

Veículos Autónomos

Disengagements



Maria Inês Abrantes 96274

Dezembro 2019

Índice

Introdução	3
Diminuição de acidentes.....	3
Desvinculação do veículo.....	6
Conclusão.....	10
Referências.....	11

Introdução

Os veículos autónomos representam grande parte da investigação e inovação feita no âmbito de novos métodos de transporte. Obviamente, existem muitos tipos de veículos autónomos que não são carros, incluindo camiões autónomos, que carregam os seus próprios problemas éticos. (1) Por exemplo, o transporte público autónomo, como os táxis, pode trazer benefícios ambientais e outros. Embora grande parte da discussão seja aplicável a uma variedade de veículos terrestres, o foco aqui é nos carros de propriedade privada. Estes veículos representarão a nova transformação dos transportes, pois têm o potencial de melhorar a produtividade, reduzir o trânsito e melhorar a segurança. Embora existam vários riscos associados a estes carros, nomeadamente relacionados com os momentos onde a tecnologia falha, é possível passar o controlo para o humano nestes casos. O sucesso dos veículos autónomos será ditado pela confiança dada pelos condutores aos carros e da forma como as pessoas decidem interagir com estes, sabendo sempre o nível de segurança-risco. A questão essencial com os carros autónomos neste ponto de desenvolvimento é ainda não ser seguro e fiável. Quando o sistema de automação falha ou é limitado o sistema autónomo passa o comando para o condutor. Para esta transição ocorrer de forma segura existem vários parâmetros a serem estudados. Porém é através desta nova tecnologia que será possível diminuir o número de acidentes relacionados com erros humanos. (2)

Diminuição de acidentes

Desde 2016 que a Tesla tem grandes promessas para estes carros e a General Motors, a maior empresa de carros dos EUA está a desenvolver veículos de acordo com o “triplo-zero”: zero acidentes, zero emissões e zero trânsito. Um dos maiores argumentos para o desenvolvimento de carros autónomos é a esperada redução de acidentes associados ao erro humano. Por exemplo, próximo de 90% de mais de 300000 acidentes de tráfego foram causados por erros dos condutores, por circularem a velocidades muito elevadas, a distâncias muito curtas de outros carros ou a conduzirem sob a influencia de álcool. A utilização de carros autónomos permite a diminuição destes acidentes. (3)

De notar que foram pensadas quatro leis aplicadas aos veículos autónomos, inspiradas nas quatro leis da robótica de Asimov. Estas explicitam que os peões merecem maior proteção que os condutores/passageiros. As leis oferecem uma base sólida para as possíveis tomadas de decisão que se antevêm. (Figura 1.)

1. A vehicle must not harm external humans, or by inaction allow external humans to come to harm.
2. A vehicle must not harm internal humans (including its own), or by inaction allow internal humans to come to harm.
3. A vehicle must obey the orders given to it by human beings except where such orders would conflict with the other laws; but if a human wishes to exempt himself from protection in favour of other humans, he can do so.
4. A vehicle must protect its own existence as long as such protection does not conflict with the preceding laws (that set priority rights for human beings over any car).

Figura 1. As quatro leis dos veículos autónomos

No entanto, antes que seja possível aniquilar os erros humanos importa perceber quais os dados que os carros dispõem na resolução dos erros. Há três principais categorias de dados que eles podem usar: dados básicos sobre a situação do acidente, dados mais detalhados sobre características das pessoas envolvidas e finalmente, qualquer conjunto de prioridades escolhidas pela sociedade, fabricantes de automóveis ou até as pessoas envolvidas na situação do acidente. (Tabela 1.)

Tabela 1. Dados básicos e avançados em resolução de acidentes.

