



SENAC – UNIDADE CAMPINAS

ENSINO MÉDIO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

SAFE VISION

Sistema de Segurança Rodoviária

Leonardo Miranda Nunciaroni

Pedro Henrique Contardi Soler

CAMPINAS

2024

Leonardo Miranda Nunciaroni
Pedro Henrique Contardi Soler

SAFE VISION
Sistema de Segurança Rodoviária

Relatório de Projeto Profissional desenvolvido no Senac Campinas, durante o Ensino Médio Técnico em Informática, sob a orientação dos Professores Alexandre Tizzei, Bruno Henrique de Paula Ferreira.

CAMPINAS
2024

*Aos nossos pais e amigos, pelo apoio,
carinho e tempo que dedicaram a nós e ao projeto.*

AGRADECIMENTOS

Ao professor e orientador do projeto Bruno Henrique de Paula Ferreira, que nos guiou durante o desenvolvimento de todas as etapas.

Ao professor e coorientador do projeto Alexandre Tizzei, que nos auxiliou durante o desenvolvimento das tarefas.

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.” SCHOPENHAUER, 1851

RESUMO

Os acidentes rodoviários representam um risco significativo para a segurança pública, resultando em perdas de vidas e danos à propriedade. O presente projeto buscou abordar essa questão, explorando como a tecnologia poderia ser usada para prevenir acidentes. O projeto estudou uma variedade de fatores, incluindo, padrões de tráfego e comportamento do motorista, e desenvolveu algoritmos para correlacionar esses dados com a probabilidade de acidentes. Através do uso de tecnologias como sensores de veículos e inteligência artificial, o projeto foi capaz de identificar situações de alto risco e alertar os motoristas ou autoridades de tráfego em tempo real. Isso demonstra o potencial da tecnologia para melhorar a segurança nas rodovias e reduzir o número de acidentes.

Além de monitorar fatores tradicionais como padrões de tráfego e comportamento dos motoristas, o projeto também implementou uma funcionalidade de detecção de uso indevido de celular ao volante, uma das principais causas de distração e, conseqüentemente, de acidentes. Através do uso de câmeras e algoritmos de visão computacional, foi possível identificar em tempo real quando um motorista estava utilizando o celular enquanto dirigia, permitindo alertas imediatos. Essa tecnologia pode ser integrada aos sistemas de segurança dos veículos ou a centrais de monitoramento de tráfego, ajudando a coibir comportamentos perigosos e aumentando a segurança nas estradas. A detecção de uso de celular ao volante é um passo crucial para a prevenção de acidentes, uma vez que minimiza um dos fatores mais frequentes de distração ao dirigir.

Palavras-chave: Acidentes rodoviários, prevenção de acidentes, segurança pública, segurança rodoviária, tecnologia, visão computacional.

ABSTRACT

Road accidents pose a significant risk to public safety, resulting in the loss of lives and damage to property. This project aimed to address this issue by exploring how technology could be used to prevent accidents. The project studied a variety of factors, including traffic patterns and driver behavior, and developed algorithms to correlate this data with the probability of accidents. Through the use of technologies such as vehicle sensors and artificial intelligence, the project was able to identify high-risk situations and alert drivers or traffic authorities in real-time. This demonstrates the potential of technology to improve road safety and reduce the number of accidents.

In addition to monitoring traditional factors like traffic patterns and driver behavior, the project also implemented a feature to detect improper use of mobile phones while driving, one of the main causes of driver distraction and, consequently, accidents. Using cameras and computer vision algorithms, it was possible to identify in real-time when a driver was using their phone while driving, allowing immediate alerts. This technology can be integrated into vehicle safety systems or traffic monitoring centers, helping to curb dangerous behaviors and enhance road safety. Detecting mobile phone use while driving is a crucial step in accident prevention, as it minimizes one of the most frequent factors of driver distraction.

Keywords: Road accidents, accident prevention, public safety, road safety, technology, computer vision.

SUMÁRIO

1 Introdução.....	1
2.0 Objetivos.....	3
2.1 Objetivo Geral.....	3
2.2 Objetivos Específicos.....	3
3. Justificativa	5
4. Revisões Bibliográficas	6
4.1 Acidentes De Trânsito No Brasil.....	6
4.2 A Importância De Um Bom Sono Para A Psicologia	6
4.3 A Relação Do Sono Com O Trânsito	7
4.4 Importância Da Tecnologia No Trânsito.....	8
4.5 Utilização Inadequada Do Celular Ao Volante	8
4.6 Desafios Da Conscientização Dos Motoristas Para A Segurança Viária	9
4.7 O Papel Da Dopamina No Uso Contínuo De Celulares.....	10
4.8 Impacto Das Redes Sociais Na Segurança Viária.....	11
4.9 O Papel Da Visão Computacional Na Prevenção De Acidentes De Trânsito.....	12
4.10 A Influência Dos Batimentos Cardíacos Na Sonolência Ao Volante.....	13
5. Metodologias	15
5.1 Definição Do Público-Alvo.....	15
5.2 Roteiro Da Pesquisa	16
5.2.1 Aplicação De Questionário.....	16
5.2.2 Aplicação De Questionário.....	16
5.3 Tabulação Dos Dados	17
5.3.1 Resultados Da Primeira Pesquisa.....	17
5.3.2 Resultados Da Segunda Pesquisa.....	19
5.4 Protótipos.....	22
5.5 Definição Do Layout.....	31
5.6 Ferramentas Utilizadas	33

5.7 Modelagem Do Sistema.....	34
5.7.1 Diagrama De Uso De Caso.....	34
5.8 Resultados Obtidos.....	35
5.8.1 Interfaces Do Site/Sistema.....	35
5.9 Cálculos E Aplicações.....	36
5.9.1 Detecção De Sonolência.....	36
5.9.1.1 E.A.R. (Eye Aspect Ratio).....	36
5.9.1.2 M.A.R (Mouth Aspect Ratio).....	37
5.9.1.3 Landmarks.....	38
5.9.2 Detecção De Batimento Cardíaco.....	39
5.9.2.1 Pirâmide De Escalas (Ou Pirâmide De Imagem).....	39
5.9.2.2 Método De Amplificação De Movimentos De Eulerian Video Magnificatio.....	39
5.9.2.3 Transformada Rápida De Fourier (Fft - Fast Fourier Transform).....	40
5.9.2.4 Análise De Sinais Ppg (Photoplethysmography).....	41
5.9.2.5 Filtragem Temporal.....	42
5.9.2.6 Análise De Componentes Independentes (Ica - Independent Component Analysis).....	42
5.9.3 Detecção De Celular.....	43
5.9.3.1 Pipeline De Detecção.....	43
5.9.3.2 Ancoragem E Bounding Boxes.....	44
5.9.3.3 Treinamento E Dataset Coco.....	45
5.9.3.4 Nms (Non-Maximum Suppression).....	46
5.10 Estratégias De Divulgação.....	47
5.11 Cronograma.....	48
5.12 Business Plan / Plano De Negócios.....	49
5.12.1 Business Model Canvas.....	49
5.12.2 Produtos E Serviços.....	50
5.12.3 Análise Do Mercado Consumidor.....	50
5.12.4 Planejamento Da Produção E Operação.....	52
5.12.5 Planejamento De Vendas.....	53

5.12.6 Planejamento Do Time De Negócios.....	54
5.12.7 Estratégia De Sustentabilidade	56
5.12.8 Planejamento Financeiro	57
6. Considerações Finais	66
7. Referências Bibliográficas.....	67
Apêndice 1.....	70
Apêndice 2.....	71
Apêndice 3.....	72

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Pesquisa com motoristas	17
Figura 2 - Pesquisa com motoristas	17
Figura 3- Pesquisa com motoristas	18
Figura 4- Pesquisa com ambos os públicos	19
Figura 5- Pesquisa com ambos os públicos	19
Figura 6- Pesquisa com ambos os públicos	20
Figura 7- Pesquisa com ambos os públicos	20
Figura 8- Protótipo Arduino	22
Figura 9- Protótipo Arduino	23
Figura 10- Protótipo Arduino em 3D	23
Figura 11- Protótipo em ESP32	24
Figura 12- Fases finais dos protótipos	25
Figura 13- Fases finais dos protótipos	25
Figura 14- Fases finais dos protótipos	26
Figura 15- Protótipo ajustes finais	27
Figura 16- Protótipo ajustes finais	27
Figura 17- Protótipo plataforma	28
Figura 18- Protótipo plataforma	28
Figura 19- Dashboard de informações	29
Figura 20- Mapa localização em tempo real	30
Figura 21- Mensagem de alarme disparado	30
Figura 22- Esboços site	31
Figura 23- Esboços aplicativo	32
Figura 24- Site Safe Vision	32
Figura 25- Diagrama de Uso de Caso	34
Figura 26- Cálculo E.A.R	36
Figura 27- Pontos dos olhos	37
Figura 28- Cálculos e pontos do MAR	38
Figura 29- Amplificação de movimentos	40
Figura 30- Cronograma.....	48
Figura 31- Business Model Canvas	49

Figura 32- Gráfico sobre Acidentes devido a sonolência	51
Figura 33- Plano SWOT	53
Figura 34- Organograma de funções	54
Figura 35- ODS do Projeto	56
Figura 36- Dados da empresa	57
Figura 37- Tabela investimento inicial	58
Figura 38- Gastos para o sistema de segurança	58
Figura 39- Gastos para o serviço de manutenção	59
Figura 40- Capacidade Produtiva	59
Figura 41- Formação de preços.....	59
Figura 42- Projeção de Receitas	60
Figura 43- Projeção de Despesas	60
Figura 44- Fluxo de Caixa.....	61
Figura 45- Ponto de Equilíbrio (Breakeven Point).....	61
Figura 46- Payback.....	62
Figura 47- Taxa Interna de Retorno (T.I.R)	62
Figura 48- Gráfico Total de Entradas	63
Figura 49- Gráfico Total de Saídas	64
Figura 50- Gráfico Saldo do Período	65
Figura 51- Relatório CopySpider	72

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABRAMET – Associação Brasileira de Medicina de Tráfego
- BPM – Batimentos por minuto
- COCO - Common Objects in Context (Objetos comuns em contexto)
- DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito
- EAR - Eye Aspect Ratio (Proporção da imagem dos olhos)
- EBC – Empresa Brasileira de Comunicação
- ESG - Environmental, Social and Governance (Ambiental, Social e Governança)
- FFT - Fast Fourier Transform (Transformada Rápida de Fourier)
- MAR - Mouth Aspect Ratio (Proporção da imagem da boca)
- NMS - non-maximum suppression
- OCR – Optical Character Recognition
- ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
- PPG – Photoplethysmography (Fotopleletismografia)
- PRF – Polícia Rodoviária Federal
- SEM - Search Engine Marketing (Marketing para Mecanismos de Busca)
- SEO - Search Engine Optimization (Otimização para Mecanismos de Busca)
- SWOT - Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats (Forças, Oportunidades, Fraquezas, Ameaças)
- T.I.R - Taxa Interna de Retorno

1. INTRODUÇÃO

No cenário atual do Brasil, observa-se que o número de fatalidades em decorrência de acidentes de veículos é de aproximadamente 5.381 em um total de 64.441 acidentes ocorridos no ano de 2021, conforme dados da Agência Brasil EBC. Esse número representa um aumento de 2,5% em relação a 2019, de acordo com informações disponibilizadas pelo Portal do Trânsito.

Diante dessa alarmante estatística de acidentes, torna-se imperativo que os motoristas redobrem sua atenção e adotem as precauções necessárias enquanto estão ao volante. No entanto, é sabido que alguns condutores negligenciam essas medidas e continuam a circular pelas estradas, expondo-se ao risco de se tornarem mais uma vítima dessas estatísticas preocupantes. Muitos motoristas submetem-se a longas jornadas de direção, resultando em extrema exaustão física, distrações com celulares, desgaste mental e sonolência.

Pesquisas realizadas em 2021 pela Associação Brasileira de Medicina de Tráfego (ABRAMET) indicaram que 42% dos acidentes estão relacionados à falta de descanso por parte dos condutores, outros estudos também realizados pela ABRAMET no ano de 2022 apontam que o uso de celular ao volante já é a terceira maior causa de mortes no trânsito chegando a gerar 154 mortes por dia, totalizando 54 mil por ano.

Diante desse contexto, o projeto a ser desenvolvido no ano de 2024 tem como objetivo criar um protótipo, em formato físico, capaz de analisar o comportamento do motorista durante sua jornada, identificando sinais de fadigas e distrações que possam aumentar o risco de colisões.

Por exemplo, durante viagens noturnas, é essencial que os níveis de atenção dos motoristas sejam ampliados. Contudo, é comum que pessoas distraídas e desatentas possam se envolver em acidentes em questão de segundos. Nesse contexto, um sensor integrado ao veículo emitiria um alarme sonoro e físico, através de sistemas de vibração, para alertar o condutor e direcionar sua atenção de volta à estrada. Caso o motorista não reaja

adequadamente, um sistema de comunicação seria acionado, permitindo que um operador ou um robô entre em contato com as autoridades rodoviárias, fornecendo informações essenciais sobre o veículo, como placa, cor, modelo e também informações do condutor, como nome, se utiliza algum medicamento, se possui alguma doença e dentre outras demais informações. Com o consentimento das autoridades, isso poderia contribuir significativamente para evitar potenciais acidentes.

Dessa forma, o projeto busca não apenas aumentar a segurança nas estradas, mas também prevenir acidentes e proteger a vida dos motoristas, tornando as viagens mais seguras para todos os envolvidos.

2.0 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo principal visa o desenvolvimento de um sensor no qual analisa os comportamentos do motorista do veículo, a fim de identificar se está com início de fadiga ou distrações com smartphones, ajudando assim a diminuir a taxa de fatalidade no trânsito.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A utilização de um sensor para analisar a fadiga e a distrações com celulares é uma abordagem importante no contexto de segurança viária. Este sensor tem como objetivo monitorar o comportamento do condutor e, caso seja detectada fadiga ou sonolência, acionará um alerta sonoro e uma vibração para chamar a atenção do motorista. Se o condutor não responder aos alertas e continuar demonstrando sinais de fadiga e distração, o sensor entrará em contato com as autoridades responsáveis pela rodovia por meio de um sistema de comunicação, através de um e-mail, permitindo o acompanhamento do caso.

Esse sistema de comunicação fornecerá informações cruciais para prevenir um possível acidente, incluindo a placa do veículo, sua cor, modelo e outros detalhes relevantes. Além disso, o sensor permitirá o registro de informações adicionais que podem ser essenciais para um atendimento mais eficiente em situações de emergência. Por exemplo, se o motorista tiver algum problema de saúde ou estiver sobre efeitos de algum medicamento, essas informações poderão ser cadastradas no sistema do sensor para auxiliar no atendimento ao caso.

Essa abordagem tem o potencial de melhorar significativamente a segurança nas estradas, protegendo a vida dos motoristas e prevenindo acidentes decorrentes da fadiga do condutor.

3. JUSTIFICATIVA

A segurança nas estradas é uma preocupação significativa na sociedade contemporânea. Infelizmente, a fadiga do motorista é uma das principais causas de acidentes de trânsito, resultando frequentemente em perda de vidas e danos materiais substanciais. Nesse contexto, surge a ideia inovadora de utilizar um sensor para analisar a fadiga do motorista, uma abordagem que pode ter um impacto real na segurança rodoviária.

Da mesma forma, as distrações com celulares ocasionam por volta de 54 mil fatalidades por ano, tudo isso devido a utilização indevida e incorreta dos smartphones ao volante. Também com este contexto, foi desenvolvido um algoritmo para realizar a detecção da utilização indevida do celular.

