**SEGURANÇA DE VEÍCULOS AUTÔNOMOS E SEU DEBATE ÉTICO**

**JULIO HENRIQUE CONCEIÇÃO DE LIMA**

**VINICIUS MESQUINI DE OLIVEIRA**

Centro Universitário de Adamantina - FAI

**Resumo** (único paragrafo – 250 a 350 palavras)

No mundo, os acidentes de trânsito são a oitava maior causa de mortes. Grande parte desses acidentes estão relacionados a falhas humanas, como desatenção ou imprudência ao volante. A fim de reduzir o número de acidentes de trânsito e melhorar a mobilidade, este artigo busca pesquisar as melhores tecnologias aplicadas aos veículos autônomos, como IA, sensores e visão computacional e analisar os projetos já implementados visando um “motorista” mais aprimorado e um trânsito mais fluido.

**Abstract** (single paragraph - 250 to 350 words)

In the world, traffic accidents are the eighth biggest cause of deaths. Most of these accidents are related to human failures, such as inattention or recklessness behind the wheel. In order to reduce the number of traffic accidents and improve mobility, this article seeks to research the best technologies applied to autonomous vehicles, such as AI, sensors and computer vision and to analyze the projects already implemented aiming at a more improved “driver” and traffic more fluid.

**Palavras-Chave:** Inteligência Artificial. Carros autônomos. Redução de acidentes. Ética humana.(no minimo 3, no máximo 5)

**Introdução**

O termo “Inteligência Artificial” (IA) para muitos pode causar espanto por dar a entender que uma máquina pode fazer o que só os humanos são capazes, pensar e agir racionalmente, realizando tarefas tal qual se entende que só seja possível por meio de sua inteligência (TEIXEIRA, 2019).

Nos últimos tempos, a pesquisa e principalmente aplicação da IA na produção de veículos autônomos vem crescendo muito. Isso se deve ao avanço das tecnologias, a elaboração de projetos e às ideias criadas, por exemplo, em concursos como o Grand Challenge da DARPA em 2004, que promovia corridas para os carros que se dirigem sozinhos. Tais automotores vêm sendo ainda mais aprimorados, visando cada vez mais fluidez e segurança (DIAS; PEREIRA; PALHARES, 2012).

Pissardini, Wei e Fonseca Junior (2013, p.1), afirmam que, “o veículo autônomo teria a vantagem de ser imune ao fator humano, principal causador de acidentes, fornecendo conforto para o seu ocupante”. Estudos apontam que, na maioria das vezes, os desastres automobilísticos ocorrem devido a falha humana. Ou seja, por mais que o indivíduo seja treinado, os riscos ainda existem devido a sua própria conduta ao dirigir ou a das demais pessoas que, como ele, circulam com seus carros. Este fato está ligado em grande parte as nossas limitações físicas e mentais, assim como a diversas falhas verificadas em situações onde se tem o poder de decisão paralisado ou afetado por emoções.

Cerca de 1,25 milhão de pessoas morrem em acidentes de carro no mundo todos os anos e mais de 90% deles são causados por falhas humanas; Só nos Estados Unidos, cerca de 10% de todos os empregos envolvem operação de um veículo, e pode-se esperar que a maioria desses empregos desapareçam. Outro estudo – FARS, Fatality Analysis Reporting System – realizado nos Estados Unidos indicou que, do total de acidentes ocorridos em 2011, 78,3% dele envolveram fatores humanos. Independente do valor a ser tomado, fica claro que falhas humanas respondem pela maior parte dos acidentes. (SMITH, 2013; GAO; HENSLEY; ZIELKE, 2014; PISSARDINI; WEI; FONSECA JUNIOR, 2013; VARDI, 2016 *apud* RODRIGUES, J. C, 2017).

Diante do exposto, percebe-se que os veículos autônomos têm a capacidade de reduzir o número de acidentes e trazer diversos benefícios a sociedade (VARDI, 2016, *apud* RODRIGUES, J. C, 2017). Porém, é necessário que sejam seguros, confiáveis, capazes de interagir com as vias, reconhecer obstáculos e reagir a possíveis falhas de outros veículos. Assim, como um humano, precisam obter conhecimentos prévios e aprender com o meio em que foram inseridos, o que confirma a importância e a necessidade de poderem contar com a IA. Com esta última, é possível também aumentar os níveis de acerto (PETROVSKAYA; THRUN, 2009, *apud* WEI; PISSARDINI; FONSECA JUNIOR, 2013).

