

CONTROL SLEEP: UM APP GRATUITO PARA MONITORAMENTO DA SONOLÊNCIA EM CONDUTORES DE VEÍCULOS

CONTROL SLEEP: A FREE APP FOR MONITORING DROWSINESS IN VEHICLE DRIVERS

Carlos Estevão Bastos Sousa¹
Jonas Saraiva Lima Neto²
Francisca Sabrina Sabino Mendes³
Jose Djavan Pereira Torres⁴
Maria Ianne Braz Castro⁵

RESUMO

Embora diversos motoristas conheçam os riscos de dirigir apresentando sinais de sonolência muitos insistem nessa prática. A fadiga dos condutores é um dos perigos mais comuns encontrados no trânsito e normalmente é causada por cansaço físico, longas horas de trabalho ou privação do sono. Diante do exposto, visando auxiliar esses profissionais, em meados de 2017, foi iniciado um projeto denominado *Control Sleep*. O citado possui como finalidade acompanhar o movimento dos olhos dos usuários em razão de estarem abertos ou não. À vista disso, é possível monitorar o nível de cansaço e, em razão do fechamento dos olhos por curtos períodos de tempo, emitir um som que possa alertá-lo de modo a mantê-lo acordado e sinalizar que o momento em que o profissional deveria parar para descansar foi ultrapassado e, deste modo, é necessário que o condutor não continue na direção. Visando constatar a eficiência e importância do projeto, este foi apresentado a diversos órgãos relacionados ao trânsito como também a profissionais do setor de envolvimento, sendo, em ambos os casos, bastante apreciado.

Palavras-chave: Auxílio a Condutores de Veículos. Sonolência. Acidentes de Trânsito.

ABSTRACT

Although many drivers are aware of the risks of driving with signs of drowsiness, many insist on this practice. Driver fatigue is one of the most common hazards encountered in traffic and is usually caused by physical fatigue, long hours of work, or sleep deprivation. Given the above, in order to help these professionals, in mid-2017 a project called Control Sleep was started. The purpose of the aforementioned is to follow the movement of users' eyes by reason of whether they are open or not. In view of this, it is possible to monitor the level of fatigue and, due to the closing of the eyes for short periods of time, emit a sound that can alert you in order to keep you awake and signal that the moment when the professional should stop to rest has been overtaken and, therefore, it is necessary that the driver does not continue driving. In order to verify the efficiency and importance of the project, it was presented to several bodies related to traffic as well as to professionals in the sector of involvement, being, in both cases, very appreciated.

Keywords: Assistance to vehicle drivers. Drowsiness. Traffic accidents.

1. Mestre em Ciências da Computação – IFCE. Coordenador dos Cursos do Eixo Comunicação e Informação. EEEP José Vidal Alves.

2. Especialista em Fisiologia do Exercício – Faculdade Excelência. Professor do Laboratório Escolar de Informática. EEEP José Vidal Alves.

3. Estudante da EEEP José Vidal Alves.

4. Estudante da EEEP José Vidal Alves.

5. Estudante da EEEP José Vidal Alves.

1. INTRODUÇÃO

Com o período de pandemia devido ao Covid-19 notou-se uma redução drástica em relação aos acidentes de trânsito, todavia diversos profissionais como caminhoneiros e taxistas, por exemplo, não reduziram a sua jornada de trabalho, em muitos dos casos ela foi estendida.

Uma pesquisa realizada pela Associação Brasileira de Neurologia (ABN) que envolveu 495 motoristas apresentou resultados alarmantes. Em sua maioria, os condutores admitiram ter dirigido com sono, e, cerca de 40%, já perderam o controle do veículo na pista devido a problemas de sono (Fonseca, 2019).

Conforme uma pesquisa realizada pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), a perda de reflexo sofrida pelo condutor há 19 horas sem dormir é equivalente à percebida em um motorista embriagado, sendo não só em risco a vida do condutor, mas também a dos pedestres e de outros motoristas (Doutor Multas, 2018).