Basic data

Number of pedestrians at risk
 Number of car passengers at risk
 Number of other road users at risk (other cars, lorries, cyclists)
 Weight of own passengers
 Velocity and trajectories of all people and vehicles (including stopping distances etc.)
 Geography of immediate vicinity including materials (walls, obstacles etc.)
 Debris fields
 Likelihood of evasion on part of pedestrians/other drivers/other road users
 Likelihood of harming people in buildings adjacent to road
 Data from other automated vehicles

Advanced data

Age of people involved (via phone/watch data sharing or facial scanning by car—passengers could share data)
 Gender/race
 Health data regarding people involved (to calculate life expectancy), obtained via phone watch
 Jobs of people involved
 Dependants of people involved (Organ donation status of people involved—i.e. registered donor? Good organ viability?)
 Other criteria for social worth (criminals, altruists etc.)

Set priorities

Priorities set by society or manufacturer
 Crash situation preferences of people involved (personal priorities)

De notar que a primeira categoria, os dados básicos, é eticamente neutra. A segunda categoria refere-se a informações mais pessoais que podem ser usadas para tomar decisões éticas ou antiéticas sobre quem deve ser priorizado para resgate numa situação de acidente. A terceira categoria diz respeito às preferências morais dos envolvidos em tais acidentes e potencialmente, às suas culturas. Incidindo a análise sobre os dados básicos, importa descortinar o que deles faz parte. Estes incluem o número, localização, velocidade e trajetória dos passageiros do veículo (incluindo motoristas) em risco; o número de pedestres, ciclistas e outros usuários da estrada. Incluem ainda a geografia da vizinhança imediata, incluindo os materiais usados para construir paredes e barreiras e dados sobre a probabilidade de ocorrência de vítimas dentro de quaisquer residências ou outros edifícios adjacentes à estrada. Essa geografia local inclui ainda dados referentes ao peso de outros veículos e de pessoas. O acesso a esses dados pode ser limitado, mas um carro automatizado pode pesar os seus próprios passageiros usando os assentos e medir sinais vitais e outros indicadores fisiológicos da saúde, como pressão arterial ou oxigenação sanguínea por

meio de sensores nos assentos. Dados de outros veículos podem estar armazenados na memória ou encontrados online numa questão de milissegundos. Por fim, deve também incluir (quando disponível) dados sobre a probabilidade de qualquer pessoa ou outro carro envolvido realizar alguma ação evasiva por conta própria e em caso afirmativo, o quê e quando. (4) Idealmente, os carros autónomos compartilharão decisões e dados para evitar colisões inadvertidas, causadas por outros veículos autónomos que executam ações evasivas, bem como quaisquer prioridades relevantes nas suas configurações. Esses dados devem ser usados em qualquer situação de falha, a fim de reduzir os danos da melhor maneira. (5)