Por meio de um sensor que monitora o comportamento do condutor, é possível detectar sinais de fadiga e distração e acionar um alerta sonoro e de vibração para chamar a atenção do motorista. Se o motorista não responder ao alerta e continuar apresentando sinais de fadiga e distração, o sensor entrará em contato com as autoridades responsáveis pela rodovia por meio de um sistema de comunicação, como um canal de comunicação via e-mail. Isso permite que o caso seja acompanhado pelas autoridades, potencialmente evitando que mais uma vítima sofra um acidente.

Essa abordagem tem o potencial de melhorar significativamente a segurança nas estradas, protegendo a vida dos motoristas e prevenindo acidentes decorrentes da fadiga do condutor.

Segundo o iG, 42% dos acidentes de trânsito no país estão relacionados ao sono. Isso significa que quase metade dos acidentes de trânsito ocorrem porque os motoristas estão sonolentos ou adormecem ao volante. Esses números ressaltam a importância de se estar descansado antes de dirigir e a necessidade de políticas públicas para combater a direção sonolenta.

4. REVISÕES BIBLIOGRÁFICAS

4.1 ACIDENTES DE TRÂNSITO NO BRASIL

De acordo com o Anuário 2021 da Polícia Rodoviária Federal (PRF), houve um aumento no número de acidentes e mortes nas rodovias federais em 2021, interrompendo uma série de quedas consecutivas observadas desde 2011. No estado de São Paulo, a situação não foi diferente. A rodovia BR-116 em São Paulo registrou 3.099 acidentes e 3.151 feridos, além de ter o maior número de registros de mortos, com 173 casos. Esses números ressaltam a importância de políticas públicas efetivas para a segurança no trânsito.

O relatório também revelou que a maioria dos acidentes ocorreu em dias de céu claro, com 38.930 casos registrados, seguidos por 10.950 em dias de céu nublado e 6.699 em situações de chuva. Além disso, os trechos com pista simples foram os que mais registraram acidentes e mortes no trânsito, com 31.747 acidentes resultando em 3.652 mortes.

Minas Gerais foi o estado com maior número de acidentes (8.308) e de feridos (9.962) e mortos (692). Santa Catarina e Paraná vieram em seguida, com um total de 7.882 e 7.330 acidentes, respectivamente.

Essas estatísticas alarmantes destacam a necessidade urgente de medidas eficazes para melhorar a segurança nas estradas e prevenir acidentes decorrentes da fadiga do condutor.

4.2 A IMPORTÂNCIA DE UM BOM SONO PARA A PSICOLOGIA

O sono é um aspecto essencial para a saúde de qualquer pessoa em qualquer idade. Ele é tão importante que pode afetar negativamente a saúde mental, física, as relações interpessoais, o trabalho e até mesmo a segurança. Segundo o artigo “A importância do sono na prática da Psicologia (2018)”, muitas

pessoas que procuram algum serviço psicológico têm alguma queixa relacionada ao sono. Muitas vezes, essa queixa não é verbalizada diretamente e é necessário que o psicólogo questione o paciente sobre como está o seu sono.

É essencial compreender que as queixas existem, mas o psicólogo pode não saber o que fazer exatamente com ela e, por isso, não se aproxima para entender mais.

O artigo também destaca que as horas de sono são as primeiras a serem reduzidas quando é preciso cumprir mais tarefas do que as 24h do dia são capazes de comportar. A ideia de que dormir é um tempo perdido faz parte do dia a dia desde a revolução industrial e, desprezamos fortemente até hoje.

4.3 A RELAÇÃO DO SONO COM O TRÂNSITO

O sono é um aspecto fundamental da nossa saúde e tem um impacto significativo em muitas áreas da nossa vida, incluindo a segurança no trânsito. De acordo com um artigo intitulado “Dirigir com sono causa mais acidentes que o álcool”, publicado no site Persono, dirigir com sono ou cansaço é responsável por 60% dos acidentes de trânsito no Brasil, superando os dados relativos ao consumo de álcool e drogas.

A pesquisa citada no artigo foi realizada pela ABRAMET (Associação Brasileira de Medicina de Tráfego) em parceria com o CRM e a Academia Brasileira de Neurologia e indicou que 42% dos acidentes nas ruas e estradas do país são causados pelo sono.

Essas estatísticas alarmantes destacam a necessidade urgente de medidas eficazes para melhorar a segurança nas estradas e prevenir acidentes decorrentes da fadiga do condutor.

4.4 IMPORTÂNCIA DA TECNOLOGIA NO TRÂNSITO

O artigo “Tecnologia no Trânsito: Qual é sua Importância e Quais são as Principais? (2020)” publicado no site Bynd, discute a importância da tecnologia no trânsito e como ela pode ajudar a melhorar a segurança e a eficiência nas estradas.

O artigo também menciona várias tecnologias que já estão presentes no trânsito brasileiro, incluindo semáforos com programação de tempo de funcionamento, câmeras inteligentes para avaliação de imagens, equipamentos com sistema Optical Character Recognition (OCR), automóveis com direção autônoma, carros elétricos e aplicativos usados em dispositivos Android ou iOS.

Essas tecnologias têm o potencial de transformar os grandes centros urbanos, tornando-os mais calmos, silenciosos, econômicos e menos poluídos. Além disso, o artigo sugere que a criação de planos de mobilidade inteligentes pode ajudar a reduzir o número de automóveis em circulação e tornar as cidades mais humanas e sustentáveis.

4.5 UTILIZAÇÃO INADEQUADA DO CELULAR AO VOLANTE

A utilização inadequada do celular ao volante é um dos principais fatores de distração que contribuem para acidentes de trânsito no Brasil. Estudos recentes apontam que o uso de dispositivos móveis por motoristas está diretamente relacionado ao aumento do risco de colisões, uma vez que desvia a atenção tanto visual quanto cognitiva e motora. Segundo dados da Associação Brasileira de Medicina de Tráfego (ABRAMET), o uso do celular é responsável por cerca de 154 mortes por dia no trânsito.

Pesquisas também revelam que a legislação brasileira, embora proíba o uso de celulares enquanto se dirige, enfrenta desafios na fiscalização e conscientização. A Lei 13.281, que alterou o Código de Trânsito Brasileiro em 2016, endureceu as punições para quem utiliza o celular ao volante, mas sua

efetividade ainda é limitada pela dificuldade de monitoramento constante e pela falta de campanhas educativas mais robustas que alcancem todos os motoristas.

Ademais, pesquisas sobre o comportamento dos motoristas indicam que, apesar das campanhas de conscientização, muitos condutores ainda subestimam os riscos do uso do celular ao volante. A cultura de multitarefa, amplamente difundida, faz com que motoristas justifiquem o uso de dispositivos móveis, acreditando que podem administrar sua atenção entre dirigir e usar o celular. Esse comportamento aumenta significativamente as chances de acidentes, mostrando a necessidade de ações educativas mais eficazes, voltadas para a mudança de mentalidade dos condutores e maior compreensão dos riscos envolvidos.

4.6 DESAFIOS DA CONSCIENTIZAÇÃO DOS MOTORISTAS PARA A SEGURANÇA VIÁRIA

A conscientização dos motoristas sobre segurança viária é um desafio crucial para a redução de acidentes nas estradas. Apesar de existir uma legislação rigorosa e campanhas educativas, muitos condutores ainda subestimam os riscos associados a comportamentos imprudentes, como o uso de celular ao volante. Essa resistência à mudança de comportamento revela a necessidade de abordagens mais eficazes e personalizadas nas iniciativas de educação no trânsito, que se conectem de maneira mais significativa com o público-alvo.

Além disso, a falta de um engajamento contínuo por parte dos motoristas nas campanhas de conscientização é um fator que dificulta a eficácia dessas iniciativas. Muitas vezes, as campanhas são pontuais e não promovem um diálogo constante sobre segurança no trânsito. Criar um senso de comunidade e responsabilidade compartilhada entre motoristas pode ser uma estratégia poderosa para reforçar a importância da segurança viária, incentivando a participação ativa e a reflexão sobre comportamentos de risco.

Por fim, a promoção de parcerias entre órgãos de trânsito, empresas e organizações da sociedade civil pode ser uma abordagem eficaz para melhorar a conscientização dos motoristas. Essas colaborações podem resultar em campanhas mais abrangentes e diversificadas, que atinjam diferentes segmentos da população e abordem as questões de segurança viária de maneira mais envolvente. A união de esforços entre esses grupos pode fortalecer a mensagem de responsabilidade no trânsito e criar um ambiente colaborativo que estimule práticas mais seguras entre os motoristas.

4.7 O PAPEL DA DOPAMINA NO USO CONTÍNUO DE CELULARES

O uso contínuo de celulares é um fenômeno cada vez mais comum na sociedade atual, impactando diretamente o comportamento dos motoristas. A dopamina, neurotransmissor associado ao prazer e à recompensa, desempenha um papel crucial nesse contexto, já que a interação com dispositivos móveis frequentemente gera uma sensação imediata de gratificação. Essa busca incessante por recompensas instantâneas pode levar os motoristas a negligenciarem os riscos envolvidos, aumentando a probabilidade de distrações ao volante. Assim, entender essa relação entre o uso do celular e os mecanismos cerebrais é fundamental para abordar a questão da segurança no trânsito.

Além disso, a exposição constante a notificações e redes sociais reforça o ciclo vicioso de dependência do celular, que pode se tornar prejudicial ao foco e à atenção. Quando os motoristas se tornam habituados a verificar seus dispositivos a cada alerta sonoro ou visual, a capacidade de concentração na direção diminui significativamente. Essa perda de atenção é um fator crítico que contribui para a ocorrência de acidentes, tornando a conscientização sobre os perigos do uso do celular ao volante ainda mais necessária. A educação e a informação devem ser aliadas nesse combate às distrações causadas por dispositivos móveis.

Por fim, é vital implementar estratégias que não apenas alertem os motoristas sobre os riscos, mas também abordem os aspectos psicológicos do uso de celulares. Campanhas educativas devem incluir informações sobre o impacto da dopamina e a natureza viciante das interações digitais. Promover uma cultura de responsabilidade e conscientização pode ajudar os motoristas a reavaliarem seus hábitos, levando a um trânsito mais seguro. A integração de abordagens psicológicas com ações práticas pode ser a chave para reduzir as distrações e prevenir acidentes nas estradas.

4.8 IMPACTO DAS REDES SOCIAIS NA SEGURANÇA VIÁRIA

O impacto das redes sociais na segurança viária é um tema que vem ganhando destaque nas discussões sobre o comportamento dos motoristas. Com a crescente popularidade de plataformas digitais, muitos condutores sentem a necessidade de estar constantemente conectados, o que frequentemente leva a distrações perigosas ao volante. Estudos demonstram que a interação nas redes sociais pode desviar a atenção do motorista, aumentando significativamente o risco de acidentes. Essa questão torna-se ainda mais preocupante, considerando a elevada taxa de jovens usuários de redes sociais que, muitas vezes, subestimam os riscos associados a essa prática.

Além disso, a natureza das redes sociais, que promove a gratificação instantânea, contribui para comportamentos impulsivos e arriscados. Motoristas frequentemente sentem a urgência de responder a mensagens ou verificar notificações, acreditando que podem fazer isso rapidamente sem comprometer a segurança. Essa falsa sensação de controle é alarmante, pois a realidade mostra que mesmo breves distrações podem resultar em acidentes graves. Portanto, a conscientização sobre os perigos do uso das redes sociais enquanto se dirige é fundamental para promover uma cultura de segurança no trânsito.

Por fim, é crucial que campanhas educativas abordem o uso de redes sociais de maneira eficaz, destacando as consequências da distração. Estratégias de conscientização devem ser desenvolvidas para engajar motoristas, utilizando exemplos práticos e dados que demonstrem a relação entre o uso de redes sociais e o aumento de acidentes. Além disso, incentivar comportamentos de direção responsável, como o uso de modos "não perturbe" em smartphones, pode ser uma medida eficaz para reduzir distrações. Com um esforço conjunto entre autoridades de trânsito e sociedade civil, é possível promover mudanças significativas e melhorar a segurança nas estradas.

4.9 O PAPEL DA VISÃO COMPUTACIONAL NA PREVENÇÃO DE ACIDENTES DE TRÂNSITO

A visão computacional tem se consolidado como uma tecnologia fundamental na indústria automobilística, especialmente na prevenção de acidentes de trânsito. A capacidade de analisar e interpretar informações visuais em tempo real permite que os veículos identifiquem obstáculos, pedestres e sinais de trânsito, contribuindo para uma condução mais segura. Com o aumento do número de veículos nas estradas, a necessidade de sistemas que possam auxiliar motoristas e reduzir a taxa de acidentes se torna cada vez mais premente. Dessa forma, a implementação de tecnologias de visão computacional é uma resposta eficaz a esse desafio crescente.

Além disso, a combinação de visão computacional com outras tecnologias, como sensores LiDAR e câmeras de alta resolução, tem ampliado as possibilidades de monitoramento do ambiente ao redor dos veículos. Esses sistemas são projetados para detectar rapidamente mudanças no cenário, como a presença de um pedestre atravessando a rua ou a aproximação de outro veículo em alta velocidade. Essa capacidade de reação instantânea é vital para evitar colisões e aumentar a segurança nas estradas. O uso de algoritmos de aprendizado de máquina também permite que esses sistemas melhorem continuamente suas respostas com base em experiências passadas.

Entretanto, a implementação da visão computacional em veículos enfrenta diversos desafios, incluindo condições climáticas adversas e a complexidade do tráfego urbano. A eficácia dos sistemas pode ser comprometida em situações de baixa visibilidade, como chuvas intensas ou neblina, onde a detecção de objetos se torna mais difícil. Além disso, a variabilidade do comportamento humano nas estradas exige que esses sistemas sejam adaptáveis e capazes de lidar com uma ampla gama de cenários. Portanto, a pesquisa contínua e o desenvolvimento de novas tecnologias são essenciais para superar essas limitações.

Por fim, as iniciativas que promovem a integração da visão computacional nos sistemas de assistência ao motorista representam um avanço significativo na segurança viária. Esses sistemas não apenas alertam os motoristas sobre potenciais perigos, mas também podem intervir automaticamente para evitar acidentes. À medida que a tecnologia avança, espera-se que a visão computacional se torne uma parte integrante da condução, contribuindo para a criação de veículos mais seguros e ambientes de trânsito mais confiáveis. Assim, a combinação de inovações tecnológicas e políticas de segurança viária é crucial para reduzir o número de acidentes e salvar vidas.

4.10 A INFLUÊNCIA DOS BATIMENTOS CARDÍACOS NA SONOLÊNCIA AO VOLANTE

A sonolência ao volante é um problema sério que afeta muitos motoristas, especialmente os que passam longas horas dirigindo. Estudos mostram que a falta de sono e o cansaço físico podem aumentar o risco de acidentes. Uma das questões que merece atenção é como os batimentos cardíacos por minuto estão relacionados à sensação de sonolência. Entender essa conexão pode ajudar a prevenir tragédias nas estradas.

Os batimentos cardíacos, que são o número de vezes que o coração bate por minuto, podem indicar o nível de estresse e fadiga de uma pessoa. Quando estamos cansados, nosso corpo tende a entrar em um estado de relaxamento, o que pode fazer o coração bater mais devagar. Esse ritmo mais lento pode ser um sinal de que a pessoa está se sentindo sonolenta, especialmente em situações monótonas, como dirigir por longos períodos.

Além disso, motoristas que experimentam variações nos batimentos cardíacos enquanto dirigem podem estar mais propensos a se distrair e a perder a concentração. Isso é ainda mais preocupante em viagens noturnas ou em trechos longos, onde a atenção pode diminuir. Pesquisas indicam que motoristas que monitoram seus batimentos cardíacos conseguem identificar momentos de fadiga e agir antes que a sonolência se torne um problema sério.

Por fim, a conscientização sobre a relação entre batimentos cardíacos e sonolência é fundamental. Programas de prevenção e treinamento para motoristas podem incluir informações sobre como reconhecer os sinais de fadiga. Assim, ao entender melhor como nosso corpo reage ao cansaço, podemos tornar as estradas mais seguras para todos.