Cabe ainda ressaltar que, em meio a tantas evoluções e a constante propagação da IA, um ponto pode passar despercebido: a questão da ética humana. Ou seja, os possíveis sentimentos inclusos na tomada de decisão podem não estar incluídos em um código programado para o robô. Devido a isso, existem, atualmente, debates que questionam a confiabilidade numa escolha feita pelo sistema robótico, pois nem sempre ela será considerada eticamente correta e, por isso, não seria facilmente aceita pela sociedade, que pode não estar acostumada com tanta “frieza”. (UNESCO, 2018, *apud* SALIM et al, 2019).

O presente projeto pretende estudar a melhor forma de se implementar veículos autônomos a fim de reduzir o número de acidentes de trânsito e dar mais conforto aos seus ocupantes, sem deixar de lado a questão da ética humana. Por meio de estudos envolvendo métricas e modelos de veículos já implementados, busca-se concluir se é essencial ou não a criação de novos modelos, estruturas e softwares para que os carros autônomos se tornem cada vez mais seguros e, ao mesmo tempo, atendam às necessidades dos usuários e aos critérios éticos estipulados pelos seres humanos.

**Uma possível melhora na qualidade do trânsito com a inserção de veículos autônomos visando a redução dos acidentes.**

Os carros autônomos estão diretamente ligados ao conceito de “Mobilidade 4.0” que, segundo Muhammad Azmat (2015, p.6 *apud* PEREIRA; BOTELHO, 2018 p 71), “é descrita como mobilidade inteligente na quarta revolução industrial”. Esse conceito visa uma grande automatização aliada a aplicação da inteligência artificial e equipamentos de alta tecnologia na produção dos veículos dos autônomos. Dessa forma grandes empresas como a Delphi, Google e Tesla estão investindo na produção e no aprimoramento de tais veículos, entrando de vez nesse novo contexto de mobilidade urbana (PEREIRA; BOTELHO, 2018). Estes automotores inteligentes através da alta tecnologia de seus inúmeros sensores, poderão estar sempre atentos e em tempo real ao ambiente que os cercam diferente dos seres humanos que facilmente se distraem e se envolvem em acidentes (WOLVERTON, 2016 *apud* PEREIRA; BOTELHO).

Jáum agente robótico dispõe de câmeras, infravermelho elasers para perceber o mundo a sua volta, softwares emotores para interagir com o ambiente (RUSSELL e NORVIG,2009 apud *PEREIRA; BOTELHO, 2018*).

Estudos da OMS apontam que, os acidentes de trânsito foram responsáveis por cerca de 1,35 milhão de vítimas em 2016 em todo o mundo, ainda de acordo com esse estudo são a oitava maior causa de mortes no mundo (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018 *apud* FERNANDES, et al 2020). No brasil, segundo Dados da polícia rodoviária federal (PRF 2017) em relação a 2016:

Em 2016, ocorreram 20.994 acidentes graves em rodovias federais contra 21.854 ocorrências em 2015. A PRF contribuiu com a redução por meio de trabalho constante de fiscalização e de conscientização do motorista. Ao todo foram 21.439 feridos graves e 6.405 mortos em decorrência desses acidentes. Em comparação a 2015, houve uma redução de 4,8% no número de feridos graves - em 2015 foram 22.517. Os óbitos nas rodovias também caíram: em 2015 foram 6.871 - redução de 6,8% (BRASIL, 2017 *apud* MOREIRA, 2019).

Desses acidentes, uma quantidade significativa pode ser atribuída a falhas humanas ou imprudência ao volante. Segundo Abreu (2020), ao analisar as principais condições em que ocorrerão os acidentes automobilísticos no Mato Grosso em 2004, 63,3% ocorreu em condições do tempo consideradas boas e em locais com condições satisfatórias de rolamento 60,2%, sinalização vertical 50,9% e horizontal (61%). Desta forma conclui-se que, 16,4% foram por falta de atenção dos motoristas ligados, 13,1% presença de buracos na via, 8,0% ao não cumprimento da distância de segmento e 7,8% as ultrapassagens indevidas.