Vale salientar que dirigir com sonolência ocorre em muitos dos casos devido ao motorista não ter dormido o suficiente. No entanto, a problemática pode surgir também de distúrbios do sono não tratados, possíveis medicamentos, consumo de álcool antes de dormir, entre outros.

Tendo em vista a problemática apresentada, neste artigo é proposto um sistema de visão computacional, elaborado para *smartphones* que possuam o sistema operacional *Android*®, que detecte o fechamento dos olhos de motoristas, mesmo em ambientes escuros, e emita um alerta sonoro com o intuito de solicitar ao condutor que pare de dirigir.

Dirigir com sono aumenta significativamente o risco de acidentes, levando a um número preocupante de ferimentos e mortes todos os anos. Diversas propostas de conscientização já foram realizadas pelos governos nas diversas esferas, federal, estadual e municipal. No entanto, alguns motoristas simplesmente não se atentam para os riscos que correm e que expõem a outras pessoas. Deste modo, para contornar a problemática do sono, por muitas vezes, fazem uso de energéticos e medicamentos.

O Dr. Nathaniel Watson, porta-voz da Academia Americana de Medicina do Sono, apresenta que a sonolência é semelhante ao álcool na forma como compromete a capacidade de dirigir, reduzindo o estado de alerta e atenção, retardando os tempos de reação e dificultando as habilidades de tomada de decisão (Troy, 2019).

Conforme a *Sleep Foundation*, microssono é quando uma pessoa cochila por apenas alguns segundos, e quando ocorre durante a condução, torna-se bastante fácil para o carro sair da estrada ou colidir com outro veículo. Dito isto, dirigir com sono é perigoso, mesmo que a pessoa não adormeça (Suni e Rehman, 2022).

Cardoso (2020) cita que alguns modelos de carro de luxo já possuem sistemas de monitoramento da condição do motorista, estes detectam se ele está começando a se sentir sonolento e o avisa que é necessário fazer uma pausa. No entanto, como citado, tal ferramenta não está disponível a todos, tendo em vista que são utilizados apenas em carros de luxo, o que, difere do *Control Sleep*, por ser um aplicativo gratuito e funcionar em sistema operacional *Android*®, que representa 90% dos sistemas operacionais para *smartphones* utilizados no mundo.

Dado o exposto, o objetivo principal do projeto é, a partir do uso do aplicativo, possibilitar a redução das elevadas taxas de ocorrências causadas pela sonolência ao volante, tornando a utilização da tecnologia, a partir de métodos de visão computacional, uma aliada na prevenção de acidentes de trânsito.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Diversos são os algoritmos que possibilitam a detecção de faces e reconhecimento de olhos, nariz, boca, entre outros. No entanto, estes podem ser considerados melhores ou piores dependendo da sua aplicação ou dispositivo utilizado. Deste modo, uma alternativa bastante viável para uso de *smartphones* é a utilização de *Landmarks*. Na Figura 1 é apresentado um exemplo aplicado à detecção de olhos.