5. METODOLOGIAS

O método de pesquisa utilizado durante o desenvolvimento do projeto é o exploratório, no qual as técnicas escolhidas foram, pesquisa de campo, realizada de forma virtual, e também a pesquisa bibliográfica. Esta foi baseada a partir de um estudo bibliográfico com embasamento em artigos que retratam acidentes de trânsito.

Para o desenvolvimento do sensor, fez-se algumas perguntas específicas voltadas para as vítimas de acidentes no trânsito, para que assim fosse possível implementar técnicas necessárias para a aplicação e desenvolvimento do projeto.

A aplicação da entrevista ocorreu somente online por meio de um formulário, sendo voltado para vítimas e não vítimas de acidentes, durante o período de 01/03/2024 a 03/03/2024. Assim, as respostas obtidas vieram de diferentes regiões.

Também se foi desenvolvido uma outra pesquisa, na qual ocorreu de forma online dentre o período de 20/09/2024 a 25/09/2024, com a finalidade de entender as pessoas que frequentam as rodovias e ajudar a conscientizá-las sobre os riscos da sonolência e o uso indevido do celular ao dirigir.

Os dados coletados foram analisados de forma quantitativa, voltado para o percentual de vítimas que sofreram algum tipo de acidente.

5.1 DEFINIÇÃO DO PÚBLICO-ALVO

O projeto tem como público-alvo motoristas, passageiros e vítimas de acidentes que relatam ter passado por algum tipo de acidente no trânsito, assim como, visa a queda do percentual de casos de acidentes no trânsito.

5.2 ROTEIRO DA PESQUISA

5.2.1 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO

As perguntas desenvolvidas para a primeira pesquisa, foram realizadas através de análises e estudos sobre o comportamento do motorista. As questões estão localizadas no Apêndice 1.

Já para as questões da segunda entrevista houve um planejamento com a finalidade de abranger ambos os públicos, dentre eles, motoristas e passageiros. As perguntas estão localizadas no Apêndice 2.

5.2.2 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO

A primeira pesquisa de campo foi realizada durante o período de 01/03/2024 a 03/02/2023, através da plataforma Google Forms.

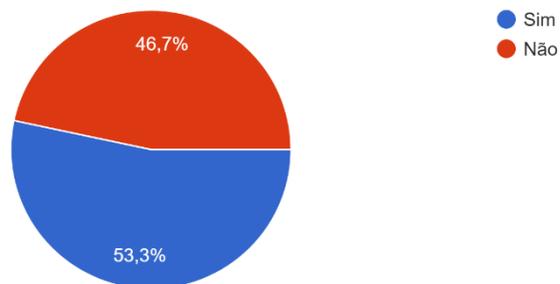
Já a segunda entrevista foi realizada durante as datas de 20/09/2024 a 25/09/2024, também aplicada na plataforma Google Forms.

5.3 TABULAÇÃO DOS DADOS

5.3.1 RESULTADOS DA PRIMEIRA PESQUISA

Figura 1- Pesquisa com motoristas

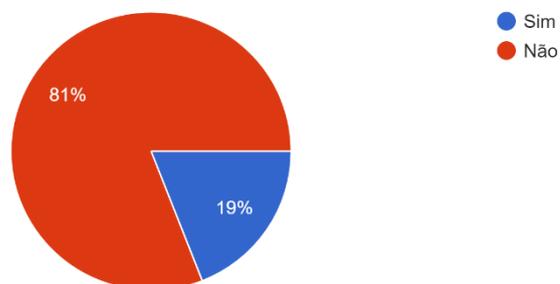
Já foi vítima de algum acidente de trânsito?
30 respostas



Fonte- Autoria própria

Figura 2 - Pesquisa com motoristas

Se sim, teve algum ferimento grave?
21 respostas



Fonte- Autoria própria

Figura 3- Pesquisa com motoristas

Conte-nos um pouco, por qual o motivo de ter ocorrido este acidente?

18 respostas

Sono
Álcool
Desatenção
Um carro fechou o meu e eu bati de frente em uma sargeta
Muito vício em celular
Uso de celular
Sonolência
Nenhum.
sonolência

Fonte- Autoria própria

A partir da análise feita do questionário respondido, é possível analisar que cerca de 53,3% dos motoristas relatam já ter sofrido algum tipo de acidente no trânsito, 19% já tiveram algum tipo de ferimento grave.

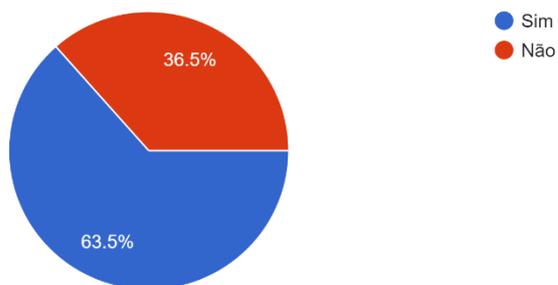
Após uma análise detalhada do questionário, é possível observar que, dos 18 motoristas que participaram da pesquisa e responderam ao motivo de seus acidentes, um número considerável, equivalente a 27,78%, relatou que os acidentes ocorreram devido à sonolência. Essa porcentagem representa um contingente significativo de motoristas que identificaram a sonolência como um fator contribuinte em seus incidentes no trânsito, o que destaca a importância da implementação de novas tecnologias para que possa mitigar e decrescer o número de colisões devido a sonolência ao volante.

5.3.2 RESULTADOS DA SEGUNDA PESQUISA

Figura 4- Pesquisa com ambos os públicos

Você já sofreu algum acidente?

52 responses

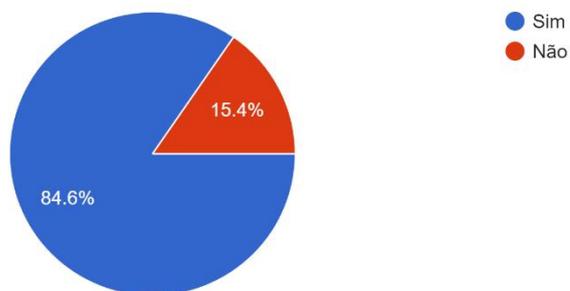


Fonte- Autoria própria

Figura 5- Pesquisa com ambos os públicos

Você já presenciou / viu algum acidente na rodovia?

52 responses

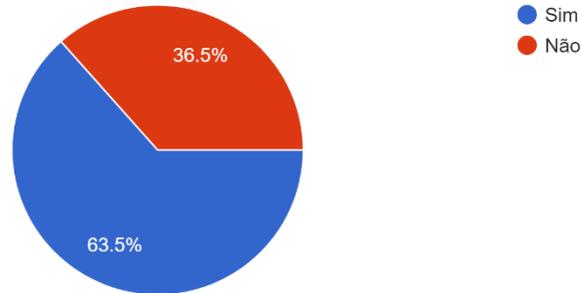


Fonte- Autoria própria

Figura 6- Pesquisa com ambos os públicos

Conhece alguém que já sofreu acidente devido a sonolência?

52 responses

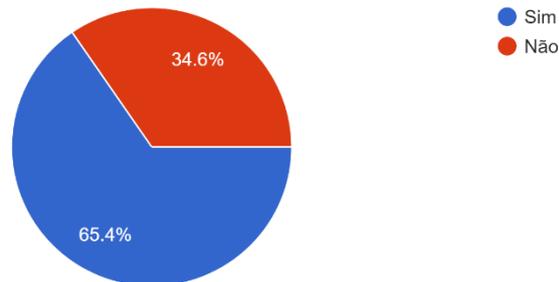


Fonte- Autoria própria

Figura 7- Pesquisa com ambos os públicos

Conhece alguém que já sofreu acidente devido ao uso de celular / distrações?

52 responses



Fonte- Autoria própria

A partir das análises realizadas sobre a entrevista, é possível analisar que cerca de 63,5% das pessoas relatam já ter presenciado algum tipo de acidente, já 84,6% relatam que já presenciaram/viram alguma ocorrência no trânsito.

Após um aprofundamento no questionário, é possível observar que, das 52 pessoas que participaram da pesquisa 63,5% relataram que conhecem alguém que já sofreu algum tipo de acidente devido a sonolência, um número consideravelmente alarmante, por outro lado um montante de 65,4%, falaram que conhecem alguém que sofreu algum acidente devido ao uso de celular/distração. Esses números representam um montante significativo de pessoas que relatam cotidianamente que já enfrentaram, que viram ou até

mesmo que conhecem outras que passaram por situações como essa, o que destaca a importância da conscientização sobre a sonolência e distração ao volante e a necessidade de medidas preventivas para mitigar esse problema.

Uma das questões que o projeto aborda é diminuir este índice de acidentes relacionados ao sono e a distrações.

5.4 PROTÓTIPOS

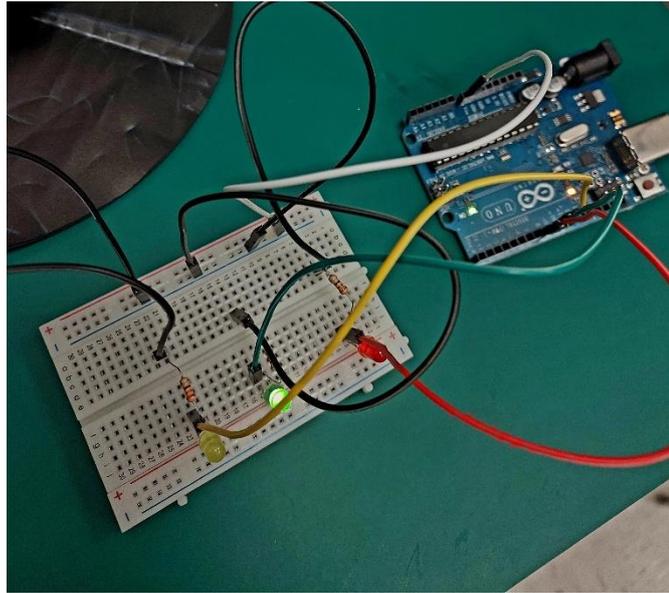
Abaixo estão algumas imagens dos protótipos em Arduino Uno e ESP32, o modo como inicialmente foi planejado, a distribuição de cada componente até os ajustes finais.

Figura 8- Protótipo Arduino



Fonte- Autoria própria

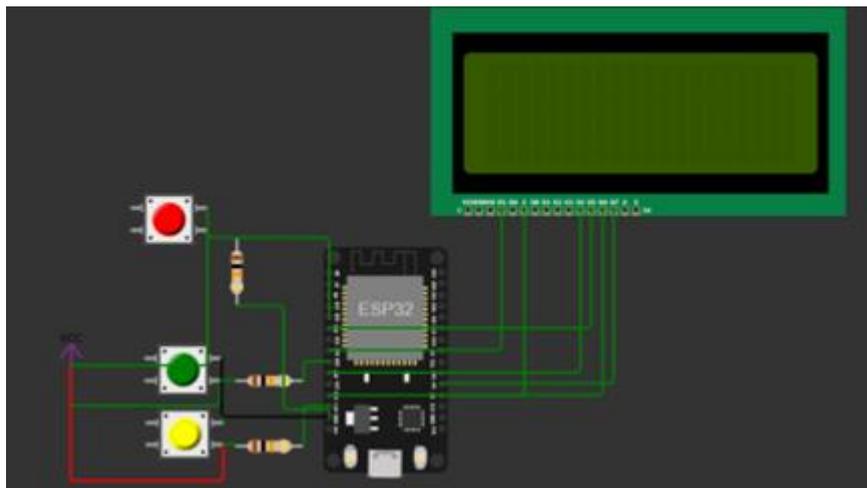
Figura 9- Protótipo Arduino



Fonte- Autoria própria

Nas figuras 8 e 9, começou-se a desenvolver o protótipo físico em Arduino Uno R3, é possível observar que há dois circuitos, foi optado em fazer desta forma para trabalhar com eles detalhadamente para posteriormente torná-los um único circuito.

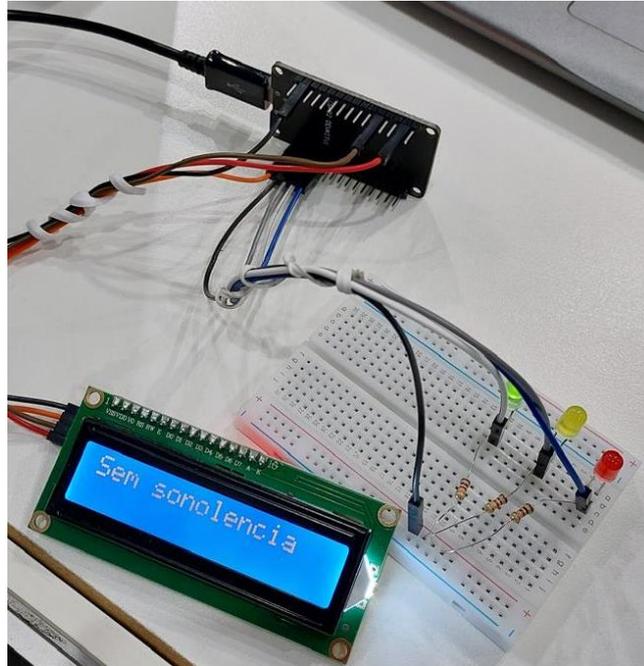
Figura 10- Protótipo Arduino em 3D



Fonte- Wokwi.com

Na figura 10 apresenta o protótipo em 3D do Arduino. Já com uma placa diferente para o formato de programação do projeto. Também com ambos os circuitos em um único local.

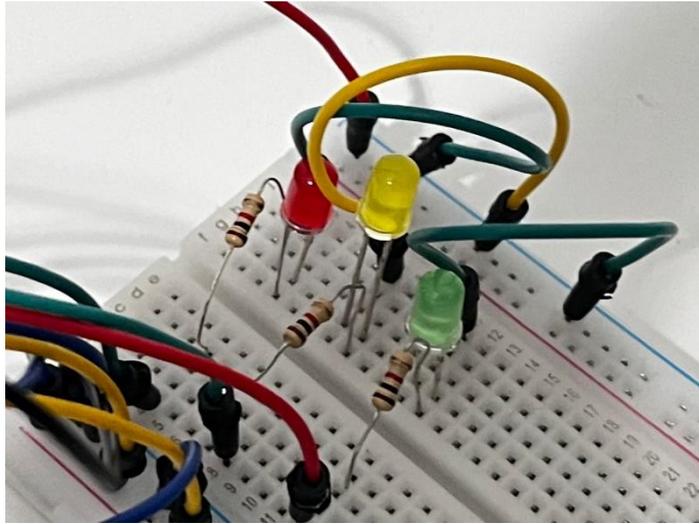
Figura 11- Protótipo em ESP32



Fonte- Autoria própria

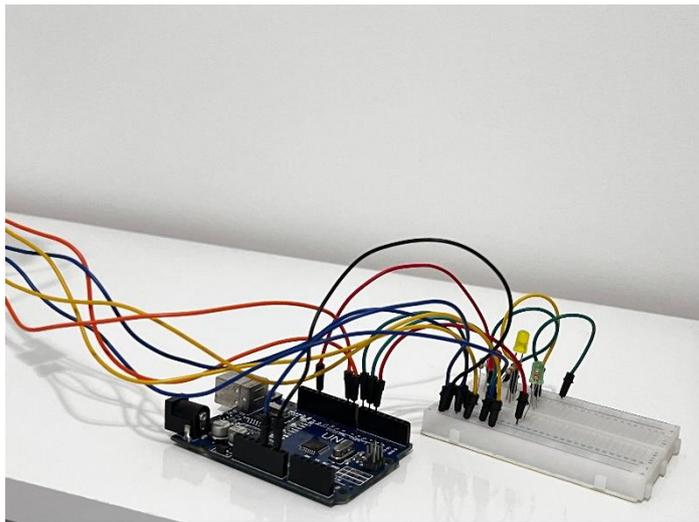
Na figura 11, foi-se realizado a montagem dos LEDs (amarelo, verde, vermelho) no qual indicam os estados e fases do sensor, foi feita a implementação do Display LCD 16x2, ficando assim todos os itens em um único local.

