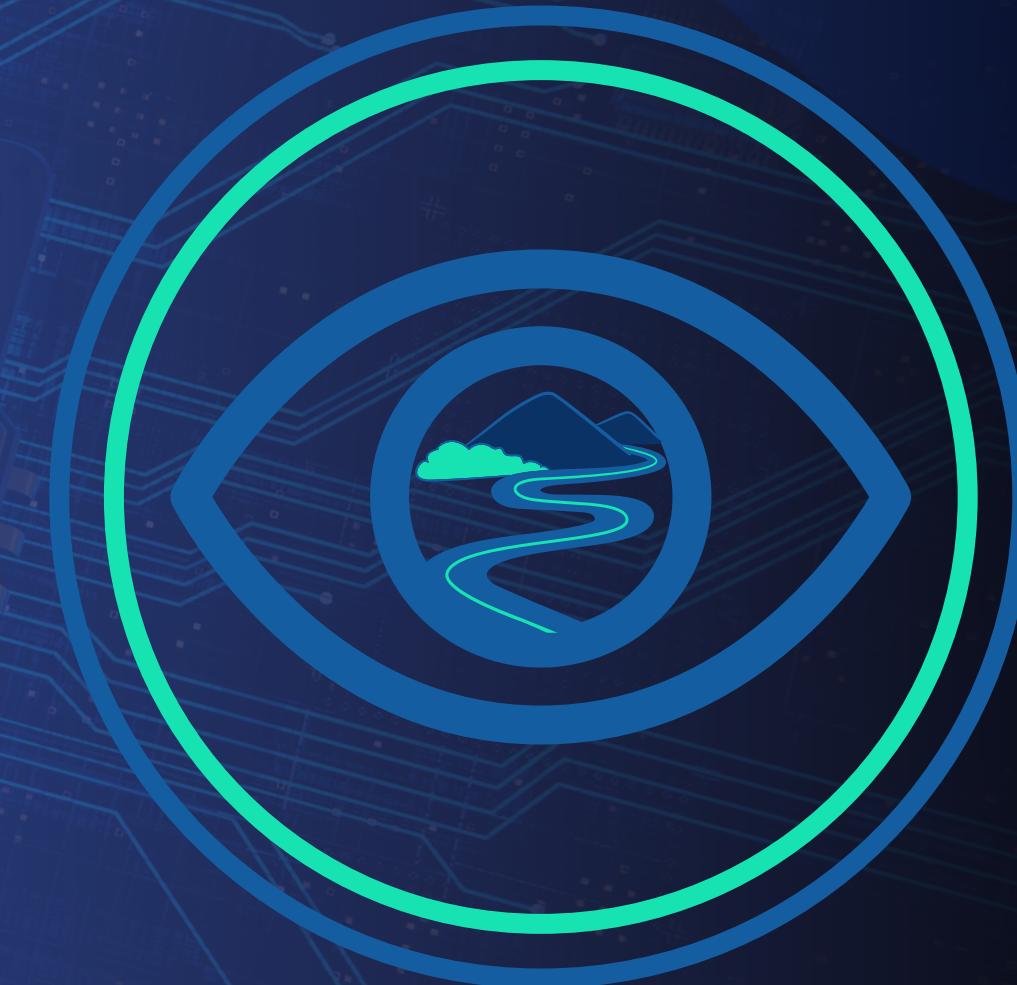


Processamento de Vídeo

# RoadWatch

Monitoramento do uso  
de celular na direção  
veicular



Fernanda Ayumi Kuroiwa — Gabriel Henrique Pensado Rothen — Ingrid Mara Xavier



# Problema e Relevância



*A distração ao volante é um dos fatores mais críticos para acidentes de trânsito, especialmente com o aumento do uso de celulares.*

*Estudos indicam que tarefas visuais e manuais – como digitar ou manusear o celular – aumentam drasticamente o risco de colisões.*

*No Brasil, só entre 2023 e 2024 mais de 50 mil motoristas foram autuados por uso de celular enquanto dirigem.*

*Assim, existe uma necessidade social e de segurança muito clara: um sistema para identificar automaticamente quando o motorista está usando o celular e alertá-lo para prevenir acidentes.*

# Objetivos do Projeto

Desenvolver um Sistema de Processamento de Vídeo (SPV) que monitore o condutor em tempo real usando técnicas de visão computacional.