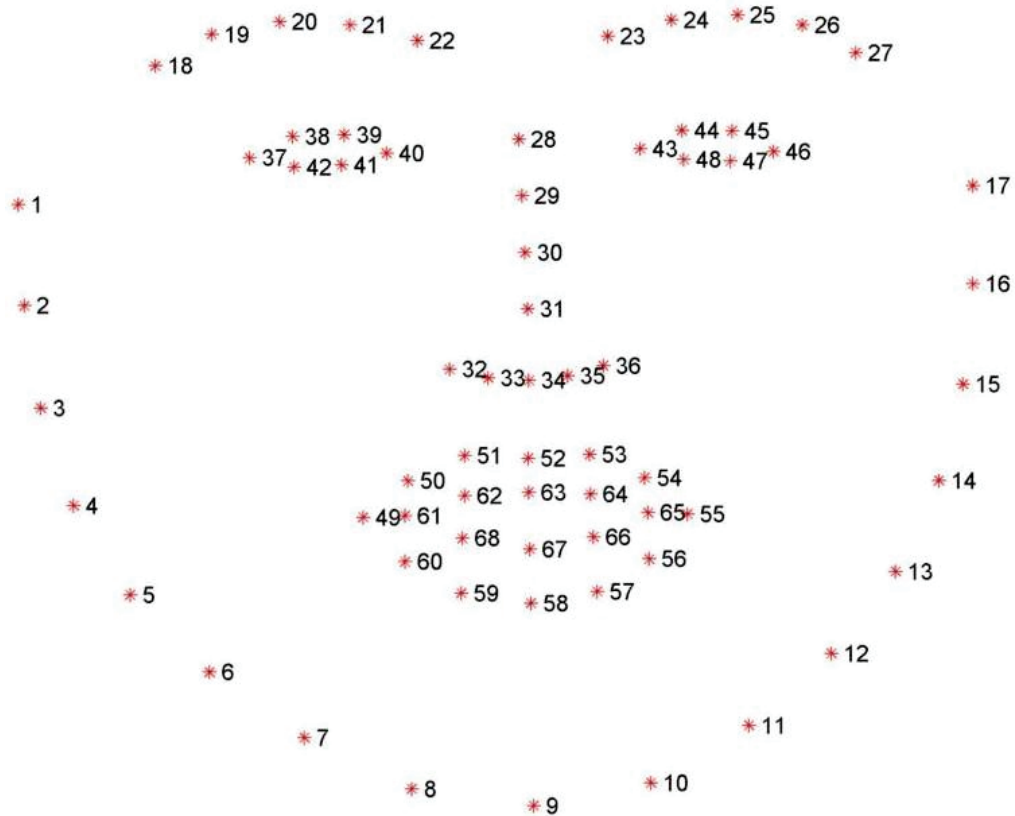
Figura 1 – Detecção de olhos.



Fonte: Autores.

A técnica de *Landmarks* ou detecção de referência facial é a tarefa de detectar pontos de referência importantes no rosto e rastreá-los, sendo robusta a deformações faciais rígidas e não rígidas devido a movimentos da cabeça e expressões faciais. Desse modo, como citado e apresentado na Figura 2, é possível obter diversos conjuntos de pontos que representam olho, nariz, boca ou demais regiões da face.

Figura 2 – 68 coordenadas que servem como pontos de referência.



Fonte: Rosebrock (2017).

A partir da tecnologia apresentada, é possível, implementar diversas soluções computacionais, como por exemplo: analisar se uma pessoa está com os olhos abertos ou fechados, se bocejou, se possui máscara contra o COVID 19, entre outros.

No entanto, ainda há um problema: detectar olhos em ambientes escuros. Para isso, é possível fazer uso de um diodo emissor de luz infravermelha, este é um dispositivo emissor de luz que produz luz na faixa infravermelha, ou na faixa do espectro de radiação eletromagnética. Dito isto, o *InfraRed Light Emitting Diode* (IR LED ou LED infravermelho) é bastante útil em dispositivos eletrônicos e com luz invisível a olho nu, o que torna possível a utilização desse em ambientes escuros.

Salienta-se que não há um consenso sobre os malefícios ou benefícios da luz infravermelha nos olhos. De acordo com Jeffery, a luz vermelha estimula a saúde das mitocôndrias, que são como baterias em nossas células (Pryor, 2021). Em contrapartida, conforme Castelo (2020) apresenta, a empresa MRA Instrumentação recomenda o uso de óculos para a proteção dos olhos, tendo em vista que o uso da luz por diversas horas pode causar problemas na retina.

Os LED infravermelhos funcionam com voltagens de 2,1 v até 5,5 V. Desse modo, visando possibilitar a alimentação desses componentes, a fim de aumentar a funcionalidade do aplicativo em ambientes escuros, foi pensado em duas possibilidades: fazer uso do acendedor de cigarros do automóvel, item muito comum em carros até a década de 2000, ainda sendo utilizado até os dias de hoje, e/ou a entrada/saída *Universal Serial Bus* (USB) do *smartphone*.