Figura 12- Fases finais dos protótipos



Fonte- Autoria própria

Figura 13- Fases finais dos protótipos



Fonte- Autoria própria

Figura 14- Fases finais dos protótipos



Fonte- Autoria própria

Nas imagens 12, 13 e 14 foi iniciada as fases finais dos protótipos, com um aprofundamento maior em cada detalhe, é possível observar que foi acrescentado um suporte Pan Tilt, onde ficará a câmera e no qual tem a função de capturar e centralizar a imagem em tempo real em ambos os eixos, vertical e horizontal, assim conseguindo ter uma eficácia maior nas capturas e resultados obtidos.

Figura 15- Protótipo ajustes finais



Fonte- Autoria própria

Figura 16- Protótipo ajustes finais



Fonte- Autoria própria

Nas figuras 15 e 16 é possível notar a implementação da câmera para a captura dos algoritmos, também é possível ver foi escolhido utilizar um volante para trazer uma sensação algo mais realista, no volante está implementado os

sensores de vibração, para que conjuntamente com o alarme sonoro tenha um alarme que emita um sinal físico.

Figura 17- Protótipo plataforma



Nome completo:

Insira seu nome completo

Sua senha:

senha

Entrar

Novo na plataforma ?

Clique aqui e crie sua conta

Fonte- Autoria própria

Figura 18- Protótipo plataforma



Preencha com as informações do motorista:

Nome completo

Data de nascimento:

9/25/2024

Utiliza alguma medicação ?

Tem alguma doença ?

Qual o seu e-mail ?

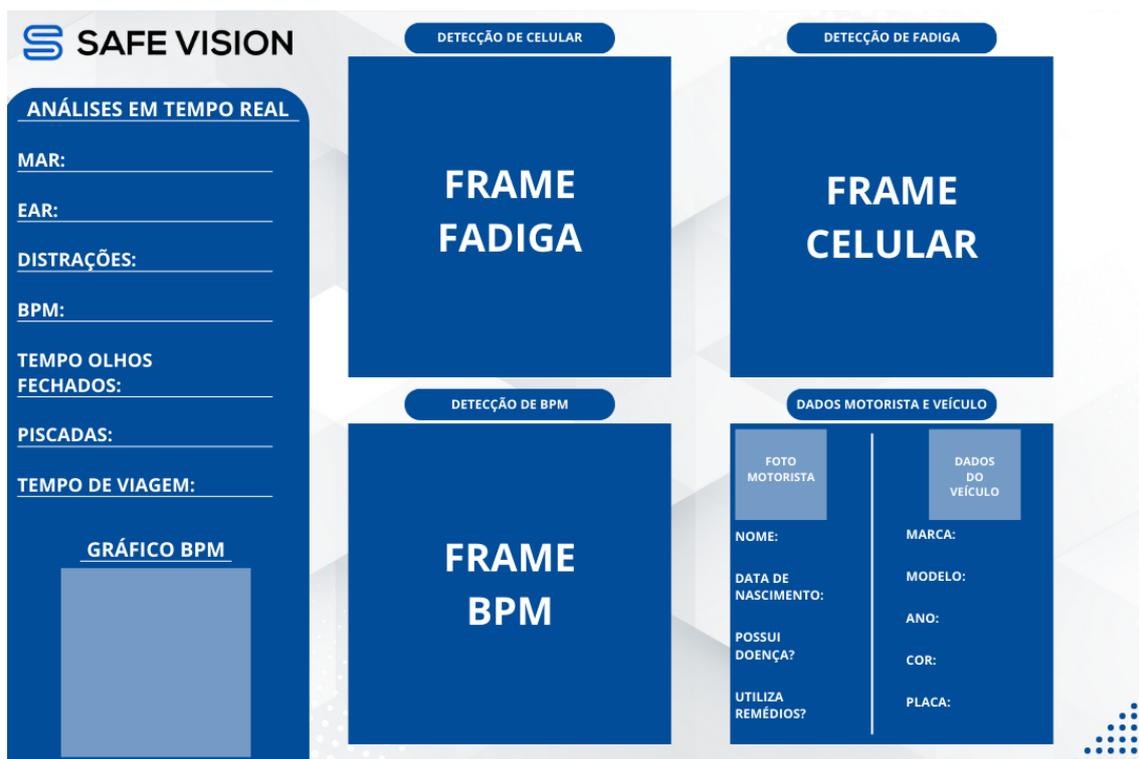
Qual o seu Telefone ?

Continuar

Fonte- Autoria própria

Nas imagens 17 e 18 pode-se ver o andamento da plataforma onde será feito o cadastro do motorista, do veículo e acessar as demais informações.

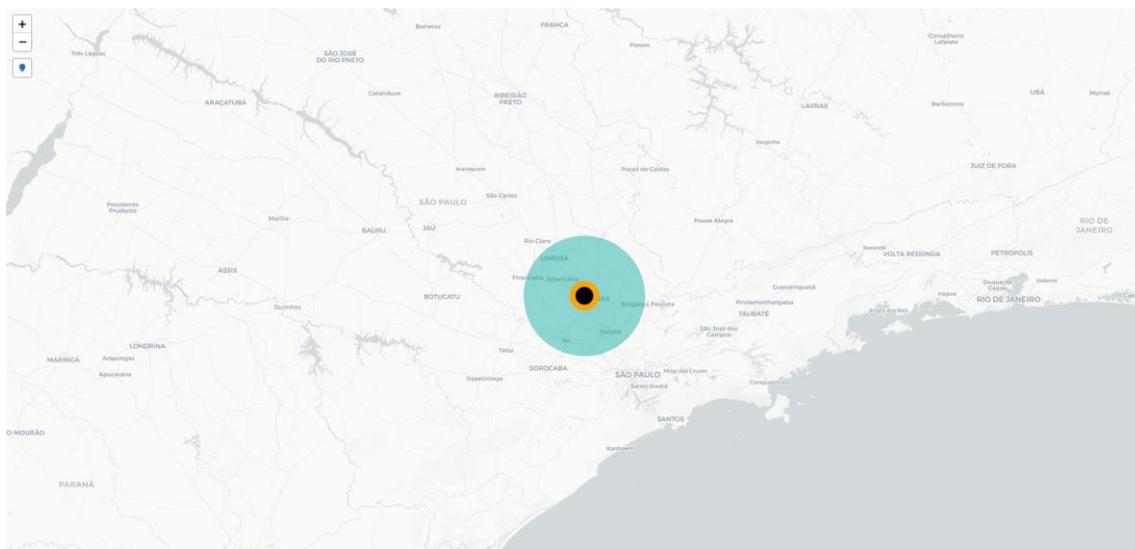
Figura 19- Dashboard de informações



Fonte- Autoria própria

Na figura 19 foi desenvolvido o Dashboard onde será exibido a captura das imagens, os dados coletados e demais informações.

Figura 20- Mapa localização em tempo real



Fonte- Autoria própria

Na imagem 20 é possível encontrar o mapa com a localização em tempo real do veículo, assim auxiliando as autoridades a encontrá-lo e solucionar mais uma possível colisão.

Figura 21- Mensagem de alarme disparado

Informações do veículo com alarme disparado:

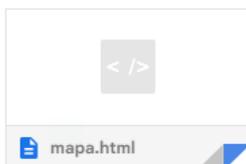
Marca: Chevrolet
Modelo: Onix
Ano: 2024
Cor: Branco
Placa: ABC1234

Informações do motorista:

Nome: Pedro
Idade: 18
Medicamentos: Não utiliza
Doenças: Não possui

OBSERVAÇÃO: Para visualizar a localização em tempo real, faça o download do mapa.html

One attachment • Scanned by Gmail



Fonte- Autoria própria

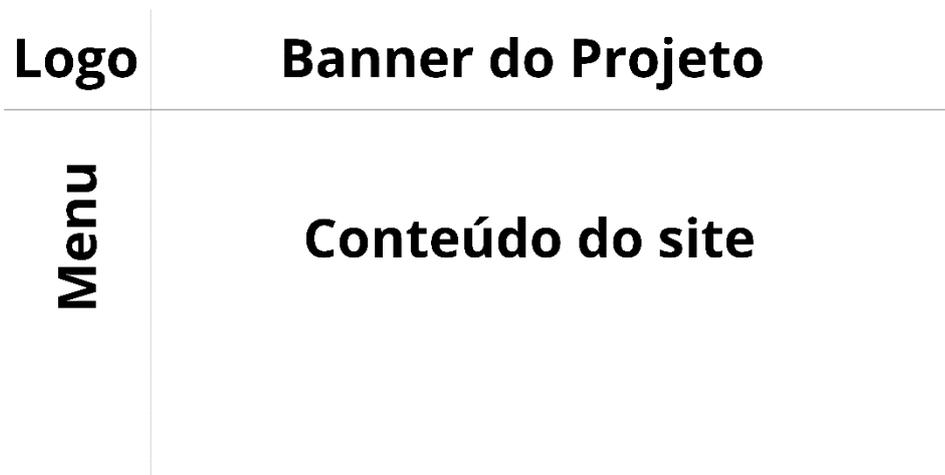
Na figura 21 é possível ver a mensagem na qual as autoridades irão receber quando for detectado a sonolência e/ou a distração com o celular.

5.5 DEFINIÇÃO DO LAYOUT

Planeja-se utilizar cores chamativas, fortes e mantendo o branding do projeto na interface do site e do aplicativo, fazendo com que o usuário mantenha a atenção no conteúdo apresentado e lembre-se do projeto.

Como público-alvo são motoristas, breves informações, mas com dados verídicos são elementos chaves para que se tenha uma maior absorção do material.

Figura 22- Esboços site



Fonte- Aatoria própria

Na figura 22 é possível ver o esboço de como ficaria o layout do site, foi utilizada esta figura como referência para trabalhar-se em cima do desenvolvimento da plataforma.

Figura 23- Esboços aplicativo



Fonte- Autoria própria

Na imagem 23 é possível encontrar alguns esboços de como ficaria o layout do aplicativo, foi utilizada essas mais algumas outras figuras como referência para desenvolver-se o aplicativo.

Figura 24- Site Safe Vision



Fonte- Autoria própria

Na figura acima é possível ver como ficou o desenvolvimento do site, é possível acessá-lo através do link <https://sites.google.com/view/projeto-safe-vision>.

5.6 FERRAMENTAS UTILIZADAS

Para o desenvolvimento do site, foi utilizada a ferramenta Google Sites, uma ferramenta exclusiva para a criação deste tipo de software. Com o design 3D feito através do Tinkercad, proporcionou-se uma interface criativa e simples para o público.

O sensor e os algoritmos foram desenvolvidos pela plataforma PyCharm, utilizando a linguagem Python em seu código com o auxílio de algumas bibliotecas, como OpenCV, PyFirmata, YOLOv8, Numpy e dentre outras demais.

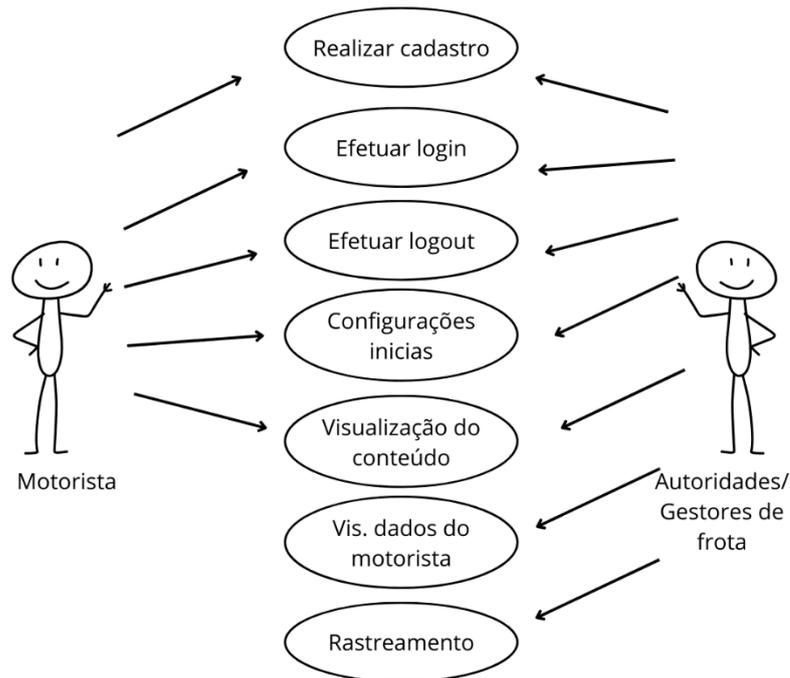
Já os testes do aplicativo foram desenvolvidos uma parte pela linguagem de programação Bubble, um software no-code, e as demais foram desenvolvidas em CSS, HTML e Java Script.

O banco de dados de teste utilizado para hospedar as informações e os cadastros realizados foi o Firebase, optou-se por utilizar este banco de dados devido a sua conexão em tempo real com o Python.

5.7 MODELAGEM DO SISTEMA

5.7.1 DIAGRAMA DE USO DE CASO

Figura 25- Diagrama de Uso de Caso



Fonte- Autoria própria

Na figura 24 é possível analisar como irá ser o funcionamento da plataforma do aplicativo para ambos os usuários, motorista e autoridades/gestores de frota. Os motoristas terão acessos aos seus dados pessoais, como informações do veículo e sobre si mesmo, já as autoridades terão acesso tanto a essas informações como também as informações de rastreamento e alertas.

5.8 RESULTADOS OBTIDOS

5.8.1 INTERFACES DO SITE/SISTEMA

O projeto foi iniciado com a programação da plataforma visando uma interface simples e intuitiva, com básicas funcionalidades e informações, fazendo com que o leitor adquira o conhecimento necessário de forma rápida e sem complexidade.

Para um maior alcance de usuários, foi desenvolvido um site contendo o principal objetivo do projeto. A plataforma ainda sofrerá atualizações constantes para melhor atender o usuário.

O objetivo esperado é informar o leitor sobre como funciona o sensor e o desenvolvimento do protótipo, além de fornecer informações para um aprendizado sobre a importância da utilização de tecnologias para se ter um tráfego de veículos mais seguro.

5.9 CÁLCULOS E APLICAÇÕES

5.9.1 DETECÇÃO DE SONOLÊNCIA

5.9.1.1 E.A.R. (EYE ASPECT RATIO)

O EAR (Eye Aspect Ratio) é uma métrica usada para medir o quanto uma pessoa está piscando ou mantendo os olhos abertos. Ele faz isso através do cálculo da distância entre os pontos de referência das pálpebras em uma imagem ou vídeo. Esses pontos são detectados automaticamente por algoritmos, e o EAR é basicamente a relação entre a altura e a largura do olho. Esse cálculo é importante porque ajuda a determinar o fechamento dos olhos, o que pode ser usado para detectar sonolência, por exemplo.

Uma das principais aplicações do EAR é em sistemas de monitoramento de motoristas, onde o objetivo é identificar sinais de fadiga através do padrão de piscadas. Se o valor do EAR cair abaixo de um determinado limite, isso pode indicar que a pessoa está prestes a adormecer, já que os olhos permanecem mais fechados por longos períodos. Assim, o EAR é uma ferramenta útil para garantir a segurança em situações críticas, como dirigir.