Desvinculação do veículo

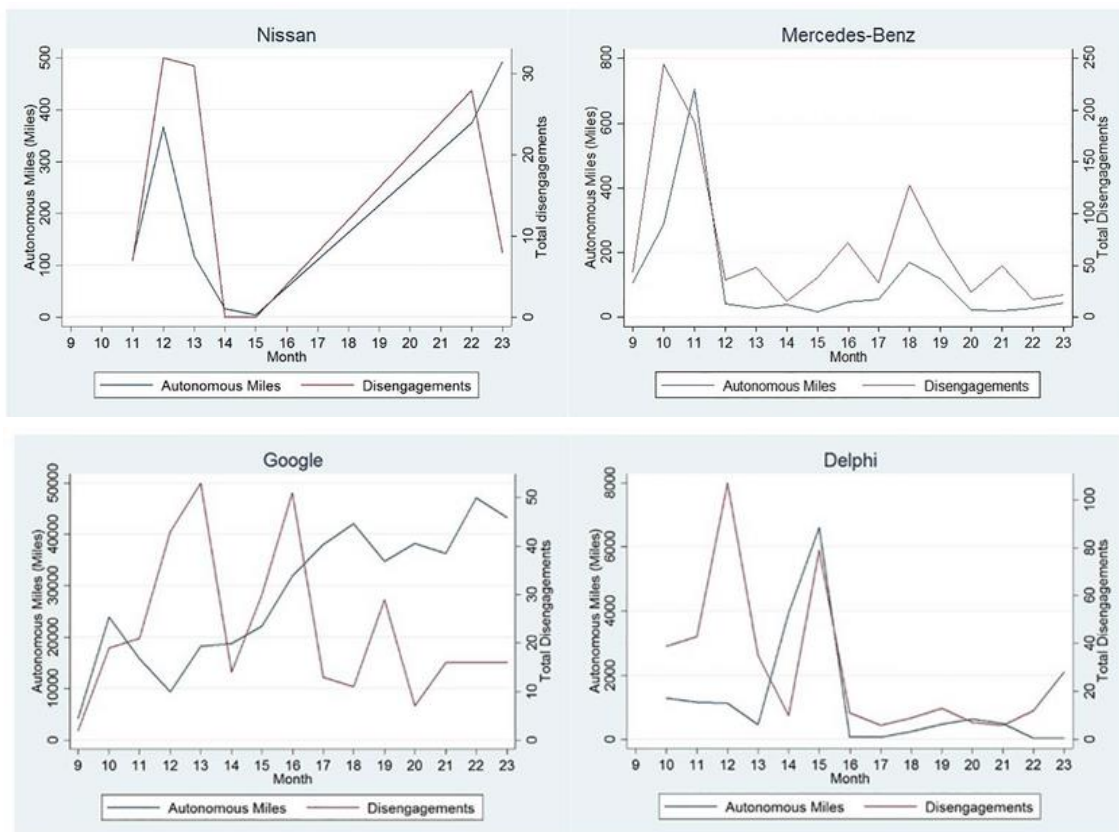
À medida que o nível de automação aumenta, o papel do humano como tomador de decisão fisicamente ativo no veículo é progressivamente substituído por sistemas automatizados.

Situações de tráfego inesperadas geralmente são altamente complexas e requerem decisões em frações de segundo. Por esse motivo, geralmente não se espera que os condutores humanos sejam capazes de responder de maneira ideal. (6) Por outro lado, os sistemas de controlo de carro autónomo, podem potencialmente estimar o resultado de várias opções em milissegundos e executar ações que consideram um amplo corpo de pesquisa, debate e legislação. As ações tomadas em tais situações têm consequências potencialmente prejudiciais para os ocupantes de carros, outros participantes do trânsito e pedestres. Portanto, é importante considerar cuidadosamente a qualidade dos dados cujas projeções se refletem na tomada de decisão.

Como já foi referido previamente os dados a ter em conta são múltiplos, desde fatores como o design e as condições da estrada, a qualidade (ou ausência) de uma passagem para pedestres marcada, o limite de velocidade, a iluminação local, o peso e a altura do carro envolvido, assim como os seus dados de segurança na passagem para piloto humano. (7)

Estudar-se-á de seguida os indicadores referentes à desvinculação do veículo (*disengagement*).

Quando o condutor é forçado a tomar controlo de um carro autónomo, essa transição pode representar um risco de segurança. Isto requer que o condutor esteja em permanente atenção para poder ser capaz de tomar o controlo do veículo. Este método será necessário enquanto a tecnologia não seja capaz de mover-se seguramente por todos os locais. Foi estudado o número de ocorrências deste tipo nos carros desenvolvidos pela Bosch, Delphi, Google, Mercedes-Benz, Nissan e Volkswagen Group. Em média existem 1.1 *disengagements* por 1000 milhas na Google contra os 980 *disengagements* por 1000 milhas na Mercedes-Benz. Podemos observar os resultados do estudo na figura 2.