O acendedor de cigarro dos carros, inicialmente projetado para acionar um isqueiro elétrico aquecido, possui um conector de 12 volts padrão para fornecer energia elétrica para acessórios portáteis. Por conduzirem essa voltagem, logo, não seria recomendável ligar os LED infravermelho de forma direta apenas utilizando fios soldados neles. Para seu uso seria necessário o emprego de resistores a fim de reduzir a tensão, dessa forma, um resistor de potência Tip3055 atuaria reduzindo a voltagem para 5 V.

Os celulares possuem, basicamente, dois tipos de entrada de carregamento, o padrão mais antigo, micro USB, e o mais atual, USB tipo C. O micro USB possui várias versões, mas as mais conhecidas são a 2.0 e 3.0, a diferença é mínima, pois o que nos interessa é a voltagem em que ambos trabalham, que no caso é de 5V, o que é perfeitamente aceitável, pois como dito anteriormente os LED utilizados podem suportar até 5,5 V, assim não se faz necessário a utilização dos resistores.

Conforme o site TechTudo (2016), o USB tipo C funciona em uma voltagem um pouco acima do que o micro USB, no entanto, por se tratar do conector mais moderno, conta com inteligência maior, logo o mesmo pode ajustar essa voltagem, dependendo do aparelho, onde em sua grande maioria, inclusive nas placas de aparelhos eletrônico de pequeno porte, é por volta de 4,3 a 5 V, o que também descarta o uso de resistores.

É importante salientar que todos os LED infravermelho utilizados são adquiridos a partir de controles remotos que não funcionavam mais, isto é, para a viabilização da detecção de olhos em ambientes escuros foram utilizados materiais reciclados.

3. METODOLOGIA

A metodologia consiste em quatro etapas: a primeira etapa é relacionada à busca de mais informações sobre a problemática envolvida e entrevistas com profissionais que fazem uso do volante por diversas horas. Neste estágio, ficou evidenciada uma outra problemática: a necessidade de capturar e analisar os olhos em ambientes escuros ou em pessoas que utilizam óculos. Estas problemáticas citadas foram resolvidas nas etapas posteriores.

A segunda etapa é caracterizada pela busca de conhecimentos teóricos e práticos para a execução do projeto. Neste momento, foram estudadas diversas possibilidades de implementações e dispositivos. Inicialmente foi feito uso de um *Raspberry Pi 3* e uma *webcam*. No entanto, ao analisar os custos envolvidos, os autores optaram por fazer uso de aparelhos celulares, tendo em vista que a maioria das pessoas possuem e que já vem integrado com processador, câmera, memória e demais dispositivos necessários à utilização do aplicativo, com exceção aos LED infravermelho.

Após a escolha pelo uso de *smartphones*, foi dado início a novas implementações, tendo em vista a necessidade de um modo próprio para rodar nestes aparelhos, essa é a terceira etapa, que ficou evidenciada também pela utilização de *Landmarks* para a detecção de olhos e a utilização de LED infravermelho para a detecção em ambientes escuros. Salienta-se que nesta fase de desenvolvimento, para a utilização em ambientes escuros, a alimentação dos LED infravermelho foi feita a partir do uso da entrada de carregamento de *smartphone*.

Por fim, como quarta etapa, são realizados diversos testes e apresentações. Nesta, os autores puderam ouvir taxistas, caminhoneiros, policiais rodoviários federais e estaduais e guardas municipais.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Na pesquisa que reuniu em torno de 400 pessoas, entre elas caminhoneiros, taxistas, professores e demais pessoas que conduzem ou não veículos, foram realizadas as seguintes perguntas e obtidos dados conforme apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultado das entrevistas realizadas.

N	Questionamento	Sim	Não
1	Você já participou, viu ou ouviu falar em algum acidente de trânsito cuja causa foi a sonolência ao volante?	88,60%	11,40%
2	Você já ingeriu ou conhece alguém que fez uso de alguma substância para não dormir ao volante?	47,70%	52,30%
3	Você usaria algum software que emitisse algum alerta caso você dormisse ao volante?	88,60%	11,40%

Fonte: autores.