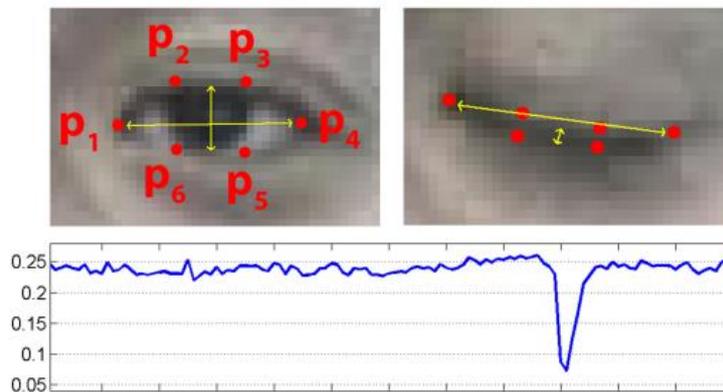
Apesar de ser uma métrica bastante eficaz, o EAR pode variar de pessoa para pessoa, já que o tamanho dos olhos não é o mesmo em todos os indivíduos. Isso significa que os valores podem ser ajustados para cada pessoa em um experimento para que os resultados sejam mais precisos. A personalização desses parâmetros é importante para garantir que o sistema funcione bem, independentemente do tamanho dos olhos de cada um.

Figura 26- Cálculo E.A.R

$$\text{EAR} = \frac{\|p_2 - p_6\| + \|p_3 - p_5\|}{2\|p_1 - p_4\|},$$

Fonte- Real-Time Eye Blink Detection using Facial Landmarks

Figura 27- Pontos dos olhos



Fonte- Real-Time Eye Blink Detection using Facial Landmarks

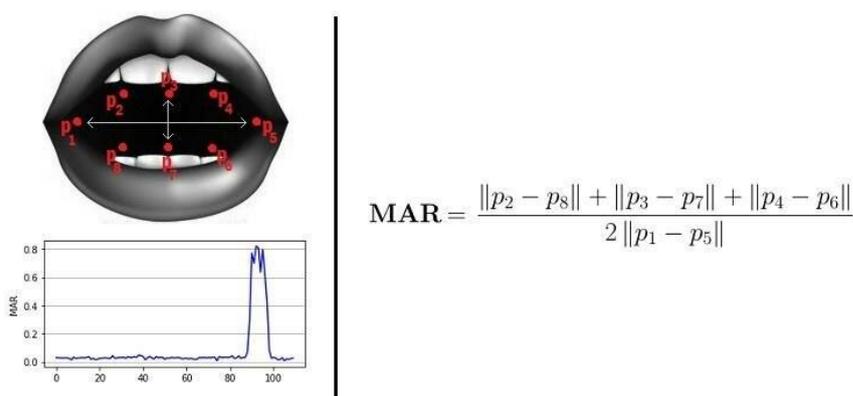
5.9.1.2 M.A.R (MOUTH ASPECT RATIO)

O MAR (Mouth Aspect Ratio) é uma métrica usada para identificar se uma pessoa está bocejando ou ficando sonolenta. Ele é calculado através da relação entre a largura e a altura da boca, utilizando pontos de referência no rosto. O MAR é bastante utilizado em sistemas de detecção de sonolência, principalmente para motoristas, ajudando a monitorar sinais de cansaço.

Assim como o EAR (Eye Aspect Ratio), o MAR faz parte de um conjunto de parâmetros que os sistemas de visão computacional usam para detectar fadiga. Quando o valor do MAR ultrapassa um certo limite, isso indica que a pessoa pode estar bocejando, o que é um sinal clássico de sonolência. Se esses sinais continuarem, o sistema emite um alerta para que o motorista possa reagir a tempo e evitar acidentes.

O valor do MAR é comparado a um limite predefinido, e se for repetidamente maior que esse limite, o sistema interpreta que a pessoa está sonolenta. É um método eficaz porque leva em consideração comportamentos comuns de cansaço, como bocejar. Esses sistemas de monitoramento são importantes para garantir a segurança nas estradas e prevenir que motoristas sonolentos continuem dirigindo.

Figura 28- Cálculos e pontos do MAR



Fonte- ResearchGate

5.9.1.3 LANDMARKS

Landmarks são pontos específicos no rosto que ajudam a identificar e mapear diferentes características faciais. Eles são usados em sistemas de visão computacional para detectar e analisar expressões, movimentos e até sinais de cansaço, como piscadas e bocejos. Esses pontos incluem regiões como os cantos dos olhos, o contorno da boca e a ponta do nariz.

Os landmarks são essenciais em várias aplicações, como reconhecimento facial e detecção de sonolência. Através deles, os algoritmos conseguem identificar os contornos do rosto e calcular proporções como o EAR (Eye Aspect Ratio) e o MAR (Mouth Aspect Ratio). Com isso, é possível monitorar o comportamento facial em tempo real e responder a eventos como o fechamento dos olhos ou o bocejo.

Por exemplo, em um sistema que detecta sonolência de motoristas, os landmarks são usados para medir a abertura dos olhos e da boca. Eles permitem que o sistema calcule se a pessoa está prestes a adormecer ou se está apenas piscando normalmente. Essa tecnologia torna o monitoramento mais preciso e eficiente, melhorando a segurança em várias situações.

5.9.2 DETECÇÃO DE BATIMENTO CARDÍACO

5.9.2.1 PIRÂMIDE DE ESCALAS (OU PIRÂMIDE DE IMAGEM)

A pirâmide de escalas, ou pirâmide de imagem, é uma técnica usada em processamento de imagens para representar uma imagem em diferentes níveis de resolução. Ela é chamada de "pirâmide" porque as imagens vão ficando menores conforme a resolução diminui, como se fossem os andares de uma pirâmide. Isso ajuda a analisar uma imagem de forma mais eficiente, começando por detalhes mais amplos e depois indo para os mais específicos.

Esse método é muito útil em algoritmos que precisam identificar objetos em diferentes escalas. Por exemplo, ao tentar detectar um rosto em uma foto, o tamanho e a distância podem variar, então a pirâmide de escalas permite que o sistema "veja" o rosto em várias resoluções. Isso aumenta as chances de identificar o objeto corretamente, independentemente de seu tamanho ou posição na imagem.

Além disso, a pirâmide de escalas pode ser usada em compressão de imagens, já que as versões de baixa resolução da imagem ocupam menos espaço. Ao usar essa técnica, os sistemas conseguem processar as imagens de forma mais rápida e eficiente, sem perder informações importantes. É uma ferramenta fundamental em várias áreas da visão computacional.

5.9.2.2 MÉTODO DE AMPLIFICAÇÃO DE MOVIMENTOS DE EULERIAN VIDEO MAGNIFICATION

O método de Amplificação de Movimentos de Eulerian Video Magnification é uma técnica que permite amplificar pequenos movimentos em vídeos, que são praticamente invisíveis a olho nu. Ele funciona analisando as variações de cor e movimento em cada pixel do vídeo e, em seguida, amplificando essas variações.

Isso faz com que movimentos sutis, como a pulsação de uma veia ou a respiração, fiquem mais evidentes.

Esse método é muito utilizado em áreas como a medicina, por exemplo, para monitorar sinais vitais de uma pessoa sem a necessidade de contato direto. Com ele, é possível amplificar movimentos quase imperceptíveis, como as pequenas mudanças na pele causadas pelos batimentos cardíacos. Assim, o vídeo pode mostrar essas variações com clareza, o que pode ser útil em diagnósticos.

Além disso, a Amplificação de Movimentos de Eulerian é aplicada em diversas outras áreas, como na engenharia, para analisar vibrações em estruturas. Ela se destaca por ser uma técnica simples, mas poderosa, pois permite extrair informações valiosas de vídeos comuns. É uma ferramenta importante para capturar detalhes que passariam despercebidos em situações normais.

Figura 29- Amplificação de movimentos



Fonte- Eulerian Video Magnification for Revealing Subtle Changes in the World

5.9.2.3 TRANSFORMADA RÁPIDA DE FOURIER (FFT - FAST FOURIER TRANSFORM)

A Transformada Rápida de Fourier (FFT) é uma ferramenta muito útil para analisar sinais de BPM (batimentos por minuto) em monitoramentos de frequência cardíaca. Quando os sinais de batimentos são capturados em tempo real, eles aparecem como variações no tempo. Com a FFT, é possível converter

esses dados para o domínio da frequência, identificando as frequências que correspondem aos batimentos do coração.

Ao aplicar a FFT no sinal de BPM, conseguimos detectar o padrão dos batimentos e identificar com precisão quantas vezes o coração está batendo por minuto. Isso é especialmente útil em situações em que o sinal pode estar misturado com ruídos ou movimentos do corpo. A FFT ajuda a "filtrar" essas interferências e a isolar a frequência correspondente ao ritmo cardíaco.

Essa técnica é usada em dispositivos de monitoramento de saúde, como smartwatches ou sensores médicos, para calcular a frequência cardíaca de forma precisa. Através da análise das frequências presentes no sinal, os sistemas podem monitorar o BPM e detectar irregularidades ou padrões anormais, ajudando na prevenção de problemas de saúde.

5.9.2.4 ANÁLISE DE SINAIS PPG (PHOTOPLETHYSMOGRAPHY)

A análise de sinais PPG (Photoplethysmography) é uma técnica usada para monitorar o fluxo sanguíneo de forma não invasiva. O sensor PPG emite luz na pele e mede a variação na quantidade de luz refletida ou absorvida pelo sangue em cada batimento cardíaco. Isso permite calcular a frequência cardíaca e outros parâmetros ligados à circulação sanguínea, como a oxigenação do sangue.

Os sinais PPG são amplamente utilizados em dispositivos de monitoramento de saúde, como smartwatches e oxímetros de pulso. Esses sinais variam conforme o coração bombeia sangue pelo corpo, criando um padrão rítmico que pode ser analisado para medir os batimentos por minuto (BPM). A análise do PPG é bastante precisa e ajuda a identificar não apenas a frequência cardíaca, mas também anomalias no ritmo dos batimentos.

Além de medir o BPM, a análise de sinais PPG pode fornecer informações valiosas sobre a saúde cardiovascular de uma pessoa. Com a evolução da tecnologia, dispositivos que usam PPG conseguem acompanhar o bem-estar do usuário em tempo real, alertando para possíveis problemas de saúde, como

arritmias ou quedas bruscas de pressão. Isso torna a técnica essencial para o monitoramento contínuo e preventivo da saúde.

5.9.2.5 FILTRAGEM TEMPORAL

A filtragem temporal é uma técnica usada para processar sinais ou vídeos ao longo do tempo, com o objetivo de suavizar ou destacar certas informações. Basicamente, ela examina como os valores mudam de um quadro para o outro, ou de um momento para o outro, para remover ruídos ou identificar padrões. Essa técnica é muito usada em processamento de vídeos, sons e dados de sensores, como aqueles usados para monitorar a frequência cardíaca.

No monitoramento de batimentos cardíacos, por exemplo, a filtragem temporal pode ser aplicada para suavizar os dados PPG, que podem estar cheios de ruído devido ao movimento do corpo ou outras interferências. Com essa filtragem, os dados se tornam mais claros e os batimentos por minuto (BPM) podem ser identificados com mais precisão. Isso é importante para garantir que o cálculo do BPM seja o mais exato possível.

Além disso, a filtragem temporal é utilizada em diversas áreas, como na análise de vídeos para amplificar movimentos sutis, ou no processamento de áudio para remover ruídos de fundo. Ela permite que sistemas lidem melhor com variações inesperadas ou inconsistências nos dados ao longo do tempo, melhorando a qualidade e a interpretação das informações capturadas.

5.9.2.6 ANÁLISE DE COMPONENTES INDEPENDENTES (ICA - INDEPENDENT COMPONENT ANALYSIS)

A Análise de Componentes Independentes (ICA - Independent Component Analysis) é uma técnica de processamento de sinais que busca separar sinais misturados em suas fontes originais. É bastante utilizada em áreas

como processamento de áudio, imagens e até em neurociência. A ideia básica é que, quando temos um sinal composto por várias fontes, a ICA consegue identificar e isolar cada uma dessas fontes, mesmo que estejam sobrepostas.

Um exemplo clássico da ICA é na separação de vozes em uma gravação onde várias pessoas falam ao mesmo tempo. Através da análise, é possível extrair cada voz individualmente, o que facilita a compreensão. Isso acontece porque a ICA considera que as fontes originais são estatisticamente independentes, ou seja, elas não têm correlação entre si. Assim, a técnica consegue "desmisturar" os sinais e recuperar as informações originais.

Além de áudio, a ICA também é usada em outras áreas, como na análise de imagens e em estudos de atividade cerebral. Por exemplo, em neurociência, a ICA ajuda a identificar diferentes padrões de atividade em sinais elétricos do cérebro, permitindo uma melhor compreensão de como o cérebro processa informações. Essa versatilidade torna a Análise de Componentes Independentes uma ferramenta importante em várias aplicações tecnológicas e científicas.

5.9.3 DETECÇÃO DE CELULAR

5.9.3.1 PIPELINE DE DETECÇÃO

Um pipeline de detecção é uma sequência de etapas que um sistema segue para identificar objetos ou padrões em dados, como imagens ou vídeos. Esse processo é essencial em áreas como visão computacional e aprendizado de máquina, onde o objetivo é extrair informações úteis de grandes volumes de dados. O pipeline geralmente começa com a coleta dos dados, seguida pelo pré-processamento, onde os dados são preparados para análise, como redimensionamento ou normalização.

Após o pré-processamento, entra a etapa de detecção propriamente dita. Aqui, algoritmos são aplicados para identificar e classificar os objetos ou padrões de interesse. Por exemplo, em um sistema de detecção de faces, essa etapa

envolve localizar rostos em uma imagem e determinar suas características. Esse passo é crucial, pois a precisão da detecção impacta diretamente a qualidade dos resultados finais.

Finalmente, o pipeline geralmente termina com a pós-processamento, onde os resultados são refinados e apresentados de forma compreensível. Isso pode incluir a aplicação de filtros para remover falsos positivos ou a apresentação dos dados em um formato visual, como caixas delimitadoras ao redor dos objetos detectados. Um pipeline de detecção bem projetado é fundamental para garantir que o sistema funcione de maneira eficiente e eficaz, fornecendo resultados confiáveis para diversas aplicações, como segurança, saúde e automação.

5.9.3.2 ANCORAGEM E BOUNDING BOXES

Ancoragem e bounding boxes são conceitos importantes em visão computacional, especialmente na detecção de objetos em imagens e vídeos. Bounding boxes, ou caixas delimitadoras, são retângulos que envolvem um objeto detectado, marcando sua posição e tamanho na imagem. Esses retângulos ajudam os algoritmos a identificarem onde os objetos estão localizados e quais características eles possuem, facilitando a análise da cena.

A ancoragem, por sua vez, é uma técnica usada para melhorar a precisão na detecção de objetos. Durante o treinamento de modelos de aprendizado de máquina, âncoras são pré-definidas em diferentes tamanhos e proporções para representar possíveis formas de objetos que podem aparecer na imagem. Quando o modelo analisa uma nova imagem, ele usa essas âncoras como referência para prever se um objeto está presente e ajustar a posição da bounding box de acordo com o que foi detectado.

Esse método de ancoragem permite que os sistemas se tornem mais eficientes e precisos, pois eles podem se adaptar a diferentes escalas e formatos de objetos. Por exemplo, ao detectar rostos em uma imagem, o modelo pode usar âncoras para identificar rostos pequenos e grandes, garantindo que a bounding box se ajuste corretamente em qualquer situação. Assim, a

combinação de ancoragem e bounding boxes é essencial para garantir que a detecção de objetos seja feita de maneira eficaz e confiável.

5.9.3.3 TREINAMENTO E DATASET COCO

O treinamento de modelos de aprendizado de máquina é uma etapa crucial para que eles possam aprender a reconhecer padrões e objetos em imagens. Durante essa fase, os modelos são alimentados com dados de um conjunto específico chamado dataset. Um dos datasets mais populares para detecção de objetos é o COCO (Common Objects in Context), que contém milhares de imagens e suas respectivas anotações. Esse conjunto é amplamente utilizado por pesquisadores e desenvolvedores para treinar modelos que precisam identificar diferentes objetos em diferentes cenários.