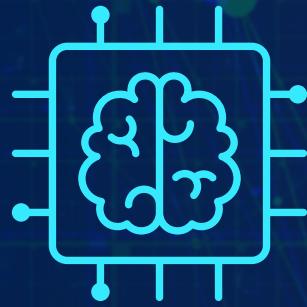
Detectar gestos e comportamentos associados ao uso de celular: segurar o aparelho, olhar para baixo, digitar, etc.

Emitir um alerta audiovisual imediato quando for identificada uma situação de risco

Registrar os eventos detectados (tempo, tipo de distração, duração) para análise posterior.



# Arquitetura Funcional



*O sistema é dividido em módulos: captura de imagem → pré-processamento → detecção de objetos/poses → análise de comportamento → decisão → alertas e registro.*

*Captura de Imagem: usa webcam frontal (pode ser instalada no painel ou para-brisa) para capturar frames do motorista.*

*Pré-processamento: aplica filtros, normalização, subtração de fundo para isolar a região de interesse (rosto, mãos).*



*Registro: grava os eventos com timestamp para posterior análise.*

*Detecção: identifica mãos, rosto e, idealmente, o celular por meio de modelos de visão computacional.*

*Análise de Comportamento: usa lógica temporal para detectar padrões como mãos próximas ao rosto + olhar para baixo que sugerem uso de celular*

*Decisão e Alerta: só aciona o alerta se o veículo estiver em movimento (evita alarmes falsos quando parado) e o comportamento arriscado for confirmado por vários frames consecutivos.*



# Implementação Técnica

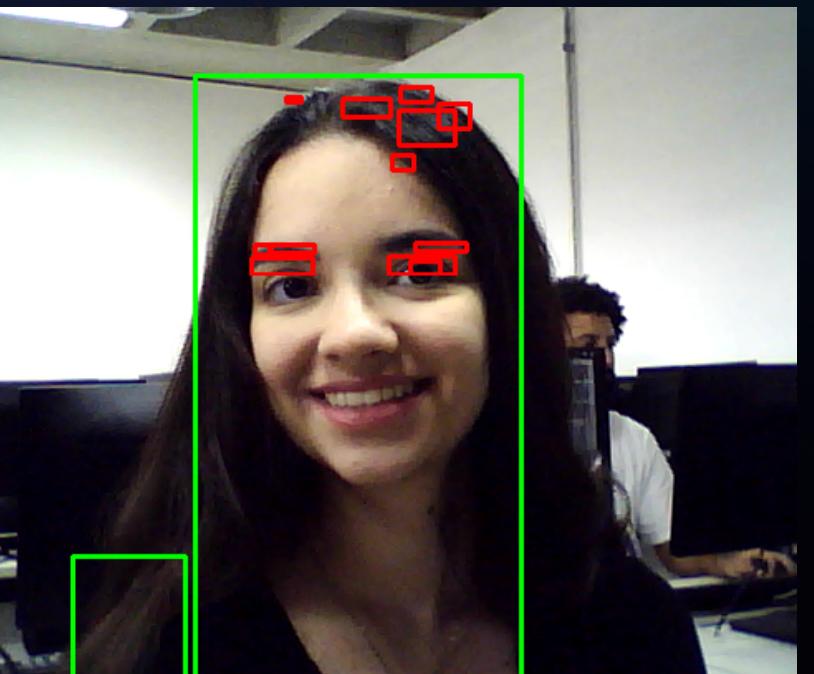
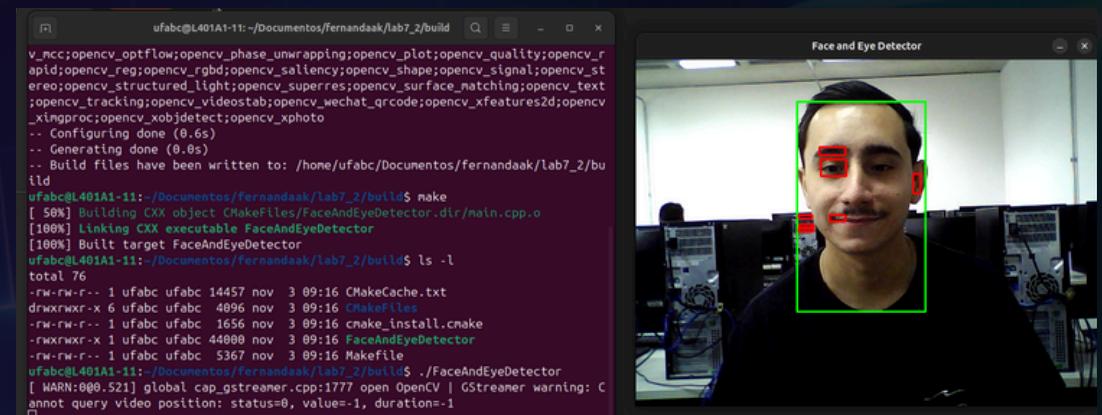
*Desenvolvido em C++ usando a biblioteca OpenCV.*