Como apresentado, nota-se que a sonolência ao volante é, infelizmente, algo bastante comum e conhecido pela comunidade em geral. Nota-se que 88,6 % das pessoas entrevistadas já teve alguma relação ou conheceu a respeito de algum acidente de trânsito causado pela sonolência ao volante.

Quanto ao segundo questionamento, devido a proibição existente do uso de medicamentos para este fim, possivelmente algumas pessoas não quiseram comentar sobre o assunto e, desta forma, 52,3 % das pessoas responderam de forma negativa. Por fim, a maioria das pessoas, isto é, 88,6 % responderam que utilizariam o software proposto.

Durante o desenvolvimento do projeto, o aplicativo foi apresentado para guardas municipais, policiais da esfera Estadual e Federal e motoristas de veículos de pequeno e grande porte para obtenção de opiniões e testes dos sistemas. Autoridades da área demonstraram satisfação com os sistemas, aprovando a ideia e alegando que é de muita relevância, pois eles já vivenciaram situações relacionadas à problemática em questão. Os motoristas entrevistados informaram que por trabalharem longas horas tendem a permanecer cansados durante a jornada e que o sistema irá contribuir bastante no dia a dia deles.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dado o exposto e levando em consideração que esta é uma sociedade onde a tecnologia vem ganhando cada vez mais força, o Control Sleep mostra-se como uma aliada na prevenção de acidentes de trânsito e, a partir da sua disponibilização de forma gratuita e uso simples, torna-se bastante acessível a qualquer pessoa que utilize o volante por grandes períodos de tempo ou por pessoas que sofrem com doenças relacionadas ao sono.

REFERÊNCIAS

CARDOSO, B. **9 em cada 10 brasileiros usam celular Android, diz relatório do Google – TechTudo**. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2020/09/9-em-cada-10-brasileiros-usam-celular-android-diz-relatorio-do-google.ghml>. Acesso em: 09 jun. 2022.

CASTELO, A. **Os efeitos dos diferentes comprimentos de onda de um laser sobre a visão**. Disponível em: <http://www.mra.pt/industria/actualidade/os-efeitos-dos-diferentes-comprimentos-de-onda-de-um-laser-sobre-a-visao/>. Acesso em: 09 jun. 2022.

DOUTOR MULTAS. **Riscos de Combinar Sono e Direção**: Conheça as consequências e saiba como evitar acidentes. Disponível em: <https://doutormultas.jusbrasil.com.br/artigos/534811254/riscos-de-combinar-sono-e-direcao-conheca-as-consequencias-e-saiba-como-evitar-acidentes>. Acesso em: 20 out. 2021.

FONSECA, G. **Dirigir com sono – entenda os riscos e penalidades de trânsito**. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/74894/dirigir-com-sono-entenda-os-riscos-e-penalidades-de-transito>. Acesso em: 20 out. 2021.

PRYOR, R. **Estudo afirma que olhar para luz vermelha pode prevenir problemas de visão**. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/estudo-afirma-que-olhar-para-luz-vermelha-pode-prevenir-problemas-de-visao/>. Acesso em: 20 out. 2021.

ROSEBROCK, A. **Facial landmarks with dlib, OpenCV, and Python – PyImageSearch**. Disponível em: <https://pyimagesearch.com/2017/04/03/facial-landmarks-dlib-opencv-python/>. Acesso em: 20 out. 2021.

SUNI, E; REHMAN A. **Drowsy Driving**: Dangers and How To Avoid It - Sleep Foundation. Disponível em: <https://www.sleepfoundation.org/drowsy-driving>. Acesso em: 20 out. 2021.

TECHTUDO. **Descubra as vantagens e desvantagens do cabo USB-C**. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2016/02/descubra-vantagens-e-desvantagens-do-cabo-usb-c.ghml>. Acesso em: 20 out. 2021.

TROY, D. **Prevent Drowsy Driving**: Stay Awake at the Wheel! - Sleep Education. Disponível em: <https://sleepeducation.org/get-involved/campaigns/prevent-drowsy-driving-stay-awake-at-the-wheel/>. Acesso em: 20 out. 2021.