O dataset COCO é conhecido por sua diversidade e complexidade, pois inclui uma grande variedade de categorias de objetos, como pessoas, carros, animais e utensílios domésticos. Além disso, as imagens no COCO não são apenas imagens isoladas de objetos, mas muitas vezes mostram os objetos em contextos do mundo real. Isso ajuda os modelos a aprenderem a reconhecer objetos não apenas por suas características individuais, mas também como eles interagem e se comportam em ambientes variados.

Ao treinar um modelo usando o dataset COCO, ele aprende a identificar objetos e suas localizações por meio de caixas delimitadoras e anotações. Essa abordagem permite que o modelo generalize melhor para novas imagens que não estavam presentes durante o treinamento. Por isso, o COCO é uma ferramenta fundamental para a pesquisa em visão computacional, ajudando a criar modelos mais precisos e eficientes que podem ser aplicados em diversas áreas, como segurança, automação e saúde.

5.9.3.4 NMS (NON-MAXIMUM SUPPRESSION)

A NMS, ou Non-Maximum Suppression, é uma técnica utilizada em visão computacional para melhorar a precisão da detecção de objetos. Quando um modelo identifica um objeto em uma imagem, ele pode gerar várias caixas delimitadoras ao redor do mesmo objeto, resultando em múltiplas detecções do mesmo item. A NMS ajuda a eliminar essas duplicatas, mantendo apenas a caixa mais precisa, o que é essencial para evitar confusões na análise de imagens.

O funcionamento da NMS é relativamente simples. Primeiro, ela ordena todas as caixas delimitadoras com base em suas pontuações de confiança, que indicam quão certo o modelo está de que um objeto está presente. Em seguida, a NMS seleciona a caixa com a pontuação mais alta e remove todas as outras caixas que se sobrepõem a essa, além de um certo limite predefinido. Esse processo é repetido até que todas as caixas sejam analisadas, garantindo que cada objeto detectado seja representado por apenas uma caixa.

Essa técnica é fundamental para garantir que os sistemas de detecção de objetos sejam mais eficazes e que as informações apresentadas sejam claras e concisas. Sem a NMS, o resultado final poderia ser confuso, com várias caixas indicando o mesmo objeto, dificultando a interpretação dos dados. Com a NMS, conseguimos obter uma representação mais limpa e precisa, o que é essencial em aplicações como vigilância, direção autônoma e análise de imagens médicas.

5.10 ESTRATÉGIAS DE DIVULGAÇÃO

Como meio de divulgação do projeto, foi optado pelo uso de meios virtuais, analisando o cenário atual no qual a propagação de informações online se dá de forma mais rápida e eficaz. As mídias sociais serão grandes aliadas para a exposição da ideia e seus benefícios, podendo alcançar com uma maior facilidade um público-alvo que está disposto a conhecer mais sobre a ideia.

Serão realizadas campanhas de marketing digital através de plataformas como Meta ADS, TikTok ADS, Google ADS, Taboola ADS, SEM e SEO. Conteúdos educativos sobre segurança no trânsito, fadiga e utilização indevida de celular serão compartilhados, junto com workshops e feiras para demonstrar o sistema.

Testemunhos e estudos de caso ajudarão a aumentar a credibilidade, e parcerias estratégicas com associações de transporte e segurança rodoviária serão estabelecidas.

5.11 CRONOGRAMA

Figura 30- Cronograma

Atividade-	Fevereiro-	Março-	Abril-	Maió-	Junho-	Julho-	Agosto-	Setembro-	Outubro-	Novembro-
Pesquisa inicial	x									
Identificação do tema	x									
Entrega pesquisa Estudo Cenário		x								
Cronograma		x								
Pesquisas			x	x						
Problematização				x	x					
Objetivos			x	x	x					
Programação					x	x	x	x		
Arduino							x	x	x	
Entrega do Projeto										x

Fonte- Autoria própria

5.12 BUSINESS PLAN / PLANO DE NEGÓCIOS

5.12.1 BUSINESS MODEL CANVAS

Figura 31- Business Model Canvas



Fonte- Autoria própria

5.12.2 PRODUTOS E SERVIÇOS

A Safe Vision desenvolveu um sistema de segurança para detectar fadiga e distrações com celulares ao volante, um fator importante de acidentes no Brasil. O sistema utiliza sensores avançados e algoritmos para identificar sinais de sonolência e distrações para emitir um alarme sonoro. Se o alarme for ativado mais de duas vezes, o sistema enviará as informações sobre o motorista e o veículo para um banco de dados acessível pelas autoridades rodoviárias e gestores de frotas.

Benefícios:

Aumento da Segurança: Reduz acidentes ao detectar fadiga e distrações para alertar motoristas.

Informações em Tempo Real: Fornece dados atualizados sobre a localização e condições do veículo e do condutor.

Educação e Conscientização: Ensina a importância do sono e os riscos da utilização inadequada dos smartphones ao volante.

Facilidade de Uso: Interface intuitiva para facilitar a interação.

Acesso a Dados e Estatísticas: Oferece dados sobre acidentes para promover prevenção.

Trânsito Sustentável: Contribui para a redução de acidentes e impacto ambiental.

Produção Sustentável: Feito com materiais recicláveis e com baixa emissão de CO2.

5.12.3 ANÁLISE DO MERCADO CONSUMIDOR

O mercado de segurança automotiva é crucial, especialmente em países com altas taxas de acidentes, como o Brasil. Este mercado inclui empresas de transporte, logística e frotas, que variam de pequenas a grandes corporações e

atuam em áreas urbanas e industriais. Essas empresas se beneficiam de tecnologias que aumentam a segurança e a eficiência.

No Brasil, o mercado de sistemas de segurança automotiva movimentava bilhões de reais anualmente e está em crescimento, impulsionado pela necessidade de melhorar a segurança nas estradas. As principais áreas de demanda são grandes centros urbanos como São Paulo e Rio de Janeiro, e regiões industriais do Sul e Sudeste, onde o tráfego é intenso.

O sistema da Safe Vision pode reduzir acidentes, diminuir custos com seguros e reparos, e melhorar a imagem das empresas, demonstrando seu compromisso com a segurança no trânsito. Além de promover uma condução mais segura, o produto ajuda a melhorar a gestão e a reputação das empresas que o utilizam.

Figura 32- Gráfico sobre Acidentes devido a sonolência



Pesquisas realizadas em 2021 pela Associação Brasileira de Medicina de Tráfego (ABRAMET) indicaram que 42% dos acidentes estão relacionados à falta de descanso por parte dos condutores

Fonte- Autoria própria

5.12.4 PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO E OPERAÇÃO

A Safe Vision oferece um serviço completo para implementar e monitorar seu sistema de segurança automotiva, focado em reduzir acidentes por fadiga e distração. O processo inclui:

Consultoria Inicial: Reunião para entender as necessidades e características da frota do cliente, personalizando a solução.

Análise de Viabilidade: Personalização do Safe Vision para integração com sistemas existentes e ajustes no aplicativo móvel.

Desenvolvimento do Protótipo: Criação e testes do protótipo com sensores para monitorar fadiga em ambiente controlado.

Instalação do Sistema: Implementação e verificação do sistema nos veículos da frota.

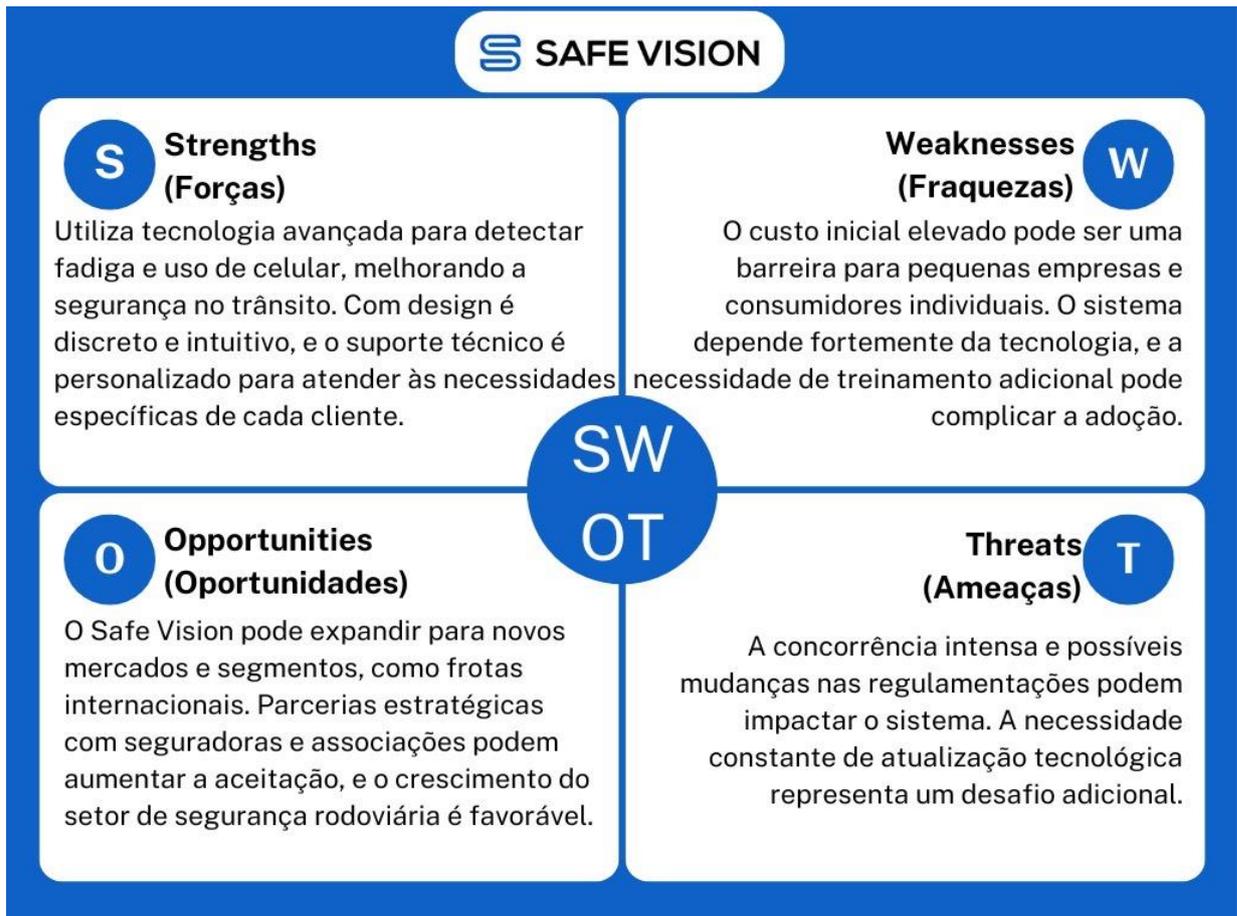
Treinamento: Formação para motoristas e gestores sobre o uso do sistema e práticas seguras.

Monitoramento e Suporte: Acompanhamento contínuo do sistema e coleta de dados sobre a eficácia, com relatórios periódicos.

Feedback e Ajustes: Ajustes baseados no feedback para melhorar o sistema.

Avaliação de Resultados: Manutenção e atualizações periódicas para garantir eficiência e novas melhorias.

Figura 33- Plano SWOT



Fonte- Autoria própria

5.12.5 PLANEJAMENTO DE VENDAS

Produto e Preço: O sistema Safe Vision, que inclui sensores e software de análise, terá preços variando de R\$1.000 a R\$3.000 por veículo, com uma taxa mensal de R\$1.000 para manutenção e suporte. O preço será ajustado conforme a frota e serviços adicionais.

Concorrência: O Safe Vision enfrentará concorrentes diretos como SmartDrive Systems, Seeing Machines, Sascar e Cobli, além de concorrentes indiretos como Mobileye e Bosch.

5.12.6 PLANEJAMENTO DO TIME DE NEGÓCIOS

Figura 34- Organograma de funções



Fonte- Autoria própria

Na Safe Vision, os sócios Leonardo Miranda Nunciaroni e Pedro Henrique Contardi Soler irão administrar a empresa, com Leonardo focado em Marketing, Vendas e Criatividade, e Pedro em Financeiro, Gestão e Programação.

Organograma da Safe Vision:

- **Sócios Administradores:**

Leonardo Miranda Nunciaroni: Marketing, Vendas, Criatividade.

Pedro Henrique Contardi Soler: Financeiro, Gestão, Programação.

Recrutamento Necessário:

- **Financeira:**

Formação: Contabilidade, Finanças ou Economia.

Competências: Controle financeiro, planejamento orçamentário, softwares financeiros.

- **Recursos Humanos:**

Formação: Recursos Humanos, Psicologia ou áreas relacionadas.

Competências: Recrutamento, gestão de talentos, legislação trabalhista.

- **Desenvolvimento de Softwares:**

Formação: Ciência da Computação, Engenharia de Software.

Competências: Linguagens de programação, desenvolvimento de software, metodologias ágeis.

- **Vendas:**

Formação: Administração, Marketing ou áreas afins.

Competências: Técnicas de vendas, CRM, comunicação interpessoal.

- **Serviços Terceirizados:**

Jurídico: Consultoria jurídica será terceirizada a um escritório especializado.

Marketing: A gestão e execução das campanhas de marketing serão terceirizadas para uma agência especializada.

5.12.7 ESTRATÉGIA DE SUSTENTABILIDADE

Figura 35- ODS do Projeto



Fonte- Autoria própria

Contribuição para os ODS:

ODS 3: Reduz acidentes, promovendo saúde e segurança.

ODS 11: Melhora a segurança e mobilidade urbana.

ODS 12: Adota práticas de desenvolvimento sustentável, reduzindo desperdícios.

- **Benefícios:**

Menos acidentes diminuem gastos públicos com saúde, permitindo mais investimentos em áreas como saúde pública.

- **Ações:**

Tecnologia Sustentável: Componentes energeticamente eficientes.

Educação e Conscientização: Campanhas sobre segurança e descanso.

Parcerias: Colaboração com organizações de segurança e saúde.

Recursos e Avaliação: Uma equipe de sustentabilidade será responsável pelas iniciativas, com orçamento para treinamentos e tecnologias

verdes. Serão medidos impactos como redução de acidentes e consumo de energia.

5.12.8 PLANEJAMENTO FINANCEIRO

A seguir encontra-se os dados da empresa, desde o CNAE de atuação até as horas de produção mensais disponíveis.

Figura 36- Dados da empresa

CNAE / Ramo de Atividade		Quantas pessoas fazem produtos ou prestam serviços em sua empresa?
4520-0/07ALARMES E SISTEMAS DE SEGURANÇA EM AUTOMÓVEL; INSTALAÇÃO DE		11
Faixas de Tributação (Simples Nacional)		Quantas horas diárias cada pessoa produz?
Receita Bruta total em 12 meses	Alíquota	8
Até R\$ 180.000,00	6,00%	Quantos dias no mês cada pessoa trabalha?
De R\$ 180.000,01 a R\$ 360.000,00	8,60%	20
De R\$ 360.000,01 a R\$ 720.000,00	11,05%	Horas de Produção Disponíveis no Mês
De R\$ 720.000,01 a R\$ 1.800.000,00	14,02%	1760
De R\$ 1.800.000,01 a R\$ 3.600.000,00	17,51%	160
De R\$ 3.600.000,01 a R\$ 4.800.000,00	19,50%	horas por pessoa*
Quais são os produtos / serviços?		
Sistema de segurança		
Assinatura		

Fonte- Autoria própria

O investimento inicial é de R\$ 175.140,00, sendo que R\$ 60.000,00 correspondem à entrada dos sócios, com uma participação de 50% para cada um (R\$ 30.000,00 por sócio), diluída ao longo de 6 meses. Portanto, cada sócio realizará um aporte mensal de R\$ 5.000,00.