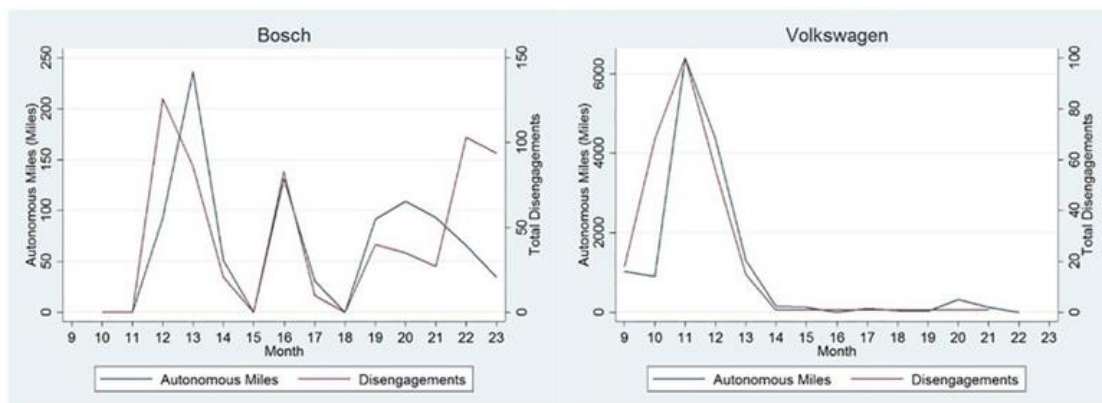


Figura 2. Milhas percorridas mensalmente por carros autónomos de diferentes empresas.

Os *disengagements* podem ser classificados como automáticos e manuais. Os automáticos derivam do reconhecimento pelo sistema de uma falha efetiva ou potencial na capacidade de garantir a segurança sob certas condições. Estes falhas ocorrem geralmente devido a erros de deteção, de comunicação, leituras inadequadas do sensor, problemas de calibração, erros na receção de dados, ou mesmo problemas de hardware. Nesta situação o veículo informa o condutor de que este precisa de assumir o controlo do veículo imediatamente. Por outro lado, *disengagements* manuais são aqueles cujo humano assume o controlo do carro por vontade própria. Estes geralmente ocorrem quando o condutor suspeita de uma situação inesperada eminente ou devido a desconforto com o autónomo.

De certa forma o número de *disengagements* manuais representa a confiança do condutor nos *disengagements* automáticos pois é uma reflexão da segurança destes. Se os condutores basearem esta decisão na sua experiência, as pessoas têm maior tendência a aumentar o número de *disengagements* manuais pois querem atuar antes que seja necessário atuar o *disengagement* automático.

Tal é confirmado pela alta correlação observada entre os *disengagements* automáticos/milha e *disengagements* manuais/milha (Figura 3.)

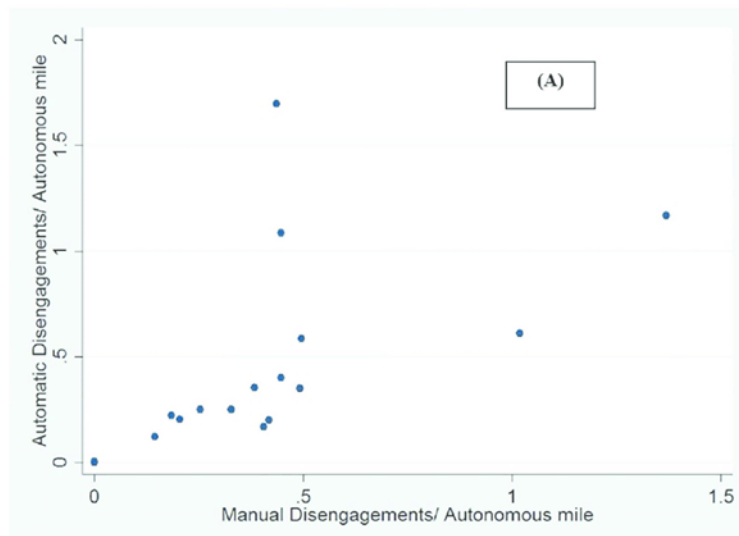


Figura 3. *Disengagements* automático mensais / milhas autónomas x *Disengagements* manual mensais / milhas autónomas

Foram também estudadas as razões que levam aos *disengagements*. As empresas relataram que a falha do sistema foi considerado o tipo mais comum de *disengagements*, na qual se inclui problemas de hardware e software. Em segundo figuram os *disengagements* manuais. Tal é previsível devido à alta correlação entre a exposição aos *disengagements* manuais e aos *disengagements* autónomos.