*No pré-processamento, é usado BackgroundSubtractorMOG2 para identificar movimento e remover ruído.*

*Para rastreamento de movimento, foi utilizado haarcascade\_frontalface\_alt2, que permite estimar a trajetória de pontos de interesse ao longo dos frames.*

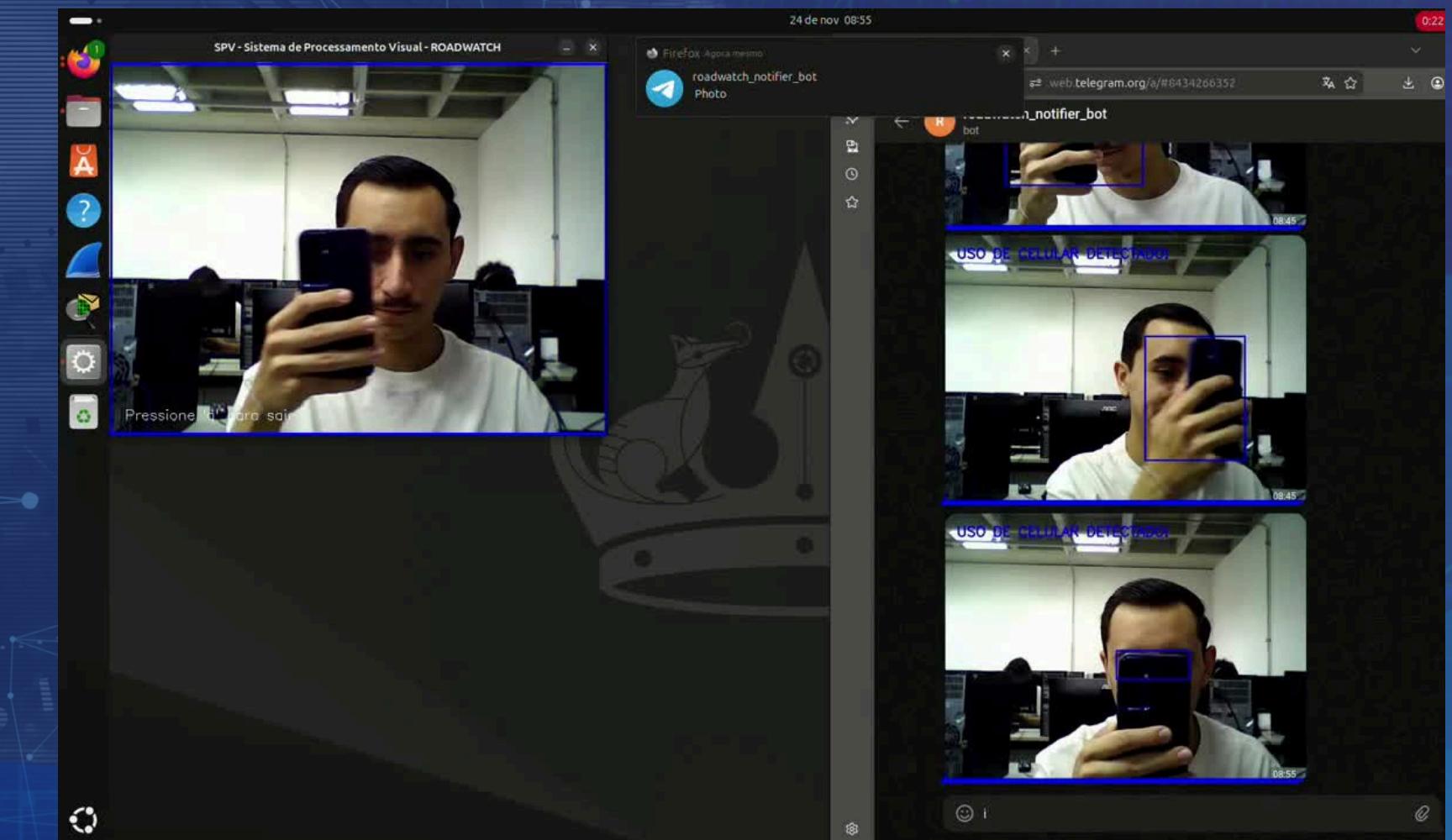
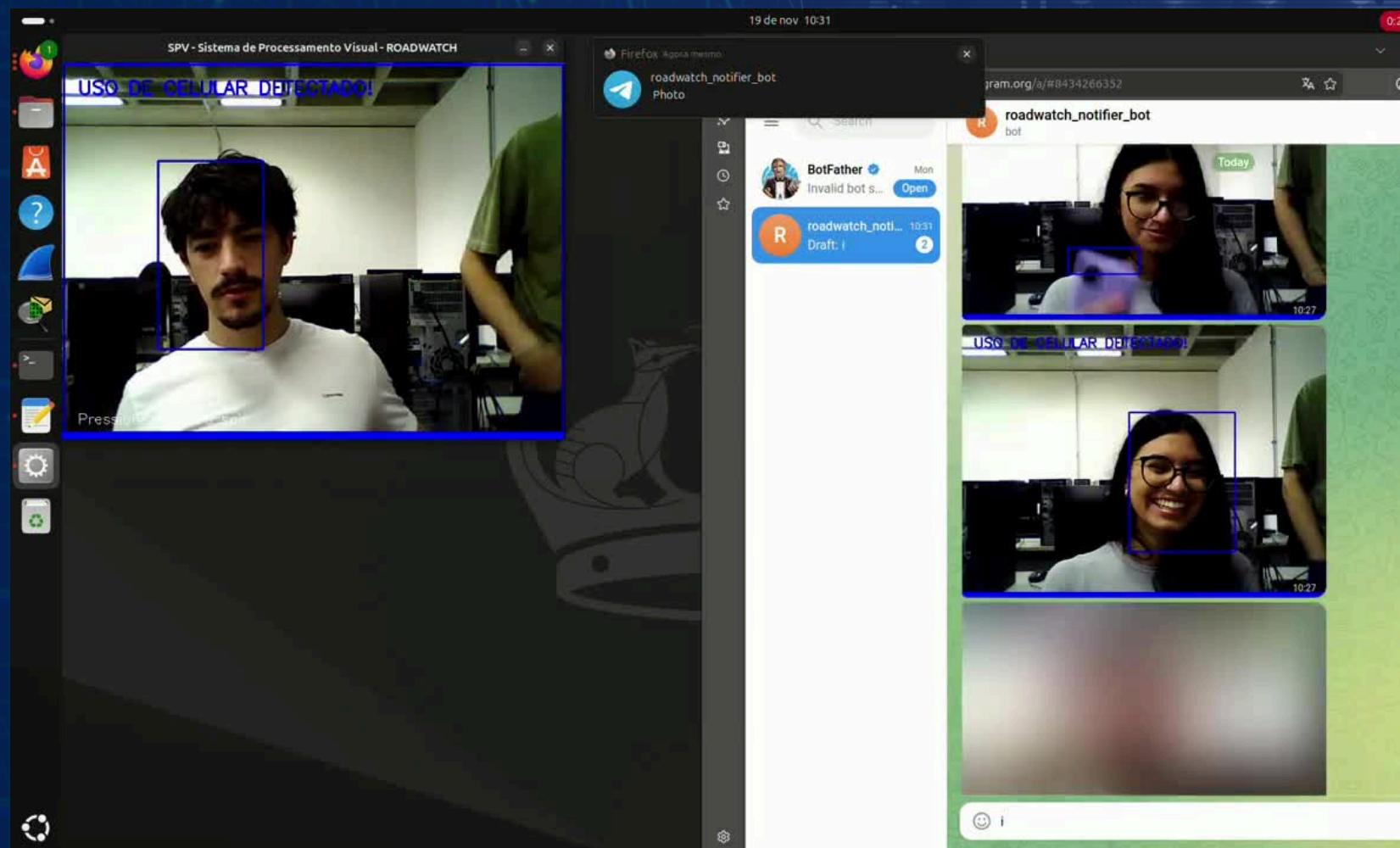
*A lógica de decisão é baseada em contadores de quadros e variáveis booleanas, para reduzir falsos positivos*