Figura 37- Tabela investimento inicial

Ativos e Investimentos	Valor Total	Mês Inicial	Mês Final
Instalações Físicas	R\$ 2.000,00	-	-
Fábrica			
Loja			
Escritório	R\$ 2.000,00		
Máquinas, equipamentos e veículos	R\$ 3.140,00	-	-
7 - Kits ESP32	R\$ 1.000,00	0	12
Impressora 3D	R\$ 2.000,00	0	6
Máquina de solda	R\$ 140,00	1	12
Móveis, utensílios e eletrônicos	R\$ 50.100,00	-	-
2 - Mesas	R\$ 2.100,00	1	12
11 - Notebooks	R\$ 44.000,00		
10 - Cadeiras	R\$ 4.000,00	1	12
Despesas Pré-operacionais	R\$ 2.900,00	-	-
Taxas			
Alvarás	R\$ 1.700,00	0	3
Registro da Empresa	R\$ 1.200,00	0	0
Capital de Giro	R\$ 117.000,00	-	-
Entrada de sócios	R\$ 60.000,00	1	6
Despesas Gerais	R\$ 57.000,00	1	12
Estoque			
TOTAL	R\$ 175.140,00	-	-

Fonte- Autoria própria

Figura 38- Gastos para o sistema de segurança

Produto/Serviço 1 Sistema de segurança	
Materiais	
Descrição	Valor
Placa processamentos	R\$ 150,00
Câmera	R\$ 60,00
Placa 5g	R\$ 40,00
Impressão 3D	R\$ 50,00
TOTAL	R\$ 300,00

Recursos Humanos	
Descrição	Valor-hora
Mão-de-obra	R\$ 50,00
TOTAL	R\$ 50,00

Tempo para Produção / elaboração	
Quanto tempo leva para ser feita / entregue uma unidade deste produto? (ou serviço)	1,00 Horas

Custo da mão-de-obra	
Quanto custa a mão-de-obra para a produção de uma unidade deste produto? (ou serviço)	50,00 Reais

Custos totais	
Soma dos custos dos materiais de produção e dos custos com mão-de-obra	350,00 Reais

Fonte- Autoria própria

Figura 39- Gastos para o serviço de manutenção

Produto/Serviço 2 Assinatura	
Materiais	
Descrição	Valor
Manutenção / Suporte	R\$ 50,00
TOTAL	R\$ 50,00

Fonte- Autoria própria

Na figura 33 é possível analisar os gastos para o desenvolvimento do sistema de segurança, desde os materiais até a mão-de-obra. Já na imagem 34 pode-se ver os gastos com o serviço de assinatura.

Figura 40- Capacidade Produtiva

Capacidade Produtiva			
Produto	Quantidade	Tempo (Horas)	Custo de Produção
Sistema de segurança	50	50	17.500,00
Assinatura	50	0	2.500,00

Fonte- Autoria própria

Figura 41- Formação de preços

Cálculo do Preço de Venda							
Produto	Custo Unitário	Preço de Venda Unit	Comissão + Impostos + margem	Lucro/Prej por unidade	Lucro/Prej Total		
Sistema de segurança	R\$ 423,50	R\$ 1.250,00	R\$ 437,50	R\$ 389,00	R\$ 19.450,00		
Assinatura	R\$ 60,50	R\$ 300,00	R\$ 105,00	R\$ 134,50	R\$ 6.725,00		

Fonte- Autoria própria

Na figura 35 está a capacidade de produção do serviço e do produto, na imagem 36 está a formação dos preços, o sistema de segurança custando R\$ 1.250,00 por unidade e a assinatura no valor de R\$ 300,00 mensais.

Figura 42- Projeção de Receitas

Mês / Categoria	Mês 0	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Total em 12 meses
Ativos/Investimentos	R\$ 46.362,64	R\$ 882,64	R\$ 596,92	R\$ 55.240,00										
Capital de Giro	R\$ 0,00	R\$ 14.750,00	R\$ 4.750,00	R\$ 117.000,00										
Outros														R\$ 0,00
Total no mês	R\$ 46.362,64	R\$ 15.632,64	R\$ 5.346,92	R\$ 172.240,00										

Mês / Categoria	Mês 0	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Total em 12 meses
Sistema de segurança	Nº Unidades -	5	15	22	30	32	35	40	42	45	48	49	50	R\$ 516.250,00
	Valor (R\$)	R\$ 1.250,00												
Assinatura	Nº Unidades -	1	3	4	6	6	7	8	8	9	9	9	10	R\$ 24.000,00
	Valor (R\$)	R\$ 300,00												
Total Vendas		R\$ 6.550,00	R\$ 19.650,00	R\$ 28.700,00	R\$ 39.300,00	R\$ 41.800,00	R\$ 45.850,00	R\$ 52.400,00	R\$ 54.900,00	R\$ 58.950,00	R\$ 62.700,00	R\$ 63.950,00	R\$ 65.500,00	R\$ 540.250,00
Total Receitas	R\$ 46.362,64	R\$ 22.182,64	R\$ 35.282,64	R\$ 44.332,64	R\$ 54.932,64	R\$ 57.432,64	R\$ 61.482,64	R\$ 57.746,92	R\$ 60.246,92	R\$ 64.296,92	R\$ 68.046,92	R\$ 69.296,92	R\$ 70.846,92	R\$ 712.490,00

Fonte- Autoria própria

Na figura 37 está a projeção de receitas do projeto ao longo do primeiro ano de investimentos, totalizando uma receita no valor de R\$ 712.490,00.

Figura 43- Projeção de Despesas

Mês / Categoria	Mês 0	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Total em 12 meses
Custos Indiretos	-	R\$ 4.200,00	R\$ 4.200,00	R\$ 4.200,00	R\$ 4.200,00	R\$ 4.200,00	R\$ 4.200,00	R\$ 4.200,00	R\$ 4.200,00	R\$ 4.200,00	R\$ 4.200,00	R\$ 4.200,00	R\$ 4.200,00	R\$ 50.400,00
Despesas Pré-operacionais	R\$ 1.625,00	R\$ 425,00	R\$ 425,00	R\$ 425,00	R\$ 0,00	R\$ 2.900,00								
Impostos s/ Vendas	-	R\$ 982,50	R\$ 2.947,50	R\$ 4.305,00	R\$ 5.895,00	R\$ 6.270,00	R\$ 6.877,50	R\$ 7.860,00	R\$ 8.235,00	R\$ 8.842,50	R\$ 9.405,00	R\$ 9.592,50	R\$ 9.825,00	R\$ 81.037,50
Comissão	-	R\$ 655,00	R\$ 1.965,00	R\$ 2.870,00	R\$ 3.930,00	R\$ 4.180,00	R\$ 4.585,00	R\$ 5.240,00	R\$ 5.490,00	R\$ 5.895,00	R\$ 6.270,00	R\$ 6.395,00	R\$ 6.550,00	R\$ 54.025,00
Margem %	-	R\$ 655,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 655,00
Outros														R\$ 0,00
Total no mês	R\$ 1.625,00	R\$ 6.917,50	R\$ 9.537,50	R\$ 11.800,00	R\$ 14.025,00	R\$ 14.650,00	R\$ 15.662,50	R\$ 17.300,00	R\$ 17.925,00	R\$ 18.937,50	R\$ 19.875,00	R\$ 20.187,50	R\$ 20.575,00	R\$ 187.392,50

Mês	Categoria	Mês 0	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Total em 12 meses
Sistema de segurança	Nº Unidades	-	5	15	22	30	32	35	40	42	45	48	49	50	R\$ 144.550,00
	Custo Direto	-	R\$ 350,00	R\$ 350,00	R\$ 350,00	R\$ 350,00	R\$ 350,00	R\$ 350,00	R\$ 350,00	R\$ 350,00	R\$ 350,00	R\$ 350,00	R\$ 350,00	R\$ 350,00	
Assinatura	Nº Unidades	-	1	3	4	6	6	7	8	8	9	9	9	10	R\$ 4.000,00
	Custo Direto	-	R\$ 50,00	R\$ 50,00	R\$ 50,00	R\$ 50,00	R\$ 50,00	R\$ 50,00	R\$ 50,00	R\$ 50,00	R\$ 50,00	R\$ 50,00	R\$ 50,00	R\$ 50,00	
Custos Diretos			R\$ 1.800,00	R\$ 5.400,00	R\$ 7.900,00	R\$ 10.800,00	R\$ 11.500,00	R\$ 12.600,00	R\$ 14.400,00	R\$ 15.100,00	R\$ 16.200,00	R\$ 17.250,00	R\$ 17.600,00	R\$ 18.000,00	R\$ 148.550,00
Total Custos		R\$ 1.625,00	R\$ 8.717,50	R\$ 14.937,50	R\$ 19.700,00	R\$ 24.825,00	R\$ 26.150,00	R\$ 28.262,50	R\$ 31.700,00	R\$ 33.025,00	R\$ 35.137,50	R\$ 37.125,00	R\$ 37.787,50	R\$ 38.575,00	R\$ 337.567,50

Fonte- Autoria própria

Na imagem 38 pode-se analisar a projeção de despesas da Safe Vision ao longo do primeiro ano, totalizando um valor de despesas em R\$ 337.567,50.

Figura 44- Fluxo de Caixa

Meses	Mês 0	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	TOTAL
Necessidade de Caixa Inicial	R\$ 0,00													
Total de Entradas	R\$ 46.362,64	R\$ 22.182,64	R\$ 35.282,64	R\$ 44.332,64	R\$ 54.932,64	R\$ 57.432,64	R\$ 61.482,64	R\$ 57.746,92	R\$ 60.246,92	R\$ 64.296,92	R\$ 68.046,92	R\$ 69.296,92	R\$ 70.846,92	R\$ 712.490,00
(+) Receitas de Vendas	R\$ 0,00	R\$ 6.550,00	R\$ 19.650,00	R\$ 28.700,00	R\$ 39.300,00	R\$ 41.800,00	R\$ 45.850,00	R\$ 52.400,00	R\$ 54.900,00	R\$ 58.950,00	R\$ 62.700,00	R\$ 63.950,00	R\$ 65.500,00	R\$ 540.250,00
(+) Ativos / Investimentos	R\$ 46.362,64	R\$ 882,64	R\$ 596,92	R\$ 55.240,00										
(+) Capital de Giro	R\$ 0,00	R\$ 14.750,00	R\$ 4.750,00	R\$ 117.000,00										
(+) Outros	R\$ 0,00													
Total de Saídas	R\$ 1.625,00	R\$ 8.717,50	R\$ 14.937,50	R\$ 19.700,00	R\$ 24.825,00	R\$ 26.150,00	R\$ 28.262,50	R\$ 31.700,00	R\$ 33.025,00	R\$ 35.137,50	R\$ 37.125,00	R\$ 37.787,50	R\$ 38.575,00	R\$ 337.567,50
(-) Custos Indiretos	-	R\$ 4.200,00	R\$ 50.400,00											
(-) Custos Diretos	R\$ 0,00	R\$ 1.800,00	R\$ 5.400,00	R\$ 7.900,00	R\$ 10.800,00	R\$ 11.500,00	R\$ 12.600,00	R\$ 14.400,00	R\$ 15.100,00	R\$ 16.200,00	R\$ 17.250,00	R\$ 17.600,00	R\$ 18.000,00	R\$ 148.550,00
(-) Despesas Pré-Operacionais	R\$ 1.625,00	R\$ 425,00	R\$ 425,00	R\$ 425,00	R\$ 0,00	R\$ 2.900,00								
(-) Impostos sobre as vendas	R\$ 0,00	R\$ 982,50	R\$ 2.947,50	R\$ 4.305,00	R\$ 5.895,00	R\$ 6.270,00	R\$ 6.877,50	R\$ 7.860,00	R\$ 8.235,00	R\$ 8.842,50	R\$ 9.405,00	R\$ 9.592,50	R\$ 9.825,00	R\$ 81.037,50
(-) Comissão	-	R\$ 655,00	R\$ 1.965,00	R\$ 2.870,00	R\$ 3.930,00	R\$ 4.180,00	R\$ 4.585,00	R\$ 5.240,00	R\$ 5.490,00	R\$ 5.895,00	R\$ 6.270,00	R\$ 6.395,00	R\$ 6.550,00	R\$ 54.025,00
(-) Margem %	-	R\$ 655,00	R\$ 0,00	R\$ 655,00										
(-) Outros	R\$ 0,00													
Saldo do Período (mensal)	R\$ 44.737,64	R\$ 13.465,14	R\$ 20.345,14	R\$ 24.632,64	R\$ 30.107,64	R\$ 31.282,64	R\$ 33.220,14	R\$ 26.046,92	R\$ 27.221,92	R\$ 29.159,42	R\$ 30.921,92	R\$ 31.509,42	R\$ 32.271,92	R\$ 374.922,50
Saldo acumulado	R\$ 44.737,64	R\$ 58.202,77	R\$ 78.547,91	R\$ 103.180,55	R\$ 133.288,19	R\$ 164.570,82	R\$ 197.790,96	R\$ 223.837,88	R\$ 251.059,81	R\$ 280.219,23	R\$ 311.141,15	R\$ 342.650,58	R\$ 374.922,50	

Fonte- Autoria própria

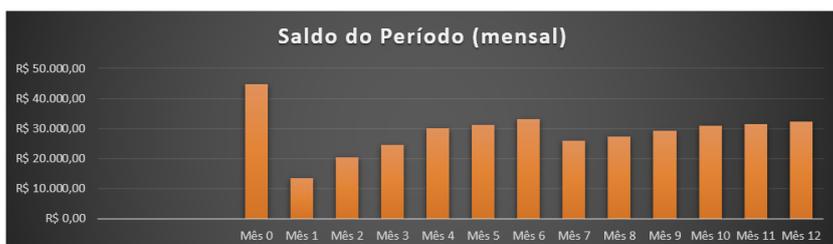
Na figura 39 está o fluxo de caixa do projeto, onde é possível encontrar com clareza todas as movimentações ao longo do primeiro ano, entradas, saídas e saldo do período.

Figura 45- Ponto de Equilíbrio (Breakeven Point)

Meses	Mês 0	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 44.738	R\$ 13.465	R\$ 20.345	R\$ 24.633	R\$ 30.108	R\$ 31.283	R\$ 33.220	R\$ 26.047	R\$ 27.222	R\$ 29.159	R\$ 30.922	R\$ 31.509	R\$ 32.272
Fluxo de Caixa Livre - Trazido a V.P.	R\$ 44.367	R\$ 13.243	R\$ 19.844	R\$ 23.826	R\$ 28.881	R\$ 29.759	R\$ 31.341	R\$ 24.370	R\$ 25.258	R\$ 26.831	R\$ 28.217	R\$ 28.515	R\$ 32.272

Ponto de Equilíbrio (Breakeven Point)	1	meses
--	---	-------

Taxa de Oportunidade	10,50%	a.a.
-----------------------------	--------	------



Fonte- Autoria própria

Na imagem 40 está o ponto de equilíbrio (Breakeven Point), o que significa que os custos se igualaram com os ganhos da empresa, assim a Safe Vision atingirá o Breakeven no 1º mês, a taxa de oportunidade foi baseada de acordo a Taxa Selic referente ao mês de agosto de 2024.