A infraestrutura rodoviária foi também considerada uma das principais causas, cuja atribuição se deve à inadequada deteção de semáforos e às más condições da estrada, como faixas inadequadamente marcadas, buracos e lombas. Outros usuários da estrada, como ciclistas, piões, veículos de emergência e outros condutores cuja condução é imprudente também foram considerados como motivo de *disengagements*. Finalmente, zonas de construção e interferências climatéricas como a chuva ou a incandescência devida à luz solar também são causas apontadas. Figura 4.

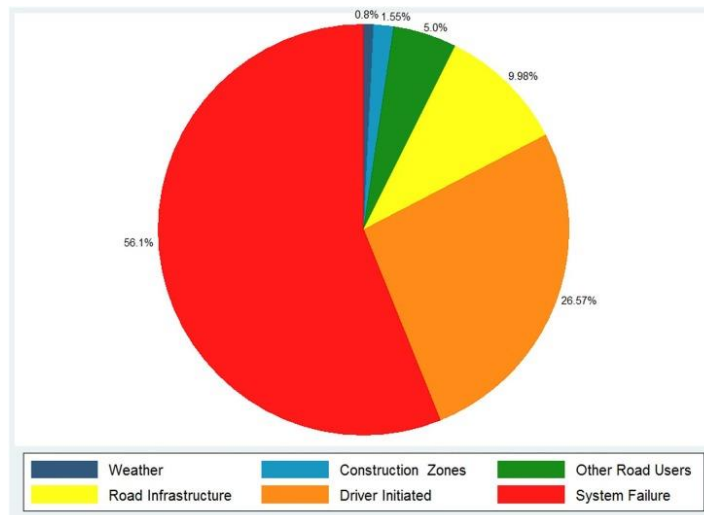


Figura 4. Razões para *disengagements*

Ainda assim, é importante notar que num acidente fora das condições de laboratório é difícil isolar as variáveis e qual o seu impacto nas razões que levam aos *disengagements*. (8)

Conclusão

Veículos completamente autónomos irão proporcionar aos passageiros conforto e acessibilidade a atividades de não condução de qualidade durante as viagens. Contudo existem situações inesperadas e é requerido ao condutor que saiba como reagir apropriadamente e voltar ao modo controlo manual.

Perceber as causas de *disengagements*, e cruzar esta informação numa base de dados apropriada permitirá definir os parâmetros para o processamento da *big data* o que é essencial na era atual. A chave para qualquer análise é a qualidade dos dados e o prisma pela qual é olhado.

Referências

1. Anderson, B. (2015). Self-driving trucks could rewrite the rules for transporting freight. *Forbes*, December 8.
2. Borenstein, J. (April 2019). Self-Driving Cars and Engineering Ethics: The Need for a System Level Analysis. *Sci Eng Ethics*.
3. Baker, P. (October 2019) Collision course: why are cars killing more and more pedestrians? *The guardian*.
4. Shaw, D. (2019 May) Automated vehicles, big data and public health. *Med Health Care Philos*.
5. Borenstein, J., Herkert, J., & Miller, K. (2017). Self-driving cars: Ethical responsibilities of design engineers. *IEEE Technology and Society Magazine*
6. Trappl, R. (2016). Ethical systems for self-driving cars: an introduction. *Appl. Artif. Intell*.
7. Kallioinen, N. (2019 november) Moral Judgements on the Actions of Self-Driving Cars and Human Drivers in Dilemma Situations From Different Perspectives. *Front Psychol*.
8. Vinayak V. Dixit. (2016 December) Autonomous Vehicles: Disengagements, Accidents and Reaction Times. *PLoS One*.



**“In God we trust.
All others must bring data.”**

- Dr. W. Edwards Deming