Contudo, o veículo autônomo leva vantagem por ser imune ao fator humano, que segundo os dados apresentados e o maior causador de acidentes de trânsito. sendo assim, muito mais eficaz e aprimorado que um condutor humano, com sistemas (IA) capazes de tomarem decisões melhores, detectar perigos ao seu redor através de seus sensores e ainda possibilitar ao usuário maior conforto e produtividade como estudar e trabalhar ao invés de conduzir o veículo. (WEI, PISSARDINI; JUNIOR, 2013). Ainda de acordo com Pissardini, Fonseca e Junior, os sistemas embarcados já auxiliam o motorista a manter o veículo trafegando normalmente.

• ABS (“Anti-lock Brake System”) para evitar o travamento de rodas e melhorar a eficácia de uma frenagem;

• TCS (“Traction Control System”) para controlar individualmente a força transmitida a cada roda, melhorando o controle do veículo em diferentes condições de atrito;

• EBD (“Electronic Brake Distribution”) controla individualmente a força de frenagem em cada roda, melhorando as frenagens em curvas;

• AYC (“Active Yaw Control”) controla a execução de curvas pela distribuição individual de forças de tração pelas rodas;

• ESC (“Electronic Stability Control”) junta vários dos sistemas anteriores para permitir o controle do veículo, mesmo em situações adversas tais como curva em pista escorregadia;

• ACC (“Adaptative Cruise Control”) ajusta a distância e a velocidade de acordo com o tráfego adjacente. Utiliza radar e sistema eletrônico de frenagem e de tração;

• “Lane keeping” ou “Lane Departure Warning” mantém o veículo dentro da faixa de rolamento, impedindo uma saída involuntária. (WEI, PISSARDINI; JUNIOR, 2013).

Com o aprimoramento desses sistemas já existentes com correções de erros, aumentaria ainda a capacidade dos veículos inteligentes em melhorar as condições de trânsito em geral.

**O dilema entre questões éticas e a utilização de carros autônomos.**

A ética é uma variável, um conceito que muito depende de todo o contexto cultural da sociedade. Porém por ser algo muito situacional, é algo muito difícil de ser implementado em nossas IA, para que tenham isso em seus processos, então muitos livros nos trouxeram conceitos de leis para os robôs, um exemplo seria o livro “Eu Robô”, que nos trouxe 3 leis básicas, que seriam, “1ª Lei: Um robô não pode ferir um ser humano ou, por omissão, permitir que um ser humano sofra algum mal. ” , “2ª Lei: Um robô deve obedecer às ordens que lhe sejam dadas por seres humanos, exceto nos casos em que tais ordens entrem em conflito com a Primeira Lei.”, “3ª Lei: Um robô deve proteger sua própria existência desde que tal proteção não entre em conflito com a Primeira e/ou a Segunda Lei”, 3 leis criadas para tentar ao máximo manter a ética e integridade das pessoas (Silvia, Victor, Luiz, Humberto, 2019). Esse conflito ético vem cada vez mais se aproximando da realidade com a evolução da tecnologia, estamos cada vez mais perto do verdadeiro carros autônomos, apesar de parecer que é uma discussão para o futuro, é um debate de extrema importância, já que por meio dele que nossos programadores se guiarão para formar um conjunto de regras, e parâmetros a serem seguidos para criação dessa IA, contendo dentro de seu poder rapido de decisão uma constante que aponta para a ética humana.

O problema ético que os carros autônomos carregam consigo é uma versão atual do Dilema do bonde idealizado por Philippa Foot, que nos chamava atenção por criar questionamento sobre como nos justificamos moralmente, o problema dizia, “Um bonde está fora de controle em uma estrada. Em seu caminho, cinco pessoas amarradas na pista por um filósofo malvado. Felizmente, é possível apertar um botão que encaminhará o bonde para um percurso diferente, mas ali, por desgraça, se encontra outra pessoa também atada. Deveria apertar-se o botão?”, o fato de tomar partido sobre a vida de alguém gera conflitos em nossa mente, e para fugir de culpa nos justificamos com o “salvar a maioria”, isso entra no dilema dos carros autônomos quando percebemos que não teremos mais controle do veículo, e em uma situação de acidente na qual não conseguiremos nos esquivar, qual seria a decisão correta, salvar os donos do veículo, salvar os pedestres, a maior quantidade de pessoas, e quando o maior número seria um grupo de ladrões fugindo, e o grupo menor seria um grupo de crianças, qual seria a decisão moralmente correta? essa é uma questão que gera discussões sobre códigos de ética nas IA’s, e sobre as análises que o programador deve fazer.(Pedro, Kherian, 2016). Não temos como saber o impacto real dessa tecnologia em nosso cotidiano sem vermos em prática, mas fica evidente como esse dilema que divide nossas cabeças será indispensável na hora da formulação de projetos ainda mais avançados, as IA já são uma realidade, e quanto mais avançadas ficam nossas tecnologias, mais elas estarão presentes, e então esse dilema pulará de coisas maiores como carros, e chegará até as mínimas coisas que usamos no nosso cotidiano, então iremos questionar ainda mais se tal produto foi bem programado, e se tal empresa fabricante, tem um centro de TI de ponta, e programadores de confiança.