*A saída (alerta) é feita por meio de janelas gráficas (visual) e mensagens no console, além de logs com timestamp.*



# Teste Experimental (Laboratório)

*Realizamos simulações com usuários leigos e membros da equipe, para validar a usabilidade do sistema.*





# Benefícios e Impacto

*Segurança: ao alertar o motorista no momento exato do comportamento de risco, pode prevenir acidentes.*

*Conscientização: os registros de uso podem servir para feedback pós-viagem, ajudando o motorista a entender padrões de distração.*

Baixo custo: usa hardware simples (webcam, computador) e processamento local, sem necessidade de sensores caros.

Relevância acadêmica: aplica diretamente conceitos da disciplina (filtragem, subtração de fundo, detecção de objetos) em um caso real de segurança.

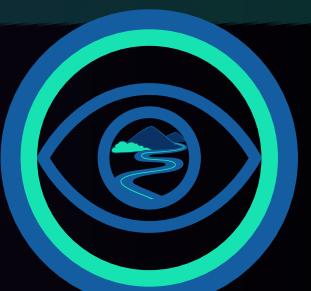
# Limitações e Desafios

*A qualidade da câmera (resolução, ângulo, luz) influencia bastante a precisão da detecção.*

*Em condições adversas de iluminação (noite, luz forte, sombras), o sistema pode ter dificuldades.*

*Latência: o processamento deve ser rápido o suficiente para emitir alertas em tempo real, sem atrapalhar ou retardar demais.*

*Privacidade: gravar o condutor levanta preocupações; é preciso obter consentimento e tratar com cuidado os dados de vídeo.*



# Conclusão

*O RoadWatch demonstra como técnicas de processamento de vídeo e visão computacional podem ter aplicações reais e importantes para a segurança viária.*

*O sistema desenvolve um monitoramento proativo e não invasivo do comportamento do motorista, identificando o uso de celular e gerando alertas imediatos.*

*Apesar dos desafios, os resultados do laboratório experimental mostram viabilidade e potencial para evoluções futuras: melhorar a robustez do modelo, reduzir falsos positivos, adaptar para diferentes condições de iluminação, etc.*





# Obrigado !

*Equipe RoadWatch*