Figura 46- Payback

Meses	Mês 0	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
Fluxo de Caixa Livre	R\$ 44.738	R\$ 13.465	R\$ 20.345	R\$ 24.633	R\$ 30.108	R\$ 31.283	R\$ 33.220	R\$ 26.047	R\$ 27.222	R\$ 29.159	R\$ 30.922	R\$ 31.509	R\$ 32.272
Fluxo de Caixa Livre - Trazido a V.P.	R\$ 44.367	R\$ 13.243	R\$ 19.844	R\$ 23.826	R\$ 28.881	R\$ 29.759	R\$ 31.341	R\$ 24.370	R\$ 25.258	R\$ 26.831	R\$ 28.217	R\$ 28.515	R\$ 32.272
Payback (Contagem)	-R\$ 1.625	R\$ 11.618	R\$ 31.462	R\$ 55.288	R\$ 84.169	R\$ 113.928	R\$ 145.268	R\$ 169.638	R\$ 194.896	R\$ 221.727	R\$ 249.945	R\$ 278.460	R\$ 310.732

Payback	2	meses
----------------	---	-------

Taxa de Oportunidade	10,50%	a.a.
-----------------------------	--------	------



Fonte- Autoria própria

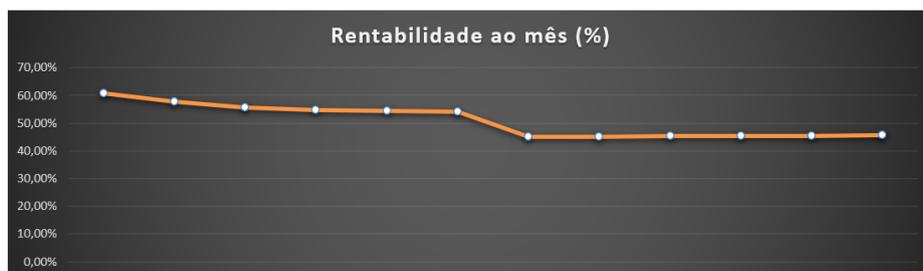
Na figura 41 pode-se encontrar o Payback da Safe Vision, o que significa em quanto tempo você irá recuperar o valor investido, o Payback do projeto se encontra no 2º mês.

Figura 47- Taxa Interna de Retorno (T.I.R)

Meses	Mês 0	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
Taxa Interna de Retorno - T.I.R. / Rentabilidade ao mês	-	60,70%	57,66%	55,56%	54,81%	54,47%	54,03%	45,11%	45,18%	45,35%	45,44%	45,47%	45,55%

Taxa Interna de Retorno - T.I.R. / Rentabilidade no ano	52,62%
--	--------

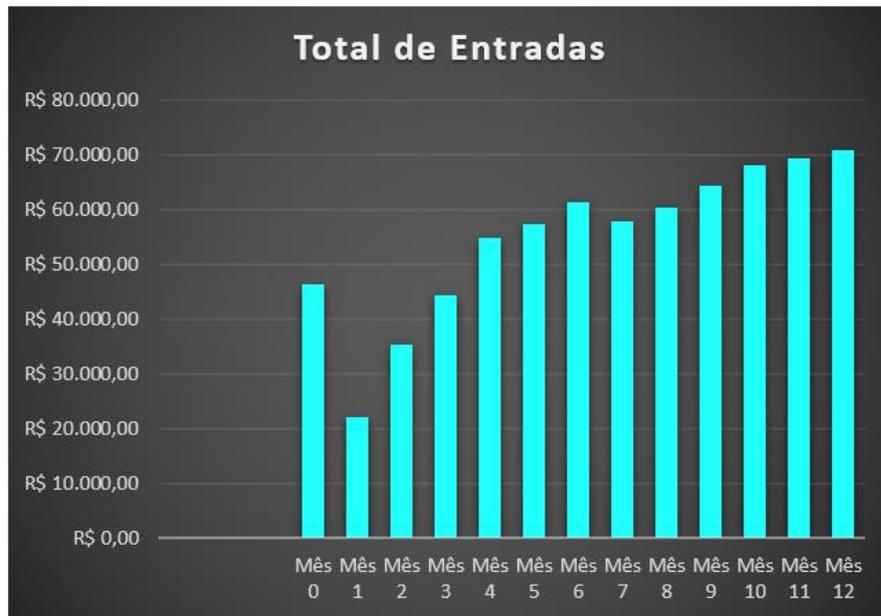
Taxa de Oportunidade (Taxa Selic)	10,50%
--	--------



Fonte- Autoria própria

Na imagem 42 encontra-se a Taxa Interna de Retorno (T.I.R), a taxa anual se encontra em 52,62%.

Figura 48- Gráfico Total de Entradas



Fonte- Autoria própria

Na figura 43 está localizado o Gráfico de Total de Entradas, pode-se analisar que a partir do sexto mês os demais começam a ter uma crescente exponencial, devido que os investimentos pré-operacionais se encerraram, assim a Safe Vision começa a utilizar o seu próprio caixa para se manter.

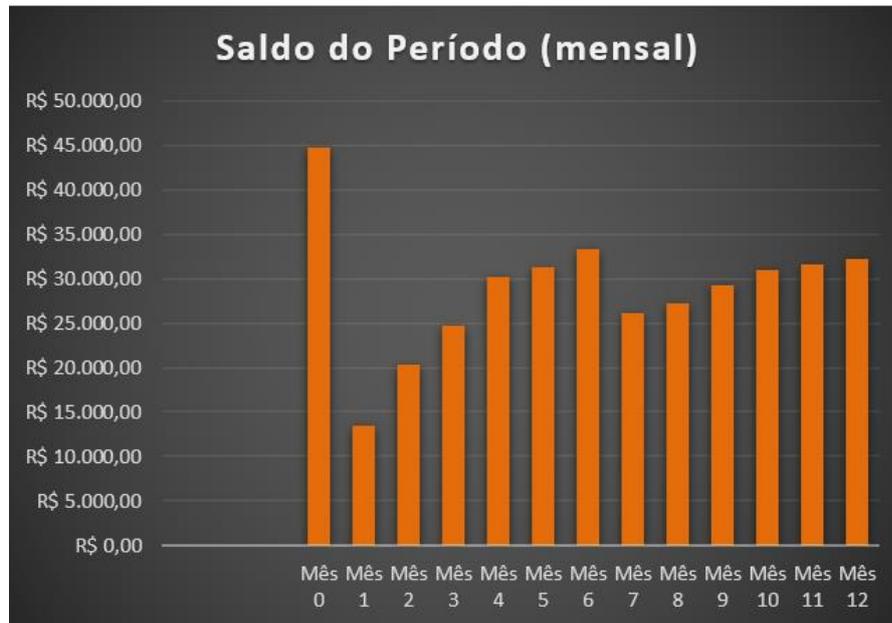
Figura 49- Gráfico Total de Saídas



Fonte- Autoria própria

Na imagem 44 se faz presente o Gráfico de Total de Saídas, analisa-se que ele tem uma crescente exponencial, isso significa que o projeto começa a ter bons caminhos no ramo de vendas, no qual leva a reflexão de, quanto mais saídas maior o número de vendas e entradas.

Figura 50- Gráfico Saldo do Período



Fonte- Autoria própria

Por fim, na figura 45 encontra-se o Gráfico do Saldo do Período, pode-se analisar que o mês de número 0 tem um saldo acumulado de aproximadamente R\$ 45.000,00 devido aos investimentos pré-operacionais, após o sexto mês o saldo passa a ser próprio da empresa, sem que haja interferência de entradas de sócios ou investimentos externos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após análises e estudos sobre um problema gerado pelos acidentes no trânsito por conta de sonolência e fadiga, surgiu-se a ideia de desenvolver um sensor de segurança automotiva com o objetivo de reduzir o índice de acidentes devido a este problema, e de uma plataforma que pudesse conscientizar o motorista sobre a importância de sempre estar atento ao trânsito.

O principal objetivo no projeto é reduzir o índice de acidentes em rodovias decorrente à problemas voltados a fadiga e sonolência, assim diminuindo a taxa de fatalidade.

Ao longo da realização deste projeto algumas dificuldades foram encontradas, tais como, escassez de informações relacionadas a este tipo de contexto, poucas informações relacionadas a este tipo de sensor.

No entanto, o projeto destaca a importância da tecnologia no trânsito e como ela pode contribuir para um trânsito mais seguro e eficiente, ainda há muito trabalho a ser feito para garantir que essas tecnologias sejam implementadas de maneira eficaz e acessível para todos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIADOS, Di Blasi Parente &. **IOT e 5G: Avanços e Perspectivas da Implementação**. Disponível em: <<https://diblasiparente.com.br/iot-e-5g-avancos-e-perspectivas-da-implementacao/#:~:text=A%20longo%20prazo%2C%20os%20avanços,com%20a%20chegada%20do%205G>>. Acesso em: 24 mar. 2024.

AUTOPAPO. **Após 10 anos de queda, mortes no trânsito voltam a subir no Brasil**. Disponível em: <<https://autopapo.uol.com.br/curta/apos-10-anos-de-queda-mortes-no-transito-voltam-a-subir-no-brasil/#:~:text=Os%20dados%20constam%20do%20Anu%C3%A1rio,de%20acidentes%20ficou%20em%20192.322>>. Acesso em: 24 mar. 2024.

BECKETT, Nathália. **A importância do sono na psicologia**. Disponível em: <https://psico.club/conteudo/A_importancia_do_sono_na_pratica_da_Psicologia/1008/31#:~:text=O%20sono%20%C3%A9%20inerente%20ao,se%20aproxim%20para%20entender%20mais>. Acesso em: 19 maio 2024.

BONFIM, Denise. **Brasil: 42% dos acidentes de trânsito estão relacionados ao sono**. Disponível em: <<https://saude.ig.com.br/2021-10-22/acidente-transito-disturbios-sono.html>>. Acesso em: 03 set. 2024.

BYND. **Tecnologia no trânsito: qual é sua importância e quais são as principais?** Disponível em: <<https://bynd.com.br/2020/09/tecnologia-no-transito-4/>>. Acesso em: 01 set. 2024.

CZERWONKA, Mariana. **Dados Preliminares de 2021 mostram tendência de queda do número de mortes no trânsito**. Disponível em: <<https://www.portaldotransito.com.br/noticias/fiscalizacao-e-legislacao/estatisticas/dados-preliminares-de-2021-mostram-tendencia-de-queda-no-numero-de-mortes-no-transito-brasileiro/>> Acesso em: 10 mar. 2024.

DESIDÉRIO, Mariana. **Um passo a passo para colocar a ideia de ideia em prática**. Disponível em: <<https://exame.com/pme/um-passo-a-passo-para-colocar-a-ideia-de-negocio-em-pratica/>>. Acesso em: 19 maio 2024.

GALLASSI, Juliana. **Sensor de Fadiga: Como funciona?** Disponível em: <<https://tl.trimble.com/blog/sensor-de-fadiga/>> Acesso em: 24 fev. 2024.

KRIGER, Daniel. **O QUE É PYTHON, PARA QUE SERVE E POR QUE APRENDER?** Disponível em: <<https://kenzie.com.br/blog/o-que-e-python/>>. Acesso em: 26 maio 2024.

MORAES, Jorge. **Dados apontam para sete vítimas a cada 10 km de rodovia em 2022.** Disponível em: <<https://www.uol.com.br/carros/colunas/jorge-moraes/2023/03/07/dados-apontam-para-sete-vitimas-a-cada-10-km-de-rodovia-em-2022.htm>>. Acesso em: 03 set. 2024.

PASARIBU, Novie Theresia Br.; PRIJONO, Agus; RATNADEWI; ADHIE, Roy Pramono; FELIX, Joseph. **Drowsiness Detection According to the Number of Blinking Eyes Specified From Eye Aspect Ratio Value Modification.** Disponível em: <<https://www.atlantispress.com/proceedings/iclick-18/125913292>>. Acesso em: 27 jul. 2024.

PEDUZZI, Pedro. **Em 2021, 5 mil pessoas morreram em 64 mil acidentes de carro.** Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2022-05/em-2021-5-mil-pessoas-morreram-em-64-mil-acidentes-de-carro>>. Acesso em: 10 mar. 2023.

PERSONO. **Dirigir com sono causa mais acidentes que o álcool.** Disponível em: <<https://persono.com.br/insights/saude-e-bem-estar/maio-amarelo-dirigir-com-sono>>. Acesso em: 01 set. 2024.

SOUKUPOVA, Tereza; CECH, Jan. **Real-Time Eye Blink Detection using Facial Landmarks.** Disponível em: <<https://vision.fe.uni-lj.si/cvww2016/proceedings/papers/05.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2024.

TRANSPORTES, Ministério dos. **Registro Nacional de Acidentes e Estatísticas de Trânsito.** Disponível em: <<https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-Senatran/registro-nacional-de-acidentes-e-estatisticas-de-transito>>. Acesso em: 03 set. 2024.

WU, Hao-Yu; RUBINSTEIN, Michael; SHIH, Eugene; GUTTAG, John; DURAND, Fredo; FREEMAN, William. **Eulerian Video Magnification for Revealing Subtle Changes in the World.** Disponível em: <<https://people.csail.mit.edu/mrub/papers/vidmag.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2024.

BRAGA, Josy. **Uso do celular ao dirigir já é a 3ª causa de acidentes de trânsito.** Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/geral/audio/2022-09/uso-do-celular-ao-dirigir-ja-e-3a-causa-de-acidentes-de-transito>>. Acesso em: 25 set. 2024.

BERVIQUE, Janete de Aguirre; MARTINES, Ricardo Luiz de Paula; FONSECA, Bárbara Cristina Rodrigues; SOUZA, Gilson de. **A INFLUÊNCIA DO USO DO TELEFONE CELULAR NA PERCEPÇÃO DO MOTORISTA NO TRÂNSITO.** Disponível em: <https://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/nBm6Yvj3bHUVHSX_2013-5-10-16-24-5.pdf>. Acesso em: 25 set. 2024.

PERNA, Carolina Noleto. **DETECÇÃO DE CONFLITOS DE TRÁFEGO USANDO VISÃO COMPUTACIONAL BASEADA NO RASTREAMENTO DE VEÍCULOS.** Disponível em: <https://bdm.unb.br/bitstream/10483/33725/1/2021_CarolinaNoletoPerna_tcc.pdf>. Acesso em: 25 set. 2024.

S, Bharath Bharadwaj B. **Formula for calculating Mouth Aspect Ratio.** Disponível em: <https://www.researchgate.net/figure/Formula-for-calculating-Mouth-Aspect-Ratio_fig4_372852414>. Acesso em: 30 set. 2024.

APÊNDICE 1

Questionário aplicado para motoristas.

1. Já foi vítima de algum acidente de trânsito?
 - Sim
 - Não
2. Se sim, teve algum ferimento grave?
 - Sim
 - Não
3. Conte-nos um pouco, por qual motivo de ter ocorrido este acidente?
 - Sua resposta...

APÊNDICE 2

1. Você já sofreu algum acidente?

- Sim
- Não

2. Você já presenciou / viu algum acidente na rodovia?

- Sim
- Não

3. Conhece alguém que já sofreu acidente devido a sonolência?

- Sim
- Não

4. Conhece alguém que já sofreu acidente devido ao uso de celular / distrações?

- Sim
- Não

APÊNDICE 3

Figura 51- Relatório CopySpider



=====

Arquivo 1: Safe Vision - Feiras 1 4.docx (9351 termos)
Arquivo 2: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/33725/1/2021_CarolinaNoietoPerna_tcc.pdf (13438 termos)
Termos comuns: 240
Similaridade: 1,06%

O texto abaixo é o conteúdo do documento [Safe Vision - Feiras 1 4.docx](#) (9351 termos)
Os termos em vermelho foram encontrados no documento
https://bdm.unb.br/bitstream/10483/33725/1/2021_CarolinaNoietoPerna_tcc.pdf (13438 termos)

=====

SENAC ? UNIDADE CAMPINAS

ENSINO MÉDIO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

SAFE VISION
Sistema de Segurança Rodoviária

Leonardo Miranda Nunciaroni
Pedro Henrique Contardi Soler

CAMPINAS
2024
Leonardo Miranda Nunciaroni
Pedro Henrique Contardi Soler

SAFE VISION