**Considerações Finais**

Neste projeto foram realizadas pesquisas afins de atender quais são as principais causas de acidentes trânsito e como a aplicação dos carros autônomos pode os reduzir. Conclui-se que, os veículos autônomos poderão reduzir drasticamente o numero de acidentes que são causados por falhas humanas, aprimorando os sistemas já existentes, aplicando inteligência artificial e realizando pesquisas cada vez mais aprofundadas.

**Bibliografia**

DE ABREU RIBEIRO, Lucas et al. Análise das causas dos acidentes automobilísticos nas rodovias federais da Bahia entre 2014 e 2017. **Revista de Medicina**, v. 99, n. 1, p. 27-34, 2020.

DIAS, Jullierme Emiliano Alves; PEREIRA, Guilherme Augusto Silva; PALHARES, Reinaldo Martinez**. Identificação do modelo dinâmico longitudinal de um carro autônomo**. In: Anais do Congresso Brasileiro de Automática, Campina Grande, PB. 2012.

FERNANDES, Flávia Emília Cavalcante Valença et al. CARACTERIZAÇÃO DOS

ACIDENTES DE TRÂNSITO OCORRIDOS EM RODOVIAS FEDERAIS ENVOLVENDO PESSOAS IDOSAS. **CARACTERIZAÇÃO DOS ACIDENTES DE**

**TRÂNSITO OCORRIDOS EM RODOVIAS FEDERAIS ENVOLVENDO PESSOAS**

**IDOSAS**, p. 1-388–416.

JUNIOR, Edison de Oliveira Vianna. Veículos autônomos, novos paradigmas da gestão do trânsito da cidade de São Paulo e para a Companhia de Engenharia de Tráfego. **Revista UniCET**, v. 1, n. 1, 2018.

MOREIRA, Luciano Gonçalves et al. Estudo de um sistema embarcado para sinalização de ultrapassagem e análise de risco de colisão frontal. 2019.

Pedro, Kherian. **O Dilema Ético dos Carros Autônomos**. **Youtube**, 24 mar. 2016. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=pS3V6-EgCwE&t=4s>

PEREIRA, Sandor Banyai; BOTELHO, Rober. Design de Interação: fatores humanos e os carros autônomos. **Design e Tecnologia**, v. 8, n. 16, p. 69-86, 2018.

RODRIGUES, J. C. **A imprevisibilidade aceitável na direção autônoma: Porque a ausência de respostas éticas não deve impedir a adoção de veículos autônomos.** Anais. In: X Congresso de Administração, Sociedade e Inovação (CASI). Petrópolis RJ. 2017.

SALIM, Silvia RB et al. Até que Ponto Sistemas Inteligentes Podem Tomar Decisões Sem Ferir a Ética. **Computação & Sociedade**, v. 1, n. 1, 2019.

Silvia R. B. Salim, Victor B. Lacerda, Luiz C. G. Maia, Humberto F. Villela. **Até que Ponto Sistemas Inteligentes Podem Tomar Decisões Sem Ferir a Ética,** Fumec, 2019.

TEIXEIRA, João. **O que é inteligência artificial**. E-Galáxia, 2019.

UNESCO: **Inteligência artificial Entre o mito e a realidade.** Publicado On Line: Unesco, 2018.

WEI, Daniel Chin Min; DE SOUSA PISSARDINI, Rodrigo; DA FONSECA JUNIOR, Edvaldo Simões. **Convergência de veículos inteligentes e veículos autônomos.**

Anpet XXVII: Caderno de resumos, 2013.